



Tecnología e Innovación

*Tecnologia e Inovação*

*Technology and Innovation*



Check for updates

## LOS SISTEMAS RFID APLICADOS A LA AVIACIÓN<sup>1</sup>

OS SISTEMAS RFID APLICADOS À AVIAÇÃO<sup>2</sup>

RFID SYSTEMS APPLIAD TO AVIATION<sup>3</sup>

Martín Zorrilla<sup>4</sup>

Purdue University, West Lafayette – Indiana / Fuerza Aérea Colombiana

---

### CIENCIA Y PODER AÉREO

ISSN 1909-7050 / E- ISSN 2389-2468 / Volumen 11 / Enero-diciembre de 2016/ Colombia/ Pp. 170-175

Recibido: 08/05/2015

Aprobado evaluador interno: 30/09/2015

Aprobado evaluador externo: 27/11/2015

Doi: <http://dx.doi.org/10.18667/cienciaypoderaereo.150>

**Para citar este artículo:**

Zorrilla, M. (2016). Los Sistemas RFID aplicados a la aviación. *Ciencia y Poder Aéreo*, 11 (1), 170-175.  
Doi: <http://dx.doi.org/10.18667/cienciaypoderaereo.150>

---

<sup>1</sup> Artículo corto, derivado del trabajo investigativo desarrollado en la Maestría Proyectos de Aviación y Aeroespaciales, Purdue University en West Lafayette, Indiana, Estados Unidos.

<sup>2</sup> Artigo curto, que deriva do trabalho investigativo desenvolvido na Maestría Projetos de Aviação e Aeroespaciais, Purdue University em West Lafayette, Indiana, Estados Unidos.

<sup>3</sup> Short article, derived from the investigative work developed in the Masters degree of Aviation and Aerospace projects, Purdue University in West Lafayette, Indiana, United States.

<sup>4</sup> Administrador Aeronáutico. Oficial de la Fuerza Aérea Colombiana en el grado Teniente Coronel. Estudiante de Maestría Proyectos Aviación y Aeroespaciales, Purdue University en West Lafayette, Indiana, Estados Unidos. Correo electrónico: mafezor@hotmail.com

**Resumen:** este artículo presenta la definición y conceptos básicos sobre Tecnología de Identificación por Radiofrecuencia (RFID). A través de él, el lector puede entender tanto los componentes que constituyen estos sistemas, como los beneficios y restricciones respecto a otras tecnologías de identificación automática existentes. Por último, se citan algunas aplicaciones de dicha tecnología en diferentes campos de la aviación, utilizadas durante la última década. Para el futuro de la aviación comercial y su uso cotidiano, es vital su difusión por parte de los administradores de los aeropuertos y de las propias aerolíneas, para hacer del transporte aéreo comercial un sistema altamente eficiente y por consiguiente mejorar la calidad del servicio a toda la sociedad.

**Palabras clave:** aviación comercial; dispositivos inteligentes; Identificación por Radiofrecuencia (RFID).

**Resumo:** este artigo apresenta a definição e conceitos básicos sobre Tecnologia de Identificação por Radiofrequência (RFID). Através dele, o leitor pode entender tanto os componentes que constituem esses sistemas, quanto os benefícios e restrições que tem a ver com outras tecnologias de identificação automática existentes. Finalmente, se fala de algumas aplicações dessa tecnologia em diferentes campos da aviação, utilizadas durante a última década. Para o futuro da aviação comercial e seu uso cotidiano, é muito importante sua difusão por parte dos administradores dos aeroportos e mesmo das linhas aéreas, para fazer do transporte aéreo comercial um sistema altamente eficiente e por consequência melhorar a qualidade do serviço para toda a sociedade.

**Palavras-chave:** aviação comercial; dispositivos inteligentes; Identificação por Radiofrequência (RFID).

**Abstract:** This article presents the basic definition and concepts of Radiofrequency Identification Technology (RFID). Through it, the reader can understand both the components that make up these systems, as well as the benefits and restrictions over other existing automatic identification technologies. Finally, we cite some applications of this technology in different fields of aviation used during the last decade. For the future of commercial aviation and its daily use, it is vital that it be disseminated by airport managers and airlines, to make commercial air transportation a highly efficient system and therefore improve service quality throughout society.

