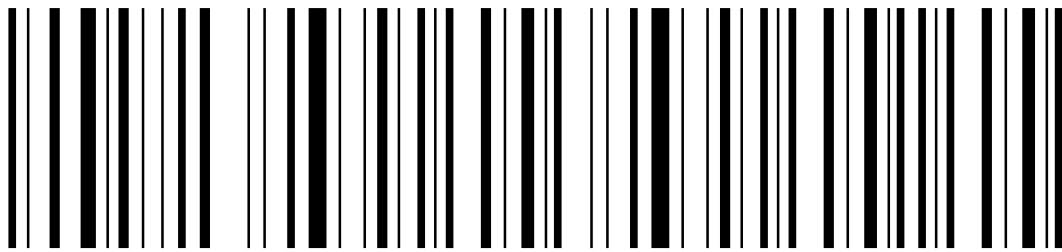


# **Guía de Preparación RFID de Zebra: Cumplimiento con los Mandatos de Etiquetado RFID**



WHITE PAPER DE APLICACIÓN

---



**Zebra Technologies**



**Derechos Reservados**

©2004 ZIH Corp. Todos los nombres y números de productos son marcas comerciales de Zebra, y Zebra y el logotipo de Zebra son marcas registradas de ZIH Corp. Todos los derechos reservados. Todas las demás marcas comerciales son propiedad de sus respectivos dueños.

La reproducción no autorizada de este documento o del software en la impresora de etiquetas podría resultar en condenas de prisión de hasta un año y multas de hasta US\$10,000 (17 U.S.C.506). Las personas que violen derechos reservados podrían estar sujetas a acciones de responsabilidad civil.



## Resumen Ejecutivo

---

La creación de un sistema de identificación por frecuencia de radio (RFID, por sus siglas en inglés) es algo que puede ser desafiante, pero también muy remunerador. El desafío se origina cuando el sistema RFID debe ser implementado en una fecha límite para satisfacer un requisito de un cliente, en vez de hacerlo tan sólo para efectuar mejoramientos de eficiencia en los negocios a nivel interno. Tal como explicaremos más adelante, los sistemas planificados cuidadosamente pueden lograr ambas cosas.

Un mandato de cumplimiento RFID especifica cuándo y cómo se debe realizar el etiquetado. Desafortunadamente, muchas compañías no saben ni dónde comenzar. Para facilitar el proceso, Zebra Technologies ha producido esta guía que lo ayudará a usted a determinar su nivel de preparación para la tecnología RFID y a comenzar la implantación de un sistema RFID. Este white paper sirve como guía para identificar las preguntas importantes que deben contestar las compañías que desean crear un programa RFID exitoso. Este white paper:

- Proporcionará una descripción de la tecnología RFID, así como de las normas y especificaciones disponibles para el etiquetado de cumplimiento;
- Describirá la tecnología EPC™ (Electronic Product Code) que ha sido especificada por el principal minorista a nivel mundial y por el Departamento de Defensa de EE.UU. para ser usada en sus programas de cumplimiento RFID;
- Ilustrará la manera en la que las compañías que encaran los requisitos de cumplimiento pueden aprovechar la tecnología RFID para mejorar sus propias operaciones de envío e inventario;
- Presentará opciones de tecnología de etiquetado; y
- Proporcionará una descripción del etiquetado de cumplimiento y de los pasos para implementar un sistema, incluyendo la planificación de aplicaciones, la evaluación de la infraestructura, las pruebas y la operación.

## Introducción

---

Zebra Technologies es una compañía líder en el desarrollo de tecnologías e impulsora de normas para el etiquetado RFID y de codificación de barras, y ha ayudado a miles de clientes a satisfacer exitosamente sus requisitos de etiquetado de cumplimiento. Nuestra experiencia extensa con los usuarios y los organismos de normativas de la tecnología RFID nos ha proporcionado un buen entendimiento de las preguntas que encaran las organizaciones y de la información que necesitan. A continuación incluimos las ocho preguntas más importantes a considerar antes de desarrollar un sistema RFID, junto con sugerencias, datos específicos y recomendaciones para contestarlas para garantizar una implementación exitosa.

