



Rediseño del sistema de control de inventarios de unidades logísticas de empaque
en la empresa Comestibles Dan S. A.

Luz Mary Londoño Gaviria
Yolima Andrea Múnera González

Institución Universitaria Esumer
Facultad de Estudios Internacionales
Administración Logística
Medellín, Colombia

2017

Rediseño del sistema de control de inventarios de unidades logísticas de empaque
en la empresa Comestibles Dan S. A.

Luz Mary Londoño Gaviria

Yolima Andrea Múnera González

Trabajo de grado presentado para optar al título de:
Profesional en Administración Logística

Evaluador:

Germán Castro Bernal

Línea de Investigación:

Logística y Cadenas de Suministro

Institución Universitaria Esumer

Facultad de Estudios Internacionales

Administración Logística

Medellín, Colombia

2017

“Ahora bien, este no es el final.
No es siquiera el comienzo del final,
pero es, tal vez, el final del comienzo”

Winston Churchill

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradecemos al creador por la fortaleza para afrontar los retos y el don del discernimiento en decisiones del día a día. También, a nuestras familias por todo el amor y el apoyo incondicional que nos han brindado, especialmente en la etapa de formación profesional.

RESUMEN

El proyecto muestra el proceso para el rediseño del sistema de control de inventarios de unidades logísticas de empaque (ULE) de la empresa Comestibles Dan S.A., donde se han manejado políticas y procedimientos de material de empaque secundario, sin estandarizar, es decir, por tradición oral.

Con la caracterización se muestra la situación actual, en la que se presenta constante falta de ULE ocasionando paros en la producción y dificultades en el retorno, pues no se tiene información en tiempo real.

Se establecen las políticas y procedimientos, contruidos mediante los aportes de las diferentes áreas y el análisis realizado a los históricos de movimientos de material, proyectando una operación logística resiliente. Esto garantizará el aprovisionamiento de las cantidades mínimas de ULE en el proceso de producción y distribución mediante requerimientos claros y anticipados a la operación.

El rediseño del sistema, también, incluye una propuesta de identificación y control realizado por medio de radio frecuencia, conocido como *RFID* con el que, a través de un desarrollo de compatibilidad con el sistema de información Libra¹, se realizarán los movimientos de material en tiempo real, minimizando errores en conteos físicos e identificando las zonas más problemáticas.

Se espera que el rediseño del sistema lleve a ejercer un mayor control en cuanto a los sobrecostos generados por pérdida y avería de material de empaque, que estos recursos sean invertidos en la estandarización de otros procesos igualmente vitales o en el desarrollo de nuevos productos.

PALABRAS CLAVE: Unidades logísticas de empaque, inventario, *RFID*, Sistema de información Libra, políticas de inventario, procedimientos de inventario, material de empaque.

¹ Libra es un *ERP* desarrollado por la empresa Edisa, con tecnologías de Oracle, para la gestión de la producción orientada a procesos.

ABSTRACT

The project shows the process of redesigning the inventory control system of the logistics packaging unit (LPU) of the company Comestibles Dan S.A, where the policies and procedures of secondary packaging without standardization have been managed, that is, by oral tradition.

The characterization shows the current situation, in which there is a constant lack of LPU, causing stops in production and difficulties in the return, since no information is available in real time.

It establishes the policies and procedures constructed through the contributions of the different areas and the analysis done to the historical material movements, projecting a resilient logistics operation. This will ensure the provision of the minimum quantities of LPU in the production and distribution process through clear and anticipated requirements to the operation.

The redesign of the system also includes an identification and control proposal, made by mean of radio-frequency, known as RFID, which, through a development of compatibility with the Libra² information system, will carry out material movements in real time, minimizing errors in counts and identifying the most problematic areas.

It is expected that the redesign of the system will lead to greater control with the over costs generated by loss and damage of packaging material, that these resources will be invested in the standardization of other processes, equally vital or in the development of new products.

KEYWORDS: Logistics packaging unit, inventory, RFID, Libra information system, inventory policies, inventory procedures, packing material

² Libra is an ERP developed by the company Edisa, with Oracle technologies, for the management of the process oriented production.

CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCIÓN.....	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
2. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	3
3. OBJETIVOS.....	4
3.1 Objetivo general.....	4
3.2 Objetivos específicos	4
4. JUSTIFICACIÓN.....	5
4.1 Interés científico y social.....	5
5. VIABILIDAD Y FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO.....	7
5.1 Estudio de Mercado	7
5.2 Estudio Técnico	7
5.3 Estudio Legal	7
5.4 Estudio Organizacional	8
5.5 Estudio Financiero	8
6. MARCO TEÓRICO	9
6.1 Definición de inventario	9
6.2 Antecedentes.....	9
6.3 Surgimiento de los inventarios.....	11
6.3.1 Cómo se desarrollaba el control de inventario de productos e insumos	11
6.4 Estado del arte.....	15
6.4.1 Los tipos de inventarios utilizados según sus características	15
6.4.2 Costo de mantener los inventarios	16
6.4.3 Costo de no tener inventario de un material	17
6.4.4 Costo de la adquisición de un producto	17
6.4.5 Costo de ordenar o renovación de pedidos	17
6.4.6 Costos de conservación de inventarios	18
6.4.7 Costo de inventario de seguridad	18
6.5 Algunas políticas de inventarios	19
6.5.1 La política de revisión continua de inventario	19
6.5.2 Costo de inventario de seguridad	19
6.6 Métodos utilizados para el control de inventario	23
6.6.1 Método primeras en entrar primeras en salir (PEPS)	23
6.6.2 Método de última en entrar primeras en salir (UEPS)	23
6.6.3 Método promedio ponderado.....	24
6.7 Clasificación inventario ABC.....	24
6.8 Código de barras	27
6.8.1 El Código de barras y su funcionamiento en la cadena de suministros.....	29
6.9 Sistema de identificación RFID.....	30
6.9.1 Definición	30

6.9.2 Origen RFID.....	30
6.9.3 Funcionamiento del sistema RFID.....	31
6.9.4 Componentes del sistema RFID.....	32
6.9.5 Tipos de etiquetas RFID.....	37
6.9.6 Frecuencias de operación RFID.....	38
6.9.7 Normas estándares y regulaciones para RFID.....	39
6.9.8 Ventajas y desventajas del sistema RFID.....	42
7. MARCO METODOLÓGICO.....	44
7.1 Alcance de la investigación.....	44
7.2 Hipótesis de la investigación.....	45
7.3 Variables.....	46
7.4 Diseño.....	47
7.4.1 Políticas para inventarios de ULE.....	49
7.4.2 Procedimientos para inventarios de ULE.....	50
7.4.3 Metodología para la instalación de etiquetas.....	52
7.4.4 Desarrollo del sistema RFID.....	55
7.5 Población y muestra.....	56
7.6 Instrumento de investigación.....	58
7.7 Análisis de datos.....	60
7.8 Resultados esperados y limitaciones.....	62
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	64
9. CALENDARIO DE INVESTIGACIÓN.....	66
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	67
11. BIBLIOGRAFÍA BASICA.....	71
12. ANEXOS.....	76

LISTA DE FIGURAS

	<u>Pág.</u>
Ilustración 1. Imagen de almacén años 1930.....	13
Ilustración 2. Procedimiento de almacenamiento e inventario	20
Ilustración 3. Ejemplo de un Código de barras.....	27
Ilustración 4: Diagrama de bloque de sistema Código de barras	28
Ilustración 5. Diagrama del sistema <i>RFID</i>	32
Ilustración 6. Diagrama bloques sistema Lector <i>RFID</i>	33
Ilustración 7. Lector <i>RFID</i> UHF Impinj Speedway Revolution R420.....	34
Ilustración 8. Partes de una etiqueta <i>RFID</i>	34
Ilustración 9. Antenas <i>RFID</i>	36
Ilustración 10. Unidades Logísticas de Empaque	49
Ilustración 11. Diagrama de flujo de proceso	53
Ilustración 12. Modelo tag XCTF-7020-EU.....	52
Ilustración 13. Ubicación Tag en ULE	54
Ilustración 14. Tablet modelo ConkerTAb Sx7	55
Ilustración 15. Ficha técnica.....	62

LISTA DE TABLAS

	<u>Pág.</u>
Tabla 1. Ejemplo de clasificación ABC.....	25
Tabla 2. Ventajas y desventajas del sistema <i>RFID</i>	42
Tabla 3. Variables	47

