



Calidad en Etiquetas  
**CORPORACION  
TECTRONIC  
S.A. de C.V.**



**Corporación Tectronic S.A. de C.V.**

### **RFID: el Futuro de la Identificación Automática**



Ya no es necesario poder ver la información impresa. Ni siquiera se requiere tener contacto físico con ella. Como por arte de magia la RFID puede leer y grabar información en un marbete, etiqueta o tarjeta a distancias y velocidades insuperables por otros medios.

RFID es como se conoce a la Identificación por Radiofrecuencia (*RadioFrequency IDentification*).

La RFID emplea comunicación por radiofrecuencia para intercambiar datos entre un dispositivo portátil de memoria y una computadora que sirve como servidor o un PLC (una computadora industrial usada para realizar funciones de control en un ambiente automatizado).

Un sistema de RFID consiste típicamente de un "Marbete (o *Tag*) / Etiqueta / Tarjeta de circuitos impresa (o *PCB*)" que almacena datos, una Antena para comunicarse con el Tag, y un Controlador para manejar la comunicación entre la Antena y la PC o PLC (los términos Lector o Lector/Grabador son empleados cuando la Antena y Controlador son combinados dentro de una sola carcasa). El Tag es comúnmente fijado al contenedor del producto o al producto mismo, sirviendo como una base de datos remota que viaja con el producto.

**Simón Bolívar # 408, Col. Americana C.P. 44160, Guadalajara, Jal.**

**Tels: 3615 45 11 - 3615 44 11 Fax: 3615 46 11**

**E-mail: [tectronic@tectronic.com.mx](mailto:tectronic@tectronic.com.mx) [www.tectronic.com.mx](http://www.tectronic.com.mx)**





## LOS TRES COMPONENTES BÁSICOS DE UN SISTEMA RFID

### 1. Tag / Etiqueta / PCB

Un Tag / Etiqueta / PCB de RFID contiene una bobina, un chip de silicón con una programación, y en sistemas "Activos" de Lectura/Escritura, una batería.

**Tags.** Vienen en una variedad de tamaños, capacidades de memoria, sobrevivencia a temperaturas y rangos. Pueden ser suficientemente pequeños para ser inyectados en animales o tan grandes como para cubrir una computadora de mesa. Casi todos los tags son encapsulados para resistir impactos, químicos, humedad y polvo, aunque sus rangos pueden ser afectados por metales o radiaciones electromagnéticas que se encuentren cerca de ellos. Los tags pueden funcionar con una batería interna (llamados "Tags Activos") o por unión inductiva ("Tags Pasivos").



**Etiquetas.** Tienen bobinas de RF impresas, perforadas, grabadas o depositadas en un sustrato de papel/poliéster con un chip de memoria.

Aunque son menos resistentes a condiciones ambientales que los tags encapsulados, las etiquetas proporcionan una solución de bajo costo en aplicaciones desechables (en las que la etiqueta deja la cadena de suministro para irse a casa del consumidor, por ejemplo y no puede ser rehusada de nuevo en dicha cadena).



**PCBs.** Son incrustadas en el contenedor de un producto, y aunque son inmunes a altas temperaturas, tales como las encontradas en la fabricación de los pallets de plástico, requieren de una encapsulación si estarán a la intemperie. Los beneficios de las PCB's son que tienen bajo costo y la habilidad de sobrevivir en ambientes en que no lo harían las etiquetas.



### 2. Antenas



La Antena es un dispositivo que utiliza ondas de radio para leer y escribir datos en los Tags / Etiquetas / PCBs. Existen antenas de todas formas y tamaños, incluyendo algunas que caben en espacios muy estrechos y otras más grandes para un rango de lectura/escritura más grande. Además pueden adaptarse a soluciones únicas, tales como la de antenas que forman portales al rededor de bandas transportadoras, estos portales (también llamados túneles) leen o graban los Tags / Etiquetas / PCBs al pasar a través de ellos.





### 3. Controladores

Los Controladores se ocupan de la interfase de comunicación entre una Antena y una PC, PLC, Servidor o Módulo de Interfase de Red.