**Key Words:** Commercial Aviation; Intelligent Devices; Radiofrequency Identification (RFID).

## Introducción

Los pasajeros de aerolíneas diariamente se ven afectados por problemas tales como largas colas para su registro a la llegada, equipaje perdido, y dispendiosos trámites con documentación impresa, haciendo su viaje menos confortable y agradable. Por otro lado, a través de los “dispositivos inteligentes”, las personas han logrado acceder de manera fácil a múltiples actividades diarias, y los viajes aéreos no son una excepción: esta innovadora tecnología ha acelerado todo el sistema aeroportuario y ha reducido las posibles demoras relacionadas con él. Según cifras de la Asociación Internacional de Transporte Aéreo, en 2020, el 80% de los pasajeros globales utilizará las opciones de autoservicio para dispositivos móviles en todo su recorrido (IATA, 2011).

Los “dispositivos inteligentes” son una de las formas donde las tecnologías de Comunicación de Campo Cercano (NFC) y la Identificación por Radiofrecuencia (RFID) pueden ser utilizadas. El uso masivo de dichos adelantos se ha extendido a lo largo de todo el mundo y ha permeado casi en todos los campos las actividades de la humanidad. En la actualidad, más de 130 países participan en dichas tecnologías a través de más de 140 foros internacionales.

Específicamente, la Identificación por Radiofrecuencia (RFID) nació durante la Segunda Guerra Mundial, como una necesidad para identificar a los aviones aliados que regresaban de misiones de bombardeo, frente a aeronaves camufladas en los escuadrones aéreos, enviadas por el enemigo. El sistema predecesor, conocido como Identificación Temprana Amigo-Enemigo (IFF) enviaba señales codificadas de identificación por ondas de radio: un avión que devolvía la señal correcta se consideraba un amigo, de lo contrario eran enemigos (Garfinkel & Holtzman, 2005).

### Definición de la identificación por radiofrecuencia

En esencia, la energía de radio que se transmite por una antena, tiene dos medidas que la delimitan: la frecuencia en la cual oscila y la fuerza de esa oscilación. La definición del rango de acción (cercano o lejano) proviene de la división del campo de energía de radio según su proximidad, donde una parte de la radiación permanece dentro de un pequeño circundante a la antena, debido a las longitudes de onda y las otras emisiones de energía que se irradian más allá de dicho campo. No hay limitaciones para la RFID en el uso de las bandas de frecuencia o de sus aplicaciones: RFID puede operar en la banda de Baja Frecuencia (LF) en los accesos vehiculares a los edificios, banda de Alta Frecuencia (HF) para sistemas de prescripción de medicamentos y banda de Ultra Alta Frecuencia (UHF)

en aplicaciones de mantenimiento aeronáutico (Garfinkel & Holtzman, 2005).

Como se aprecia en la Figura 1, un sistema RFID se compone de varios elementos: una etiqueta de RFID que es el sensor para identificar, que generalmente está compuesto por un chip o circuito integrado y por una antena de etiqueta incorporada; una antena del sistema, encargada de enviar la señal de radiofrecuencia; un lector que descifra las señales digitales, y finalmente un sistema de computadora que tiene una amplia base de datos para controlar el proceso de la operación o el almacenamiento de información (IATA, 2011).

Dependiendo de la incorporación de alguna fuente de energía en las etiquetas, los sistemas RFID se podrían clasificar en activos o pasivos. Este hecho afecta su funcionamiento porque cambia sus rangos de lectura. Los sistemas RFID activos, con una potente batería y sistema de antena de alta ganancia puede llegar hasta una milla distancia si se utilizan antenas direccionales y sin obstáculos en el medio. Sin embargo, las etiquetas RFID pasivas, que carecen de batería son generalmente más utilizadas, sobre todo a lo largo de todas las operaciones diferentes de aviación (IATA, 2011).

En los sistemas pasivos de RFID, típicamente el transmisor y el receptor funcionan bajo el principio de la inductancia electromagnética donde el lector y la etiqueta juntos hacen las veces “un transformador” eléctrico. Por ejemplo, en el campo cercano, las antenas de la etiqueta y el lector se disponen en forma de bobina. De esa manera, la corriente en la bobina del lector crea un campo magnético que induce una corriente en la bobina de la etiqueta. Finalmente, la comunicación de la modulación de una onda portadora entre el lector y la etiqueta varía la amplitud, fase o frecuencia, de la portadora que afecta a la tensión a través de la antena en el lector (Garfinkel & Holtzman, 2005).

