

Tema 1. Estándares internacionales para la actividad empresarial y comercial.

1.1. Sistema GS1 (Global Standard One).

1.2. Codificación de productos y mercancías GTIN (Global Trade Item Number).

**1.3. Identificación de objetos mediante radiofrecuencia (RFID)
y tecnologías de Internet.**



1.4. Esquemas XML (uso en procesos de negocio).

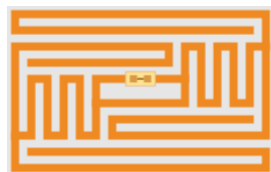
1.5. EDI (intercambio electrónico de datos).

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

RFID (*Radio Frequency IDentification*,) es un sistema de almacenamiento y recuperación remota de datos que usa dispositivos denominados **etiquetas**, **tarjetas**, **transpondedores** o **tags RFID**. *El propósito fundamental de la tecnología RFID es transmitir la identidad de un objeto (similar a un número de serie único) mediante ondas de radio.*

Las tecnologías RFID se agrupan dentro de las denominadas **Auto ID** (*automatic identification*, o identificación automática).

Las [etiquetas RFID](#) son unos dispositivos pequeños, similares a una pegatina, que pueden ser adheridas o incorporadas a un producto, animal o persona. Contienen [antenas](#) para permitirles recibir y responder a peticiones por radiofrecuencia desde un emisor-receptor RFID. Las etiquetas pasivas no necesitan alimentación eléctrica interna, mientras que las activas sí lo requieren. Una de las ventajas del uso de radiofrecuencia (en lugar de, por ejemplo, infrarrojos) es que no se requiere visión directa entre emisor y receptor.



Etiqueta RFID (EPC)



Chip Rfid "pasivo" encapsulado para uso en uniformes y sector textil. Especial resistencia para lavanderías (sector textil)

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

En la actualidad, la tecnología más extendida para la identificación de objetos es la de los códigos de barras. Sin embargo, éstos presentan algunas desventajas, como la escasa cantidad de datos que pueden almacenar y la imposibilidad de ser reprogramados. La mejora ideada constituyó el origen de la tecnología RFID; consistía en usar chips de silicio que pudieran transferir los datos que almacenaban al lector sin necesidad de contacto físico, de forma equivalente a los lectores de infrarrojos utilizados para leer los códigos de barras.

El modo de funcionamiento de los sistemas RFID es simple. La etiqueta RFID, que contiene los datos de identificación del objeto al que se encuentra adherido, genera una señal de radiofrecuencia con dichos datos. Esta señal puede ser captada por un lector RFID, el cual se encarga de leer la información y pasarla en formato digital a la aplicación específica que utiliza RFID.

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Arquitectura (a)

Un sistema RFID consta de los siguientes tres componentes:

- Etiqueta RFID o transpondedor
- Lector de RFID o transceptor
- Subsistema de procesamiento de datos o Middleware RFID

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Arquitectura (b)

Etiqueta RFID o transpondedor

Está compuesta por una antena, un transductor radio y un material encapsulado o chip. El propósito de la antena es permitir al chip, el cual contiene la información, transmitir la información de identificación de la etiqueta. Existen varios tipos de etiquetas. El chip posee una memoria interna con una capacidad que depende del modelo y varía de una decena a millares de bytes. Existen varios tipos de memoria:

- **Solo lectura**: el código de identificación que contiene es único y se personaliza durante la fabricación de la etiqueta.
- **De lectura y escritura**: la información de identificación puede ser modificada por el lector.
- **Anticolisión**: Se trata de etiquetas especiales que permiten que un lector identifique varias al mismo tiempo (habitualmente las etiquetas deben entrar una a una en la zona de cobertura del lector).

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Arquitectura (c)

Lector de RFID o transceptor

Está compuesto por una antena, un transceptor y un decodificador. El lector envía periódicamente señales para ver si hay alguna etiqueta en sus inmediaciones. Cuando capta una señal de una etiqueta (la cual contiene la información de identificación de ésta), extrae la información y se la pasa al subsistema de procesamiento de datos.

Subsistema de procesamiento de datos o Middleware RFID

Proporciona los medios de proceso y almacenamiento de datos.

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Etiquetas RFID (a)

Las etiquetas RFID pueden ser:

- activas,
- semipasivas (también conocidos como semiactivos o asistidos por batería), o
- pasivas.

Los tags pasivos no requieren ninguna fuente de alimentación interna y son dispositivos puramente pasivos (sólo se activan cuando un lector se encuentra cerca para suministrarles la energía necesaria). Los otros dos tipos necesitan alimentación, que, en general, consiste en una pila pequeña.

La gran mayoría de las etiquetas RFID son pasivas (más baratas de fabricar y no necesitan batería) pero, a pesar de ser bastante más baratas que las activas, otros factores (exactitud, funcionamiento en ciertos ambientes como cerca del agua o metal, confiabilidad, etc.) hacen que el uso de etiquetas activas sea también muy común.

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Etiquetas RFID (b)

Para comunicarse, los tags responden a peticiones o preguntas generando señales que a su vez no deben interferir con las transmisiones del lector, ya que las señales que llegan de los tags pueden ser muy débiles y han de poder distinguirse. Además de la reflexión o *backscatter*, puede manipularse el campo magnético del lector por medio de técnicas de modulación de carga. El backscatter se usa típicamente en el campo lejano y la modulación de carga en el campo próximo (a distancias de unas pocas veces la longitud de onda del lector).