## ¿Qué Problema de Negocios Estoy Tratando de Resolver?

---

Para muchos, la respuesta es simplemente “Conservar a mi cliente.” Los mandatos de etiquetado de cumplimiento establecen un requisito claro para lo que debe hacer el sistema RFID. Las compañías que desean únicamente cumplir con los requisitos del cliente y no usar la tecnología RFID para cumplir otros objetivos no tienen que preocuparse sobre la manera en la que la tecnología RFID puede mejorar las tareas de inventario, almacenamiento, distribución, logística y seguridad. Sin embargo, las mismas etiquetas y los mismos sistemas que se utilizan para satisfacer los requisitos de los clientes también pueden ser aprovechados para mejorar estas operaciones y otras más. La implementación de un sistema de etiquetado de cumplimiento requerirá cambios en las operaciones. Las compañías deben aprovechar esto para investigar la manera en la que los cambios pueden proporcionar beneficios internos.





Algunos fabricantes de productos consideraron al etiquetado con codificación de barras para envíos como un dolor de cabeza y una carga cuando los minoristas comenzaron a requerirlo por primera vez. Sin embargo, hoy en día, a dichos fabricantes ni se les ocurriría operar sus centros de distribución sin códigos de barras debido a la eficiencia comprobada de los mejoramientos que proporciona la tecnología. Los sistemas RFID proporcionan el mismo potencial para mejorar las operaciones. La tecnología RFID no reemplazará a la tecnología de codificación de barras, pero puede mejorar eficazmente los sistemas de recolección de datos basados en códigos de barras en los casos en que se desea una visibilidad adicional o un procesamiento automatizado.

Muchas compañías podrán satisfacer sus requisitos de etiquetado de cumplimiento con “etiquetas inteligentes”, consistentes en un dispositivo RFID incrustado (la combinación de chip y antena) contenido adentro de una etiqueta adhesiva. Las impresoras de etiquetas inteligentes codifican el chip RFID en el interior del material de la etiqueta y pueden imprimir texto, códigos de barras y gráficos en el exterior. Es de notar que las compañías que están implantando las iniciativas de etiquetado de cumplimiento RFID jamás dicen que esta tecnología reemplazará a la codificación de barras; de hecho, ocurre lo contrario: la información legible para las personas y los datos codificados con barras seguirán siendo requeridos, haciendo de las etiquetas inteligentes RFID una selección excelente y obvia para dar inicio al etiquetado RF.

## ¿Cómo se Diferencia la Tecnología RFID de la Codificación de Barras?

---

Es importante entender las diferencias significativas entre la tecnología RFID y la codificación de barras para apreciar los beneficios que pueden proporcionar los sistemas RFID. Tanto la codificación de barras como los sistemas RFID son tecnologías de identificación que retienen datos que son accedidos con algún tipo de lector. De hecho, ambas se complementan entre sí muy bien y pueden ser usadas conjuntamente y de manera eficaz en muchas aplicaciones. La codificación de barras es una tecnología óptica y la identificación RFID es una tecnología de radio. Las maneras en las que estas tecnologías intercambian datos definen a la mayoría de las diferencias entre ambas, y ayudan a determinar cuál de las dos obtiene los mejores resultados.

Como tecnología de radio, la identificación RFID no requiere una **línea-de-visión** entre el lector y el tag para intercambiar datos. Por los tanto, los tags RFID pueden ser leídos a través de empaques como por ejemplo contenedores de cartón y envolturas plásticas usadas para el sellado de paletas. Sin embargo, los sistemas RFID están sujetos a la interferencia, en particular a aquella causada por los metales, de modo que se deben detectar y resolver las fuentes potenciales de interferencia durante la planificación de los sistemas.

Debido a que no se requiere una línea-de-visión, los objetos etiquetados pueden ser leídos sin importar su **orientación** a través del uso de sistemas RFID optimizados. No es necesario que los artículos sean colocados con la etiqueta hacia arriba en las correas transportadoras para que éstos sean leídos, lo cual permite la manipulación desatendida. Si hay empleados que colocan los artículos en las correas transportadoras, ellos serán más productivos si no tienen que localizar y alinear las etiquetas al manipular objetos.

Los lectores RFID pueden reconocer y diferenciar automáticamente todos los tags RF en su campo de lectura. Esta capacidad de **procesamiento simultáneo** proporciona flexibilidad adicional para las operaciones de manipulación, empaque y clasificación de materiales porque no es necesario mantener un espacio entre los objetos para garantizar que sean leídos. La habilidad de leer docenas o aún centenares de tags por segundo hace que los sistemas RFID sean ideales para la clasificación, recepción, atraque cruzado y otras aplicaciones a alta velocidad.

