

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE RADIOFRECUENCIA PARA UN OPERADOR LOGÍSTICO UBICADO EN LA LOCALIDAD DE FONTIBÓN

IMPLEMENTATION OF A RADIO SYSTEM FOR LOGISTICS OPERATOR LOCATED IN THE TOWN OF FONTIBON

Martha Lucy López
Administradora de Empresas. Especialización en Gerencia Integral, Universidad Militar Nueva Granada, Sede Bogotá.
mllopez_06@hotmail.com

RESUMEN

El presente artículo tiene como propósito mostrar por qué un operador logístico debe efectuar cambios en su plataforma tecnológica aplicando un sistema de radiofrecuencia, el cual le permite optimizar procesos en la gestión de la cadena de suministros, incrementando la eficacia y la eficiencia a lo largo del proceso que conlleva al manejo de los inventarios, en cuanto a controles e identificación de las mercancías en tiempo real, disminuyendo posibles pérdidas que afectan la confiabilidad y la imagen de servicio.

A lo largo de esta investigación se realiza un análisis de las tecnologías código de barras y RFID, al mismo tiempo que se efectúa una comparación de estos sistemas, identificando ventajas y desventajas, como ha sido su implementación en el sector logístico, y mediante encuestas realizadas a los diferentes proveedores se efectúa el estudio a los proveedores con el fin de determinar cuál es el más seguro y confiable para llevar a cabo la implementación de esta tecnología.

ABSTRACT

This paper aims to show why a logistics operator must make changes to its technology platform by applying a radio frequency system, which allows you to optimize processes in the management of the supply chain, increasing the effectiveness and efficiency throughout the process involving the management of inventories, as for controls and identification of goods in real time, reducing potential losses affecting reliability and service image .

Throughout this research an analysis of barcode and RFID technologies, while a comparison of these systems is performed, identifying advantages and disadvantages, as has been its implementation in the logistics sector, and through surveys is conducted to study the different suppliers to suppliers in order to determine

what is the most secure and reliable to carry out the implementation of this technology is made.

Palabras Clave

Operador logístico, cadena de abastecimiento, Warehouse Management System, Código de barras, Radio Frequency Identification, Gestión de almacenes, Tecnologías de la Información y Comunicaciones, procesos logísticos, aprovisionamiento.

Keywords: Logistic Operator, Supply Chain, Warehouse Management System, Barcode, Radio Frequency Identification, warehouse management, Information Technology and Communications, logistics processes, provisioning.

INTRODUCCION

Hoy en día las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC), se han convertido en un medio para aumentar la eficacia y eficiencia en el manejo de los almacenes de depósito, por lo cual se deben considerar como una herramienta indispensable para su gestión. (Escuela Organización Industrial, 2011). Existen diferentes tipos de sistemas de almacenaje como son: WMS (Warehouse Management System), RFID (Radio Frequency Identification), los cuales se aplican a distintos tipos de almacenamientos, ya que su función es apoyar la planeación, ejecución y control de las operaciones y recursos, ya que se basan en información y procedimientos para gestionar los productos en inventarios de materias primas, insumos, productos terminados y productos en proceso.

El presente trabajo busca realizar la implementación de tecnologías de información y comunicación aplicando el RFID para una de las bodegas de este operador logístico, ya que este es el responsable por todo el inventario del cliente DIAN, cliente que de acuerdo con el estudio de participación realizada en la compañía desde el año 2005 se ha convertido en el cliente número 1, ya que el mismo tiene una participación dentro de su portafolio del 75%. (Portafolio Comercial, Almagrario, 2012). Lo que requiere que la operación se realice con unos niveles de servicio competitivos y lo más importante que los tiempos de respuesta sean rápidos.

Esta compañía implemento en el año 2010, la herramienta informática WMS (Warehouse Management System), mediante el cual se complementan las funciones tanto de los empleados como de las actividades mecánicas propias del almacén, logrando optimizar todos los procesos logísticos desde la recepción, almacenamiento y despacho de las mercancías. (Revista Logística, 2010). Sin embargo este sistema ha venido presentando fallas o limitaciones como son: alimentación manual al

sistema, lo que genera gran cantidad de errores de digitación, las mercancías no son ubicadas en tiempo real, ya que los empleados en muchas ocasiones por la complejidad de la operación no les permite dar ingreso al sistema inmediatamente ocasionando retrasos en la actualización de la información y lo que es peor aún en otras ocasiones ni siquiera alimenten la plataforma, lo que genera inconformidad en los tiempos de entrega con el cliente por las demoras ocasionadas en los despachos de las mercancías, debido al movimiento que tiene la mercancía almacenada, muchas veces la etiqueta se deteriora, la capacidad de datos de almacenamiento es limitada.