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Etiquetas RFID (c)

Tags pasivos (1)

Los tags pasivos no poseen alimentación eléctrica. La señal que les llega de los lectores **induce** una corriente eléctrica pequeña y suficiente para operar el circuito integrado CMOS del tag, de forma que puede generar y transmitir una respuesta. La mayoría de tags pasivos utiliza *backscatter* sobre la portadora recibida; esto es, la antena ha de estar diseñada para obtener la energía necesaria para funcionar a la vez que para transmitir la respuesta por backscatter. Esta respuesta puede ser cualquier tipo de información, no sólo un código identificador. Un tag puede incluir memoria no volátil, posiblemente escribible (por ejemplo EEPROM).

Los tags pasivos suelen tener distancias de uso práctico comprendidas entre los 10 cm (ISO 14443) y llegan hasta unos pocos metros (EPC e ISO 18000-6), según la frecuencia de funcionamiento y el diseño y tamaño de la antena. Por su sencillez conceptual, son obtenibles por medio de un proceso de impresión de las antenas. Como no necesitan alimentación energética, el dispositivo puede resultar muy pequeño: pueden incluirse en una pegatina o insertarse bajo la piel (tags de baja frecuencia).

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (http://es.wikipedia.org/wiki/Etiqueta_RFID)

Etiquetas RFID (d)

Tags pasivos (2)

Las **etiquetas RFID** son la forma de empaquetado más habitual de los dispositivos RFID. Son autoadhesivas y se caracterizan por su flexibilidad, su "delgadez", la capacidad de poder ser impresas con código humanamente legible en su cara frontal y las capacidades de memoria que dependerán del circuito integrado que lleve incorporado.

Las etiquetas RFID pasivas más habituales o de consumo masivo se componen de las siguientes **capas**:

- | | |
|---|---|
| 1.- Papel frontal (información legible por el hombre) | 5.- Antena impresa, |
| 2.- Adhesivo, | 6.- Capa dieléctrica, |
| 3.- Circuito integrado RFID, | 7.- Adhesivo para fijar el circuito integrado |
| 4.- <i>Bumps</i> del circuito integrado RFID, | 8.- Adhesivo final, |

Capas de las
etiquetas RFID



Referencia: http://es.wikipedia.org/wiki/Etiqueta_RFID

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Etiquetas RFID (e)

Tags activos (1)

A diferencia de los tags pasivos, los activos poseen su propia fuente autónoma de energía, que utilizan para alimentar sus circuitos integrados y propagar su señal al lector. Estos tags son mucho más fiables (tienen menos errores) que los pasivos debido a su capacidad de establecer sesiones con el lector. Gracias a su fuente de energía son capaces de transmitir señales más potentes que las de los tags pasivos, lo que les lleva a ser más eficientes en entornos dificultosos para la radiofrecuencia como el agua (incluyendo humanos y ganado, formados en su mayoría por agua), metal (contenedores, vehículos). También son efectivos a distancias mayores pudiendo generar respuestas claras a partir de recepciones débiles (lo contrario que los tags pasivos). Por el contrario, suelen ser mayores y más caros, y su vida útil es en general mucho más corta.

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Etiquetas RFID (f)

Tags activos (2)

Muchos tags activos tienen rangos efectivos de cientos de metros y una vida útil de sus baterías de hasta 10 años. Algunos de ellos integran sensores de registro de temperatura y otras variables que pueden usarse para monitorizar entornos de alimentación o productos farmacéuticos. Otros sensores asociados con RFID incluyen humedad, vibración, luz, radiación, temperatura y componentes atmosféricos como el etileno. Los tags activos, además de mucho más rango (500 m), tienen capacidades de almacenamiento mayores y la habilidad de guardar información adicional enviada por el transceptor.

Actualmente, las etiquetas activas más pequeñas tienen un tamaño aproximado de una moneda. Muchas etiquetas activas tienen rangos prácticos de diez metros, y una duración de batería de hasta varios años.

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Etiquetas RFID (g)

Tags activos (3)

Características

- Fuente de alimentación propia mediante batería de larga duración (generalmente baterías de litio / dióxido de manganeso)
- Distancias de lectura escritura de entre 10m y 100m generalmente.
- Diversas tecnologías y frecuencias.
- Memoria generalmente entre 4 y 32 kB.
- Precio del tag: 30 a 90 €.

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Etiquetas RFID (h)

Tags activos (4)

La principal ventaja de los tags RFID activos respecto a los pasivos es el elevado rango de lectura, del orden de decenas de metros. Como desventajas, cabe destacar el precio, que es muy superior al de los tags pasivos y la dependencia de alimentación por baterías. El tiempo de vida de las baterías depende de cada modelo de tag y también de la actividad de este, normalmente es del orden de años. Para facilitar la gestión de las baterías, es habitual que los tags RFID activos envíen al lector información del nivel de batería, lo que permite sustituir con antelación aquellas que están a punto de agotarse.

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Etiquetas RFID (i)

Tags semipasivos (1)

Los tags semipasivos se parecen a los activos en que poseen una fuente de alimentación propia, aunque en este caso se utiliza principalmente para alimentar el microchip y no para transmitir una señal. La energía contenida en la radiofrecuencia se refleja hacia el lector como en un tag pasivo. Disponer de batería permite que el microchip almacene información propagada desde el lector para emitir una respuesta en el futuro, típicamente usando *backscatter*. Los tags sin batería deben responder reflejando energía de la portadora del lector al vuelo.