La **capacidad de datos** de los tags RFID les permite cargar la misma información que los códigos de barras y más. Al igual que con los códigos de barras, los tags RFID están disponibles con tamaños de memoria y opciones de codificación diferentes.

Para más información general sobre la tecnología RFID y la impresión de etiquetas inteligentes, consulte el white paper de Zebra *RFID: La Siguiente Generación de AIDC*.





## ¿Qué Razón me Obliga a Usar Tecnología RFID?

---

Los usuarios pueden aprovechar las características de rendimiento de la tecnología RFID para crear sistemas de lectura y clasificación que operan con poca o ninguna *intervención de un operador*. Estos atributos son particularmente valiosos en las operaciones de clasificación y atraque cruzado de alta velocidad, donde la mano de obra es frecuentemente la mayor barrera en la velocidad de producción y la exactitud del procesamiento. Para generar ideas sobre la manera en la que la tecnología RFID puede mejorar su negocio, evalúe las operaciones para determinar si hay puntos o procesos de embudo consistentes que requieren una manipulación humana excesiva, como por ejemplo colocar artículos con un lado en particular hacia arriba sobre una correa transportadora. Estos procesos son candidatos para ser automatizados con tecnología RFID, lo cual puede proporcionar un buen retorno sobre la inversión al reducir los requisitos de mano de obra y mejorar la eficiencia.

Hay muchas posibilidades de aprovechar la manipulación desatendida, y una de las más prometedoras es el monitoreo desatendido. Por ejemplo, los fabricantes pueden usar sistemas RFID para reducir su inventario en un 10 por ciento, según un estudio realizado por la empresa consultora Accenture. Los lectores RFID pueden ser colocados estratégicamente, de manera oculta o visible, para crear zonas de seguridad dentro de las instalaciones. Los lectores pueden monitorear de manera constante y discreta el inventario de bienes acabados, los componentes, las herramientas, el equipo y otros artículos valiosos leyendo los tags en todos los artículos dentro de la zona de lectura. Los tags en los artículos pueden activar alarmas o enviar notificaciones discretas a un supervisor en caso de que se intente retirarlos sin autorización.

## ¿Cuáles son los Beneficios para mi Negocio?

---

El etiquetado RFID puede producir muchos beneficios aparte de permitirle a usted conservar sus clientes. Los mandatos de etiquetado están apareciendo rápidamente en una variedad de industrias debido a que las organizaciones se han convencido de que la tecnología RFID puede disminuir los costos de distribución y manipulación y reducir los niveles de inventario al mejorar la visibilidad. Estos beneficios están disponibles para las compañías que deben suministrar bienes etiquetados, así como para los clientes que los reciben. Esto ha sido comprobado repetidamente con varios mandatos de etiquetado de codificación de barras, y se cree que se lograrán aún más mejoramientos de eficiencia operacional al usar la tecnología RFID.

Hay muchas maneras en las que las compañías que están etiquetando para satisfacer requisitos de cumplimiento pueden aprovechar los tags RFID para las operaciones internas. La mejor metodología es comenzar a evaluar una sola aplicación pequeña y expandirse a medida que se adquieren experiencia y beneficios, todo esto mientras se observan cuidadosamente las actividades fuera de su organización para detectar hacia adónde se están moviendo las tendencias de la industria, especialmente con respecto a la selección y las normas de tecnología. La tecnología RFID puede beneficiar potencialmente a cualquier proceso en el que se deba identificar, rastrear o mover artículos. Una de las metodologías consiste en trabajar hacia atrás desde el punto en el que se deben aplicar los tags para encontrar los lugares más fáciles y lógicos para comenzar con el uso interno.

El área de envío puede ser un buen lugar para comenzar, puesto que muchas compañías imprimen y aplican sus etiquetas de cumplimiento justo antes del envío. A medida que se cargan los envíos, los tags RFID en las cajas, cartones y paletas pueden ser leídos para registrar los artículos que salen y desarrollar un manifiesto de envío. Al crear un interfaz entre el sistema RFID y las aplicaciones de envío o gestión de pedidos, la exactitud de los envíos puede ser verificada usando las lecturas RFID para garantizar que todos los artículos requeridos sean cargados, y en la cantidad correcta. Es posible desarrollar procesos similares para acelerar la recepción.