Según Misher & Misher (2010), algunas ventajas de las etiquetas RFID sobre otras tecnologías identificación automática (AutoID) existentes, son las siguientes:

**Identificación:** las etiquetas RFID pueden ser “promiscuas”; significa que varias etiquetas se pueden comunicar con un sólo lector a través de las señales de RF, evitando las contraseñas o códigos de cifrado que dificultan cualquier problema de gestión. Posteriormente, los programas de software, ayudan a distinguir y a discriminar productos o artículos individuales.



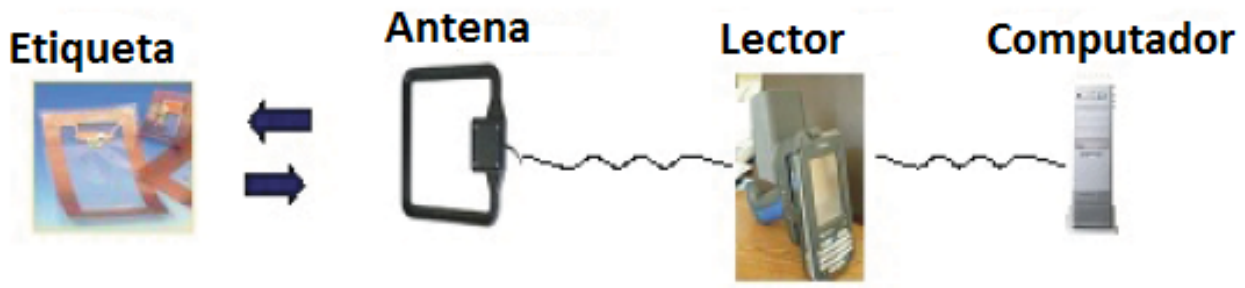


Figura 1. Componentes principales de un sistema RFID.

Fuente: IATA (2013). Guidance on introducing Radio Frequency Identification (RFID). Retrieved from <http://www.iata.org/publications/Pages/rfid-maintenance-ops.aspx>.

**Costo-beneficio:** las etiquetas RFID, especialmente pasivas, son más baratas y fáciles de administrar que los sistemas convencionales de identificación.

**La línea de visión:** las etiquetas de RFID se pueden leer sin tener una línea de vista directa de etiqueta o a través de los obstáculos que interfieren.

**Rango de lectura:** Además de caracterizarse por un relativo largo alcance, el lector puede detectar varias etiquetas RFID al mismo tiempo.

**Capacidad de almacenamiento:** en las etiquetas de RFID, más información puede ser almacenada en lugar de un número de identificación sencilla, tal como ocurre con los códigos de barras o los códigos QR.

**Información dinámica:** etiquetas RFID, con capacidad de lectura/escritura permiten cambiar, actualizar y controlar el sistema utilizando la información cuando sea necesario. Además, la velocidad y la precisión de la lectura, puede mejorar hasta 100.000 veces la exactitud con que una persona escribe (IATA, 2013).

Sin embargo, Misher, A., & Misher, D. (2010), advierte de algunas preocupaciones relacionadas con el uso de la identificación por radiofrecuencia como son:

**Efectos del metal y del líquido:** las etiquetas RFID se ven afectadas por la presencia de algunos materiales alrededor de ellas. Las señales de transmisión de radiofrecuencia pueden atenuarse especialmente por metales o líquidos.

**Legislación y normas:** a pesar de la masificación en su uso, han sido diversas tanto las frecuencias utilizadas, como las normas para regular la tecnología RFID. La comunidad internacional demanda el empleo de una tecnología RFID fortalecida en su estructura y marco, aunque es evidente que estas normas necesitan un período de transición.

**Cantidad de datos:** el enorme cúmulo de información y la comunicación entre los elementos del sistema RFID generan una cantidad excesiva de datos. Esto se vuelve un problema cuando las empresas sólo necesitan utilizar parte de esa información, lo que convierte los datos adicionales en inútiles e incluso en una potencial fuente de inseguridad.