Por otra parte, durante los procesos de recepción, almacenamiento y despacho, se han podido detectar diferencias de inventarios, lo que ha conllevado al Almacén grandes pérdidas económicas, desgaste operativo e ineficiencias, situaciones que repercuten en toda la organización afectando de gran manera la imagen de la compañía ante sus clientes. Esta compañía mes a mes, tiene que cancelar cuentas por faltantes por valores superiores a \$300 millones, lo que ha generado un gran impacto en sus ingresos. (Informe Financiero, Almagrario,2012)

Dado lo anterior, es necesario que este centro de distribución implemente un sistema único de identificación, RFID (Radio Frequency Identification) el cual a partir de la identificación de un ítem en forma electrónica a través de ondas de radiofrecuencia, la computadora lo rastree sin intervención del hombre, ofreciendo seguridad a las mercancías almacenadas y a su vez este sistema le permitirá desarrollar un sistema de gestión de inventarios y una trazabilidad a través de eventos clave a lo largo de la permanencia de esa mercancía dentro del almacén permitiendo automatizar su circulación.(Ballou, 2004)

1. MARCO TEORICO

1.1. Tecnologías de Identificación

La apertura económica ha logrado que hoy en día los almacenes generales de depósito, dejen de ser bodegas en las cuales solo se custodiaban la mercancías y pasen a ser mucho más que eso: aliados de negocios y se conviertan en operadores logísticos, la AMBL lo define “un operador logístico es un proveedor de servicios especializados en gestionar y ejecutar todas las actividades logísticas o parte de ellas, en las distintas fases de la CA de sus clientes”. (Associação Brasileira de Movimentação e Logística). Sin embargo el mayor reto para este tipo de compañías es ofrecer cada día un servicio más integral cumpliendo las exigencias logísticas del mercado que cada vez se vuelve más competitivo. Dicho reto sólo se logra con la implementación de nuevas tecnologías que buscan la automatización y generan un valor agregado a su servicio. Como es el caso objeto de estudio del presente trabajo, la trazabilidad de las mercancías desde el ingreso hasta su retiro definitivo.

El presente estudio se basa en los principales tipos de tecnología utilizados hoy en día en la gestión de los almacenes, por este tipo de compañías dedicadas

anteriormente al almacenamiento, hoy en día se puede decir que “Los inventarios, entendidos como la acumulación de mercancías ya no se almacenan si no que se gestionan, y para esto es necesario contar con información (software) oportuna y la infraestructura (bodegas) que permitan su adecuada disposición”, comenta Luis Manuel Corrales, vicepresidente de operaciones de Almaviva.

Dado lo anterior, los almacenes generales han visto la necesidad de contar con nuevas tecnologías como son: los códigos de barras e identificación por radiofrecuencia (RFID), los cuales son los más utilizados en la gestión de la cadena de suministro para este tipo de operadores logísticos, sistemas estos que se han implementado desde hace muchos años, ya que el código de barras es la herramienta más usada para la identificación de productos y la tecnología de identificación como el RFID de acuerdo con la revista VIP Label S.R.L. dicha tecnología se ha desarrollado desde hace más de 50 años, su primer uso se dio en la segunda guerra mundial, (Gómez 2012) para la identificación de aviones y hoy en día las empresas han comenzado a visualizar las posibilidades de la RFID para tener una visión general de los productos mientras recorren la cadena de abastecimiento.

1.2. Código de barras

El uso del código de barras en el sector de la logística, se convierte en un factor clave para la optimización de los diferentes procesos logísticos que se manejan al interior de este operador. Es por ello, que la compañía realizó inversiones importantes para lograr el desarrollo de esta tecnología de información dentro de sus bodegas, con el fin de optimizar toda la operación del cliente que más participación tiene dentro de su portafolio. Sin embargo, este sistema ha presentado varias desventajas en el desarrollo de la operación del día a día, y es por ello que el presente trabajo busca dar una recomendación a este operador logístico con el fin de efectuar un cambio de tecnología buscando con ello la mejora continua en cada uno de los eslabones de la cadena. Para lograr este objetivo, se realizará una comparación entre el sistema que actualmente maneja esta empresa y la tecnología RFID.

1.2.1. Definición del código de barras

El código de barras de acuerdo con lo expuesto por varios autores, Correa, Álvarez y Gómez (2010), lo definen como una tecnología capaz de identificar bien sea productos o elementos, los cuales se encuentran debidamente identificados por intermedio de una etiqueta, que contiene un número de serie único, lo que permite acceder a la información de dicho elemento u objeto, por medio de lectores ópticos, que se encargan de transmitir la información hacia una computadora.

1.2.2. Funcionamiento del código de barras

El código de barras opera mediante símbolos, que para este caso se encuentran representados en caracteres de barras y espacios, forma mediante la cual se codifica la información, la cual es transmitida hacia el escáner, dispositivo electrónico utilizado para la lectura de códigos de barras. (GS1 Colombia, 2008). Este escáner lo conforman un lente, un sensor de luz, y una fuente de luz que permiten realizar la captura fácilmente de los códigos de barras. En donde su función principal es transmitir el código de barras de un determinado objeto o producto bien sea a una terminal manual o a un computador, Figura 1.