Actualmente, muchas organizaciones efectúan la verificación de sus envíos escaneando las etiquetas de envío con codificación de barras a medida que los artículos son cargados, lo cual evita muchos errores de envío. La conversión a una verificación basada en un sistema RFID puede permitir que los envíos sean procesados más



rápidamente porque los lectores RFID pueden captar datos de docenas de paquetes simultáneamente sin importar su orientación. La verificación de envíos con códigos de barras requiere que los operadores efectúen el escán de cada etiqueta, lo cual genera la posibilidad de que se extravíen algunos artículos o que éstos no sean registrados.


Al hacer únicamente un mejoramiento pequeño e incremental en la exactitud de envíos, se podrían producir beneficios sustanciales, tal como lo ilustra el siguiente cálculo. Varios análisis han establecido que la resolución de los errores de envío cuesta entre US\$60 y US\$250, dependiendo de las tasas de mano de obra, los gastos de envío, y la cantidad del tiempo administrativo requerido. Por lo tanto, cada mejoramiento del 1 por ciento en la exactitud de los envíos podría reducir los gastos de envío entre US\$60 y US\$250 por cada 100 envíos. Para una compañía que envía 100 pedidos al día, cada mejoramiento de 1 por ciento en la exactitud de envíos podría generar ahorros anuales entre US\$15,600 y US\$65,000.

Se pueden implementar procesos similares en recepción para mantener la exactitud del inventario y reducir los requisitos de mano de obra. Tome en cuenta que, al usar la tecnología RFID al nivel de cartón o caja, la recepción puede ser gestionada como un caso excepcional, reportando automáticamente lo que se ha recibido y comparándolo con la información obtenida en una notificación anticipada de envío, en vez de escanear arduamente una caja o un cartón a la vez.

La verificación de envíos es sólo una manera en la que los fabricantes pueden aprovechar los tags RFID aplicados para cumplir con los mandatos de los clientes. Los fabricantes podrían adquirir los beneficios de seguridad y reducciones de inventario descritos anteriormente al etiquetar el inventario de bienes acabados o al crear un sistema de seguridad para monitorear las puertas de las áreas de envío y otros puntos de salida. Los tags RFID pueden ser usados como un tipo de autenticación para combatir el problema creciente de la falsificación, que según un estimado de la Cámara de Comercio Internacional representa actualmente un 8 por ciento del comercio global. Las etiquetas inteligentes en los empaques proporcionan un método para efectuar la auditoría de los canales de distribución para detectar la falsificación o los envíos que han sido desviados. Los tags en los productos también pueden proporcionar una autenticación adicional y un medio para verificar la elegibilidad del servicio bajo garantía.

EPCglobal, la organización creada para comercializar y apoyar el sistema RFID para el Código de Productos Electrónicos que fue desarrollado originalmente en el Centro de Identificación Automatizada de la universidad MIT, ofrece una serie de análisis de casos de negocios de tipo RFID en su sitio en la Web [www.epcglobalinc.org](http://www.epcglobalinc.org). Uno de los estudios más interesantes es el denominado “Auto-ID en Demanda: El Valor de la Tecnología Auto-ID en la Planificación de Demanda para Productos de Consumo Empacados.” Este estudio determinó que los sistemas RFID pueden mejorar la exactitud de los pronósticos para la planificación de demanda de los fabricantes de productos de consumo empacados de 10 a 20 por ciento. Otros beneficios proyectados incluyen una reducción de 10 a 30 por ciento en los niveles de inventario requeridos, y un mejoramiento de ventas de 1 a 2 por ciento debido a la reducción de artículos sin existencias. Otros estudios en la serie ilustran las maneras diferentes en las que las compañías se pueden beneficiar del etiquetado de tipo RFID a lo largo de la cadena de suministro.

Muchas compañías adquirieron de mala gana su primera experiencia con los sistemas de codificación de barras y los sistemas de comercio electrónico como respuesta a los mandatos de sus clientes para el etiquetado de envíos con códigos de barras y comunicaciones EDI. Frecuentemente, los proveedores se sentían contrariados por estos programas y dudaban de los beneficios que podrían proporcionar, pero con el tiempo ellos aprendieron a aprovechar dichos programas para las operaciones internas. Los primeros sistemas de etiquetado de cumplimiento y de tipo EDI se convirtieron en la base para muchos de los sistemas de captación de datos y sistemas de comunicación en la cadena de suministro altamente eficientes que se han implementado actualmente. La tecnología RFID será sometida a una evolución similar, y las compañías que la adopten temprano son las que disfrutarán de los mayores beneficios.



