

II CONFERENCIA INTERNACIONAL DE PROCESAMIENTO DE
LA INFORMACIÓN CIPI - IOTAI2019

Título

Gestión de procesos con tecnología RFID

Title

Process management with RFID technology

Oswaldo Sánchez Guzmán¹, Reiniel Crespo Suarez², Luis Riveron Valls³

1. Oswaldo Sánchez Guzmán. DESOFT, Cuba, osvaldo.sanchez@cmw.desoft.cu
2. Reiniel Crespo Suarez. DESOFT, Cuba, reiniel.crespo@cmw.desoft.cu
3. Luis Riveron Valls. DESOFT, Cuba, luis.riveron@cmw.desoft.cu

Resumen

La tecnología de Identificación por Radio Frecuencia (RFID, siglas en inglés) es una de las opciones de identificación de objetos, personas y animales, más utilizadas en el mundo actualmente, la misma permite implementar proyectos para gestionar procesos involucrados en trazabilidad y localización que requieren de un nivel de automatización para de esta forma lograr un incremento de la eficiencia y la eficacia en su gestión. Sus características convierten a la tecnología en la mejor alternativa, frente a otros sistemas existentes. Sin embargo, acorde a exploraciones de mercado realizadas en Cuba, se encuentran pocas experiencias en la implementación de proyectos de este tipo en el entorno mencionado. El presente trabajo propone una solución tecnológica que involucra hardware y software que puede servir como referencia para la implementación de la tecnología RFID en Cuba (proyectos del tipo internet de las cosas), para lo cual se describen las soluciones desarrolladas por DESOFT, logrando finalmente una propuesta que aborda aspectos tecnológicos en la implementación de proyectos de este tipo para diferentes procesos.

Palabras claves: ERP; Plataforma; IoT; RFID; Ecosistema Digital

II CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL
"II CCI UCLV 2019"

DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.



Abstract

Radio Frequency Identification (RFID) technology is one of the options for identifying objects, people and animals, more than ever in the world today, the same way to implement projects for information management. that require a level of automation for this way to achieve an increase in efficiency and efficiency in its management. Its characteristics make technology the best alternative, compared to other existing systems. However, according to market explorations carried out in Cuba, there are few experiences in the implementation of projects of this type in the aforementioned environment. The present work proposes a technological solution that can serve as a reference for the implementation of RFID technology in Cuba (projects of the internet type of things), for which the solutions developed by DESOFT are described, finally achieving a proposal that addresses technological aspects in the implementation of projects of this type for different processes.

Keywords: ERP; Platform; IoT; RFID; Digital Ecosystem

1.- Introducción

El control automatizado y en tiempo real de variables claves de la cadena de valor de un proceso, es hoy el reto que tienen muchas empresas para garantizar un nivel superior de eficiencia y eficacia en su gestión. La Tecnología RFID permite optimizar los procesos de seguimiento y control de recursos, gracias al uso de sistemas radio que aseguran trazabilidad y localización. [1]

La tecnología RFID es un sistema de almacenamiento y recuperación de datos remoto que usa dispositivos denominados etiquetas, tarjetas o transpondedores a través de la emisión y recepción de ondas de radio. El propósito fundamental de esta tecnología es ser capaz de obtener el identificador de un elemento; lo cual permite resolver los problemas de identificación y localización de objetos. [2]

Como las ondas de radio frecuencia pueden atravesar materiales sólidos, las etiquetas pueden estar protegidos por un material adhesivo, pueden estar directamente integrados

II CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL “II CCI UCLV 2019”

DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.



en el envoltorio o en el producto. El lector y la etiqueta no necesitan estar en la misma línea visual. [3]

A las etiquetas se les introduce un inlay RFID (Fig.1). Estos inlays contienen antenas para permitirles recibir y responder a peticiones por radiofrecuencia desde un emisor-receptor RFID llamados dispositivos o lectores. Las etiquetas pueden ser activas o pasivas, en función de si requieren alimentación eléctrica interna o no y de la capacidad de lectura/escritura. [4]