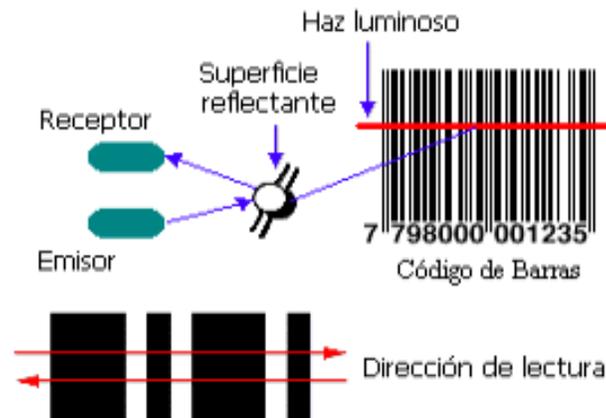


Figura 1. Funcionamiento del código de barras
Fuente: www.ieee.org

El decodificador se encarga de reconocer la simbología del código de barras, analiza el contenido del código y transmite estos datos a la computadora, quien se encarga de interpretarla y procesarla. Los escáner pueden tener el codificador incorporado o estar separado el cual se denomina interfaz o emulador.

De acuerdo con los diferentes proveedores encargados de suministrar este tipo de tecnologías, hoy en día existen diferentes tipos de lectores el mercado, los cuales se encuentran diseñados para cada aplicación. Sin embargo, antes de tomar una decisión se debe tener clara la necesidad que requiere ser cubierta.

1.3. Identificación por Radiofrecuencia RFID

La identificación por radiofrecuencia (Radio Frequency Identification), originada en los entornos militares (Gómez 2012), es una tecnología que permite realizar la captura de datos de forma automática, ofrece la posibilidad de localizar y monitorear bien sea personas, animales, objetos o elementos a distancia de proximidad. (Giraldo, 2011) Este sistema se encuentra conformado por un tag de lectura, que posee su propia antena, lo que le permite recibir la información, para luego transportarla hacia los transmisores, convirtiéndolo en instrucciones tanto de lectura como de escritura de datos en los tags.

El tag o más conocido como etiqueta RFID, es el elemento fundamental de este sistema, conformado por un microchips, un traductor de radio y una antena, esta etiqueta permite la identificación o lectura de los datos, así como su almacenamiento, sin requerir de un contacto directo o línea de visión entre el lector y elemento.

Actualmente la tecnología RFID, esta aplicada en los diferentes procesos de la cadena de suministros, (EPC Global, 2010) ahora bien, para el objeto del presente trabajo dicho proceso es utilizado desde el momento en que se da ingreso de las mercancías, hasta su retiro definitivo, sistema que permite tener un permanente control de inventarios, proporciona a su vez información particular de cada uno de los elementos a todas las partes implicadas en toda la cadena de suministros. Reduce la mano de obra, genera fiabilidad en la captura de datos, permite actualizar en tiempo real cada uno de los registros efectuados, por otra parte presenta una ventaja en la gestión de almacén ya que le permite dejar y recoger mercancía sin la interacción humana, adicionalmente mejora el picking de los pedidos lo que genera un aumento de productividad,

Según Portilla (2004), A continuación se describe el funcionamiento de la tecnología RFID y componentes.

1.3.1. Funcionamiento de un sistema de Radiofrecuencia y sus componentes

Según Fajardo (2012), los elementos fundamentales que conforman este sistema son: El Tag RFID, que son identificadores capaces de almacenar un Número Único conocido como EPC (Código Electrónico de Producto), una antena que sirve de vínculo entre el lector y el tag, lectores que son los dispositivos electrónicos que controlan las antenas y se comunican directamente con ellas. Reciben e interpretan dicha información para posteriormente entregarla a un Sistema de Control y Monitoreo, PC es el elemento visual que conecta el sistema con el usuario, como se observa en la figura 2.

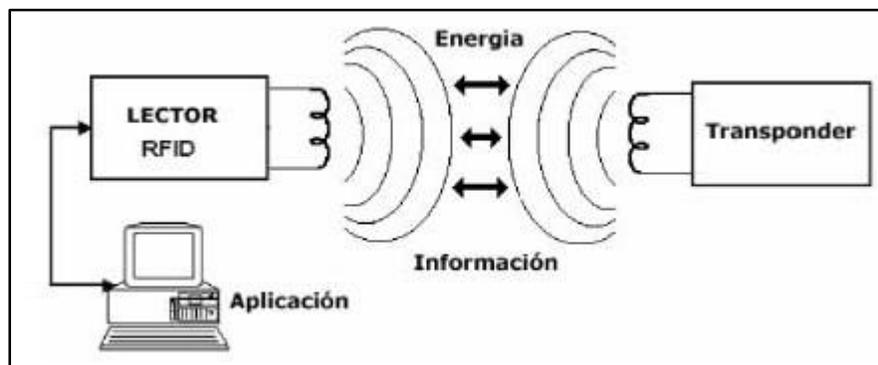


Figura 2. Funcionamiento general de un sistema de RFID.

Fuente: [www. http://RFID-handbook.com](http://RFID-handbook.com)

Los elementos que componen un sistema RFID son:

Según (Rivera, 2012). Tag o Etiqueta RFID, está conformada por una antena, un chip que posee una memoria interna con una capacidad que depende del modelo a utilizar, memoria que contiene toda la información a transmitir relacionada con el objeto, persona ó animal, este chip se encuentra encapsulado dentro de la misma junto con un radio transductor. Una vez esta etiqueta es colocada a un elemento, persona o animal por intermedio de la antena se encarga de llevar la información de identificación a la etiqueta. Estas etiquetas son adhesivas Hoy en día gracias al avance de la tecnología el mercado ofrece diferentes tamaños de etiquetas, de acuerdo con la necesidad que se requiera.

