

# El RFID en la gestión de residuos

La obligatoriedad de tratamiento de gran volumen de información logística, libre de errores y cada vez más completa exige la adopción de tecnologías que lo permitan. La consultora Verónica Sánchez nos habla sobre la aplicación del RFID en proyectos de logística inversa de recogida selectiva de residuos. Verónica Sánchez es consultora TIC de Pronet ISE. Es la responsable desde hace más de 5 años del proyecto del SIG de lámparas AMBILAMP, que cuenta en la actualidad con más de 15.000 puntos de recogida (profesional y capilar) y más de 10.000 contenedores que controla en su red de logística inversa profesional mediante RFID.

## Evolución RFID

La tecnología RFID, no es una tecnología nueva, lleva conviviendo entre nosotros desde hace ya muchos años, aunque es recientemente cuando ha cobrado mayor relevancia y presencia especialmente debido al desarrollo tecnológico y el descenso de los costes de fabricación de los componentes electrónicos, factores que están permitiendo orientar el uso de esta tecnología de identificación hacia sectores tan amplios como la logística inversa y la cadena de suministro.

Aunque los principios básicos de la tecnología Identificación por Radiofrecuencia ya se han utilizado en el pasado en determinados campos y aplicaciones, en los últimos años esta tecnología está teniendo una mayor aplicación y diversidad sectorial gracias a su perfeccionamiento técnico y al desarrollo de estándares internacionales. Así lo pone de manifiesto un estudio sobre RFID realizado por la secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información (Setisi) y la asociación de empresas de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones (Aetic).

Según el estudio, el uso de esta tecnología no se limita a empresas de perfil innovador, los "early adopters", sino que cada vez más entidades están realizando más proyectos basados en RFID y se espera que antes del año 2012 se haya alcanzado un número importante de implantaciones.

El desarrollo de esta tecnología nos ofrece la posibilidad de desarrollar sistemas de recogida de residuos basados en tecnología RFID, los cuales nos permiten conocer la trazabilidad del residuo, evitando los errores derivados de manipulación de datos por parte de los usuarios.

Los gestores de residuos, generan una elevado volumen de información (Matrículas de contenedores, fecha de recogida, peso, tratamiento, incidencias, rutas y trazabilidad del residuo, kilos recogidos,...) que es necesario recoger con facilidad y exactitud, almacenar y presentar a los responsables y administraciones. Los sistemas de gestión

basados en la tecnología RFID permite la realización de estas actividades optimizando el tiempo invertido en las mismas.

Para entender como se diseñan estos sistemas de gestión basados en tecnología RFID, debemos conocer en qué consiste la tecnología RFID.

## ¿Qué es el RFID?

La tecnología de identificación por radiofrecuencia, conocida por sus siglas en inglés RFID (Radio Frequency Identification), es una tecnología de captura e identificación automática de información contenida en etiquetas electrónicas que, cuando están en el área de cobertura de un lector RFID, transmiten la información almacenada en su memoria sin necesidad de que exista contacto físico o visual. Este método electrónico permite asignar un código de identificación a un producto o contenedor, y usar ese código para identificar o acceder a información adicional sobre el mismo.

Los componentes básicos de un sistema RFID son: el tag o etiqueta, el lector, la antena y el sistema gestor de información. Un sistema RFID no está completo si falta alguno de estos 4 elementos.

**El tag o etiqueta RFID**, es el componente principal del sistema RFID. Se denomina dispositivo "transpondedor" por su modo de operación básico, tiene capacidad de recibir y transmitir señales, pero sólo transmitirá a modo de respuesta ante una posible petición de un lector RFID.

El tag es un pequeño chip, o circuito integrado, adaptado a una antena de radiofrecuencia (RF) que permite la comunicación vía radio. Estos dos elementos integrados sobre un sustrato, forman lo que se conoce como tag.

En el mercado existen gran variedad de Tag o etiquetas RFID y la elección del tipo correcto, es fundamental para el éxito del proyecto.