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Etiquetas RFID (j)

Tags semipasivos (2)

La batería puede permitir al circuito integrado de la etiqueta estar constantemente alimentado y eliminar la necesidad de diseñar una antena para recoger potencia de una señal entrante. Por ello, las antenas pueden ser optimizadas para utilizar métodos de *backscattering*. Las etiquetas RFID semipasivas responden más rápidamente, por lo que son más fuertes en el ratio de lectura que las pasivas.

Este tipo de tags tienen una fiabilidad comparable a la de los tags activos a la vez que pueden mantener el rango operativo de un tag pasivo. También suelen durar más que los tags activos.

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Etiquetas RFID (k)

Entornos de tags (1)

El concepto de tag RFID va asociado a su ubicuidad. Esto supone que los lectores pueden requerir la selección de tags a explorar de entre muchos candidatos posibles. También podrían desear realizar una exploración de los tags de su entorno para realizar inventarios o, si los tags se asocian a sensores y pueden mantener sus valores, identificar condiciones del entorno. Si un lector intenta trabajar con un conjunto de tags debe conocer los dispositivos que se encuentran en su área de acción para después recorrerlos uno a uno, o bien hacer uso de protocolos para evitar colisiones.

Para leer los datos de los tags, los lectores utilizan un algoritmo de individualización basado en recorrido de árboles, resolviendo las colisiones que puedan darse y procesando secuencialmente las respuestas.

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Etiquetas RFID (I)

Entornos de tags (2)

- Existen tags bloqueantes (blocker tags) que pueden usarse para evitar que haya lectores que accedan de forma incontrolada a las tags de un área. Estas tags se hacen pasar por tags normales, pero poseen ciertas características específicas: en concreto, pueden tomar cualquier código de identificación como propio, y pueden responder a toda pregunta que escuchen, asegurando de este modo el entorno al anular la utilidad de estas preguntas (las respuestas que dan no sirven).
- Un tag puede ser promiscuo, si responde a todas las peticiones sin excepción, o seguro, si requiere autenticación (esto conlleva los aspectos típicos de gestión de claves criptográficas y de acceso).
- Un tag puede estar preparado para activarse o desactivarse como respuesta a comandos del lector.

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Etiquetas RFID (m)

Entornos de tags (3)

Los lectores encargados de un grupo de tags en un área pueden operar en modo autónomo o en modo interactivo. En modo autónomo realizan una identificación periódica de todos los tags en su entorno y mantienen una lista de presencia con tiempos de persistencia (timeouts) e información de control. Si una entrada expira, se elimina de la tabla.

Los tags pasivos no pueden realizar labores de monitorización continua sino que realizan tareas bajo demanda cuando los lectores se las solicitan. Son útiles para realizar actividades regulares y bien definidas con necesidades de almacenamiento y seguridad acotadas. Si hay accesos frecuentes, continuos o impredecibles, o bien existen requerimientos de tiempo real o procesamiento de datos (como búsqueda en tablas internas) suele ser conveniente utilizar tags activos.

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Clasificación

Los sistemas RFID se clasifican dependiendo del rango de frecuencias que usan. Existen cuatro tipos de sistemas:

- de frecuencia baja (de 125 a 134,2 y de 140 a 148.5 kilohercios),
- de alta frecuencia (13,56 megahercios),
- UHF o de frecuencia ultraelevada (868 a 956 megahercios), y
- de microondas (2,45 gigahercios).

Los sistemas UHF no pueden ser utilizados en todo el mundo porque no existe una única regulación global para su uso.

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Estandarización (a)

Los estándares de RFID abordan cuatro áreas fundamentales:

- Protocolo en la interfaz aérea: especifica el modo en el que las etiquetas RFID y los lectores se comunican mediante radiofrecuencia.
- Contenido de los datos: especifica el formato y semántica de los datos que se comunican entre etiquetas y lectores.
- Certificación: pruebas que los productos deben cumplir para garantizar que cumplen los estándares y pueden interoperar con otros dispositivos de distintos fabricantes.
- Aplicaciones: usos de los sistemas RFID.

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Estandarización (b)

Como en otras áreas tecnológicas, la estandarización en el campo de RFID se caracteriza por la existencia de varios grupos de especificaciones competidoras. Por una parte está ISO, y por otra Auto-ID Centre (conocida desde octubre de 2003 como EPCglobal, de EPC (*Electronic Product Code*). Ambas comparten el objetivo de conseguir etiquetas de bajo coste que operen en UHF.

Los estándares EPC para etiquetas son de dos clases:

Clase 1: etiqueta simple, pasiva, de sólo lectura con una memoria no volátil programable una sola vez.

Clase 2: etiqueta de sólo lectura que se programa en el momento de fabricación del chip (no reprogramable posteriormente).

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Estandarización (c)

Las clases no son interoperables y además son incompatibles con los estándares de ISO. Aunque EPCglobal está desarrollando una nueva generación de estándares EPC (denominada Gen2), con el objetivo de conseguir interoperabilidad con los estándares de ISO, aún se está en discusión sobre el AFI (*Application Family Identifier*) de 8 bits.

Por su parte, ISO ha desarrollado estándares de RFID para la identificación automática y la gestión de objetos. Existen varios estándares relacionados, como ISO 10536, ISO 14443 e ISO 15693, pero la serie de estándares estrictamente relacionada con las RFID y las frecuencias empleadas en dichos sistemas es la serie 18000.