LISTA ANEXOS

	<u>Pág.</u>
Anexo A. Cuestionario encuesta	76
Anexo B. Flujo grama de proceso actual.....	83
Anexo C. Flujo grama de proceso propuesto	85
Anexo D. Certificación ISO 9001: 2008.....	87
Anexo E. Certificación HACCAP GMP	88
Anexo F. Organigrama actual compañía.....	89
Anexo G. Organigrama propuesto Gerencia Logística.....	90
Anexo H. Estudio factibilidad financiera	91
Anexo I. Movimientos ULE 2016- 2017	92
Anexo J. Ficha técnica tag	93
Anexo K. Ficha técnica Tablet.....	95
Anexo L. Estadístico paros de planta 2016	97
Anexo M. Estadístico paros de planta 2017	98
Anexo N. Cotización tecnología <i>RFID</i>	99

LISTA DE SIGLAS

ABC: Costo basado en actividades

ASTM: (American Society for Testing and Materials) Sociedad Americana para Pruebas y Materiales

CDN: Centro de Distribución Nacional

CVS: (Concurrent Versions System) sistema de control de versiones

EAN: (European Article Number) Número de Artículo Europeo

EPC: Código Electrónico Único

GHZ: Gigahercio

GPRS: (General Packet Radio Service) Servicio General De Paquetes Vía Radio

GS1: Lenguaje Global de Negocio

HF: Alta Frecuencia

IBM: (International Business Machines) Máquinas de negocios internacionales

IEC: Comisión Electrotécnica Internacional

ISO: (International Organization for Standardization) Organización Internacional de Normalización

KHz: KiloHertz

LF: Baja Frecuencia

PEPS: Primeras en Entrar Primeras en Salir

RCA: Radio Corporation of América

RFID: (Radio Frequency Identification) Identificación de frecuencia de radio

UEPS: Ultimas en Entrar Primeras en Salir

UHF: Ultra Alta Frecuencia

UPC: Código de Producto Universal

USB: Universal Serial Bus

ULE: Unidades Logísticas de Empaque

Wlan: (Wireless Local Área Network) Red de Área Local Inalámbrica.

WI-FI: (Wireless Fidelity) Fidelidad Sin Cables O Inalámbrica

INTRODUCCIÓN

El proyecto tiene como propósito rediseñar el método de control de inventario del material de empaque secundario en la empresa Comestibles Dan S.A.

Esta propuesta presenta, en primera instancia, el planteamiento del problema, el cual es rediseñar de forma más eficiente el sistema de control de inventario de las ULE. Más adelante se abordan las preguntas que problematizan el objeto de estudio, que serán el soporte para el trabajo investigativo.

En el apartado tres se presentan los objetivos del proyecto, siendo estos los pilares para realizar el desarrollo de la propuesta para el control de ULE, como son precisar políticas, establecer procedimientos, cantidades de ULE, disminución costos en el retorno de ULE entre las agencias. También, en el capítulo siguiente se desarrolla la justificación de la forma en que se pueden atacar las causas del desabastecimiento de ULE

Del mismo modo, en el siguiente apartado se aborda la viabilidad y la factibilidad a través de los cinco estudios, de mercado, técnico, legal, organizacional y financiero, arrojando como resultado que si es posible desarrollar el proyecto.

Así mismo en el título seis se desarrolla el Marco teórico el cual describe la importancia del control de inventarios y los sistemas utilizados según las diferentes necesidades, se usaron diferentes fuentes bibliográficas de autores con conocimiento amplio de inventario, que fueron de gran ayuda y sirvieron de soporte para la realización y desarrollo de la propuesta.

En la sección siete se abordan los aspectos metodológicos como son el alcance de investigación, hipótesis, diseño, población y muestra, instrumento utilizado, su análisis y las limitaciones encontradas.

A partir del capítulo ocho, se plantean las conclusiones y recomendaciones, seguido del calendario desarrollado, referencias bibliográficas, bibliografía y por último, los anexos de la propuesta.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La compañía Dan, como muchas de su sector industrial se han dedicado a la fabricación y distribución de productos cárnicos, siendo un activo principal y necesario para apoyar el proceso de distribución las unidades logísticas de empaque que son fundamentales para la preservación y calidad de sus productos, por ende, estos tienen un mayor control a la hora de ser almacenados y transportados.

El control de inventario, sistema de gestión eficiente de material y flujo de información, pues se debe saber que se tiene y qué debe tener una empresa si quiere optimizar sus procesos. (Fernández, Medina, Hernández, & Briones, 2014), hasta el momento la compañía ha controlado sus inventarios de canastillas a través del software institucional llamado Libra, pero este no se ha configurado de tal forma que se realice un control de canastas, arrojando inventarios en tiempo real, al definir claramente lo que se pretende con la investigación (formulación del problema) es rediseñar de forma más eficiente, con los recursos que se tienen, un sistema control de inventarios de las unidades de empaque, a través de la recopilación de información como personal con el que se cuenta para dicha tarea, formatos de revisión de ingreso – salida, existencias reales de canastas, para de esta forma canalizar la información en un sistema que permita realizar una programación que garantice el proceso el aprovisionamiento al área de producción, almacenamiento y distribución. En atención a lo expuesto, este proyecto pretende dar respuesta objetiva al siguiente cuestionamiento:

¿El rediseño del sistema de control de inventarios, a través del diagnóstico de la situación actual, la definición de políticas y procedimientos, optimiza el proceso de aprovisionamiento de unidades logísticas de empaque de la empresa Comestibles Dan SA?

2. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Las siguientes preguntas problematizan el objeto de estudio de investigación, las cuales se tendrán en cuenta y serán de soporte para el desarrollo de la tesis cuyo objetivo es el Rediseño del sistema de control de inventarios de unidades logísticas de empaque en la empresa Comestibles Dan S. A.

¿La determinación del estado actual del sistema de control de inventarios de unidades logísticas de empaque de la empresa Comestibles Dan ayuda a realizar el rediseño del sistema?

¿La formalización de políticas de inventario permite la disminución en la pérdida de unidades logísticas de empaque y los sobrecostos generados por la reposición?

¿Establecer los procedimientos para la administración del inventario tanto físico como teórico de las unidades logísticas de empaque asegura el control sobre el inventario?

¿Garantizar la cantidad de unidades logísticas de empaque que se requieren para los diferentes procesos desarrollados en la operación logística y de producción, evita que se presenten novedades de paros de planta?

¿La consolidación de unidades logísticas de empaque por agencias y regiones puede disminuir los costos y tiempos en la operación de retorno?

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Rediseñar el sistema de control de inventarios de unidades logísticas de empaque en la empresa Comestibles Dan S. A

3.2 Objetivos específicos

- ✓ Caracterizar el estado actual del sistema de control de inventarios de unidades logísticas de empaque de la empresa Comestibles Dan.
- ✓ Precisar políticas de inventario que garanticen la disminución en la pérdida de unidades logísticas de empaque y los sobrecostos generados por la reposición.
- ✓ Establecer los procedimientos para la administración del inventario tanto físico como teórico de las unidades logísticas de empaque.
- ✓ Garantizar la cantidad de unidades logísticas de empaque que se requieren para los diferentes procesos desarrollados en la operación logística y de producción.
- ✓ Disminuir costos y tiempo en la operación de retorno de unidades logísticas de empaque, consolidando las unidades logísticas de empaque por agencias y regiones.

4. JUSTIFICACIÓN

La investigación a realizar en la compañía Comestibles Dan nos permitirá determinar cómo opera el proceso de control de inventarios de ULE, que con el pasar de los años los procedimientos realizados para llevar a cabo el control de canastas se han quedado en cómo se debería de desarrollar, mas no lo han implementado de forma tal, que garantice en tiempo real cuanto y en qué lugar se cuenta con inventario disponible, llegando a generar sobrecostos por requerimientos que se convierten en necesidades diarias, se deben de alinear todas las áreas de la organización como lo son las áreas de producción, programación de producción, distribución, inventarios de producto terminado e inventarios de unidades de empaque y ventas, estos últimos a través de la negociación de comodatos de manejo de ULE; trabajando conjuntamente, no solo pensando en cómo controlar eficientemente los recursos que se tienen para desarrollar el proceso, si no que todas las personas en sus diferentes áreas y roles aporten a cumplir con los objetivos planteados, al realizar un control más eficaz sobre los activos movilizados y aportando valor agregado a sus productos, garantizando inocuidad, calidad, preservación en toda la cadena de suministros.