Podemos clasificar los tags según su tecnología:



## Tags pasivos

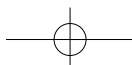
Se distinguen por no necesitar baterías de alimentación, obtienen la energía de la transmisión del lector, por lo tanto pueden llegar a tener tamaños muy reducidos y su ciclo de vida es muy largo. Por contra, su radio de acción se ve limitado.

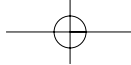
## Tags activos y Tag Semiactivos

Este tipo de tag se caracteriza por disponer de su propia fuente de energía, comúnmente en forma de baterías, que les permite comunicarse de forma independiente, sin necesidad de estar alimentados por un campo electromagnético, permitiendo un radio de alcance mayor que los pasivos. Por contra su tamaño está definido por las dimensiones de la batería, entre otros aspectos.

La ventaja principal de los tag activos es que se pueden leer desde una distancia más larga que los tag pasivos, sin embargo éstas tienen unas baterías que tienen que ser reemplazadas cada cierto tiempo.

**El dispositivo lector**, o en ámbito de electrónica "transceptor", actúa como estación de identificación transmitiendo señales de petición hacia los tags y recibiendo las respuestas a estas peticiones. Es un dispositivo receptor, que incorpora además de





## Gestión de residuos

los subsistemas de transmisión y recepción, un procesador de señales digitales que lo dota de mayor funcionalidad y complejidad en sus operaciones. Un dispositivo lector, necesitará de una o varias antenas RF para transmitir la señal generada y recibir la respuesta del tag. Es posible encontrar lectores con la antena RF integrada en su propio hardware y lectores con conectores de antena RF externos.

La elección del lector debe adaptarse al proceso de recogida de residuos que queremos gestionar, podemos encontrar desde lectores del tamaño de una tarjeta PCMCIA para acoplarlos a una PDA, hasta lectores robustos para entornos hostiles que requieren protección física y mayor velocidad de lectura, cuyo tamaño aumenta considerablemente respecto a los primeros.

**Las antenas** del lector son el componente más sensible de un sistema RFID.

La antena del lector debe ser colocada en una posición donde, tanto la transmisión de energía hacia la etiqueta, como la recepción de los datos emitidos sean óptimas.

La ubicación de las antenas es vital para alcanzar un alto grado de lectura en el proceso logístico.

**La base de datos** es una plataforma software adicional que permite almacenar, de forma organizada, la información de identificación que genera el subsistema hardware (tag y lector). Entre la base de datos y el dispositivo lector es necesario un interfaz que ejecute un tratamiento previo sobre los datos en bruto que genera el lector.

Las oportunidades que nos ofrecen los sistemas de RFID se abren al sector de la logística inversa y gestión de residuos. En este campo, los dispositivos electrónicos son el origen de la captación de los datos y tienen que permitir trabajar en entornos agresivos.

Por tanto la tecnología RFID es la base para que la recepción de una información



fiable, pero además debemos disponer de una **plataforma de gestión integral** que incorpore una herramienta de integración y sincronización de datos muy potente que permita recibir la información enviada por los dispositivos lectores, procesarla y gestionarla, de forma automática, minimizándose los tiempos de introducción y comunicación de los datos y consiguiendo un control completo del estado y situación del residuo.

Esta plataforma de gestión debe ser capaz de comunicarse con los dispositivos lectores de una forma eficiente y gestionar la información recibida en tiempo real.

La correcta elección de un sistema de gestión que incorpore esta capacidad de comunicación e integración de la información enviada por la tecnología RFID es fundamental para lograr el éxito en un sistema de gestión basado en tecnología RFID.