Figura 1: Etiquetas y Lectores RFID (Cortesía de RITE), fotos elaboración propia

A partir del uso del RFID, es posible la implementación de proyectos del **Internet de las Cosas** (*Internet of Things* o IoT). El termino IoT se puede explicar de varias maneras, pero la forma más sencilla, es describirlo como un ecosistema de tecnologías digitales que monitorean el estado de objetos físicos, capturando datos, y enviándolos a aplicaciones informáticas a través de las redes. Estos datos después de convertidos en información con la ayuda de las aplicaciones pueden ser utilizados para la toma de decisiones por usuarios, clientes, proveedores, y/u otros dispositivos conectados a la red. Fue en el *RFID journal* cuando Kevin Ashton acuñó públicamente el término. Aunque él mismo ha comentado que la expresión era de uso corriente en círculos internos de investigación desde 1999, si bien no se hizo público de forma notoria hasta entonces. [5]

Dependiendo del nivel de especialización al que se desee llegar en la implementación de proyectos de este tipo para la gestión de procesos, es posible, realizar la integración de la tecnología RFID u otra del tipo IoT con las soluciones propuestas en este artículo; lo cual nos lleva a la posibilidad de implementar soluciones vinculadas a lo que hoy se llama Industria 4.0 o cuarta revolución que podemos describir como: “la evolución natural de las revoluciones industriales anteriores desde la mecanización del trabajo manual en el siglo XVIII hasta la automatización actual, con máquinas inteligentes e interconectadas

II CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL “II CCI UCLV 2019”

DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.



que actúan de forma autónoma para fabricar productos en sistemas muy flexibles y reconfigurables”. [6][7]

2.- Metodología

Las soluciones contenidas en este documento son el resultado de un proyecto de investigación y desarrollado ejecutado por DESOFT en el año 2018. Para este trabajo se realiza un estudio descriptivo y se aplicó un diseño experimental con un pre-test y post-test con un simulador RFID y el resultado de hardware real de las empresas rusas MIKRON y RITE en el proyecto piloto “Control de rutas fijas de taxis de La Habana”.

3.- Resultados y discusión

El uso de la tecnología RFID integrada a soluciones informáticas como los Sistemas de Gestión Empresarial llamados ERP (siglas en inglés de Enterprise Resource Plannig), permiten implementar proyectos avanzados con alto grado de automatización sobre todo en materia de identificación, localización y trazabilidad en diferentes procesos y para varios sectores; ambas soluciones actúan de forma integrada evitando así tener sistemas independientes o paralelos; dicha integración propicia una dinámica de gestión de incalculable valor. En este caso se utilizó el ERP Odoos versión comunidad localización cubana, en lo adelante ERP Odoos (LC) y una plataforma desarrollada por DESOFT para la gestión de objetos conectados, en lo adelante plataforma ROIC.

Características generales de la solución:

- ✓ Identificación, trazabilidad y localización de objetos en la cadena de valor, con codificación única de cada uno.
- ✓ ERP integrado con los dispositivos de lectura RFID para una sencilla automatización de procesos.
- ✓ Control y visión prácticamente en tiempo real de toda la cadena de valor.
- ✓ Aplicaciones ergonómicas y multiplataforma accesible desde navegador web, desarrollado para la máxima comodidad del usuario.
- ✓ Uso de protocolos de codificación y encriptación para ofrecer la mejor seguridad.
- ✓ Aplicaciones parametrizables según las características de cada cliente o negocio.

II CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL “II CCI UCLV 2019”

DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.



- ✓ Plataforma diseñada para una fácil integración con cualquier otro Sistema de Gestión Empresarial.
- ✓ Soluciones en continuo desarrollo y actualizable según el modelo de negocios de DESOFT.
- ✓ Ubicuidad en el acceso.
- ✓ Soluciones multicompañía.
- ✓ Escalabilidad, alta disponibilidad.

Componentes de la solución

Hardware:

- a) **Etiqueta RFID:** Elemento identificador único.
- b) **Antena RFID:** Dispositivo acoplado al lector para transmitir y recibir la señal RFID desde la etiqueta al lector y viceversa.
- c) **Lector RFID:** Componente que capta y almacena la lectura realizada por la antena.
- d) **Módulo de transmisión de datos:** Encargado de enviar los datos recolectados en el lector.