Según (Green 2007), existen tres (3) tipos de etiquetas: Activas, las cuales utilizan una fuente de energía, las cuales poseen un mayor alcance y una gran capacidad de memoria, pasivas, no tienen una alimentación propia, y su alcance es limitado, pero son las más utilizadas, semipasivas, que incorporan una batería diminuta, y las etiquetas activas, que requieren una fuente de energía, pero ofrecen más memoria y un alcance mayor. Las etiquetas pasivas son las más usuales.

Por otra, estas etiquetas según (Green 2007) se clasifican en (4) tipos: por su velocidad y frecuencia en la transmisión:

- ✓ LF (Low Frequency) en el rango de 120 KHz-134 KHz
- ✓ HF (High Frequency) en el rango de 13.56 MHz.
- ✓ UHF (Ultra High Frequency) en el rango de 868-956 MHz
- ✓ Microondas (Microwave) en el rango de 2,45 GHz

Muñoz (2011) refiere que esta clasificación es importante, ya que de ella depende el alcance para poder mantener la información, al mismo tiempo que la velocidad en la transmisión y recepción entre las etiquetas y el lector.

Lectores RFID: Están conformados por una antena, un transceptor y un codificador. El lector lo que realiza básicamente es emitir la señal de radiofrecuencia detectada por las etiquetas, en un perímetro determinado.

Según la página web Intermec.com Technologies Corporation (2012), existen diferentes tipos de lectores dependiendo de las necesidades que tenga la organización, estos pueden ser: estáticos o dispositivos portátiles. Estos dispositivos están integrados por antenas, adicionalmente contiene componentes electrónicos y una fuente de alimentación, como puede ser una pila.

Software: Es un sistema de base de datos que se encarga de proveer los medios de proceso y almacenamiento de datos a dicho sistema. (Mejía, Yepes & Arango, 2013).

1.3.1.1. Tipos de Lectores RFID

Según la firma Dipole RFID Engineers, los lectores RFID poseen características como la flexibilidad, la eficiencia, exactitud y con un bajo ruido de radiación. Los lectores se dividen en: fijos, portátiles, para montaje en vehículo.

Lectores Fijos:

Los lectores RFID fijos son los ideales para utilizarlos en la mayoría de situaciones dónde se requiera la captura de datos automatizada. Intermec Technologies Corporation afirma: “permiten administrar la cadena de suministros RFID de forma efectiva y precisa”. Para el caso de objeto de la presente investigación, este lector no es recomendable ya que el operador no puede desplazarse con el elemento hasta el punto del lector fijo. Figura 3.



Figura 3. Lectores.
Fuente: www.dipolerfid.com

Los lectores RFID portátiles:

Estos dispositivos son versátiles, logran una velocidad de lectura bastante rápida y permite que el operador no sufra desplazamientos dentro del centro de distribución y que el mismo pueda funcionar en el lugar que se requiera. Figura 4.



Figura 4. Lectores de mano
Fuente: www.dipolerfid.com

Considero que estos son los ideales para utilizarlos en la bodega, ya que optimizan de forma ideal permite lograr la trazabilidad de la cadena de suministro. En la actualidad la compañía cuenta con equipos hand-held, pero lamentablemente estos no son utilizados por los operarios encargados de manejar cada una de las operaciones al interior de la bodega.

1.4. VENTAJAS Y DESVENTAJAS CODIGO DE BARRAS VS RFID

En la tabla 1 y 2. Se presenta la comparación de las tecnologías código de barras frente a la RFID, estas son analizadas frente al sistema ya existente en el Almacén, y no en forma general.

Tabla 1. Ventajas y desventajas Código de Barras

CODIGO DE BARRAS	
VENTAJAS	DESVENTAJAS
Es fácil de implementar	Velocidad con la que se generan la lecturas
El código de barras si llega a ser rayado no pierde toda la capacidad de ser leído.	Requiere que un operario ubique la mercancía y escanee manualmente el código de barras.
La impresión de la etiqueta es bastante bajo	Las etiquetas de los códigos deben estar visibles para su lectura.
Posibilidad de automatizar el almacén y mejorar el control sobre el almacenaje y la distribución.	Solamente se puede leer una etiqueta al mismo tiempo.
Su costo es de fácil retorno en la inversión.	El tiempo requerido para el inventario es mayor.
	No cuenta con la trazabilidad requerida para el objeto.
	No posee capacidad de lectura ni de escritura.
	Las etiquetas se dañan fácilmente lo que ocasiona desgaste operativo y no permite su lectura.
	Las etiquetas no son flexibles, lo que ocasiona traumatismos en la operación.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 2. Estas se realizaron con base en los diferentes autores que plantean

Tabla 2. Ventajas y desventajas RFID

RADIO FRECUENCY IDENTIFICATION (RFID)	
VENTAJAS	DESVENTAJAS
Control de toda la cadena en tiempo real.	Dependiendo del uso, el costo de las etiquetas RFID puede ser muy alto
Incremento de la seguridad al interior de este operador, disminuyendo la posibilidad de robos.	Dependiendo el tipo de producto a identificar requiere etiquetas especiales
Control sobre inventarios en tiempo real.	RFID, si perdería las características para ser detectada.
Alta capacidad de información que puede almacenar cada etiqueta	En cuanto a los costos del RFID supera en gran medida a los códigos de barras
Trazabilidad, ya que permite efectuar un seguimiento a la mercancía	