### Beneficios de sistemas de gestión de logística inversa basada en tecnología RFID

Los beneficios que nos ofrecen los sistemas de gestión de logística inversa basados en de la tecnología RFID son muchos, entre ellos podríamos destacar:

- Agiliza y automatiza los mecanismos para mantener la trazabilidad permitiendo incorporar gran cantidad de información.
- Reducción de errores humanos.
- Permite una automatización de los procesos de seguimiento y control de stock en tiempo real.
- Permite la obtención de la información y conocimiento de la misma mismos con gran rapidez.
- Permite conocer la ubicación y estado del residuo en tiempo real.
- La tecnología RFID es muy superior en muchos aspectos, no sólo es resistente al polvo, la humedad, la suciedad, las vibraciones y otras condiciones de trabajo extremas, sino que además no es necesario tener línea de visión para obtener la información, como ocurre con otras tecnologías.
- La información almacenada en la etiqueta puede ser actualizada a demanda.
- Tiene la capacidad de recoger información de muchas etiquetas al mismo tiempo.
- En el caso de etiquetas pasivas, su facilidad para ocultarlas y colocarlas.
- Seguridad de funcionamiento en condiciones agresivas (suciedad, polvo, humedad, temperatura).

### Aplicación en el sector de residuos

En el mercado podemos encontrar diversas experiencias en la aplicación de sistemas de gestión basados en tecnología RFID, pero

## Gestión de residuos



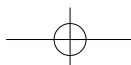
para este artículo hemos seleccionado el ejemplo de **Ambilamp, Asociación dedicada al reciclaje de lámparas**, donde la rapidez, validez y confianza en los datos aportados por los operadores logísticos y plantas de tratamiento es primordial para el desarrollo de su actividad. Empujados por esta necesidad se pone en marcha el proyecto de gestión de contenedores mediante tecnología RFID.

Tal y como nos cuenta **Alberto Rodríguez, Director de Operaciones de AMBI-LAMP**, "las razones estratégicas que hicieron tomar la decisión del RFID fueron utilizar una tecnología como la RFID que permita mejorar el control y seguimiento de los flujos de logística inversa de nuestro residuo y por tanto de su correcta trazabilidad, disponiendo de información en tiempo real con la consiguiente mejora en el control de los procesos con nuestros proveedores para una mejora continua y por ende un mejor servicio al cliente."

Para ello, Ambilamp ha puesto en el mercado sus nuevos contenedores para la recogida profesional que integran un chip de seguimiento por radio frecuencia.

El nuevo sistema de recogida basado en sistemas RFID se puso en marcha a finales del año 2010 en la planta de tratamiento UTE Vilomara, después de realizar unas exitosas pruebas piloto en dicha planta de reciclaje. Esta planta está situada en el término municipal de El Pont de Vilomara (Barcelona) y está dedicada al reciclaje de fluorescentes y lámparas de bajo consumo.

Según el director de operaciones de Ambilamp, la selección de esta planta de tratamiento, que lleva varios años colaborando con Ambilamp en la recuperación y tratamiento de lámparas, para iniciar la prueba piloto del sistema de gestión RFID se debió principalmente a que *Cataluña es la principal CCAA. en número de Puntos de recogida de gran contenedor y el mayor generador de kilos brutos recogidos a nivel nacional.*



## Gestión de residuos

*Al mismo tiempo, la planta de Vilomara es la más cercana al proveedor de RFID y los procesos a implantar mediante RFID podían ser controlados de manera más directa con la planta así como los transportistas de esta planta dados que estaban localizados en la propia CCAA de Cataluña.*

Actualmente Ambilamp está trabajando en la expansión del modelo de gestión basado en RFID a el resto de operadores y plantas, realizando pruebas con los mismos, de forma que en el tercer trimestre del año que viene, el despliegue de este sistema de gestión basado en RFID este operativo en toda su red logística profesional.

Este sistema desarrollado por Ambilamp, consiste en la instalación de un tag en los contenedores de recogida de lámparas, una vez que estos contenedores están llenos, el trasportista pasa a recoger los mismos acompañado de un dispositivo lector, en este caso una PDA con conexión a internet, la cual previa identificación del usuario permite al trasportista el envío de los datos de matrícula de contenedor recogido y fecha y hora de recogida del mismo.

Una vez que el trasportista llega a la planta de tratamiento o a un centro de acumulación temporal, se realiza la lectura masiva de los contenedores descargados, identificando la entrada y estado de cada uno de los contenedores descargado, en el sistema de Ambilamp.