Al comprometerse y realizar un trabajo de control en los inventarios de las unidades logísticas de empaque, se estará logrado una disminución en urgencias y paros de planta los que se comenzarían a controlar desde la causa raíz, dependiendo la situación, al analizar cuándo es necesario volver a tomar decisiones y cómo atacar los puntos críticos, transformándolos en estrategias que favorezcan a la organización y clientes, donde se estaría generando conciencia que cada vez hay controles para generar menos desechos.

4.1 Interés científico y social

El crecimiento industrial, y por tanto, de las necesidades logísticas, convierte en una tarea diaria garantizar que las herramientas y estrategias utilizadas cumplan con los requerimientos y estándares para la mejora continua de los procesos.

De acuerdo a esto se identifican aspectos importantes a mejorar como es garantizar rotación y eficiencia del manejo de las unidades de empaque usadas para el almacenamiento, transporte y manipulación de los productos, para las que se tienen estándares de tamaños y capacidad de peso.

Una de las metas a lograr a través del control de movimientos de inventario de las ULE, es asegurar el adecuado manejo del producto de acuerdo a condiciones de inocuidad afines a los alimentos perecederos, entre las agencias y la planta de producción, para que no afecte la calidad de vida de los consumidores.

5. VIABILIDAD Y FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

5.1 Estudio de Mercado

El estudio de mercado se realizó por medio de una encuesta presentada a las personas relacionadas con el uso de las ULE, desde las diferentes áreas. El propósito fue indagar sobre si había o no consenso en cuanto al manejo y administración del material de empaque secundario

El resultado indica que es necesario realizar cambios en el sistema de control de inventarios, que garantice la eficiencia de las áreas que usan las ULE. (Ver anexo A)

5.2 Estudio Técnico

De acuerdo al análisis realizado del proceso actual, se puede concluir que no tiene claramente definido cuales novedades se pueden presentar y que decisión se debe tomar para solucionarlas, como se puede (Ver anexo B)

Por otro lado, proponemos un proceso en el cual aparecen las operaciones de registro de salidas y novedades mediante el sistema *RFID*, integrado a la *ERP* Libra, implementado por la compañía. (Ver anexo C)

5.3 Estudio Legal

Para la operación formal de las empresas en el país se debe contar con lo estipulado en los siguientes documentos:

- ✓ Código de comercio: Decreto 410 de marzo 27 de 1971 y decretos relacionados, que dictan, entre otros, el tipo de sociedad y requisitos para registro y funcionamiento.
- ✓ Para obtener el registro y permisos sanitarios ante el INVIMA. –Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos–: Decreto 3075 de 1997, Decreto 4444 de 2005 y el Decreto 2674 de 22 de julio de 2013.

- ✓ Normatividad para el registro de marca: Decisión 486 de 2000, Decreto 2591 de 2000, Resolución 210 de 2001.
- ✓ Licencias ambientales o de vertimientos: Decreto 1220 de 2005, Decreto 500 de 2006, (Decreto 1594 de 1984, Decreto 1541 de 1978 y Decreto 2811 de 1974.
- ✓ Manipulación y transporte de alimentos: Decreto 3075 de 1997, Decreto 2674 de 22 de julio de 2013 y Resolución No. 002505 de septiembre 6 de 2004.

La compañía también cuenta con las siguientes certificaciones:

- ✓ Certificación ISO 9001- 2008, para el aseguramiento de la calidad de los procesos. (Ver anexo D).
- ✓ Certificación HACCP que garantiza la inocuidad de los productos. (Ver anexo E)

5.4 Estudio Organizacional

El área de logística en la compañía está compuesta por un equipo de 35 personas, comenzando por el gerente de área y de allí dependen varios subgrupos entre los que están, centro de distribución nacional -CDN-, transporte, cadena de abastecimiento, almacenamiento e inventarios, de esta última depende el material de empaque secundario y bajo las condiciones del proyecto se hace necesario una persona que actúe en el cargo de auxiliar de logística e inventarios, encargada de velar por que si se lleve a cabo el procedimiento de las ULE mediante el nuevo sistema de *RFID*. (Ver anexos F y G)

5.5 Estudio Financiero

El proyecto es factible financieramente, pues la inversión se recupera en un año en un 200%, vale la pena mencionar que no hay gran capacidad de endeudamiento, pero la compañía se está financiando por medio de los proveedores, mientras aumenta su capacidad de apalancamiento. (Ver anexo H)

6. MARCO TEÓRICO

6.1 Definición de inventario

La palabra inventario se define como “acumulaciones de materias primas, provisiones, componentes, trabajo en proceso y productos terminados que aparecen en numerosos puntos a lo largo del canal de producción y de logística de una empresa: almacenes, patios, pisos de las tiendas, equipo de transporte y en los estantes de las tiendas de menudeo, entre otros” (FIAEP, 2014).

Los inventarios son la base principal para el funcionamiento de las empresas manteniendo el control de los materiales o mercancías para prevenir desabastecimientos o paros en los procesos productivos, estos aseguran la actividad económica, estos se implementan de diferentes maneras para dar control a los recursos que conforman y complementan las actividades de la organización.

6.2 Antecedentes

Desde épocas muy antiguas se existen diferentes tipos de inventarios, para saber cuánto se tiene y que se debe de comprar, el principal factor para implementarlos fue la necesidad de almacenar cantidades de producto para luego ser consumidos en tiempo de escasez, el almacenamiento de productos que se remonta a Egipto, 7000 años atrás, cuando tenían que almacenar sus productos para abastecerse hasta las próximas cosechas. (Muñoz, s.f)

Los egipcios comenzaron a desarrollar la labor de la agricultura por lo que desarrollaron una logística que estaría integrada por factores determinantes como son la distribución, transporte y almacenamiento para la preservación de lo cosechado. Esta logística implicaba llevar el control del inventario por medio de registros de las cantidades de materiales que se destinarían para el almacenamiento, ideando la manera más óptima y adecuando lugares que cumplieran con las características para

así almacenar la cantidad para la venta y lo que se utilizaría como semilla para la próxima cosecha. Como ejemplo a tomar, se habla en la biblia, y en las escrituras del antiguo testamento donde se relatan los sueños del faraón y su preocupación por no saber que significaban, hace buscar a alguien que cuente con la capacidad para interpretar los sueños y busca a José un esclavo que descifra el significado de los sueños, donde el faraón sueña con siete vacas gordas comidas por las siete vacas flacas, José anuncia que habría siete años de abundancia y que los próximos siete años serian sequía, hambre y muerte; como fue elegido para enfrentarse al reto de diseñar una estrategia para almacenar y establecer el control para realizar el inventario del trigo que alimentaría y protegería de la hambruna y escases los siete años venideros a los hombres de Egipto y lugares cercanos, se hace un almacenamiento en los silos del trigo el cual fue la salvación del pueblo; José administró las cantidades necesarias para así venderlas a las demás ciudades; en todas las épocas de la historia las economías se han abierto paso a tener la necesidad de aprender y como desarrollar estrategias para abastecerse y manejar inventarios que cumplen diferentes características y necesidades.

El autor comparte que “La logística asociada al ciclo abastecimiento-producción-distribución no aparece en la literatura económica de los primeros siglos y surge en la historia asociada a las actividades militares”. (Muñoz, s.f, pág. 5). Para esos entonces se desarrolló en la primera guerra mundial y así seguida de la segunda y la posguerra en las que se destacaron por necesidad hacer llegar las provisiones necesarias para las tropas, abastecerlas con las cantidades requeridas, en tiempos exactos y lugar en donde se encontraban; Para los inicios de la época donde en la segunda guerra mundial se demuestra una evolución en cómo controlar los inventarios y el movimiento de materias primas para la producción de armamento para la defensa nacional y estos permitieron mejorar los tiempos de producción y a un menor costo más cantidad a entregar. (Muñoz, s.f)

6.3 Surgimiento de los inventarios

Todas las grandes empresas empiezan de algo pequeño como lo hicieron los abuelos, uniendo su capital entre dos o tres personas que aportaban para emprender el sueño de crear empresa.