Fuente: Elaboración propia

1.5. RFID EN LA GESTION DE ALMACENES

En el ámbito empresarial gracias al crecimiento tecnológico, las organizaciones ven la necesidad de potenciar su competitividad empresarial, y se ven en la obligación de realizar cambios en la cadena de abastecimiento, es por ello que requiere de un plan logístico que se encargue de integrar todos los procesos de la cadena de suministro. Dentro del plan logístico, la gestión de almacenes juega un papel importante, ya que de él depende, que las diferentes actividades que se realicen dentro de la cadena generen un alto nivel de servicio hacia sus clientes, aumentando la eficiencia y eficacia en cada uno de sus procesos. (Encinas, 2012)

Ahora bien, dentro de la gestión de almacenes de este operador logístico, se han podido detectar problemas como:

- Debido a que las ubicaciones no son actualizadas en tiempo real, demanda tiempo extra en la búsqueda de los depósitos.
- Por la falta de trazabilidad de las mercancías, se ha podido detectar que la misma sea objeto de robo.
- Optimización del espacio físico
- Cada vez que se realiza el picking de la mercancía, este requiere de tiempos adicionales, ocasionando insatisfacción por parte del cliente.
- Se presentan trocamiento de los depósitos, ya que no se encuentran debidamente identificados.
- La información que se encuentra en el sistema, no es fiable ocasionando pérdidas de tiempo al momento de realizar los inventarios.
- El recurso humano no es optimizado. (Rodríguez & Cordero, 2002)

Ahora bien, lo que se busca con la implementación de la tecnología RFID al interior de la compañía es optimizar la gestión de la bodega, como se muestra en la figura 7, el cual es el panorama ideal para este tipo de organizaciones. (Intermec,

Technologies Corporation, 2012). Como se ha explicado a lo largo de la presente investigación, este operador logístico presenta una serie de fallas en cada uno de los procesos de la cadena, que requieren sean solucionados a la mayor brevedad con el fin de que esta compañía no siga pagando al cliente sumas considerables presentadas por faltantes, lo que genera al mismo tiempo inconformismo por parte del cliente.

Gidekel (2006), lo que se pretende con esta implementación es que se integren las operaciones y genere una eficiencia en la mano de obra, al igual que los tiempos de alistamiento de pedidos sean los óptimos y se pueda alcanzar el proceso de trazabilidad de una manera rápida y automatizada, logrando con esto seguridad de sus mercancías, ya que cada objeto puede ser rastreado con facilidad.

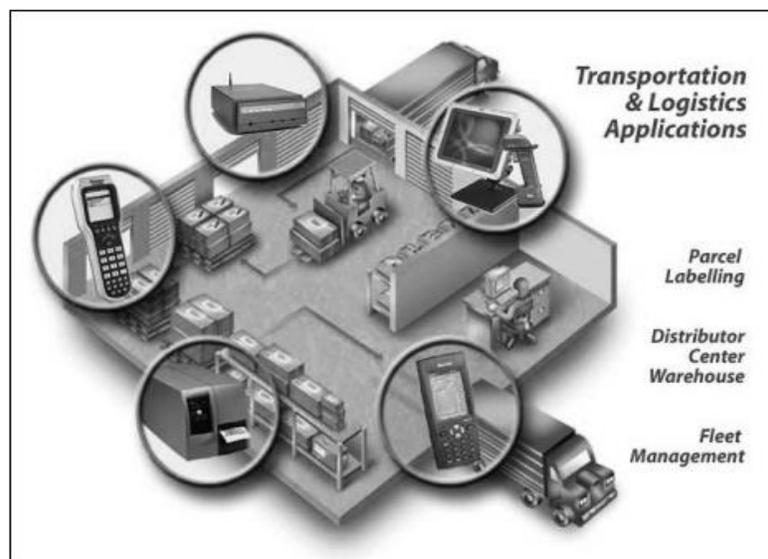


Figura 7. Distribución de una bodega con RFID.

Fuente : www.intermec.es

1.6. PROVEEDORES EN COLOMBIA

Para el desarrollo de la presente investigación, se realizó una revisión a los proveedores existentes en Colombia, con el fin de determinar el número posible de proveedores que se presentarán con la invitación pública que genera la compañía para llevar a cabo la contratación de este servicio.

De acuerdo con el cronograma establecido para esta invitación se determinó que se deben realizar las visitas técnicas a los diferentes proveedores con el fin de validar la información como un proveedor seguro, al igual que estos deben realizar visita a las instalaciones de Almagrario ubicadas en Fontibón, ya que este centro maneja una operación bastante compleja en este punto y es allí donde pueden determinar las necesidades especiales que requiere este operador.