El sistema servidor se interfasa con el Controlador y direcciona la interrogación del Tag vía comunicación paralela, serial o bus. Los controladores RFID también pueden ser programados para controlar procesos directamente con los datos en el Tag de memoria. Algunos Controladores incluso tienen puntos de entrada/salida directos que pueden ser activados por el Controlador, haciendo posible aminorar la carga de trabajo del sistema servidor.



La RFID es un importante cambio en la forma de procesar la información de manera automática que demanda que los integradores de sistemas busquen alianzas con proveedores de hardware RFID que conozcan perfectamente el potencial y limitaciones de la tecnología, que tengan una estructura de soporte y servicio adecuada y que cuenten con personal capacitado para asesorarles en el diseño y venta de soluciones totales de RFID, proveedores como TEC Electrónica, empresa filial del grupo Toshiba TEC que actualmente trabaja en conjunto con Escort Memory Systems (EMS), empresa que forma parte del grupo italiano Datalogic, líder europeo en la fabricación y venta de equipos de identificación automática. La relación entre ambas compañías permite a CORPORACIÓN TECTRONIC S.A. DE C.V. ofrecer en México y Latinoamérica las soluciones más avanzadas de RFID diseñadas a la medida por EMS y soportadas por la experiencia técnica y conocimiento del mercado del staff de CORPORACIÓN TECTRONIC S.A. DE C.V.

En los próximos BIT's le mostraremos qué hace que la RFID sea el futuro de la identificación automática, sus ventajas frente a los métodos usados actualmente y los criterios para evaluar el desempeño de un sistema RFID, así como casos prácticos que le permitirán tener una visión más completa de todo lo que puede lograr con esta innovadora y práctica tecnología que día a día es más solicitada por todo tipo de industrias y en un futuro cercano será adoptada por el comercio mundial.



Ahora la pregunta obligada sería ¿por qué RFID? Si hemos utilizado desde hace tanto tiempo la confiable tecnología del código de barras ¿qué beneficios puede ofrecernos la RFID que nos hagan sustituir en algunas aplicaciones las tan populares etiquetas con barras y espacios? La respuesta es sencilla si estudiamos tres tipos de tags RFID que se utilizan actualmente:





## 1. Sólo Lectura

En su forma más simple (sólo lectura), la RFID es utilizada como un reemplazo directo de la tecnología de código de barras.

Las ventajas que ofrece incluyen una precisión de lectura del 100%, la capacidad de sobrevivir a los ambientes más hostiles y la eliminación de la necesidad de una "línea de vista".

Con los lectores fijos de código de barras, se logra en muchos casos una precisión del 95 al 98%, la cual, cabe aclarar, es mucho muy superior comparada a la obtenida con una operación no automatizada; sin embargo, de acuerdo a las condiciones ambientales y mantenimiento al equipo, la tasa de lecturas correctas declina a menos de 90% al paso del tiempo. En la mayoría de los ambientes, la RFID puede lograr tasas de lectura exitosa a la primera pasada de un 99.5 a 100%. Además, al no utilizar partes móviles o componentes ópticos, su mantenimiento no es un problema.

Los requerimientos de las aplicaciones industriales también favorecen el uso de la RFID, ya que muchas requieren que sus sistemas de recolección de datos funcionen inmersos en fluidos, químicos, tierra y calor. Por ejemplo, existen aplicaciones en las que los tags y antenas transfieren datos mientras están completamente sumergidas en agua o en algunos casos incluso pasan a través de hornos de pintura con temperaturas de 240°C.



El valor real de la RFID es aun más claro cuando se considera que un tag RFID no necesita estar visible a la cara del lector. Con la habilidad de penetrar la mayoría de los materiales no metálicos (asumiendo que se emplee la frecuencia correcta), los tags RFID pueden ser insertados en recipientes, contenedores o incluso en los productos mismos. Estos contenedores y productos incluso pueden estar sellados en materiales de empaque sin efectos adversos en los resultados de la captura de datos.

## 2. Lectura/Grabación (Reusable)

En un estado más avanzado (lectura/escritura), la RFID puede ser utilizada como un manifiesto electrónico dinámico, que permita a los usuarios reducir el tráfico en las redes, ligar las estaciones remotas de producción y dar respaldo a servidores de cómputo o a PLCs.