Se empezó a crear la necesidad a las personas por medio de productos que fabricaban, de esta forma crece la demanda por lo que se deben tener almacenamientos de insumos y por supuesto control las existencias; las empresas se empiezan a reconocer como establecimientos legales con razón social, como son ejemplo las empresas cuyos socios en algunas fueron solo familia como fueron entre otras Coltejer, Colcafé, Compañía de galletas Noel y Federación Nacional de Cafeteros; entre los años 1907 y 1950 las pequeñas empresas se cuentan con personas, que en su mayoría eran empíricas es decir sin estudios, pero inteligentes y con habilidades suficientes para realizar operaciones matemáticas, no necesitaban de una calculadora, solo con utilizar su destreza desarrollando sus conocimientos adquiridos y siendo liderados por emprendedores visionarios.

6.3.1 Cómo se desarrollaba el control de inventario de productos e insumos

Las personas comienzan a desarrollar funciones que integran las áreas de compras, almacenamiento, transporte, distribución e inventario de materias primas e insumos, producto terminado, etc., controlando así qué cantidades de cada una necesitaban para producir, o como almacenar para luego distribuir, para asegurar el control de inventario de todos estos materiales, para ello se utilizaban cajones de madera para almacenar y preservar los productos, las estanterías eran hechas de madera fijadas en la pared con distribuciones para tener un control de lo que se tenía y exhibir los productos.

Se almacenaban los productos de volumen en piso, empacados en sacos se apilaban en grandes cantidades tanto en altura como a lo ancho, el mayor inconveniente para llevar el control de las existencias fue que se tenían que consumir primero lo que ingresaba de último y todos los registros se llevaba en documentos que

carecían de formato o tan solo una hoja de papel a lápiz. Los procesos de cargue, descargue y almacenamiento eran realizados manualmente y debían llevar bien este control para dar rotación para no perder los productos por acumulación de gorgojos y roedores, en el caso de los perecederos, o de obsolescencia de los que no estaban tan visibles, como insumos que hacían parte de la fabricación.

El medio de transporte para ser movilizados la mula, que eran cargadas con cajones de madera o sacos, los caminos eran de herradura y no se contaba con carreteras que conectaran los pueblos, era difícil la distribución a las ciudades para la venta, a pesar que existía ya el ferrocarril, solo realizaba su recorrido por las ciudades principales y por la falta de conexiones en las vías este limitaba el comercio. Además, por la ubicación geográfica del departamento de Antioquia está aislada y hacía más difícil la consecución de insumos para la producción y despacho del producto final a todo el territorio nacional.

Las cantidades de inventario que se tenían en la época eran medianas, las edificaciones no eran de gran tamaño, a diferencia de algunas empresas que desde sus inicios fueron representativas como anteriormente se mencionaban y con ello emergen nuevas tecnologías, haciendo apertura a posibilidades de incursionar en mercados internacionales y logrando una expansión que con lleva a establecer áreas encargadas de abastecer y controlar las cantidades requeridas, al cubrir los inventarios se garantizaría cumplir con los tiempos de entrega de materiales para su fabricación, y hacer llegar el producto al lugar indicado donde las distancias en recorrer serian extensas, el tiempo sería un factor clave en el abastecimiento y la post venta.

La necesidad en los años 25 del siglo XX y en adelante fue expandir el mercado, haciéndolo más atractivo para los consumidores y las empresas que empezaron a crear la necesidad de productos, que comienzan hacer parte de los hogares y las industrias a producir a un mayor volumen, por tal motivo, se incrementan los inventarios en las empresas de producción, insumos y activos necesarios para exportar como fue el café, ícono colombiano, y Galletas Noel con sus primeras exportaciones en 1925, para 1932 ya estaba fabricando una tonelada de galletas diarias (Villegas Gomez, s.f)

Para una mejor representación de cómo se desarrollaban los inventarios en la época, se realizaban de forma empírica utilizando los medios que tenían y los conocimientos adquiridos, siendo de gran valor que las personas eran ágiles con los números y operaciones matemáticas, si sabían que vendían tanta cantidad se volvía a comprar de nuevo y los inventarios se realizaban anualmente a finalizar el año, determinando las características de los inventarios de transformación de materias primas, producto terminado y los inventarios de comercialización, controlando los ingresos y salidas, a continuación se ilustra un almacén de los años 1930.

Ilustración 1. Imagen de almacén años 1930



Fuente. Recuperado de <http://gerentesexitosos.blogspot.com.co/2010/12/control-de-inventarios.html>

Entre 1948 y 1952 ya se había iniciado con los estudios sobre proyectos para el control de inventarios. “En 1948 *Bernard Silver* y *Norman Woodland*, dos estudiantes de posgrado en el Instituto de Tecnología de *Drexel* en Filadelfia, construyeron un lector que escanea papel marcado con tinta sensible a la luz ultravioleta.” (Dolinsky, 2014); Pero sin obtener éxito, pues el prototipo era costoso y sin resultados seguros, continuaron trabajando y para el año 1949 patentaron su proyecto; para poder

costearlo se obtuvo trabajo en la compañía *IBM (International Business Machines)*, fueron muchos los interrogantes y necesidades surgidos, como que, para la fecha aún no existía el láser y la tecnología no era tan avanzada, las computadoras eran inalcanzables. En el año 1952, los socios venden el trabajo de esos cuatro años ya patentado a *Philco (Helios Electric Company)*, donde ya se tenían avances del lector y el diseño del formato para el código de barras, para la misma fecha *David Collins* de la empresa *Sylvania* contaba con acceso a un equipo llamado computadora y diseñaba una idea que utilizando bandas reflectantes y energía identificara automáticamente las llegadas de los ferrocarriles, esta idea funcionó pero se debía invertir mucho dinero y para el año de 1967 *Collins* fundaría *Sylvania Identics Informática*.

“En la compañía *Computer Identics Collins* combinó su tecnología con tecnología láser de nueva a asequible. Los láseres hicieron lectores más baratos, más seguros, más pequeños, y más precisos. También recibieron un nuevo nombre, "*scanners*", debido un lector láser exploraría su rayo láser a través de la superficie, codificada muchas veces por segundo. La incorporación del láser fue el primer gran salto de código de barras hacia delante. En 1969 leer códigos de barras se volvió rentable cuando la *General Motors* y de *Nueva Jersey General Trading* implementan productos de *Computer Identics* en sus plantas. La noticia no pasó desapercibida” (Dolinsky, 2014)

Las compañías *Radio Corporation of América (RCA)* y *IBM* competían por crear el hardware y formato de código de barras universal, ganando *IBM* con *Woodland*, con ayuda de otra empresa que aporta con su código de barras *IBM* patriarca, se diseñó el código de producto universal con sus siglas *UPC (Código de Producto Universal)*, se empezó a utilizar en la industria en productos para alimentación, en 1973 fue revisado por el consejo de Código Uniforme y en el año de 1974 se comenzó a desarrollar su uso, el primer artículo que utilizó el código de barras y salió a distribución y venta fue los chicles *Wrigley*; en los años 70 el código de barras se dio el uso rentable en el control de inventarios. La estandarización del código de barras se desarrolla como uno de los eventos e íconos más relevantes en la historia de la logística, con el buen desempeño trae consigo ahorros en pocos años; abrió la posibilidad que las computadoras fueran adquiridas a un menor costo, vinculando las empresas e

industrias a trabajar en conjunto, pues debían operar bajo el mismo estándar de código de barras, interconectadas bajo un formato electrónico que aportaría al control de los inventarios junto a las ventas y trazabilidad comunicándose de manera eficiente, se ha transformado en el futuro uno de los controles de inventarios más importantes por su confiabilidad minimizando errores y tiempos; es de anotar que inicialmente se realiza una inversión un poco costosa pero se puede recuperar por medio de la rentabilidad ofrecida. (Dolinsky, 2014).

6.4 Estado del arte

En la actualidad el control de inventarios se orienta a garantizar que todos los factores que influyen en el buen manejo las existencias, se controlen desde que se da inicio con la orden de compra, conociendo la demanda al pronosticar sobre las ventas, y hacer un esquema de distribución para los materiales e insumos y demás activos, a los cuales, se les deben de asignar un lugar fijo o aleatorio y tener conocimiento de la capacidad de ubicaciones necesarias para almacenar los materiales de acuerdo a sus características entre ellas de peso, volumen o peligrosidad entre otras, según el almacenamiento que requiere cada uno de los materiales. El objetivo o razón de abastecer las empresas es evitar las pérdidas en ventas, garantizar los flujos de producción, satisfacer la demanda del mercado, dar cumplimiento a la promesa de servicio y cumplir con las necesidades de los clientes, aunque hay que tener en cuenta el volumen o cantidad del inventario, pues en exceso se originan costos ocultos por obsolescencia o daños, por este motivo existen diferentes tipos de inventarios, diseñados para dar rotación y tener control de las existencias de determinados materiales o activos que se controlan en las empresas, en el siguientes apartados se presentan los más utilizados.