Software:

- a) **Plataforma ROIC:** Plataforma existente entre los lectores de etiquetas y los sistemas de gestión encargada de monitorizar, filtrar, validar, administrar y enviar los datos recibidos del hardware RFID para que sean consumidos por el sistema de gestión.
- b) **ERP Odoo (LC):** Sistema de gestión integrado, encargado de convertir el dato en información relevante para la toma de decisiones, monitoreo y control.

Descripción de los componentes de software

La **Plataforma ROIC** fue desarrollada como una aplicación basada en capas de gestión, especializadas en capturar, gestionar, administrar y suministrar los datos de varios dispositivos a un sistema de gestión; usa una arquitectura cliente servidor, fue diseñada de forma que pueda ser escalable, flexible, de gran capacidad de procesamiento y

DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.

almacenamiento de datos y que permita la integración con otros servicios que ofrecen las diferentes plataformas y aplicaciones pertenecientes a un ecosistema digital.

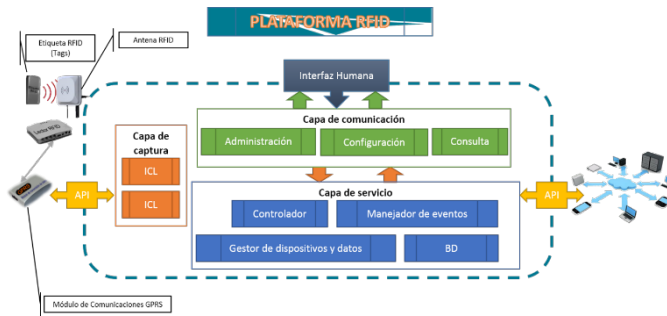


Figura 2: Arquitectura de la plataforma RFID, elaboración propia

Características generales de la plataforma ROIC:

- Permite la gestión de varios dispositivos al mismo tiempo
- Provee todos los servicios necesarios para un eficiente manejo de los datos enviados por el dispositivo.
- Provee las APIs de configuración, administración y consulta.

El ERP **Odoo (LC)** no es sólo un sistema de gestión estándar, sino que abarca la gestión de varios procesos integrados, permitiendo a las empresas a gestionar varios procesos.

Características generales del Odoo (LC)

- Permite gestionar varios procesos con una única herramienta.
- Escalable: añade aplicaciones a medida que las vayas necesitando: creador de sitios web, sistema de comercio electrónico, CRM, sistema de punto de venta, herramienta de contabilidad, facturación, gestión de proyectos, inventarios, gestión de flotas, recursos humanos, fabricación, mantenimiento, etc.
- Multicompañía: permite gestionar varias dependencias de una misma empresa u organismo en una misma base de datos.
- Multimoneda y doble moneda
- Cumple con las regulaciones cubanas en materia de contabilidad.

II CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL "II CCI UCLV 2019"

DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.



Esquema de funcionamiento: para explicar este esquema se utilizó el proceso de control de rutas fijas de taxis. En el siguiente contexto: Gestionar y controlar de forma automatizada, una flota taxis que cubrirán rutas determinadas. Cada ruta está enmarcada en un origen y un destino predefinido, cada viaje debe respetar los tiempos normados y la frecuencia entre vehículos; las variables a controlar son: Hora de salida, hora de llegada al destino, completamiento de la ruta, tiempo real del viaje.

Fases de ejecución:

Fase 1: Conexión a la plataforma de los dispositivos a través de Internet utilizando eLTE de Huawei® (*Marca registrada de Huawei*)

Fase 2: Habilitar dispositivo en la plataforma (En verde habilitados – en gris deshabilitado)



Figura 3: Captura de pantalla, plataforma ROIC, elaboración propia

Fase 3: Recepción de lectura de datos en la plataforma (Presencia de taxis en la piqueta captado a través de la antena del dispositivo) (*Los datos ilegibles obedecen a que son manejados solo por la plataforma*)

Fecha de emisión	Usuario	Dispositivo	Identificador del dispositivo	Tipo de mensaje	Contenido
25/01/2019 20:56:27	Controlador Automático de Viajes	Cotorro	e6aa9f1e-c1b9-470c-9df2-22352a0c055a	Información	[{"datetime":"2019-01-25 20:51:42","epc":"0102030405060708090A0189"}]

Figura 4: Captura de pantalla, plataforma ROIC, elaboración propia

Fase 4: Identificación de dispositivo y etiqueta RFID por la plataforma, validación y entrega al módulo de gestión de flotas.