Tabla 3. Proveedores de RFID en Colombia

EMPRESA	CONTACTO
Tecsys Latin America Ltda	Av Cra 15 # 122-75 Torre A Piso 5 Tel: 629 7005 Ext. 131
SOFTTOOLS S.A.S	Av. Cl. 24 No. 95 A 80 Of. 706 Ed. Colfecar Tel: 7020635
Kimbaya	CRA 12A # 77A-52, OF 504 Tel: 5306666
Plintec Ltda	Carrera 13 No 27-00 Ofc 916 B Edificio Bochica Tels: 2861436 - 2834342
Machinetronics	Kra. 10 No.97 A-13 Trade Center Torre. B Of. 202 . Tels: 7423191
RFID Tecnologia S.A.S*	Calle 87 No. 22-44 Tels: 2145060
Logyca S.A.	Av. El Dorado No 70-16 . Web logyca.com
Motorola de Colombia Ltda	Carrera 7 # 71 - 52 Torre B, Piso 13, Oficina 1301

Fuente: Elaboración propia

2. MATERIALES Y METODOS

A continuación se describen los materiales y métodos empleados en la presente investigación, que tiene como finalidad efectuar una recomendación de cambio de la implementación de la tecnología RFID a la empresa objeto de estudio.

Dado la naturaleza a naturaleza Jurídica de la Entidad, el régimen aplicables a los actos y contratos de Almagrario es el de derecho privado al tenor de lo previsto en el párrafo primero del artículo 15 de la ley 1150 de 2007, que al efecto señala:

“ARTÍCULO 15. DEL RÉGIMEN CONTRACTUAL DE LAS ENTIDADES FINANCIERAS ESTATALES. El párrafo 1o del artículo 32 de la Ley 80 de 1993, quedará así: “Artículo 32. (...)

“Parágrafo 1o. Los Contratos que celebren los Establecimientos de Crédito, las compañías de seguros y las demás entidades financieras de carácter estatal, no estarán sujetos a las disposiciones del Estatuto General de Contratación de la Administración Pública y se regirán por las disposiciones legales y reglamentarias aplicables a dichas actividades.

En todo caso, su actividad contractual se someterá a lo dispuesto en el artículo 13 de la presente ley”.

Así las cosas, la contratación de Almagrario se rige por las normas del derecho privado y sus estatutos sociales. Lo anterior, acatando los principios de la función administrativa y de la gestión fiscal de que tratan los artículos 209 y 267 de la

Constitución Política de Colombia, respectivamente según sea el caso y al régimen de inhabilidades e incompatibilidades previsto legalmente para la contratación estatal.

Por lo anterior, la contratación de los servicios objeto del presente estudio se realizará bajo las normas del derecho privado.

De acuerdo con el manual de contratación (Almagrario, 2013) de la empresa objeto del presente estudio indica: que toda selección de proveedores dependiendo de su cuantía debe ser mediante invitación pública.

En el cronograma establecido en dicha invitación se indicó dentro de los requerimientos mínimos a cumplir por las empresas oferentes, que antes de presentar las ofertas visitarán las instalaciones de la Bodega que para este caso se realizará en las instalaciones de Fontibón, ya que es una de las bodegas con una operación bastante compleja y tener un conocimiento más claro de la necesidad que requiere Almagrario con la implementación de la tecnología RFID.

A continuación se exponen la formulación de preguntas a realizar a cada proveedor con el fin de evaluar las ofertas presentadas, ya que dentro de los factores de evaluación el factor que más peso tiene frente a los demás es la evaluación técnica y de calidad con una puntuación de 600.

Preguntas:

1. Que tipo de software ofrece su compañía, y que beneficios y ventajas ofrece frente a las demás compañías prestadoras de este servicio?

Esta pregunta es clave porque algunos proveedores utilizan herramientas de gestión global limitadas, y para el objeto de la presente investigación se requiere que el proveedor maneje un sistema de gestión SGA que permita la automatización de este operador. Adicionalmente, debe permitir añadir funcionalidad fácilmente. Factor que puede ser diferenciador frente a los existentes en el mercado.

2. Por la homogeneidad de la mercancía almacenada por el cliente que tipo de etiqueteado sería el más viable por pallets, cajas o por artículo y porque?

Esta pregunta es indispensable y tendría una valoración alta, ya que por lo compleja de la operación en muchas ocasiones el cliente ingresa mercancía como bisutería, piezas de repuestos, entre otros, que son difíciles de etiquetar ya que el tiempo requerido para esta actividad sería bastante alto.

3. Conocimiento y experiencia en el mercado en la implementación de esta tecnología.

Esta pregunta se realiza ya que un buen proveedor puede determinar cuál es la mejor tecnología que requiere el operador debido a su alta experiencia en la implementación de este tipo de tecnologías, mientras que un proveedor que no

haya efectuado instalaciones en este sector sólo pretenderá vender el servicio sin tener un respaldo comercial efectivo.

4. Sabemos que en el mercado existen diferentes tipos de etiquetas y cada una de estas cuentan con características que varían dependiendo de la aplicación que se requiera y por ende los precios. Conociendo la situación actual del Almacén cuál sería la que más viable que debería utilizar y por que?

Se realiza esta pregunta, ya que al inicio de la implementación de esta tecnología se efectuaría en la sede ubicada en la ciudad de Bogotá, pero como Almagrario cuenta con instalaciones en ciudades con ambientes bastante húmedos o condiciones de mucha presión, las etiquetas deberían ser especiales.

5. Considera usted que Almagrario debe cambiar la tecnología existente código de barras por RFID y que beneficios le traería a esta compañía o por el contrario podría combinar estas dos tecnologías?