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Regulación de frecuencias (a)

No hay ninguna corporación pública global que gobierne las frecuencias usadas para RFID. En principio, cada país puede fijar sus propias reglas.

En Europa están ERO, CEPT, ETSI y las administraciones nacionales. Las administraciones nacionales tienen que ratificar el uso de una frecuencia específica antes de que pueda ser utilizada en ese país.

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Regulación de frecuencias (b)

Las etiquetas RFID de baja (LF) y de alta (HF) frecuencia se pueden utilizar de forma global sin necesidad de licencia.

La frecuencia ultraalta (UHF) no puede ser utilizada de forma global, ya que no hay un único estándar global. En Norteamérica, la UHF se puede utilizar sin licencia para frecuencias entre 908 - 928 MHz, pero hay restricciones en la energía de transmisión. En Europa la UHF está bajo consideración para 865.6 - 867.6 MHz. Su uso es sin licencia sólo para el rango de 869.40 - 869.65 MHz, pero existen restricciones en la energía de transmisión. El estándar UHF norteamericano (908-928 MHz) no es aceptado en Francia e Italia ya que interfiere con sus bandas militares. En China y Japón no hay regulación para el uso de la UHF. Cada aplicación de UHF en estos países necesita de una licencia, que debe ser solicitada a las autoridades locales, y puede ser revocada. En Australia y Nueva Zelanda, el rango es de 918 - 926 MHz para uso sin licencia, pero hay restricciones en la energía de transmisión.

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Regulación de frecuencias (c)

Existen regulaciones adicionales relacionadas con la salud y condiciones ambientales. Por ejemplo, en Europa, la regulación [*Waste Electrical and Electronic Equipment*](#) ("Equipos eléctricos y electrónicos inútiles"), no permite que se desechen las etiquetas RFID. Esto significa que las etiquetas RFID que estén en cajas de cartón deben ser quitadas antes de deshacerse de ellas. También hay regulaciones adicionales relativas a la salud (véase [campo electromagnético](#)).

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Beneficios y ventajas (a)

- Combinación de diferentes tecnologías: RFID e Internet.
- Proveedor de identificación y localización de artículos en la cadena de suministro más inmediato, automático y preciso de cualquier compañía, en cualquier sector y en cualquier parte del mundo.
- Lecturas más rápidas y más precisas (eliminando la necesidad de tener una línea de visión directa).
- Niveles más bajos en el inventario.
- Mejora el flujo de caja y la reducción potencial de los gastos generales.
- Reducción de roturas de stock.

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Beneficios y ventajas (b)

- Capacidad de informar al personal o a los encargados de cuándo se deben reponer las estanterías o cuándo un artículo se ha colocado en el sitio equivocado.
- Disminución de la pérdida desconocida.
- Ayuda a conocer exactamente qué elementos han sido sustraídos y, si es necesario, dónde localizarlos.
- La integración de diversas tecnologías -vídeo, sistemas de localización, etc.- con lectores de RFID en estanterías ayuda a prevenir el robo en tienda.
- Mejor utilización de los activos.
- Seguimiento de los activos reutilizables (empaquetamientos, embalajes, carretillas) de una forma más precisa.

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Beneficios y ventajas (c)

- Lucha contra la falsificación (ésto es primordial para la administración y las industrias farmacéuticas).
- Retirada del mercado de productos concretos.
- Reducción de costos y en el daño a la marca (averías o pérdida de ventas).

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Uso actual (a)

Dependiendo de las frecuencias utilizadas en los sistemas RFID, el coste, alcance y aplicaciones son diferentes. Los sistemas que emplean frecuencias bajas tienen costes bajos, pero también baja distancia de uso. Los que emplean frecuencias más altas proporcionan distancias mayores de lectura y velocidades de lectura más rápidas.

Los sistemas RFID de baja frecuencia se utilizan comúnmente para:

- identificación de animales (pequeños chips insertados en mascotas para que puedan ser devueltas a su dueño en caso de pérdida),
- seguimiento de barricas de cerveza, o
- como llave de automóviles con sistema antirrobo.

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Uso actual (b)

Las etiquetas RFID de alta frecuencia se utilizan en:

- bibliotecas y seguimiento de libros,
- seguimiento de palés,
- control de acceso en edificios,
- seguimiento de equipaje en aerolíneas,
- seguimiento de artículos de ropa, y últimamente en
- identificación pacientes de centros hospitalarios para hacer un seguimiento de su historia clínica.
- identificación de acreditaciones, substituyendo a las anteriores tarjetas de banda magnética.

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Uso actual (c)

Las etiquetas RFID de UHF se utilizan comúnmente de forma comercial en seguimiento de:

- palés y envases, y
- camiones y remolques

Las etiquetas RFID de microondas se utilizan en el control de acceso en vehículos de gama alta.

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Uso actual: otros usos (d)

- **Peaje de autopistas:** las tarjetas se leen mientras los vehículos pasan; la información se utiliza para cobrar el peaje en una cuenta periódica o descontarla de una cuenta prepago. El sistema ayuda a disminuir el entorpecimiento del tráfico causado por las cabinas de peaje.
- **Sensores**, como los sísmicos, pueden ser leídos empleando transmisores-receptores RFID, simplificando enormemente la recolección de datos remotos.
- **Neumáticos:** En enero de 2003, Michelin anunció que había comenzado a probar transmisores-receptores RFID insertados en neumáticos. Después de un período de prueba estimado de 18 meses, el fabricante ofrecerá neumáticos con RFID a los fabricantes de automóviles. Su principal objetivo es el seguimiento de neumáticos en cumplimiento con la *United States Transportation, Recall, Enhancement, Accountability and Documentation Act* (TREAD Act).