### Aplicaciones contemporáneas

Los sistemas RFID son una realidad establecida en el mundo del campo de la aviación. Según lo informado por IATA (2013), Airbus ha utilizado este sistema desde 2005 en varios procesos como seguimiento de material sensible, identificación de herramienta y producción de piezas de las operaciones de logística. Igualmente, Lufthansa Techno fue pionera en el desarrollo de programas novedosos, como el gabinete químico RFID y el seguimiento a productos sintéticos de vida limitada, para un empleo exacto.

Actualmente, la logística aeronáutica sigue siendo uno de los campos donde más se ha implementado el uso de los sistemas RFID. Con bastante éxito, los departamentos técnicos operativos de las más populares compañías de aviación comercial en Norteamérica y Europa han incorporado la tecnología basada en Radiofrecuencia en sus programas de mantenimiento:

- Proceso de ingeniería y configuración de los requisitos de mantenimiento.
- Mantenimiento gestión de documentos y registros históricos.
- Seguimiento y control en la ejecución de tareas.
- Métodos de instalación de sistema de aviones, instrucciones y herramientas.
- Requisitos de *hardware* de pruebas y fiabilidad.
- Capacitación sobre planes de mantenimiento y entrenamiento en el trabajo.

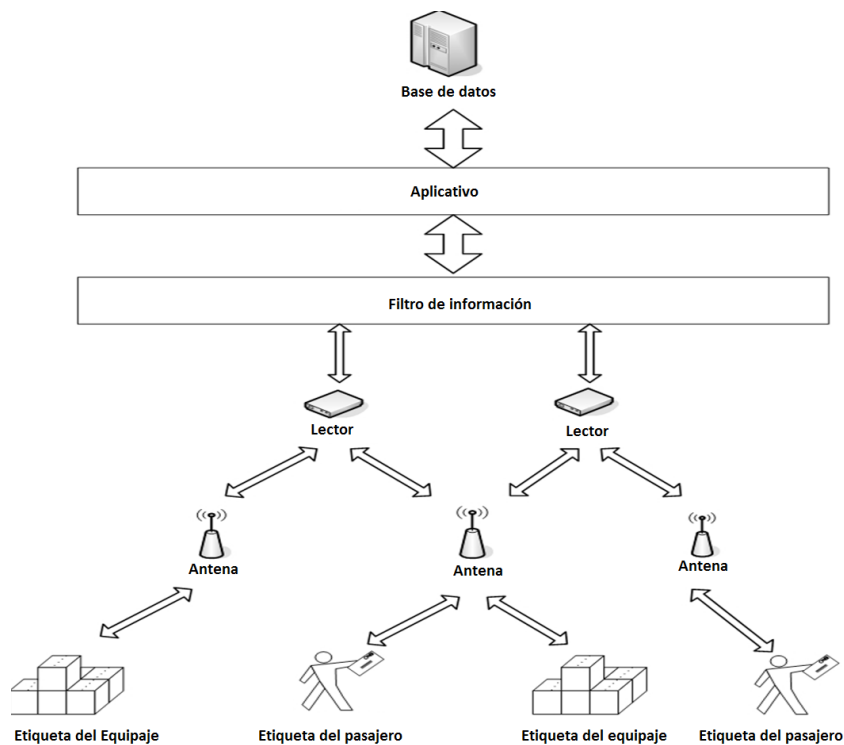


Figura 2. Arquitectura de un sistema RFID en la entrega de equipaje para la aviación comercial.  
 Fuente: Mishra, A., & Mishra, D. (2010). Application of RFID in Aviation Industry: an exploratory review.  
 Retrieved from <http://aviationbenefits.org/media/26786/ATA/AviationBenefits2014/LowRes>.

### El futuro de la tecnología RFID en la aviación comercial

En cuanto al uso masificado de la tecnología de radiofrecuencia en las etapas de manejo de carga y pasajeros, IATA (2011) cita algunas soluciones innovadoras que han contribuido de diferentes formas a la dinamización de los procesos, reducción en los tiempos de espera, e incluso al mejoramiento de la seguridad del sistema de transporte:

**Contenedores de equipaje de pasajeros o carga universal dispositivos (ULDs):** se utilizan para almacenar muchas piezas individuales de equipaje y se cargan como una sola unidad. En el proceso de clasificación de equipaje por destino y colocación de contenedores, los sistemas RFID reducen el tiempo de respuesta en tierra y al mismo tiempo, favorecen la comodidad de pasajeros, así como a la eficiencia operativa de la aerolínea.