Hoy en día el Almacén ve la importancia de mejorar su plataforma tecnológica y por ende han invertido un poco más en ella, es por esto, que por una parte la empresa podría invertir en el cliente más importante y efectuar la implementación del RFID, pero por otra parte podría efectuar mejoras en la plataforma ya existente código de barras o por otra parte combinar las dos y extenderlas a otras áreas del negocio ya existente.

6. De acuerdo con su experiencia en cuanto tiempo considera usted que se puede rentabilizar la inversión que se realice con la implementación de esta tecnología.

Esta pregunta se realiza, debido a que la compañía en este momento está en un proceso de venta, y es importante tener un estimado para poder presentarlo ante la Junta Directiva de Almagrario. Quien es la encargada de aprobar este tipo de inversiones.

7. Como se puede mejorar la eficacia de la cadena de suministro

Considero que esta es una de las preguntas más importantes ya que por lo compleja de la operación de este cliente se requiere una mejora sustancial en la prevención de pérdidas de mercancías, reducción en los tiempos de inventarios, trazabilidad de sus mercancías factores claves que se determinaron en la presente investigación.

8. De acuerdo con lo observado por ustedes en la visita efectuada en campo, considera que existen barreras para la implementación de esta tecnología para poder conseguir un óptimo rendimiento de esta tecnología?

Esta pregunta es fundamental, ya que desde antes de comenzar a efectuar la implementación de esta tecnología se debe determinar los posibles tropiezos que se tendrían al momento de efectuarla.

9. Que soporte técnico y nivel de confianza pueden ofrecer como proveedor?

Esta pregunta es de mucha importancia, ya que con ella se puede observar si el proveedor cuenta con la experiencia requerida para llevar a cabo la implementación.

2.1. ANALISIS DE LAS ENTREVISTAS

El día del cierre de la invitación se determinó que sólo 6 proveedores, presentaron ofertas. Una vez recolectadas las entrevistas, se procedió a realizar un análisis de las mismas, Fernández (2006) afirma: “Toda la información obtenida, sin importar el medio utilizado para capturarla y registrarla, debe ser transcrita en un formato que sea perfectamente legible”(p.1). Por lo que se procedió a efectuar la categorización, con la cual permitió definir los siguientes factores: Calidad del servicio, experiencia en el mercado, costo de Infraestructura e Instalación, soporte técnico, control en los procesos.

Una vez realizado el análisis a las respuestas dadas por cada proveedor se puede categorizar en los siguientes factores que arrojaron, donde 1 es el más bajo y 3 el más relevante. Ver. Tabla 3.

Tabla 3. Categorización Baja 1, 3 - Alto

PROVEEDOR	Calidad	Experiencia	Costo de Infraestructura e Instalación	Soporte Técnico	Control en los procesos
Tecsys Latin America Ltda	3	3	2	3	3
SOFTTOOLS S.A.S	2	2	2	2	2
Kimbaya	3	2	3	3	3
RFID Tecnología S.A.S	3	3	3	3	3
Logyca S.A.	3	3	1	2	3
Motorola de Colombia Ltda	3	2	3	2	3

Fuente: Elaboración propia

3. RESULTADOS Y ANALISIS

De acuerdo con la categorización efectuada se determinó que sólo un proveedor RFID tecnología S.A.S. obtuvo una puntuación de 600 puntos en la evaluación técnica y de calidad, junto con los demás factores que se presentaron en la invitación. Las otras empresas que se presentaron no pasaron en algunos de los factores como evaluación jurídica, evaluación de factores de experiencia, evaluación económica, aunque este no era un factor de peso, la ponderación se encontraba en

400 puntos. Por otra parte empresas como Tecsys Latin America, y Logyca S.A. el valor de la propuesta presentada era demasiado costoso, por lo que la compañía en este momento no podría asumirlo. En tercer lugar estaría Kimbaya proveedor que no demostró su experiencia en este sector.

4. RECOMENDACIONES Y LIMITACIONES

De acuerdo con el análisis presentado en la investigación, Almagrario debe lograr una optimización en los procesos logísticos demostrando con esto que la aplicabilidad de la nueva tecnología proporcionaría información en tiempo real, aumento de la seguridad de sus mercancías, optimización del recurso humano y otra serie de ventajas que conllevarían a generar un valor agregado en su operación.

Se hace necesario, que el proveedor seleccionado efectúe la prueba piloto en campo, que para este caso se debe realizar en las instalaciones ubicadas en Fontibón. Esto con el fin de poder validar el correcto funcionamiento de la gestión logística de este operador.

Para llevar a cabo esta investigación se presentaron limitaciones como el tiempo, ya que no se pudo realizar la prueba piloto dentro del tiempo estipulado al inicio de la investigación. Una segunda limitación es la venta de la compañía lo que impidió que la investigación no siguiera su curso normal.