Además Ambilamp ha instalado en estas plantas de tratamiento basculas con sistemas de lectura de RFID, que permiten la lectura de la matrícula del contenedor asociándolo con el peso del mismo y enviando estos datos de forma automática al sistema de gestión integral iECS lo que permite la identificación del peso del contenedor sin lugar a error del usuario, permitiendo una mayor calidad de la información suministrada a Ambilamp, así como una reducción de los costes provocados por los errores del usuario.

La integración entre el sistema RFID instalado en los contenedores e iECS, el sistema de gestión de Ambilamp, mejora notablemente la calidad de la información suministrada por la planta de tratamiento y el trasportista a Ambilamp, ya que, los datos suministrados al sistema, ya no se basan en documentos de entrada transcritos por el trasportista o el operario de planta y que posteriormente eran tecleados manualmente en el sistema, si no en los datos registrados en origen mediante los lectores RFID.

### Chip de seguimiento por radiofrecuencia



Al mismo tiempo, se reducen notablemente el tiempo en que los responsables de Ambilamp conocen la información suministrada por los diferentes agentes implicados en el ciclo logístico de los contenedores, ya que los datos recogidos por el lector de etiquetas RFID se procesan e integran en iECS en el momento en el que la operación es confirmada por el trasportista y la planta de tratamiento.

El sistema de Ambilamp, iECS, es una plataforma de gestión preparada para recibir la información enviada por los lectores RFID de los múltiples trasportistas y plantas de tratamiento que intervienen en el ciclo logístico de Ambilamp, procesarla e integrarla en el sistema de forma automática.

Todo este proceso se realiza mediante la comunicación entre el lector RFID e iECS, esta comunicación se realiza a través de la tecnología de servicios web desarrollada en iECS. Los Servicios Web son una técnica de programación, cuya principal característica es la portabilidad entre plataformas y la facilidad para atravesar cortafuegos.

Los servicios Web normalmente utilizan XML, como base para la creación de sus mensajes de intercambio de información. XML es un estándar para la descripción de datos, que tiene la propiedad de utilizar una gramática sencilla y compatible con la mayor parte de los sistemas conectados a la red. Esta propiedad permite a los servicios Web poder ser accesible desde diferentes plataformas software o sistemas hardware.

Esta tecnología de servicios web, integrada con el sistema RFID permite que Ambilamp pueda conocer en cualquier momento la ubicación y el estado del residuo gestionado por los agentes que participan en el ciclo logístico.

Según Alberto Rodríguez, Director de Operaciones de AMBILAMP, cuando se le pregun-

## Gestión de residuos

ta cuales son las ventajas del RFID frente a otros sistemas de control, destaca los siguientes puntos fuertes del mismo:

- *Permite dar trazabilidad completa del proceso de logística inversa desde los puntos de recogida hasta la plantas de tratamiento.*
- *Sistema de información autónomo e independiente del proveedor.*
- *Información disponible en tiempo real.*
- *Incremento de calidad del servicio al cliente, al conocer las incidencias del servicio en tiempo real.*
- *Posibilita el análisis de la gestión del proveedor de servicios para hacer posible la mejora continua*
- *Permite un control de inventario de los contenedores en el circuito logístico más rápido y efectivo que la tecnología del código de barras*
- *Reducción de la inversión en contenedores al conocer su estado de disponibilidad y su ubicación.*
- *Fuente de información única para los sistemas IT de AMBILAMP y de los proveedores de servicios.*

Lo último que preguntamos al Director de Operaciones de AMBILAMP es cuál será el futuro del RFID en Ambilamp, a lo que nos contesta que *"el futuro pasa por tener implantado en los procesos de logística inversa de AMBILAMP la tecnología de RFID para lograr un control en toda la operativa logística inversa permitiéndonos disponer de información necesaria en tiempo real para el mejor control del proceso, el control de stocks y seguimiento de los indicadores de servicio logístico con nuestros principales proveedores."*

El futuro de la tecnología RFID aplicada a la logística inversa es muy extenso, ya que el abaratamiento de los componentes lo hace cada vez más atractivo para este tipo de proyectos, que antes se desestimaban por precio y no por las mejoras en funcionalidad y procesos que aportan.