## ¿Cuáles son las Normas y las Consideraciones Reglamentarias que se Aplican?

---

Los proveedores participantes en programas de etiquetado de cumplimiento deben satisfacer los requisitos de rendimiento y datos del etiquetado que imponen los clientes, y además deben cumplir con todos los reglamentos internacionales relevantes que rigen a los dispositivos electrónicos y a las comunicaciones de radio.

Afortunadamente, estos requisitos rara vez se contradicen entre sí, a pesar de que éstos deben ser revisados al extender las operaciones RFID a otros países. Al igual que con las etiquetas de envío con codificación de barras, las compañías pueden desarrollar formatos de cumplimiento exclusivos o requisitos base para las normas internacionales o industriales.

Los dos programas de etiquetado de cumplimiento de mayor magnitud anunciados hasta la fecha—por parte de la empresa minorista más grande del mundo y del Departamento de Defensa (DoD, por sus siglas en inglés) de Estados Unidos—han especificado el uso de tecnología RFID EPC. Se cree que otros usuarios finales de alto volumen, tales como Metro AG, el principal minorista en Alemania que recientemente anunció sus planes de utilizar sistemas RFID para el rastreo de paletas y cartones, adoptarán las especificaciones y las normas que está desarrollando EPCglobal. En lo referente a los sistemas de identificación automática y de captación de datos, el sistema EPC define estructuras de datos para producir números de identificación únicos, y también define las especificaciones técnicas para las comunicaciones de lector a tag, y para el rendimiento del tag (o subsistema de lectores). El sistema EPC asigna un número de identificación a cada tag para identificar exclusivamente al artículo etiquetado. El código EPC sirve como número de serie, o certificado de identidad digital, y puede ser usado para diferenciar un artículo (que podría ser una paleta, una caja, un cartón o un artículo individual) de otros similares.

El sistema EPC es un “código de placa de matrícula,” que no describe al artículo o a su propietario, pero que proporciona un código único de identificación de búsqueda para las bases de datos que contienen la información, como en el caso de las placas de matrícula de los automóviles. La estructura de los códigos EPC es similar a los códigos estandarizados bajo el sistema EAN.UCC, los cuales son la base para muchas transacciones comerciales globales y son creados y mantenidos por EAN International (EAN) y por el Consejo de Codificación Uniforme (UCC, por sus siglas en inglés).

El identificador exclusivo es la base del sistema EPC y es una constante en todas las especificaciones EPC. Dicho identificador representa una diferencia importante con respecto al sistema de identificación EAN.UCC, puesto que se relaciona con el comercio minorista, lo cual incluye los códigos de barras UPC/EAN usados en artículos de consumo alrededor del mundo. Típicamente, los símbolos UPC/EAN identifican sólo al fabricante y al tipo de producto. Si el producto es una escoba, todos los casos de ese mismo tipo de escoba hecho por el fabricante tendrá el mismo número UPC. En el sistema EPC, cada escoba tendría un número de identificación diferente que facilita el rastreo al nivel de artículo. La identificación única también es útil para el rastreo, la autorización y el procesamiento de devoluciones, la gestión de garantías y servicio, y más.

Las especificaciones EPC difieren en las frecuencias operativas, la funcionalidad de los tags, y los protocolos de comunicaciones. Para las pruebas piloto, el minorista más grande del mundo permite que sus proveedores usen las versiones de banda UHF (860-930 MHz) de los tags EPC de Clase 0 o Clase 1. La Clase 0 es un tag de lectura solamente que opera en la banda de frecuencias de 860-930. En los tags de Clase 1, se puede escribir una sola vez después de que éstos son programados en la fábrica, pero se operan en la misma banda de frecuencias que en el caso de la Clase 0.

Hay versiones (denominadas también “generaciones”) diferentes de especificaciones EPC además de las diferentes clases. Cuando se redactó este white paper en enero de 2004, ni el principal minorista del mundo ni el DoD se había comprometido públicamente con una clase y versión específica de tipo EPC para sus iniciativas, en parte



debido a que las especificaciones siguen evolucionando. El principal minorista del mundo ha declarado claramente sus planes de usar sistemas UHF compatibles con EPC. Se espera que ambas organizaciones anuncien sus requisitos finales en el verano de 2004.