Fase 5: Recepción en módulo de gestión de flotas de taxis. (Identificación del taxi, se determina que un vehículo (*en rojo*) tiene exceso de tiempo de permanencia en piqueta, esto obedece a que el dispositivo se mantiene leyendo la etiqueta del taxi mientras esté en

Vehículo	Ubicación	Hora de Llegada	Última Presencia	Hora de Salida	Permanencia (min) Estado
[042] Hyundai/ACCENT	Reparto Eléctrico	23/01/2019 15:05:52	23/01/2019 15:05:52	23/01/2019 15:05:52	0 Borrador

II CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL “II CCI UCLV 2019”

DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.



zona de cobertura de la antena)

Vehículo	Ubicación	Hora de Llegada	Última Presencia	Hora de Salida	Permanencia (min)	Estado
[82012] Hyundai/ACCENT	La Contuco	25/01/2019 18:47:03	25/01/2019 20:34:27	25/01/2019 20:34:27	107	Borrador

Figura 5: Capturas de pantalla, plataforma ROIC, elaboración propia

Fase 6: Identificación de dispositivo e identificador por la plataforma, validación y entrega al módulo de gestión de flotas. Se determina que es destino y se completan los viajes, se evalúa por el sistema el comportamiento.

Vehículo	Ruta	Localización Salida	Hora de Salida	Localización Llegada	Hora de Llegada	Hora de Llegada estimada	Tiempo Real	Tiempo Estimado	Estado
[055] Hyundai/ACCENT	Ruta 1	Reparto Eléctrico	25/01/2019 17:28:39	Sta y D	25/01/2019 18:19:43	25/01/2019 18:11:39	00:51	00:43	Completado
[004] Hyundai/ACCENT	Ruta 1	Reparto Eléctrico	25/01/2019 17:28:13	Sta y D	25/01/2019 18:12:49	25/01/2019 18:11:13	00:45	00:43	Completado
[020] Hyundai/ACCENT	Ruta 1	Reparto Eléctrico	25/01/2019 17:10:32			25/01/2019 17:53:32	00:00	00:43	Iniciado
[82024] Hyundai/ACCENT	Ruta 8	Sta y D	25/01/2019 17:05:03	La Contuco	25/01/2019 20:18:27	25/01/2019 17:59:03	03:13	00:54	Completado
[074] Hyundai/ACCENT	Ruta 1	Reparto Eléctrico	25/01/2019 16:59:23	Sta y D	25/01/2019 17:46:54	25/01/2019 17:42:23	00:48	00:43	Completado
[82017] Hyundai/ACCENT	Ruta 8	Sta y D	25/01/2019 16:51:31			25/01/2019 17:45:31	00:00	00:54	Iniciado
[055] Hyundai/ACCENT	Ruta 1	Sta y D	25/01/2019 16:39:04	Reparto Eléctrico	25/01/2019 17:28:22	25/01/2019 17:22:04	00:49	00:43	Completado
[023] Hyundai/ACCENT	Ruta 1	Reparto Eléctrico	25/01/2019 16:28:23	Sta y D	25/01/2019 17:31:14	25/01/2019 17:11:23	01:03	00:43	Completado
[82031] Hyundai/ACCENT	Ruta 8	La Contuco	25/01/2019 16:26:15			25/01/2019 17:20:15	00:00	00:54	Iniciado
[074] Hyundai/ACCENT	Ruta 1	Sta y D	25/01/2019 16:11:27	Reparto Eléctrico	25/01/2019 16:57:58	25/01/2019 16:54:27	00:47	00:43	Completado
[82062] Hyundai/ACCENT	Ruta 8	Sta y D	25/01/2019 16:05:54			25/01/2019 16:59:54	00:00	00:54	Iniciado
[023] Hyundai/ACCENT	Ruta 1	Sta y D	25/01/2019 15:41:53	Reparto Eléctrico	25/01/2019 16:28:15	25/01/2019 16:24:53	00:46	00:43	Completado
[074] Hyundai/ACCENT	Ruta 1	Reparto Eléctrico	25/01/2019 15:26:37	Sta y D	25/01/2019 16:10:42	25/01/2019 16:09:37	00:44	00:43	Completado
[004] Hyundai/ACCENT	Ruta 1	Sta y D	25/01/2019 15:10:01	Reparto Eléctrico	25/01/2019 15:44:32	25/01/2019 15:53:01	00:35	00:43	Completado