Como un ejemplo de este manifiesto, en la fabricación de autos, el tag es fijado a un transportador de motores. Las instrucciones de su ruta y construcción son grabadas en el tag. Al acercarse a la primera estación, el motor y el tag, este último es interrogado por un lector/grabador para determinar si el motor debería estar o no en la estación. Si es afirmativo, la información de construcción es leída del tag y transferida al procesador local, donde se toman las decisiones relativas a las instrucciones a dar al equipo automatizado. Después de que las operaciones son realizadas, resultados clave de calidad y/o producción son grabados en el tag. Esto permite a los usuarios investigar posteriormente cualquier problema de calidad en los lotes. En el caso de que la operación no sea exitosa, la falla también es grabada en el tag. Entonces, previamente a su llegada a la estación siguiente, el motor es removido de la línea de ensamble y transferido a una estación remota de retrabajo, en la cual el tag es leído para determinar cómo puede ser reparado el motor.



En la industria electrónica, varias compañías están tomando los manifiestos electrónicos aún más lejos; permitiendo que las operaciones de producción continúen incluso si el servidor central o host falla. Ya que un tag puede combinarse con un procesado local en una estación de trabajo dada para comunicar todas las instrucciones de construcción a la estación, las operaciones pueden ser conducidas sin dependencia alguna de la red.

### 3. Lectura/Grabación (Desechable)

En una aplicación aún más avanzada, las etiquetas desechables son aplicadas a productos durante su manufactura y utilizadas a través de toda la cadena de suministro (desde la manufactura pasando por el comercio y hasta el consumidor final). En esencia, las etiquetas RFID son usadas para crear "productos inteligentes" que puedan comunicarse con lo que los rodea.

La aplicación de etiquetas RFID directamente a televisiones ilustra perfectamente el valor de la creación de "productos inteligentes". Durante la producción, las etiquetas RFID son adheridas en la parte interior de las carcasas de las televisiones. Luego de utilizar la etiquetas durante la producción (como se explica arriba), las etiquetas acompañan a los productos inteligentes al almacén.

En el almacén, las etiquetas son usadas para localizar un modelo específico o enviar diferentes modelos a donde se quieren almacenar. Más aún, con la habilidad de los lectores/grabadores de comunicarse con múltiples etiquetas en el mismo campo, todas las etiquetas de televisiones pueden ser leídas o grabadas al salir del almacén, sin importar si las televisiones están apiladas en tarimas o si son transportadas individualmente. Esto permite a los usuarios grabar en los productos información sobre su destino y lo que ha sido enviado, disparando con ello una facturación electrónica.

Al llegar al almacén del comercio detallista, los "productos inteligentes" son leídos al entrar al edificio, proporcionando una recepción instantánea del inventario y autorización automática del pago a los proveedores.

Los "productos inteligentes" son entonces rastreados hasta el punto de venta del comerciante detallista, donde la etiqueta es utilizada para evitar robos y hacer inventarios en tiempo real. Finalmente, al salir las televisiones de la tienda, información clave sobre el cliente y la configuración del producto se escribe en las etiquetas RFID. Si un cliente devuelve una televisión a un centro de servicio,





el registro completo del producto es mostrado en un monitor de computadora antes de que el cliente llegue al mostrador de Servicio.

Este ejemplo revela cómo los "productos inteligentes" no sólo ahorran dinero a todo lo largo de la cadena de suministro, sino que además añaden valor para el cliente. Este valor añadido está siendo utilizado por los fabricantes (y comercios detallistas) para distinguir sus productos de la competencia incrementando sus ventas y/o márgenes de utilidad.

Estas soluciones han sido implementadas por la compañía Escort Memory Systems (EMS), parte del grupo europeo Datalogic, especialista en equipo de identificación automática. CORPORACIÓN TECTRONIC S.A. DE C.V. Electrónica es distribuidor autorizado de los productos de EMS en Latinoamérica y ambas empresas pueden ofrecer en conjunto sofisticadas soluciones basadas en RFID como las aquí mostradas o bien, soluciones desarrolladas completamente en base a los requerimientos específicos de los usuarios, tomando en cuenta todos los factores intrínsecos al diseño de un sistema RFID para potencializar su desempeño, los cuales conoceremos en la tercera parte de este reportaje de CORPORACIÓN TECTRONIC S.A. DE C.V.