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Uso actual: otros usos (e)

- **dinero electrónico,**
- **pago de transporte público,**
- **“Llave inteligente”** para automóviles: La llave emplea un circuito de RFID activo que permite que el automóvil reconozca la presencia de la llave a un metro del sensor. El conductor puede abrir las puertas y arrancar el automóvil mientras la llave sigue estando en la cartera o en el bolsillo.
- **Control y seguimiento de presos (EEUU):** Los internos tienen unos transmisores del tamaño de un reloj de muñeca que pueden detectar si los presos han estado intentando quitárselos y enviar una alarma a los ordenadores de la prisión.

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Uso actual: uso por sectores (f)

Sector textil-sanitario (1)

En la actualidad los costes del RFID textil se han reducido ostensiblemente llegando a estar cerca de 0,50 - 0,55€. Los más resistentes están encapsulados en resina epoxi, y además son los adecuados para los sistemas de distribución automática de prendas (armarios, taquillas o sistemas de perchas). Pueden ser insertados en las prendas de forma muy discreta, dentro de los dobladillos, termosellados o simplemente cosidos.

La posición de insertado en las prendas es muy importante ya que de situarse en determinadas zonas puede dar error en la lectura. El haber seleccionado con anterioridad el hardware, antenas y lectores, así como estar situado en un entorno no metálico o debidamente aislado es crucial para la consecución del 100% de lectura. Hoy en día y gracias al protocolo anticolisión se pueden leer de forma masiva decenas de prendas u objetos sin necesidad de tener visibilidad directa o sin necesidad de extraer las prendas de los sacos de lavandería, cajas o plásticos en tan sólo unos pocos segundos.

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Uso actual: uso por sectores (g)

Sector textil-sanitario (2)

Gracias al uso de este producto en el sector textil, los procesos de lavandería, lencería y **dispensación automática de ropa** en sectores como el sanitario o de moda, han conseguido una optimización de recursos humanos y una importantísima reducción en stockajes (hasta un 35% en el stock directo) y en pérdida, extravío o robo de prendas (hasta un 50%). Elementos como los túneles de lectura son dispositivos que ayudan de forma muy precisa al usuario de estos sistemas, llegando al 100% de lectura.

En España el auge de esta tecnología está en claro crecimiento si bien hay muy pocas empresas que pueden ofrecer garantías de éxito en la implementación y el asesoramiento de los dispositivos a usar, siempre HF. Un buen socio tecnológico en este campo es importante que sea capaz de dimensionar perfectamente el sistema.



Chip Rfid HF "Pasivo" (mejor que UHF en este entorno debido a los procesos de lavado) Encapsulado para uso en uniformes y sector textil. Especial Lavanderías

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Uso actual: uso por sectores (h)

Logística

Actualmente, la aplicación más importante de RFID es la logística. El uso de esta tecnología permite tener localizado cualquier producto dentro de la cadena de suministro.

En relación con la trazabilidad, las etiquetas RFID tienen gran aplicación ya que pueden grabarse, con lo que se conoce el tiempo que el producto ha estado almacenado, en qué sitios, etc. De esta manera se pueden lograr importantes optimizaciones en el manejo de productos dentro de las cadenas de abastecimiento teniendo como base el mismo producto, e independizándose prácticamente del sistema de información.

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Uso actual: uso por sectores (i)

Implantes humanos

Los chips RFID implantables, diseñados originalmente para el etiquetado de animales, también se están utilizando y contemplando para usos humanos. [Applied Digital Solutions](#) propone su chip "*unique under-the-skin format*" (formato único subcutáneo) como solución a la usurpación de identidad, acceso seguro a edificios, acceso a ordenadores, acceso y almacenamiento de expedientes médicos, iniciativas antisequestro y a una gran variedad de aplicaciones. Combinado con sensores que supervisen diversas funciones del cuerpo, el dispositivo [Digital Angel](#) podría proporcionar supervisión de pacientes. El Baja Beach Club en Barcelona (España) utiliza un [Verichip](#) implantable para identificar a sus clientes VIP, que lo utilizan para pagar las bebidas. El departamento de policía de Ciudad de México ha implantado el VeriChip a unos 170 de sus oficiales de policía, para permitir el acceso a las bases de datos de la policía y para poder seguirlos en caso de ser secuestrados. Los chips RFID de 134,2 kHz, de VeriChip Corp., pueden incorporar información médica personal y podrían salvar vidas y limitar lesiones causadas por errores en tratamientos médicos,

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Aplicaciones potenciales (a)

Las etiquetas RFID se ven como una alternativa que reemplazará a los códigos de barras UPC o EAN, puesto que tienen un número de ventajas importantes sobre la tecnología de código de barras, aunque quizás no los logren sustituir en su totalidad debido en parte a su costo relativamente más alto. Para algunos artículos con un coste más bajo, la capacidad de cada etiqueta de ser única se puede considerar exagerada, aunque tendría algunas ventajas tales como una mayor facilidad para llevar a cabo inventarios.

También se debe reconocer que el almacenamiento de los datos asociados al seguimiento de las mercancías a nivel de artículo ocuparía muchos terabytes. Es mucho más probable que las mercancías sean seguidas a nivel de palés usando etiquetas RFID, y a nivel de artículo con producto único, en lugar de códigos de barras únicos por artículo.