Figura 5: Capturas de pantalla, plataforma ROIC, elaboración propia

3.-Conclusiones

Existen diferentes procesos que se gestionan a diario en las empresas donde la tecnología RFID permite reducir tiempos y mantener información más veraz y oportuna, reduciendo el error humano y aumentando la efectividad del sistema.

A través de la identificación de objetos y personas con la tecnología RFID, es posible realizar estadísticas precisas de variables críticas en la gestión de procesos, la disminución de tiempos de respuestas, lecturas más rápidas y precisas de la variable que se controla, así como la reducción de costos, lo que sin duda incrementará la eficiencia y eficacia de los procesos y la operatividad en la gestión.

La solución tecnológica propuesta ofrece sistemas escalables que permite la adquisición de diferentes soluciones con la ayuda de las aplicaciones del ERP Odo (LC), permitiendo la implementación de uno a uno con completa compatibilidad con la tecnología RFID y aplicado principalmente en los sistemas de transporte, procesos industriales, hospitales, oficinas, agricultura, entre otros. Es importante precisar que, al integrar soluciones de este tipo, resulta necesario el uso de plataformas como ROIC, que nos ayuden en la

II CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”

DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.



administración y validación de los objetos y datos generados por estos; lo anterior le imprime a la gestión del proceso más limpieza, confiabilidad y seguridad.

El uso de las tecnologías propuestas en este documento y la completa digitalización de toda la cadena de valor a través de la integración con sensores, autómatas, etc.; permite escalar la gestión a los niveles de lo que hoy se denomina Industria 4.0 o IV revolución industrial.

4.- Referencias bibliográficas

- [1] Cardoso, W. y Azzolini Júnior, W. y Bertosse, J. y Bassi, E. y Soares Ponciano, E. (2017). Digital manufacturing, industry 4.0, cloud computing and thing internet: brazilian contextualization and reality. *Independent Journal of Management & Production*, [en línea] 8(2).
- [4] Cendón, Bruno. Publicado en enero 16, 2017 Disponible en: <http://www.bcendon.com/el-origen-del-iot/>
- [2] Jinrong, T. (2010), Haiquan, C. (2010). “Manufacturing logistics management using RFID: Dynamic and case study”. International Conference on Computer Application and System Modeling, 2010.
- [3] K. M. Karlsen, B. Dreyer, P. Olsen y E. O. Elvevoll, “Literature review: Does a common theoretical framework to implement food traceability exist?”. *Food control*, 2013.
- [4] Nassar, V. y Horn Vieira, M. (2017). O compartilhamento de informações no transporte público com as tecnologias RFID e NFC: uma proposta de aplicação. *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, [en línea] 9(2).
- [7] Rodríguez Medina, G. y Balestrini Atencio, S. y Balestrini Atencio, S. y Meleán Romero, R. y Rodríguez Castro, B. (2002). Análisis estratégico del proceso productivo en el sector industrial. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, [en línea] VIII(1).
- [6] Sachon, Marc. Artículo basado en: Los cinco puntales de la cadena de valor en la industria 4.0 Editorial: IESE Año: 2017. Disponible en: <https://www.ieseinsight.com/doc.aspx?id=1941&ar=5&idi=1&idioma=1>