5. CONCLUSIONES

1. Almagrario, al implementar un sistema basado en tecnología RFID, optimizaría la totalidad de los procesos en la gestión de la cadena de suministros, conllevando a que los inventarios tengan un manejo eficiente y eficaz en tiempo real, disminuyendo así cualquier tipo de eventualidad que se presenten con las mercancías, al mismo tiempo que se ofrece un alto nivel de servicio al cliente. Y con este cambio tendría que efectuar el cambio total de la plataforma ya existente.
2. Existe un mejoramiento en la gestión de almacenes ya que al incrementar la seguridad al interior de la bodega, se disminuyen las posibilidades de hurtos debido a que este sistema ejerce una trazabilidad completa de principio a fin, logrando con esto identificar todos los flujos tanto internos como externos sobre las mercancías.
3. De conformidad con la necesidad de un mejoramiento en la plataforma tecnológica, se realizó un estudio de los diversos proveedores que se encargan de implementar dicha tecnología, logrando determinar así el mejor oferente en cuanto a factores como calidad del servicio, experiencia, costo de Infraestructura e instalación, soporte técnico, control en los procesos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Informe Financiero, Almacenes Generales de Depósito. Almagrario, Segundo Semestre de 2012.

Portafolio Comercial, Almacenes Generales de Depósito. Almagrario. Quinta Edición. Junio 2012.

Ballou, R. (2004). Logística: Administración de la cadena de suministro, 5 ed. Ciudad de México: Prentice Hall.

Correa, A; Álvarez, C; & Gómez, R. (2010). Sistema de identificación por radiofrecuencia, código de barras y su relación con la gestión de la cadena de suministro. Estudios Gerenciales 115.

Giraldo, G. G. (06 de 01 de 2011). Talento Logístico. Recuperado el 21 de noviembre 2013, de Que es la tecnología del RFID- radiofrecuencia:
<http://talentologistico.globered.com/categoria.asp?idcat=50>

GS1 Colombia (2008b). Uso de la tecnología RFID en las operaciones de almacenamiento y distribución. Recuperado el 23 de noviembre de 2013, de <http://www.gs1co.org>

Revista VIP Label S.R.L. Breve historia del RFID publicado el 04 de abril de 2012. www.viplabel.com.ar

Green, R. (2007). Plataforma Tecnológica Regional. Paris.

Intermec, (2012). Página web de Intermec. Recuperado de: http://www.intermec.com.mx/products/printers_media/rfid_printers/index.aspx

Rodríguez, J. M., & Cordero, B. L. (2002). La gestión tecnológica. Bogotá: Unidad de publicaciones Universidad Nacional.

Gómez, P. A. (2012). Tecnología por radiofrecuencia una ventana hacia el futuro. *Universidad Militar Nueva Granada*, 9.

Rivera, M. L. (2012). Tecnología RFID en Colombia, un negocio con muchas oportunidades. *Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario*, 14.

Muñoz, M. (2011). Implementación de tecnología de radiofrecuencia en bodega de almacenaje. Universidad Mayor.

Monterroso, E. (junio 2013). "El proceso logístico y la gestión de la cadena de abastecimiento. La gestión logística". Recuperado de: <http://es.scribd.com/doc/6631809/El-Proceso-Logistico-y-La-Gestion-de-Scm>

Rodríguez, J. M., & Cordero, B. L. (2002). *La gestión tecnológica*. Bogotá: Unidad de publicaciones Universidad Nacional.

Matalobos, A., Costela, C. (2002). Estrategias y Prácticas Logísticas y de Tecnología de Información: el caso de Venezuela. *Revista Latinoamericana de Administración*, Vol.28. (pp.5 -26)

Hernández A. (2011, Enero). WMS : herramienta desconocida pero indispensable. *Revista Logística*. Recuperado de <http://www.revistadelogistica.com/wms-herramienta-desconocida.asp>

Mejía, S., Yepes, D, & Arango B. (2013). *Gestión e Implementación del RFID en las Empresas*. Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia.

Gidekel, A. (2006). *Introducción a la Identificación por Radiofrecuencia*. Buenos Aires: Telectrónica

Goraíz, P. (2011, 7 de noviembre). Las TICS en la gestión de la calidad. Escuela de Organización Industrial. Recuperado de <http://www.eoi.es/blogs/20calidad/2011/11/07/las-tics-en-la-gestion-de-calidad/>

EPCGlobal (2010). EPC. Recuperado el 6 de abril de 2010, http://www.epcglobalsp.org/epc/faqs/es/document_view

Véronneau, S. y Roy, J. (2009) RFID benefits, costs, and possibilities: The economical analysis of RFID deployment in a cruise corporation global service supply chain International. *Journal of Production Economics*, 122, 692- 672.

2012, Guía para la publicación de artículos, Ciencia e ingeniería Neogranadina, Vol. 22-2, PP 197-203.

Baquero, M. (2012), Instructivo para la presentación de trabajos. Universidad de la Sabana. Chía, Colombia.

Encinas, M., (2012, 8 de mayo). ¿Cómo optimizar la Gestión del Almacén?. IAT Innovación y Tecnología. Recuperado de <http://www.iat.es/2012/05/como-optimizar-la-gestion-del-almacen/> .

Manual de contratación. Almacenes Generales de Depósito. Segunda Edición. Agosto 2013.

Ley 80 de 1993, octubre 28.

Fernández, L., (2006, Octubre). ¿Cómo analizar datos cualitativos?. Universitat de Barcelona Institut de Ciències de l'Educació Secció de Recerca. Recuperado de <http://www.ub.edu/ice/recerca/pdf/ficha7-cast.pdf>