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Aplicaciones potenciales (b)

Los códigos RFID son tan largos que cada etiqueta RFID puede tener un código único, mientras que los códigos UPC actuales se limitan a un solo código para todos los casos de un producto particular. La unicidad de las etiquetas RFID significa que un producto puede ser seguido individualmente mientras se mueve de lugar en lugar, terminando finalmente en manos del consumidor. Ésto puede ayudar a las compañías a combatir el hurto y otras formas de pérdida del producto. También se ha propuesto utilizar RFID para comprobación de almacén desde el punto de venta, y sustituir así al encargado de la caja por un sistema automático que no necesite ninguna captación de códigos de barras. Sin embargo no es probable que esto sea posible sin una reducción significativa en el coste de las etiquetas actuales. Se está llevando a cabo una investigación sobre la tinta que se puede utilizar como etiqueta RFID, que reduciría costes de forma significativa, pero, sin embargo, faltan todavía algunos años para que ésto dé sus frutos.

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Aplicaciones potenciales (c)

Gen 2 (1)

La organización EPCglobal está trabajando en un estándar internacional para el uso de RFID y EPC en la identificación de cualquier artículo en la cadena de suministro para las compañías de cualquier tipo de industria, en cualquier lugar del mundo. El consejo superior de la organización incluye representantes de:

- [EAN International](#),
- [Uniform Code Council](#),
- [The Gillette Company](#),
- [Procter & Gamble](#),
- [Wal-Mart](#),
- [Hewlett-Packard](#),
- [Johnson & Johnson](#),
- [SATO](#), y
- [Auto-ID Labs](#).

Algunos sistemas RFID utilizan estándares alternativos basados en la ISO 18000-6.

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Aplicaciones potenciales (d)

Gen 2 (2)

El estándar Gen 2 de EPCglobal fue aprobado en diciembre de 2004, y es probable que llegue a formar la espina dorsal de los estándares en etiquetas RFID de ahora en adelante. Fue aprobado después de un contencioso de [Intermec](#) por la posibilidad de que el estándar pudiera infringir varias patentes suyas relacionadas con RFID. Se decidió que el estándar en sí mismo no infringía sus patentes, sino que podría ser necesario pagar derechos a Intermec si la etiqueta se leyera de un modo particular.

EPC Gen2 es la abreviatura de "EPCglobal UHF Generation 2".

En junio de 2006 la ISO adoptó el estándar bajo el nombre ISO/IEC 18000-6C.

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Otras aplicaciones potenciales

- Localización y trazabilidad completa de expediente clínicos, dentro de un entorno masivo o de almacenes descentralizados, es decir en almacenes fuera del hospital
- Tráfico y posicionamiento (señales de tráfico inteligentes). Se basa en el uso de transpondedores RFID enterrados bajo el pavimento (radiobalizas) que son leídos por una unidad que lleva el vehículo, que filtra las diversas señales de tráfico y las traduce a mensajes de voz o da una proyección virtual usando un HUD (*Heads-Up Display*). Su principal ventaja, comparadas con los sistemas basados en satélite, es que las radiobalizas no necesitan mapas digitales ya que proporcionan el símbolo de la señal de tráfico y la información de su posición por sí mismas. Las radiobalizas RFID también son útiles para complementar sistemas de posicionamiento de satélite en lugares como túneles o interiores, o en el guiado de personas ciegas.

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Polémicas sobre su utilización (a)

¿Cómo se sentiría si, por ejemplo, un día se diera cuenta de que su ropa interior permite revelar su paradero? El uso de la tecnología RFID ha causado una considerable polémica e incluso boicots de productos porque su uso indebido puede atentar contra la **privacidad** de los individuos. Las cuatro razones principales son:

- El comprador de un artículo no tiene por qué conocer la presencia de la etiqueta o ser capaz de eliminarla.
- La etiqueta se puede leer a cierta distancia sin conocimiento del individuo.
- Si un artículo etiquetado paga con tarjeta de crédito y/o usa una tarjeta de fidelidad, se puede enlazar la ID única del artículo con la identidad del comprador.
- El sistema de etiquetas EPCGlobal crea, o pretende crear, números de serie globales únicos para todos los productos, aunque ésto cree problemas de privacidad y sea totalmente innecesario en la mayoría de las aplicaciones.

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Polémicas sobre su utilización (b)

La mayoría de las preocupaciones giran alrededor del hecho de que las etiquetas RFID puestas en los productos siguen siendo funcionales incluso después de que se hayan comprado los productos y se hayan llevado a casa, y esto puede utilizarse para **vigilancia** y otros propósitos cuestionables sin relación alguna con sus funciones de inventario en la cadena de suministro. Aunque la intención es emplear etiquetas RFID de corta distancia, éstas **pueden ser interrogadas a mayores distancias por cualquier persona con una antena de alta ganancia**, permitiendo de forma potencial que el contenido de una casa pueda ser explorado desde cierta distancia. Incluso un escaneado de rango corto es preocupante si todos los artículos detectados aparecen en una base de datos cada vez que una persona pasa un lector, o si se hace de forma malintencionada (por ejemplo, un robo empleando un escáner de mano portátil para obtener una evaluación instantánea de la cantidad de víctimas potenciales). Con números de serie RFID permanentes, un artículo proporciona información inesperada sobre una persona incluso después de su eliminación; por ejemplo, **los artículos que se revenden, o se regalan, pueden permitir trazar la red social de una persona.**

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Polémicas sobre su utilización (c)