Es importante cuidar varios factores que afectan el desempeño del sistema RFID de lectura/grabación:

- Capacidad de memoria de los tags
- Velocidad de transferencia de datos
- Alcance de operación
- Capacidad de lectura de múltiples tags a la vez
- Temperatura de operación
- Frecuencia RF del enlace del tag a la antena
- Conectividad del sistema RFID

### Capacidad de Memoria de los Tags

La memoria disponible en tags de sólo lectura es de 20 bits de información. Los tags activos de lectura/grabación varían de 64 bytes a 32KB, lo cual significa varias páginas de información mecanografiada. Esto usualmente es suficiente para llevar manifiestos y datos de pruebas, así como para dejar espacio para que crezca el sistema. La memoria de tags pasivos de lectura/grabación va desde 48 Bytes hasta 736 Bytes y ofrece muchos beneficios distintos a los de los sistemas Activos.

### Velocidad de Transferencia de Datos

**Velocidad de Sólo Lectura** - La velocidad de un sistema RFID de Sólo Lectura es dictada por la longitud del código, la velocidad de transferencia de datos del tag, la distancia a la cual operarán, la frecuencia RF del enlace del tag a la antena, y la técnica de modulación usada para transferir los datos. Esta velocidad variará de acuerdo a los productos específicos usados en cada aplicación. Por ejemplo, el sistema de Sólo Lectura de EMS transmite sus datos en paquetes de 20 bits a una tasa de 8750 bits por segundo.

**Velocidad de Lectura/Grabación Pasiva** - La velocidad de un sistema RFID Pasivo de Lectura/Grabación se basa en el mismo criterio que los sistemas de Sólo Lectura, excepto que se debe considerar en este caso la velocidad de transmisión de datos hacia y desde el tag. La velocidad variará de nuevo de acuerdo a los productos específicos usados en cada aplicación. Por ejemplo, el sistema EMS HMS transfiere datos a una tasa de 1000 bytes por segundo.



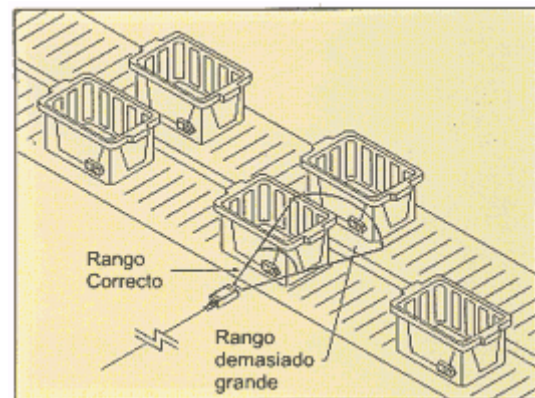


**Velocidad de Lectura/Grabación Activa** - La velocidad de un sistema RFID Activo de Lectura/Grabación se basa en los mismos criterios que un sistema Pasivo de Lectura/Grabación, excepto porque el sistema Pasivo depende de que se cargue un capacitor en el tag para establecer comunicación. Es importante señalar que un sistema típico de Lectura/Grabación de baja frecuencia operará a velocidades de sólo 100 ó 200 bytes por segundo transferidos. Ya que varios cientos de bytes pueden ser transferidos a la estación, la transferencia de la información podría tomar varios segundos más que la operación mecánica completa. EMS ha resuelto este problema con su línea de productos de Lectura/Grabación RFID de baja frecuencia de alta velocidad. Sus ingenieros han desarrollado con varias técnicas propietarias un sistema de baja frecuencia con velocidades más altas que la mayoría de los sistemas de microondas. La Serie HS transfiere datos a velocidades de más de 3,000 bytes por segundo. En una estación transfiriendo 600 bytes de información, la transferencia de datos tomaría hasta seis segundos con las tecnologías anteriores, pero sólo 200 milisegundos con los productos de la Serie HS.