6.4.1 Los tipos de inventarios utilizados según sus características

- a. *Inventarios de materias primas*: son los materiales o insumos que serán destinados para su transformación por medio del proceso de producción.

- b. *Inventarios de materia semielaborada o productos en proceso*: son los materiales que se han sometido a transformación por un proceso productivo, pero aún no están aptos o con el visto bueno en su proceso para ser vendidos.
- c. *Inventarios de productos terminados*: son los materiales que han terminado su proceso de transformación y cumplen con los requisitos para los cuales fueron diseñados y salen a la venta.
- d. *Inventario en tránsito*: son los materiales que pertenecen a la empresa y se encuentran siendo movilizados hasta el cliente para sostener la operación sin llegar a paro generados por desabastecimiento.
- e. *Inventarios de materiales que sirven para soporte de las operaciones*: son los materiales que no son diseñados para interferir directamente en el proceso de producción y no saldrán a la venta, pero son indispensables para realizar las operaciones productivas, un ejemplo la maquinaria.
- f. *Inventario en consignación*: son los materiales que tienen en su poder las empresas para ser utilizados o vendidos en el proceso de producción, pero continúan siendo de propiedad del proveedor y este responde por daños o deterioro del material en caso de ocurrir.
- g. *Inventarios en cuarentena*: son aquellos productos que requieren un tiempo de almacenaje para cumplir con las condiciones requeridas para su venta a satisfacción de los clientes. (Zapata Cortes, 2014).

Al describir algunos de los tipos de inventarios que se manejan en las empresas para su control, también existen unos componentes que están relacionados y son los costos entre los que están:

6.4.2 Costo de mantener los inventarios

- a. *El capital*: son aquellos materiales que pierden precio con el paso del tiempo.
- b. *Impuestos*: son aquellos gastos que se tienen en impuestos y se deben de pagar por la tenencia del inventario y su compra.

- c. *Seguros*: son el dinero que las empresas deben de pagar por el deterioro, accidentes, robos o todos que incurra en pérdida de los materiales.
- d. *Obsolescencia*: son aquellos que incurren en la pérdida de los materiales a la hora de cumplir el tiempo de vida útil.
- e. *Almacenamiento*: son aquellos costos tanto de almacenamiento como los operativos que tienen que ver directamente con el costo del espacio, servicios vitales como energía, instalaciones e infraestructura y el actor humano representado en mano de obra.

6.4.3 Costo de no tener inventario de un material

Al no tener inventario disponible se están generando pérdidas económicas por dejar de vender el producto, esto puede afectar directamente la imagen de la compañía, disminuyendo los ingresos en posibles ventas y paros de planta por falta de insumos.

6.4.4 Costo de la adquisición de un producto

Es el costo por el que se realiza la compra y dinero pagado por la mercancía al proveedor, también puede ser el costo por la transformación del insumo por el área de producción en fabricación de este.

6.4.5 Costo de ordenar o renovación de pedidos

Este es el costo de realizar el pedido de materiales donde influyen, diligenciar orden de compra, enterar y hacerla llegar el proveedor, estar atento a su recepción, que cumpla con lo solicitado, normas de calidad, embalado en buen estado para una fácil manipulación en el descargue.

6.4.6 Costos de conservación de inventarios

Este costo tiene que ver con los cuidados especiales que se deben de tener con los productos que, por su naturaleza, como son los de consumo, deben de estar refrigerados para su conservación y otros alejados de la humedad y el calor.

6.4.7 Costo de inventario de seguridad

Este costo puede llegar a ser muy alto si no se tiene un pronóstico de ventas para responder a la demanda, se debe contar con stock acorde de materiales para cumplirle al cliente, no llegar a generar agotados o comprar a un mayor costo, por tal motivo se cuenta con inventarios de seguridad que sirvan como colchón para casos de incumplimientos de proveedores evitando que genere desabastecimiento, este inventario ayuda a que los diferentes procesos de la empresa no se vean afectados.

De acuerdo a lo anterior, las empresas por su naturaleza se dedican a la fabricación o comercialización de productos y controlar sus inventarios, por lo que establecen políticas³, entre estas p están monitorear la cantidad de materiales que se debe de comprar, garantizar la capacidad de ocupación a tener en los centros de almacenamiento dependiendo del tipo de materiales, tiempo de producción, capital de trabajo, costos a mantener el inventario, previsión contra el incremento de precios. Para lograr este propósito el departamento de almacén y compras se encargan en adquirir información sobre cómo se comporta la operación respecto a tiempos de respuesta de los proveedores, stocks y materiales para la compra, dependiendo de la información que se obtiene, se contará con un control físico por tal motivo se deben desarrollar unas políticas claras que establezcan un lugar adecuado para proteger de averías y movimientos necesarios los materiales a almacenar. (Zapata Cortes, 2014).

³ Política: son lineamientos para controlar la cantidad de inventario en aspectos y cada cuanto ordenar, bajo que necesidades de demanda.

6.5 Algunas políticas de inventarios

6.5.1 *La política de revisión continúa de inventario*

Se desarrolla al determinar qué se requiere para mantener un stock adecuado para la operación, realizando verificaciones constantes y así abastecerse de forma segura, teniendo en cuenta niveles de cada artículo para cumplir con la demanda de los pedidos.

Se debe de conocer la capacidad de respuesta de cada material donde se tiene en cuenta el inventario disponible más recepción de los pedidos programados menos pedidos arrastrados. Esta capacidad corresponde a las existencias del almacén, solicitudes pendientes al llegar los cuales deben ser mayor que la cantidad que se tiene en inventario, si al recibir el material hay que comparar la demanda con la capacidad de respuesta de este y de esta forma sabremos si es necesario volver a realizar solicitud de orden de compra. (Zapata Cortes, 2014)

6.5.2 *Costo de inventario de seguridad*

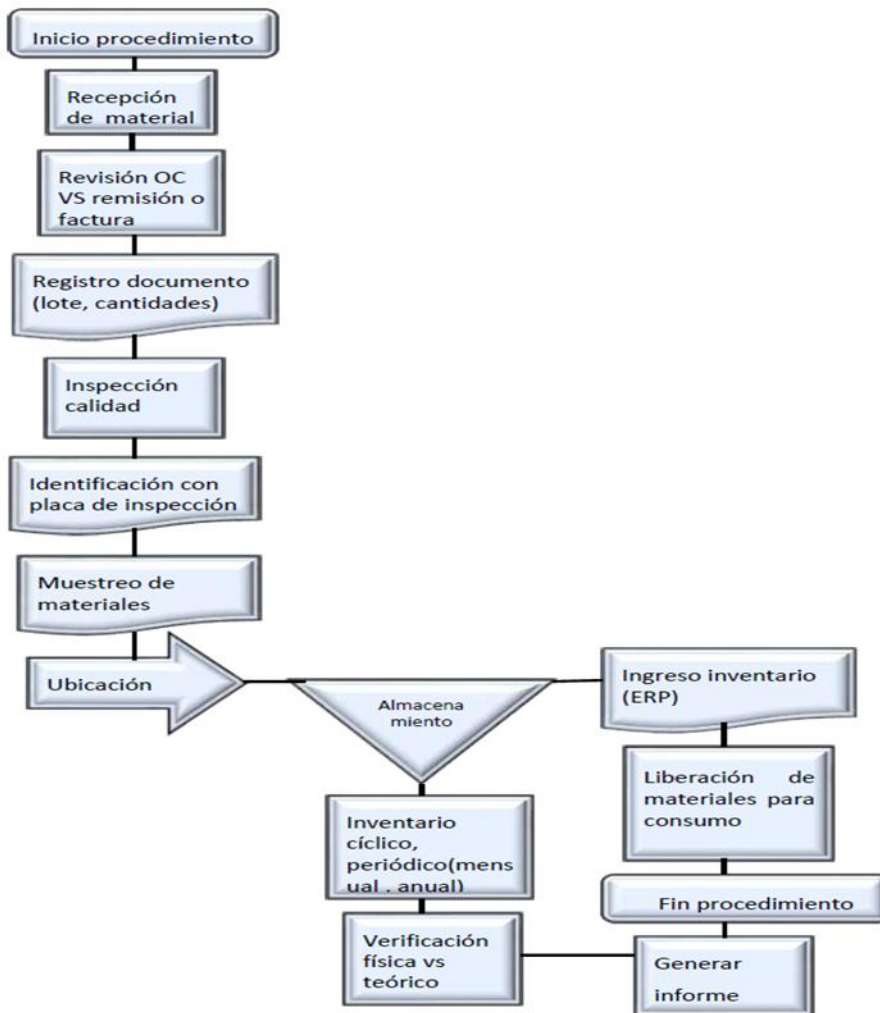
La revisión de ese inventario dentro de las compañías, tiene un tiempo determinado, en el cual se verifica la cantidad disponible y la cantidad que se requiere para obtener el stock deseado, esta revisión periódica se hace para las empresas que por su naturaleza ya saben cuál es su nivel de inventario.