Otro problema referente a la **privacidad** es debido al soporte para un protocolo anticolidión (*singulation*). Esta es la razón por la cual un lector puede enumerar todas las etiquetas que responden a él sin que ellas interfieran entre sí. La estructura de la versión más común de este protocolo es tal que todos los bits del número de serie de la etiqueta salvo el último se pueden deducir por detección pasiva a distancia (*eaves-dropping*) tan sólo en la parte del protocolo que afecta al lector. Por este motivo, si las etiquetas RFID están cerca de algún lector, la distancia en la cual la señal de una etiqueta puede ser *escuchada* es irrelevante. Lo que importa es la distancia a la que un lector de mucho más alcance puede recibir la señal. Independientemente de que esto dependa de la distancia a la que se encuentre el lector y de qué tipo sea, en un caso extremo algunos lectores tienen una salida de energía máxima (4 W) que se podría recibir a diez kilómetros de distancia.

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Polémicas sobre su utilización. Ejemplos (d)

Pasaportes

Varios países han propuesto la implantación de dispositivos RFID en los pasaportes para aumentar la eficiencia en las máquinas de lectura de datos biométricos. El experto en seguridad [Bruce Schneier](#) dijo a raíz de estas propuestas: *"Es una amenaza clara tanto para la seguridad personal como para la privacidad. Simplemente, es una mala idea"*.

Los pasaportes únicamente identifican a su portador, y en la propuesta que se está considerando también incluirían otros datos personales. Esto podría hacer mucho más sencillos algunos de los abusos de la tecnología RFID que se acaban de comentar. Por ejemplo, un asalto cerca de un aeropuerto podría tener como objetivo a víctimas que han llegado de países ricos, o un terrorista podría diseñar una bomba que funcionara cuando estuviera cerca de personas de un país en particular.

Pakistán ha comenzado a expedir pasaportes con etiquetas RFID.

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Polémicas sobre su utilización. Ejemplos (e)

Carnets de conducir

El estado de Virginia (EEUU) pensó poner etiquetas RFID en los carnets de conducir con el objetivo de que los policías y otros oficiales realizaran comprobaciones de una forma más rápida. También se esperaba que así fuese mucho más difícil obtener documentos de identidad falsos.

La idea fue promovida por el hecho de que varios de los piratas aéreos de los atentados del 11 de septiembre tenían carnets de conducir de Virginia falsos. Sin embargo, la American Civil Liberties Union dijo que además de ser un riesgo para la privacidad y la libertad, la propuesta del RFID no habría entorpecido a los terroristas, dado que la documentación falsa que portaban era válida, pues eran documentos oficiales obtenidos con otra identificación falsa. La debilidad del sistema es que no falla cuando se validan documentos en el momento, sino que falla al verificar la identidad antes de expedirlos.

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Blindajes Faraday como contramedida al RFID (a)

Se puede utilizar una jaula de Faraday para evitar que las señales de radiofrecuencia se escapen o entren en una zona, actuando como un blindaje RF.

Si se rodeara un dispositivo RFID con un blindaje de Faraday tendría señales entrantes y salientes muy atenuadas, hasta el punto de que no podrían ser utilizables. Un blindaje de Faraday muy sencillo, válido para la mayoría de los propósitos, sería un envoltorio de papel de aluminio. Uno más efectivo sería un rectángulo de cobre alrededor del objeto. Un RFID implantado sería más difícil de neutralizar con dicho blindaje, pero incluso una cubierta simple de papel de aluminio atenuaría la componente de campo eléctrico de las señales.

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

RFID (<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>)

Blindajes Faraday como contramedida al RFID (b)

Las etiquetas de baja frecuencia, y algunas de alta frecuencia, están unidas por un campo magnético en lugar de un campo eléctrico (acoplamiento inductivo). Como la jaula de Faraday blindada solamente la componente eléctrica del campo electromagnético, el blindaje de papel de aluminio es ineficaz en estos casos. Cualquier blindaje magnético, como por ejemplo una hoja fina de hierro o acero, encapsulando la bobina de la antena de la etiqueta, será eficaz.

Neutralizar permanentemente el RFID podría necesitar una fuerte corriente eléctrica alterna adyacente al RFID, que sobrecargue la etiqueta y destruya su electrónica. En algunos casos, dependiendo de la composición del RFID, un imán fuerte puede servir para destruir mecánicamente la bobina o la conexión del chip por la fuerza mecánica ejercida en la bobina. Con el desarrollo de la tecnología RFID, pueden ser necesarios otros métodos.

Referencia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

EPC (http://es.wikipedia.org/wiki/Código_electrónico_de_producto)

Código electrónico de producto

El código electrónico de producto (EPC, *electronic product code*) es un número único diseñado para identificar de manera inequívoca cualquier objeto. Este código es un sistema de identificación y seguimiento de mercancías «en tiempo real». El número se encuentra almacenado en un circuito integrado (“*tag*”, que puede leerse mediante radiofrecuencia (RFID). Puede considerarse como la evolución del código EAN (Europa) o del UPC (América) y proporciona datos adicionales al clásico código de barras.

Al código EPC se le pueden asociar datos dinámicos referentes al ítem que identifica tales como: fecha de fabricación, lugar de fabricación, fecha de vencimiento, longitud, grosor, etc. Con el uso del EPC se facilita el seguimiento de los productos a lo largo de la cadena de abastecimiento o del canal de distribución.