**Coincidencia de equipaje/pasajero:** una arquitectura de seguridad (Figura 2) asegura que equipaje del pasajero está presente en todo momento durante el vuelo y si por alguna razón el viajero termina su vuelo antes de lo esperado, inmediatamente se realizará el desabordaje de las piezas a cargo, evitando el equipaje desatendido.

Verificación y autenticación: en momentos claves en el proceso de carga, las conexiones con diferentes destinos o retiro del equipaje, los sistemas RFID facilitan la identificación y ubicación del mismo con la persona responsable, sin afectar los procedimientos normales de embarque o generando inconvenientes a los demás pasajeros.

A pesar de los beneficios de la tecnología RFID en múltiples procesos de la aviación comercial, aún persiste la preocupación sobre el inadecuado retorno sobre la inversión (ROI) en su empleo especialmente en el transporte aéreo de pasajeros. Según Viswanadham *et al.* (2006), los proyectos que estuvieron basados en sistemas de RFID, no pudieron demostrar un efectivo retorno financiero debido a que la mayor parte de las compañías aéreas que los utilizaron, se concentraron en mejorar el proceso de seguimiento en inspección del equipaje, y no en cuantificar beneficios adicionales, tales como el ahorro de tiempo y dinero en el manejo del mismo, en la reducción de costos en el tratamiento del equipaje especial, o en fortalecer su infraestructura. Para este problema, los expertos sugieren que será más beneficioso si las administraciones de los aeropuertos en lugar de las aerolíneas individuales, tienen una participación más activa y adoptan este tipo de tecnologías para alcanzar el auge requerido.



## Conclusiones

La tecnología RFID es una realidad contemporánea que se ha extendido a todas las actividades rutinarias. Las ventajas de su operación radican en su simplicidad y dependiendo de su uso pueden considerarse como un sistema de bajo costo. Los beneficios se soportan la velocidad de funcionamiento y en la exactitud de los datos de identificación, al tiempo que pueden almacenar mucha información. Algunos aspectos por superar se relacionan con la interferencia electromagnética causada por el material que rodea las etiquetas y la regulación de las normas para su uso masivo. En el campo de la aviación comercial, las aerolíneas han ampliado el uso de esta tecnología desde sus procesos operativos internos al servicio de pasajeros y la contribución de la seguridad.

Aunque existe una preocupación evidente sobre el retorno de la inversión (ROI) en empresas que han utilizado este sistema, una solución propuesta por los expertos consiste en empoderar a los administradores de las instalaciones aeroportuarias como los principales impulsores de los sistemas RFID, para lograr convertirla en una realidad rentable.

## Referencias

- European Aviation Safety Agency (EASA). (2014). *Advance Notice of Proposed Amendment 2014-12*. Retrieved from <http://easa.europa.eu/system/files/dfu/A-NPA%202014-12.pdf>
- Garfinkel, S., Holtzman, (2005). *Understanding RFID technology*. Retrieved from [http://ptgmedia.pearsoncmg.com/images/0321290968/samplechapter/garfinkel\\_ch02.pdf](http://ptgmedia.pearsoncmg.com/images/0321290968/samplechapter/garfinkel_ch02.pdf).
- International Air Transport Association (IATA). (2011). *Benefits of Mobile NFC for Air Travel*. Retrieved from <http://www.iata.org/whatwedo/passenger/fast-travel/Documents/iata-public-whitepaper-issue1.pdf>.
- International Air Transport Association (IATA). (2013). *Guidance on introducing Radio Frequency Identification (RFID)*. Retrieved from <http://www.iata.org/publications/Pages/rfid-maintenance-ops.aspx>.
- Mishra, A., & Mishra, D. (2010). *Application of RFID in Aviation Industry: an exploratory review*. Retrieved from <http://aviationbenefits.org/media/26786/ATA/AviationBenefits2014/LowRes>.
- Viswanadham, N., Prakasam, A., Gaonkar, R. (2006) *Decision support system for exception management in RFID enabled airline baggage handling process*, Automation Science and Engineering, 2006. IEEE International Conference on, CASE 2006.