Al cumplir con las políticas de inventarios las compañías se han organizado, con el tiempo y las exigencias del mercado han determinado que es necesario establecer procedimientos⁴ para el control de inventarios, donde las nuevas tendencias buscan planificar, dirigir, organizar y controlar más eficientemente los procesos apoyados con tecnologías actuales y personal capacitado en el área, con conocimientos que se han adquirido para llegar a los estándares y reglamentación. Los procedimientos indican qué tipo de movimiento se está realizando en el almacén y con ayuda de un sistema

⁴ Procedimientos: son los pasos a establecer y seguir para un proceso determinado arrojando resultados que se deben de analizar para poder realizar un inventario.

informático se controlan los recursos en la organización; estableciendo los parámetros que se deben ejecutar, donde debe existir registro que concuerde lo establecido en el procedimiento.

Ilustración 2. Procedimiento de almacenamiento e inventario



Fuente. Autores a partir de (Sierra y Acosta, Guzman Ibarra, & Garcia Mora, sf)

Para diseñar los procedimientos de los diferentes procesos, se reúnen el área de gestión con las personas que dirigen y coordinan las operaciones, centrándose en que

se cumpla con los objetivos planteados por la compañía como son procedimientos en recepción de materiales, almacenamiento, despacho de producto terminado, transporte, servicio al cliente, toma de pedidos y todo lo que con lleva a que los procesos sean tan seguros que en cualquier momento se pueda hacer una auditoria y se cumpla a satisfacción sin encontrar no conformidades como diferencias de inventario teórico - físicas, sobrantes o faltante sin justificación, devoluciones por fuera de inventario etc.

Para esto las empresas desarrollan estándares en los que las personas involucradas con el control de inventarios deben de cumplir a cabalidad siempre en aras a mejorar los procesos, cuidar los activos y patrimonio; diagrama general que aparece en la ilustración dos, sirve como modelo de un procedimiento para el almacenamiento o manejo de inventario.

Al definir procedimientos para el control de almacenamiento e inventarios, en la recepción de materiales se recibirá los que cumplan con los estándares de calidad y políticas acordadas, realizando una zonificación para su localización teniendo en cuenta las características entre ellas:

- a. Características físicas: presentación, compatibilidad, estándar del empaque, volumen y peso, resistencia a su arrumado y fragilidad, marcación física (difícil como congelados), peligrosidad como explosivos, condiciones medio ambiente.
- b. Características por su caducidad y obsolescencia: los materiales que por su tiempo de caducidad se verificarán si son perecederos a corta fecha o larga duración o por un alto riesgo para su obsolescencia.
- c. Características de stock: los materiales que sirven para seguridad, cantidad de lotes por pedido, rotación de materiales de poco volumen, nivel de stock máximo.
- d. Características al transportarse: cuando los materiales se transportan por los diferentes medios utilizados deben de cumplir con características de embalaje, peso, volumen, compatibilidad.

- e. Características de manipulación: son los materiales que por sus condiciones físicas y empaque se convierten en materiales frágiles y las herramientas de soporte son de mayor cuidado.
- f. Características de operatividad: que son todas aquellas herramientas que se utilizan para hacer las operaciones en condiciones más seguras, sistemas de identificación actuales, cantidad y peso, mínimos y máximos de almacenamiento de unidades.

Las empresas manejan una instalación estratégica de ubicación de los materiales en el almacén de los cuales los más comunes y utilizados son:

- a. El sistema de posición fija: en estos sistemas de posición fija, al material se le asigna una posición permanente en el almacén, cuando no se tiene existencias de este la ubicación queda vacía hasta que llegue este mismo producto y se reserva. Existen localización fija puros solo se le asigna a un producto y no se asigna a otro, los de localización fija no puros se puede destinar la ubicación a los materiales que necesiten que puede ser desde dos hasta los que requieran.
- b. El sistema de posición aleatoria: como su nombre lo dice no se respetan posiciones fijas para los productos, se tiene un mayor aprovechamiento de espacio, las ubicaciones se actualizan constantemente en la medida que van ingresando y saliendo los inventarios, ligando las ubicaciones con identificación como código - nombre, controlando la capacidad (peso – volumen), se obtiene una buena flexibilidad a la hora de almacenar, el control de inventario puede generar dificultades en diferencias si no se conocen las ubicaciones, pero no se debe exceder los espacios a la hora de ubicar o generar daños por qué no haya compatibilidad de ellos.

Se debe garantizar que las características y la rotación de los materiales se hagan mediante los métodos estipulados, verificando existencias físicas contra los registros de control como los sistemas informáticos operativos o las tarjetas de control

kárdex⁵, y así obtener un aprovechamiento en la capacidad instalada, revisando el almacenamiento y eficiencia lograda por el factor humano, de acuerdo a los procedimientos para el control de inventario.

6.6 Métodos utilizados para el control de inventario

Entre los métodos que se desarrollan para el control de los diferentes inventarios y rotación los más comunes y utilizados son:

6.6.1 Método *primeras en entrar primeras en salir (PEPS)*

Este método se utiliza para dar rotación al inventario de materiales, realizando la salida a los materiales que se compraron primero, quedando aquellos que ingresaron en la fecha más reciente, a la hora del ingreso se debe de identificar y tener claro con el precio al que se compró, por si se llega el caso de una devolución del material se realice la devolución por el precio pagado y en el caso que sea para un producto ya vendido a un determinado cliente, para este se realizara el ingreso al inventario con el precio que se ha vendido más el costo con el cual salió. Este método es utilizado en productos perecederos o corta fecha para garantizar vencimientos y no incurrir en pérdidas de dinero.

6.6.2 Método de *última en entrar primeras en salir (UEPS)*

Para este método se utiliza para dar salida del inventario de los productos que su compra fue la más recientemente dejando en inventario los materiales que su compra fue primero, con este método se garantiza dar rotación a los productos que se compraron a un precio alto y donde su precio varía constantemente, para las devoluciones se realiza en ingreso al inventario con el mismo precio al que fue vendido.

⁵ Kardex: según la definición de (Vásquez, 2011) la tarjeta Kardex, es un documento de registro y control, el cual incluye datos generales del bien o producto con el cual puede realizar seguimiento de los movimientos de los inventarios, costos y teniendo en cuenta su clasificación según características.

6.6.3 Método promedio ponderado

Este método se desarrolla promediando la suma del precio de los inventarios que se tienen y los precios de las últimas compras y se divide por el número de referencias totales de ambas compras y para cuando se realiza una devolución de ingresa con el precio al que fue vendido.

6.7 Clasificación inventario ABC

Al tener identificado que método se desea aplicar para el control de inventario, se deben clasificar los materiales correctamente y la técnica más utilizada es la clasificación o distribución ABC que nace del sociólogo Vilfredo Pareto⁶, italiano, que en 1897 toma como principio “20% de las personas ostentaban el 80% del poder político y la abundancia económica, mientras que el 80% restante de la población (denominada "masas") se repartía el 20% restante de la riqueza y de la influencia política” (Salazar López, sf), o también conocida como la ley el 80 – 20, ley de los pocos vitales y muchos triviales, explicado en el área del control de inventario es donde una menor cantidad de unidades representa el mayor valor. Si es bien utilizada está técnica, de acuerdo a su importancia por el costo de la unidad o volumen demandado por lo que se otorga una clasificación ABC y se clasifica en tres partidas. Las de clase A representan el 80% del dinero por el 20 % de las unidades existentes y a los materiales su control es mayor porque son los que generan el activo, pero con un mínimo esfuerzo porque su rotación es constante, estos materiales tienen ventajas en su ubicación donde se visualizan a un fácil alcance y acceso respecto a otros materiales; los clase B representan el 15% del dinero por el 30% de las unidades existentes más cantidad y rotación media, ocupa ubicaciones importantes en el almacén, sus inventarios son un poco más elevados y se requiere de espacio y control de dar la rotación que asegure que no se tiene pérdidas por daños, robos; y por último los de clase C representa el 5% del dinero por el 50% de unidades las que generan el

⁶ Vilfredo Pareto: (15 de julio de 1848 - 19 de agosto de 1923) fue un sociólogo, economista y filósofo.

mayor número unidades de inventario demandando, más espacio de almacenamiento, y se minimiza el control aunque sin perderlas de vista, mientras las operaciones se esfuerzan en aumentar una productividad de las A y B.