Las especificaciones, las normas y la terminología son actualizadas continuamente. Para garantizar el cumplimiento con los requisitos de los clientes, le recomendamos tomar en cuenta las especificaciones de cumplimiento y otras documentaciones de programas que le proporcionen sus clientes como la pauta de mayor autoridad.

Además de satisfacer los requisitos de los clientes, los sistemas RFID deben cumplir con todos los requisitos reglamentarios relevantes. Los gobiernos regulan las frecuencias permitidas, la salida de corriente, las emisiones, y otras características de rendimiento. Los reglamentos RFID recaen bajo la autoridad de la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC, por sus siglas en inglés) de EE.UU. y de otras entidades alrededor del mundo.

Las normas RFID que ha creado la Organización Internacional de Estandarización (ISO, por sus siglas en inglés) en Ginebra satisfacen todos los requisitos reglamentarios alrededor del mundo, de modo que los usuarios pueden estar seguros de que sus sistemas están disponibles para ser usados en cualquier lugar del mundo. Sin embargo, es posible que los requisitos de cumplimiento de tipo RFID establecidos por compañías individuales no cumplan con las normas ISO y no sean idóneos para aplicaciones alrededor del mundo. La serie de normas ISO 18000 está siendo considerada para numerosos sistemas de cadena de suministro y de etiquetado de cumplimiento. Las normas ISO 18000-Parte 6 ya han sido ratificadas como norma para tecnología RFID en la banda de 860-930 MHz. Hay muchas otras normas RFID de ISO que ya han sido ratificadas, siendo la serie 18000 la más apropiada para las aplicaciones de identificación de artículos. Sin embargo, hay aún más normas que están por obtener la ratificación final.

Las especificaciones EPC se encuentran actualmente en el proceso de ser convertidas en normas, mediante el procedimiento de proceso debido, bajo los auspicios de EPCglobal, que es una empresa conjunta entre EAN y UCC. Tanto EAN como UCC se han comprometido a generar procesos de desarrollo de normas que toman en cuenta a las necesidades de los usuarios, y a administrar conjuntamente el sistema EAN.UCC para comercio global, lo cual incluye los códigos de barras UPC/EAN usados para artículos de consumo alrededor del mundo. Como tal, la organización EPCglobal está posicionada y equipada idóneamente para comercializar y estandarizar las especificaciones técnicas, las estructuras de datos, las pautas de uso, y el desarrollo continuo de la normativa EPC.

En resumen, la creación de normas es un área compleja que cambia rápidamente. Zebra, a través de su participación activa en el desarrollo de normas, incluyendo las de EPCglobal, trata de desmitificar el laberinto de las iniciativas de estandarización y de apoyar siempre las normas apropiadas con su gama global de soluciones de etiquetado inteligente.


## ¿Qué Cambios en la Infraestructura de Sistemas de Información son Necesarios para usar RFID?

---

Además de cambiar la manera en la que los datos son recolectados, la tecnología RFID proporcionará nuevos tipos de información accionable que generarán oportunidades para hacer las cosas de manera diferente y más eficaz. La tecnología RFID puede proporcionar la visibilidad en las operaciones que anteriormente eran inaccesibles debido a las limitaciones de la codificación de barras y de otras tecnologías de recolección de datos. Las organizaciones pueden aprovechar la habilidad de rastrear sistemas en más lugares, sin intervención humana, para crear nuevas características y aplicaciones. Estas capacidades son nuevas, de modo que se deberá modificar o desarrollar las aplicaciones de software para aprovecharlas, y es posible que la infraestructura TI deba ser extendida para apoyar las operaciones RFID.

Los lectores RFID pueden detectar e identificar automáticamente todos los tags en su campo de lectura, lo cual podría producir potencialmente cientos de lecturas por segundo. Cada lectura representa un punto de datos que el sistema de información empresarial tal vez deba procesar. Por lo tanto, los datos de identificación y los datos





relacionados con eventos de identificación (tales como tiempo y ubicación) deberán ser reunidos y filtrados usando reglas flexibles, antes de ser utilizados en aplicaciones comerciales, o enviados en respuesta a una solicitud de datos. De lo contrario, el sistema RFID podría producir demasiados datos e información de calidad insuficiente.

Se han desarrollado programas middleware específicamente para apoyar sistemas RFID para filtrar datos para sistemas de información de legado y aplicaciones de software. Algunos de los principales proveedores de software de planificación de recursos comerciales (ERP, por sus siglas en inglés) y de sistemas de gestión de bodegas (WMS, por sus siglas en inglés) también ofrecen módulos de middleware o software para apoyar el uso de tecnología RFID con sus aplicaciones. También es posible que se deba modificar el software de etiquetado, tal como se menciona en la siguiente sección.