Referencia: http://es.wikipedia.org/wiki/Código_electrónico_de_producto

EPC (http://es.wikipedia.org/wiki/Código_electrónico_de_producto)

Estructura (1)

La estructura del código electrónico de producto está perfectamente detallada en el sitio web de EPCglobal Inc (<http://www.gs1.org/epcglobal>), la entidad que gestiona todos los aspectos referentes al EPC y que proporciona a las empresas que lo solicitan un código único para cada producto.

Las diferencias prácticas entre el código EAN y el código EPC se pueden resumir en:

- 1.- No hay diferencias entre países o zonas de influencias; el sistema de codificación es igual para todos los países del mundo.
- 2.- La codificación está basada en la numeración hexadecimal.
- 3.- Está compuesto por 24 dígitos en lugar de los 13 del código EAN
- 4.- Los últimos 9 números hacen de numerador, de tal forma que es posible numerar más de 68 billones de artículos de un mismo producto sin repetir el código.

Referencia: http://es.wikipedia.org/wiki/Código_electrónico_de_producto

EPC (http://es.wikipedia.org/wiki/Código_electrónico_de_producto)

Estructura (2)

Esta forma de codificación es ideal para utilizarla con la tecnología RFID que ya está diseñada para almacenar un código EPC de 96 bits. No obstante, el número del código EPC se puede representar también con un código de barras, pero su gran tamaño hace que sea impracticable para la mayoría de productos que existen actualmente en el mercado y que ya tienen impreso su EAN-13.

La estructura del código EPC contiene una cabecera que identifica el esquema de codificación que se está utilizando en la numeración para indicar la longitud, el tipo y la estructura del EPC. Los esquemas de codificación del EPC contienen un número seriado al final, que asegura que el objeto identificado tenga una numeración única en el mundo.

Referencia: http://es.wikipedia.org/wiki/Código_electrónico_de_producto

EPC (http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Radio-frequency_identification&printable=yes)

Estructura (3)

Sobre un tag, un EPC contiene 96 bits de datos. Por orden, estos bits son:

- 8 bits: cabecera que identifica la versión del protocolo,
- 28 bits: identifican el organismo que gestiona los datos para este tag; el número de la organización es asignado por el consorcio EPCglobal
- 24 bits: son una clase de objeto, que identifica el tipo de producto
- 36 bits: son un número de serie (número seriado) único para un tag en particular

Los dos últimos campos son establecidos por la organización que emitió el tag.

El número total de código de producto electrónico se puede utilizar como clave en una base de datos global para identificar unívocamente un producto concreto.

Referencia: http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Radio-frequency_identification&printable=yes

EPC (http://es.wikipedia.org/wiki/Código_electrónico_de_producto)

Estructura (4)

La Versión 1.3 del EPC soporta los siguientes esquemas de codificación:

- General Identifier (GID): GID-96
- Versión serializada del GS1 *Global Trade Item Number* (GTIN): SGTIN-96, SGTIN-198
- GS1 Serial Shipping Container Code (SSCC): SSCC-96
- GS1 Global Location Number (GLN): SGLN-96, SGLN-195
- GS1 Global Returnable Asset Identifier (GRAI): GRAI-96, GRAI-170
- GS1 Global Individual Asset Identifier (GIAI): GIAI-96, GIAI-202
- DOD: DoD-96

Para poder gestionar bien las diferentes estructuras del código EPC se recomienda utilizar software especializado o controladores desarrollados para ello.

Referencia: http://es.wikipedia.org/wiki/Código_electrónico_de_producto

EPC (http://es.wikipedia.org/wiki/Código_electrónico_de_producto)

Sistema EPC-RFID (1)

El sistema EPC es un grupo de tecnologías que permite la identificación automática e inmediata de los ítems que viajan a lo largo de la cadena de abastecimiento. Como se mencionó anteriormente, este sistema usa tecnología RFID para permitir visibilidad real de la información relacionada con cada producto.

El sistema EPC está conformado por cinco elementos fundamentales:

- **Código EPC**, número único que identifica el ítem u objeto.
- **Tags y lectores de RFID**, dispositivos de almacenamiento y lectura del EPC.
- **Middleware RFID**, software que actúa como "sistema nervioso" de la red, encargado de la administración y movimiento de los flujos de datos EPC.
- **Servidor ONS** (*Object Name Service*, servicio de nombre de objeto), servicio de red automático que permite que un computador pueda acceder a un sitio en la web.
- **Servidor EPCIS**, servidor para almacenar información adicional de los ítems mediante un lenguaje estándar.

Referencia: http://es.wikipedia.org/wiki/Código_electrónico_de_producto

EPC (http://es.wikipedia.org/wiki/Código_electrónico_de_producto)

Sistema EPC-RFID (2)

El sistema EPC-RFID es administrado a nivel global por la organización **EPCglobal**, subsidiaria de **GS1**.

El papel primordial de **EPCglobal** es el de asesorar y homologar las aplicaciones disponibles en la industria así como las empresas reconocidas como integradoras de esta tecnología.

La red EPCglobal (**EPCglobal network**) es una aplicación tecnológica que pretende lograr que las organizaciones sean más eficientes en sus operaciones asegurando una mayor trazabilidad y una visibilidad de información detallada y única de sus productos a lo largo de la cadena de suministro.

Este es un nuevo estándar que combina la tecnología RFID, una infraestructura de redes de comunicación existente y el código electrónico del producto EPC para crear información precisa, efectiva y en tiempo real.

Referencia: http://es.wikipedia.org/wiki/Código_electrónico_de_producto