Para realizar la clasificación ABC se tienen en cuenta tres datos que son, el código que se le otorga o con el cual está identificado, el consumo de unidades por el tiempo que se desee tomar (se recomienda que el control sea anual) y el costo unitario de los materiales, según las políticas establecidas en la empresa, se aplica un porcentaje a cada partida (ABC) multiplicando las unidades por el costo unitario arrojando un total del costo anual, dividiendo el costo total de unidades por el costo total anual de cada material y determinando la participación en porcentaje, ordenando de mayor a menor y acumulando luego este porcentaje; la empresa estipula cuáles serán los porcentajes a asignar para desarrollar el control de inventario, según las características de sus materiales. (Saldarriaga, 2014).

Tabla 1. Ejemplo de clasificación ABC

Codigo	Unidades anuales	Costo unitario	Costo total unidades	Porcentaje valor total	Porcentaje acumulado	Clasificacion ABC
1004	670	\$ 55.000	\$ 36.850.000	28%	28%	A
1012	857	\$ 24.000	\$ 20.568.000	15%	43%	A
1017	759	\$ 21.000	\$ 15.939.000	12%	55%	A
1010	345	\$ 45.000	\$ 15.525.000	12%	67%	A
1005	465	\$ 28.600	\$ 13.299.000	10%	77%	A
1011	569	\$ 15.000	\$ 8.535.000	6%	83%	A
1006	234	\$ 33.500	\$ 7.839.000	6%	89%	B
1009	389	\$ 18.000	\$ 7.002.000	5%	94%	B
1007	490	\$ 12.950	\$ 6.345.500	5%	99%	C
1008	98	\$ 15.000	\$ 1.470.000	1%	100%	C
		COSTO TOTAL	\$ 133.372.500			

Fuente. Elaboración propia a partir de (Saldarriaga, 2014)

Al utilizar los métodos descritos y la clasificación ABC, se pretenden controlar las existencias, se reconoce la importancia que tienen los inventarios dentro de las compañías, para esto, es necesario realizar las verificaciones de la información recolectada contra los sistemas de información, con lo que arroja la utilidad mensual o anual, estos se deben de realizar con extremo cuidado pues también determinará la

ganancia o pérdida obtenida en el período; intervienen factores claves en la preparación de los inventarios como lo es la persona que dirige la operación de conteos la cual debe de conocer las características de los materiales, presentación y desarrollar los procedimientos para el levantamiento del inventario siendo quien dirija tomando decisiones oportunas.

Se debe garantizar cubrir todas las bodegas o secciones a contar y que se encuentre debidamente identificadas, controlando la información que se entrega a las personas que realizaran el conteo, se debe de dar cumplimiento con la hora de inicio, contar con las herramientas que sean necesarias como equipos movilizadores, basculas para el pesaje y un día antes tener identificados y distribuidos la zonificación de todo el equipo que realizará el inventario. Cuando finalice el inventario verificar que no falte ninguna referencia por contar, en las que presenten diferencias se debe volver a contar y cruzar esta información, si las diferencias persisten se deben justificar y ajustar el inventario.

En las compañías utilizan diferentes métodos para el control de los inventarios como puede ser desde el kardex o sistemas de almacenamientos remotos como lo son el *RFID (Radio Frequency Identification)*, código de barras, pero en la mayoría de las ocasiones siempre será necesario hacer inventarios físicos para cruzar o comparar las cantidades físicas con las cantidades teóricas de los sistemas de almacenamiento, permitiendo verificar diferencias entre entradas y salidas del inventario y existencias que se cuenta en el almacén, arrojando información del capital que se tiene en inventario, además de los cierres fiscales y contables.

También se realizan inventarios cíclicos o permanentes según los procedimientos y políticas de la compañía, tomando pequeñas cantidades de referencias, verificando características que deseen controlar como es el costo, caducidad entre otras, permitiendo tener información que se acerque a la realidad de las existencias, disminuyendo los paros en las actividades en el almacén.

Con el pasar de los años han desarrollado e incrementado el uso de nuevas tecnologías aplicadas a los sistemas de almacenamiento para aumentar la eficiencia y localización de los materiales, porque cada vez son más las referencias a inventariar

por lo que al adquirir un sistema de control de almacenes, se debe adecuar a las necesidades operativas que el almacén demanda clasificando por familias de referencias, según su especificación por medidas en tamaño y peso, bodegas existentes utilizadas, cubicaje y zonificación por compatibilidad dependiendo su uso; todos estos factores son claves a la hora de implementar la codificación de los materiales para su estandarización e implementación, en los próximos apartados se estudiarán algunos de ellos.

6.8 Código de barras

Las compañías cada vez desarrollan tecnologías aplicadas en nuevos sistemas de información, que son utilizados para controlar la cantidad de materiales de sus inventarios en los centros de distribución o venta, llevando control en tiempo real sin necesidad de hacer conteos físicos, facilitando las actividades diarias como clasificación de objetos o identificación de documentos como boletas cine, controles acceso; por tal motivo en el año 1952 se patentó el primer sistema de codificación llamado código de barras por *Norman Woodland*, es un sistema de almacenamiento con un micro controlador el cual almacena y registra información depositada en tiempo real utilizando una etiqueta, desde que comenzó su uso ha generado impacto comercial, especialmente desde los años 70 que se usa a nivel industrial; el primer producto escaneado fue una goma de mascar marca *Wrigley*. (Hurtado, 2014)

Ilustración 3. Ejemplo de un Código de barras



Fuente. Recuperado de <https://www.capriatv.com/wp-content/uploads/2017/03/codigo-18.jpg>

Los códigos de barras como su nombre lo dice son barras o líneas verticales de distinto grosor y espaciado variable que contienen información, y las maquinas con su escáner leen la información cargada, las líneas blancas representan un cero y las líneas negras un uno, los números fuera del código de barra al lado izquierdo relacionan que tipo de producto es y el numero al lado derecho es el número de verificación, la ilustración 3 muestra un ejemplo de código de barras.

El costo de la implementación de los códigos de barras es de fácil acceso, aunque su implementación requiere de inversión la cual se recupera rápidamente en la disminución, ahorro de tiempo y se logra la reducción de personal en las actividades a desarrollar, es necesaria una impresora de etiquetas, aunque también se utilizan los códigos impresos directamente en el empaque del producto, se debe de adquirir los lectores y conectarlos a las computadoras o diferentes sistemas de control utilizados, una desventaja importante para su funcionamiento es la lectura visual directa entre el lector y código de barras impreso en el empaque.

En la siguiente ilustración muestra un diagrama de bloque de código de barras.

Ilustración 4: Diagrama de bloque de sistema Código de barras



Fuente. Recuperado de <http://itcelaya.edu.mx/ojs/index.php/pistas/article/view/621/553>

Los elementos que se requieren para el funcionamiento del sistema informático son un lector de código de barras siendo el más utilizado una pistola o lector fijo.

“El protocolo de intercambio de información de un lector de código de barras es similar al de un teclado de computadora tradicional. Este consiste en una señal de reloj para sincronizar la transmisión de la información, una serie de datos que contiene los códigos asociados para cada carácter del código de barras o tecla del teclado, un bit de inicio, otro de fin y uno más señalado la paridad de la cadena transmitida”. (Magos, Godinez, & Rodriguez, 2016).