## ¿Qué Cambios de Procesos de Etiquetado y Empaque son Necesarios para Satisfacer los Requisitos de Etiquetado?

---

Las etiquetas inteligentes pueden ser aplicadas para satisfacer los requisitos de etiquetado de cumplimiento más actuales. Las etiquetas inteligentes son una opción conveniente porque pueden ser producidas a medida que se requieren y una sola etiqueta inteligente puede satisfacer los requisitos de mercado para RFID, codificación de barras y texto. Sin embargo, el etiquetado de cumplimiento va más allá de imprimir un nuevo tipo de etiqueta de envío. Para poder satisfacer exitosamente los mandatos de etiquetado de cumplimiento, se requiere planificación para la codificación de tags, la selección de medios RFID, la colocación de etiquetas y cambios de software.

Las impresoras/codificadoras de etiquetas inteligentes programan el tag RFID incrustado en una etiqueta inteligente eficazmente al mismo tiempo en que se imprime la etiqueta. Esto extiende la flexibilidad de la impresión en demanda para satisfacer las necesidades de codificación. La información variable, como por ejemplo los números de pedidos, el manifiesto de información para etiquetas de paletas con carga mixta, y datos de Aviso de Envío Anticipado (ASN, por sus siglas en inglés), puede ser codificada convenientemente e impresa en demanda con impresoras de etiquetas inteligentes. Las impresoras térmicas son usadas para el etiquetado inteligente y están disponibles como impresoras de etiquetas tradicionales o como motores de impresión que pueden ser usados con aplicadores automáticos para la integración con una variedad de procesos de etiquetado de empaque y envío. El software de etiquetado debe ser agregado o modificado para apoyar el etiquetado inteligente y la codificación RFID.

La mayoría de las impresoras de etiquetas inteligentes usan rollos de medios con incrustaciones RFID en el material de las etiquetas, lo cual requiere que los medios sean cambiados cada vez que las operaciones de impresión cambian de etiquetado inteligente a impresión tradicional. La tecnología Alchemy™ de Zebra permite que una sola estación de impresión produzca etiquetas inteligentes y etiquetas tradicionales a medida que esto es requerido sin tener que cambiar de medios; de hecho, es posible alternar bajo el control de software. En vez de usar medios preconvertidos para etiquetas inteligentes, Alchemy adhiere la incrustación RFID al material de la etiqueta sólo cuando se necesitan las etiquetas inteligentes. De modo que, si se necesitan etiquetas de envío tradicionales para los cartones que se deben cargar en una paleta, y la paleta debe ser identificada con un tag RFID, una estación Alchemy puede producir todas las etiquetas necesarias sin que los operadores tengan que cambiar medios o usar dos impresoras separadas.

El etiquetado de cumplimiento podría hacer que los proveedores cambien la ubicación de las etiquetas en los paquetes, cartones o paletas. La tecnología RFID es una tecnología de radio sujeta a las interferencias de señales, particularmente aquellas emitidas por metales, que reflejan las señales, y líquidos, que las absorben. La colocación de etiquetas en áreas diferentes de la paleta o del cartón puede impactar el rendimiento de la lectura. El tamaño, la frecuencia, la orientación y la colocación del tag son factores que afectan el rendimiento de la lectura y podría ser necesario ajustarlos para marcar tipos diferentes de objetos.



Es posible que las organizaciones deban usar varios tipos de medios de etiquetado inteligente para identificar objetos diferentes o para cumplir con especificaciones de cumplimiento incompatibles por parte de clientes diferentes. En esta situación, es importante que las impresoras apoyen todos los medios requeridos y que se establezcan procedimientos para evitar que se utilicen diferentes medios de etiquetado inteligente para la aplicación incorrecta.

Además se debe establecer procesos para evitar que se apliquen a los envíos etiquetas inteligentes ilegibles o erróneas. De vez en cuando, las etiquetas inteligentes no son legibles debido a componentes defectuosos o daños producidos durante la manipulación, y algunas veces la información codificada es incompleta o inexacta. Normalmente, estos problemas no se pueden detectar a menos que el tag sea leído después de la impresión para validar la legibilidad y el contenido. Si se detectan problemas, deben existir procesos para retirar la etiqueta e interrumpir la impresión adicional hasta que el problema sea resuelto.