### Rango de Alcance de Operación

El rango de alcance de Lectura/Escritura para los sistemas actualmente disponibles usando baja frecuencia de 13.56MHz varía desde menos de una pulgada hasta cuatro pies.

Frecuentemente en una aplicación RFID la necesidad de tener grandes alcances para lectura/grabación pueden ser satisfechas rápidamente seleccionando la antena más apropiada. Por ejemplo, la antena de banda transportadora FastTrack está diseñada para ser montada sobre una banda transportadora entre los rodillos o incluso en lugar de estos. Un tag RFID puede ser montado en la parte inferior de un contenedor, tarima o incluso en el producto mismo, asegurando que el tag pase directamente sobre la antena de la banda.



### Capacidad de Lectura de Múltiples Tags a la Vez

Dependiendo de la configuración del tag y la antena, la lectura y grabación de datos a múltiples tags a la vez es posible con la familia FastTrack. La antena de túnel FastTrack fue diseñada específicamente para leer muchos tags simultáneamente. En aplicaciones de correo, las etiquetas FastTrack son puestas dentro de los sobres que luego son colocados dentro de sacas de cartas con tags. Al pasar la saca a través de la Antena de Túnel, los datos son leídos y grabados simultáneamente a todos los tags.

### Temperatura de Operación

EMS es considerada la compañía con más experiencia en aplicaciones RFID para altas temperaturas. La historia de sus logros en este campo comenzó con los tags de Sólo Lectura Pasivos de la Serie ES, diseñados para sobrevivir hasta 205°C, ideales para hornos de pintura y aplicaciones con baños calientes de químicos.





*Calidad en Etiquetas*  
**CORPORACION  
TECTRONIC  
S.A. de C.V.**



La segunda generación de tags de lectura/grabación para alta temperatura, llamada la serie HMS100 puede soportar temperaturas aun más altas de hasta 240°C así como niveles de sub-congelación de -40°C.

La tercera generación de tags de alta temperatura proporcionan un beneficio adicional a cualquier aplicación de alta temperatura: los tags son desechables. Los tags FastTrack LRP250HT-FLX incorporan un proceso de manufactura que hace de estas etiquetas flexibles la mejor solución para cualquier aplicación de alta temperatura. Usando su adhesivo simplemente se fijan los tags FLX a los productos (automóviles por ejemplo). Los tags permanecerán con los productos a través de todo el ciclo de producción, e incluso pueden ser usados para información posventa a nivel detallista.

### **Frecuencia RF del Enlace del Tag a la Antena**

Una consideración muy importante al seleccionar un sistema RFID es la frecuencia usada para transferir información entre el tag y la antena. Los sistemas de frecuencias más bajas no muestran problemas de puntos sin suficiente señal debido al rebote de las ondas en metales, ni son afectados por la humedad. Esta alta tolerancia a diferentes ambientes de operación hace que los sistemas de frecuencias bajas y medias sean las soluciones preferidas para la mayoría de las aplicaciones.

### **Conectividad del Sistema RF**

Como una extensión de un sistema de identificación, la RFID debe ser capaz de integrarse tanto con tecnologías existentes como con las que se están desarrollando. Es importante señalar que los sistemas de RFID de EMS reducen los costos de instalación al interfazarse directamente a PC's, PLC's y módulos de interface de redes industriales. Esta conectividad permite a EMS proporcionar sistemas RFID flexibles que pueden integrarse en una diversidad de industrias.



Con esto concluye nuestra introducción a la RFID, ilustrada con soluciones de la compañía Escort Memory Systems (EMS). Este artículo no pretende de ninguna manera ser una guía exhaustiva sobre la materia, sino más bien un acercamiento a los fundamentos de esta innovadora tecnología que está revolucionando la forma de trabajo de millones de empresas alrededor del mundo.

Para más información visite [www.tectronic.com.mx](http://www.tectronic.com.mx)

**Simón Bolívar # 408, Col. Americana C.P. 44160, Guadalajara, Jal.**

**Tels: 3615 45 11 - 3615 44 11 Fax: 3615 46 11**

**E-mail: [tectronic@tectronic.com.mx](mailto:tectronic@tectronic.com.mx) [www.tectronic.com.mx](http://www.tectronic.com.mx)**