## ¿Qué Tipo de Pruebas de Predespliegue se Requiere?

---

Los proyectos piloto y las pruebas de predespliegue deben revelar cualquier problema de interferencia, calidad o rendimiento que debe ser resuelto antes de desplegar el sistema. Al igual que con cualquier sistema de etiquetado, los medios y el adhesivo deben resistir todas las condiciones ambientales y de uso a las que se verá sometida la etiqueta a lo largo de la cadena de suministro. Es muy importante probar los diferentes artículos a ser etiquetados bajo la mayor cantidad posible de condiciones para garantizar un rendimiento apropiado.

Además de las condiciones de prueba indicadas anteriormente, se debe efectuar una serie de pruebas a gran escala para determinar si el sistema de etiquetado inteligente puede satisfacer los requisitos de volumen de etiquetado durante condiciones de volumen normal y volumen máximo. Las etiquetas inteligentes requieren un poco más de tiempo para ser impresas que las etiquetas de envío convencionales, y en un ambiente de etiquetado automatizado de alta velocidad, esto debe ser tomado en cuenta para garantizar una capacidad de producción adecuada.

Es posible que se requieran pruebas funcionales más extensas si el sistema RFID será usado para operaciones internas. La interferencia es la preocupación principal; un proveedor de soluciones RFID con experiencia puede proporcionar una evaluación de posibles fuentes de interferencia y sugerir soluciones. La evaluación es similar a la encuesta de campo realizada antes de instalar una red LAN inalámbrica. Es posible eliminar o reducir la interferencia al usar diferentes estilos y tamaños de antenas y tags RFID, y al experimentar con frecuencias, niveles de salida de potencia y opciones de montaje de tag diferentes, todo esto dentro del campo de aplicación definido por los requisitos de aplicación. Es importante recordarse de que, si el driver para usar tecnología RFID para aplicaciones internas es una directiva de cumplimiento para etiquetado generada externamente, entonces ya se habrán determinado algunas opciones que de otro modo usted se vería obligado a escoger.

La tecnología RFID requiere una cantidad elevada de pruebas. Existen muchas variables a ser probadas y hay que planificar para cualquier eventualidad. Las zonas muertas en las que no es posible leer podrían aparecer y desaparecer misteriosamente en una bodega debido a los diferentes materiales que se encuentran en los anaqueles en los que están localizados los productos con tags. Tal vez las pruebas no revelen todos los obstáculos, pero la planificación detallada puede ayudar a sobrepasarlos.



## Conclusión

---

La implementación de un sistema de etiquetado de cumplimiento RFID podría parecer una labor abrumadora, pero es muy controlable después de entender los requisitos y las opciones. Los tópicos presentados en este white paper son un punto de inicio excelente para comenzar a identificar áreas que deben ser investigadas y formular preguntas específicas para hacer que su proyecto avance. El éxito de un proyecto depende de la comunicación consistente con los clientes, los socios en la cadena de suministro, los proveedores de tecnología y los departamentos internos afectados por los cambios. La planificación de pruebas de sistemas y los ajustes de los mismos tendrán un gran impacto en el proceso.

Zebra Technologies es uno de los principales fabricantes alrededor del mundo de impresoras térmicas con codificación de barras en demanda y soluciones de cumplimiento de etiquetado inteligente RFID. Zebra introdujo su primera combinación de impresora/codificadora con codificación de barras y etiquetas RFID en el mercado y ha participado bastante en programas piloto alrededor del mundo desde ese entonces. Zebra atiende a más del 90 por ciento de las compañías Fortune 500 y se encuentra trabajando con muchos de sus principales clientes minoristas y con del Departamento de Defensa de EE.UU. para ayudarles a evaluar la mejor solución que combina la codificación de barras con la tecnología RFID para lograr sus objetivos de mejoramiento comercial y sus requisitos de cumplimiento RFID en la cadena de suministro. Para más información sobre las capacidades RFID de Zebra, diríjase a [www.rfid.zebra.com](http://www.rfid.zebra.com).



Notas

---



**Zebra Technologies**

333 Corporate Woods Parkway  
Vernon Hill, IL 60061-3109 U.S.A.  
T: +1 847.793.2600  
F: +1 847.913.8766  
[www.zebra.com](http://www.zebra.com)

GSA#: GS-35F-0268N  
©2004 ZIH Corp.  
13468L-E (1/04)