6.8.1 El Código de barras y su funcionamiento en la cadena de suministros

Este código se ha implementado especialmente para controlar de manera más eficiente los inventarios, detallando información de los materiales, localización, cantidad, reducción de tiempo en verificaciones de las salidas e ingresos de miles de productos, se maximiza la mejora obtenida en productividad de la cadena de suministro reflejando ahorro de dinero, además de reducir los posibles errores al tener que digitar la información de los productos, con el código de barras se minimiza la probabilidad de que esto suceda, entre las aplicaciones más utilizadas se pueden nombrar:

- a. Trazabilidad y control de materiales a su ingreso y salida por movimientos entre centros distribución y venta
- b. Administración de inventarios e identificación de materias primas, productos terminados, semielaborados y activos que hacen parte de la compañía
- c. Control de accesos como ingreso y salida de las instalaciones (personas, materiales)
- d. Control de registro de documentos
- e. Control de materiales en los centros almacenamiento
- f. Accesibilidad de información en tiempo real

Cada vez con los nuevos desarrollos tecnológicos hace de este sistema más completo con una precisión del 99% en la lectura de los materiales, la capacidad de

información que puede almacenar un código de barras ordinario es un promedio de 20 caracteres con una información fija, no puede ser modificada, mientras que el código de barras de dos dimensiones, almacena una cantidad de millones de bytes y sus base de datos no son grandes, guardan información necesaria como pequeñas bases de datos entre ellas mismas. (Idrovo Quezada, 2015)

6.9 Sistema de identificación *RFID*

6.9.1 Definición

El sistema de *RFID* (*Radio Frequency Identification*), se traduce en la identificación automática por radio frecuencia, esta tecnología es un sistema para almacenamiento y recopilación de información, se desarrolla a partir de la utilización de señales de radio que permiten leer la información almacenada en dispositivos pequeños como etiquetas o tags que a su revés tiene un pegante o adhesivo y de esta forma se adhieren a los materiales; las antenas son el medio por donde se transmite al recibir y responder a las necesidades del lector, a distancia según la cobertura y ubicación de las antenas *RFID*, siendo el principal objetivo de la tecnología *RFID* leer y transmitir la identificación única que se asigna a cada objeto por medio de ondas de radio. (Medranda Rodríguez, 2016)

6.9.2 Origen *RFID*

La tecnología *RFID* fue desarrollada durante la segunda guerra mundial en la identificación de aeroplanos, donde el ejército alemán identificó que al regresar a la base los pilotos balanceaban los aviones y estos cambiaban la señal de radio distinguiéndolos de los enemigos y se tomó como base para continuar con el desarrollo de la tecnología. El origen del sistema *RFID*, fue por León *Theremin* para el gobierno soviético en 1945 siendo utilizada esta herramienta para espionaje secreto por medio de un dispositivo de escucha pasivo, pero se descartó por que se debía de conectar a un enchufe.

En el año 1973 el sistema *RFID* reaparece con sus patentes como la etiqueta *RFID* activa re escribible por *Mario W. Cardullo* y para el mismo año se patentó un sistema de uso pasivo que sería el acceso para abrir puertas sin necesidad de utilizar llaves, este sistema fue diseñado por *Charles Walton* al utilizar una tarjeta y un transponedor la cual transmitía la señal de acceso por medio de un lector que se ubica en la puerta, permitiendo abrir automáticamente al confirmar la información que contiene la tarjeta. (Medranda Rodríguez, 2016)

En este periodo de tiempo se presentó la necesidad de estandarizar y unificar una identificación global para los productos utilizando un mismo lenguaje, en Estados Unidos creó el GS1 (lenguaje global de negocio) diseñado primero para el funcionamiento del código de barras hasta el año 2004 y luego se creó para el sistema *RFID EPC* (código electrónico único), y en Colombia desde el año 1988 la empresa GS1 es la que realiza la estandarización e identificación en todas las compañías que cuenten con este sistema de identificación y control para los diferentes procesos desarrollados. (Medranda Rodríguez, 2016)

Últimamente, la necesidad de hacer más eficiente el uso de la tecnología de identificación como lo es el sistema *RFID*, han diseñado diferentes aplicaciones con funciones como son los controles de acceso a instalaciones por medio de carné con un chip integrado, control para el ingreso y salida de todo tipo de referencias de artículos y materiales en las cadenas de suministro, realizar pagos automáticos en autobuses, su uso entidades bancarias para el control de bóvedas apoyando la verificación y registro de billetes.

6.9.3 Funcionamiento del sistema *RFID*

Los elementos a necesarios para que el sistema *RFID* utilizado ,opere en personas, animales u objetos y tenga el funcionamiento deseado son: *tags* o las etiquetas pasivas, semi activas o activas, las antenas necesarias, *software*, el lector de etiquetas y un equipo de computador para analizar y procesar los datos, que son almacenados en una base de datos única que se encarga de verificar la información

que tiene cada etiqueta que identifica el objeto y son recibidos por la antena e interpretando la información el lector.

En la siguiente imagen se puede observar un diagrama de cómo funciona el sistema *RFID*:

Ilustración 5. Diagrama del sistema *RFID*



Fuente. Elaboración a partir de <http://www.dipolerfid.es/es/blog/Como-Funciona-Sistema-RFID-UHF>

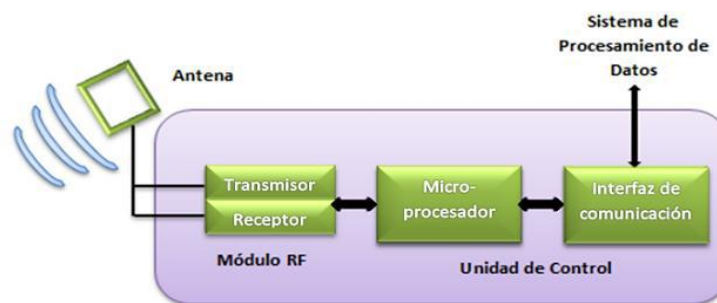
Se detallará cada uno de los componentes y características que se requieren, para que el sistema de identificación por radio frecuencia sea efectivo y se desarrolle operacionalmente.

6.9.4 Componentes del sistema *RFID*

a. *Lector RFID o transceptor:* el lector *RFID* es un dispositivo electrónico que consta de un módulo de radio frecuencia (transmisor – receptor), módulo de control (interfaz de comunicación) y una antena que será el medio de comunicación con la

etiqueta, su función es transmitir a la etiqueta ondas de radio para activar su circuito integrado, el lector es el que se encarga de verificar el código de identificación en una base de datos y luego leer la información de contiene cada una de las etiquetas por medio de la radio frecuencia y procesarla, así ordenando nuevas acciones o insertar información a las etiquetas para lograr esta función se utiliza un enlace local o remoto conectado por vía USB, radio frecuencia, WI-FI, GPRS o Wlan, se debe de tener en cuenta la cobertura y ubicación de la antena o antenas, la potencia del lector y la frecuencia en la cual emita.

Ilustración 6. Diagrama bloques sistema Lector *RFID*



Fuente. Recuperado de <http://fundacioniai.org/actas/Actas2/Actas2.27.pdf>

En el mercado existen diferentes modelos de lectores, pero su funcionamiento básico es el mismo, existen algunos programas utilizados y diseñados para operar en diferentes lenguajes como son .NET, Java y XML que son de fácil manipulación y aplicación para la escritura y lectura de la información almacenada (Lopez, Manquillo, & Mirama, 2016). En el siguiente diagrama se observan los componentes que se necesitan para la operación y la imagen de un lector común utilizado.

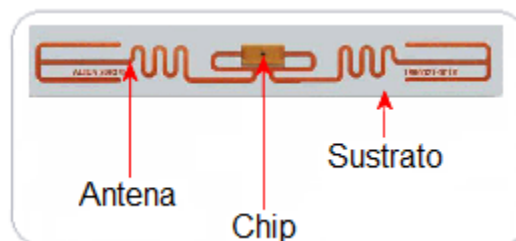
Ilustración 7. Lector *RFID* UHF Impinj Speedway Revolution R420



Fuente. Recuperado de <http://www.dipolerfid.es/es/Lectores-RFID/Lector-RFID-UHF-Impinj-Speedway-Revolution>

b. Etiqueta RFID: también llamada *tag* o transpondedor, es un dispositivo de un tamaño pequeño el cual es adherido a el objeto específico, la función principal es comunicarse al transmitir y recibir órdenes por el lector que por medio de la radio frecuencia , la etiqueta se compone por un material encapsulado que contiene un dispositivo o micro chip de silicio el cual es un microprocesador con un número de identificación único que almacena la información de cada objeto, una antena interna transmisora que va acoplada al micro chip la cual recibe energía y es la encargada de transmitir la información e identificación de la etiqueta y el sustrato es el encargado de integrar al chip con la antena y mantenerlos unidos y protegidos en la mayoría casos es una fina película de plástico, en la siguiente ilustración se muestra las partes de una antena.

Ilustración 8. Partes de una etiqueta *RFID*



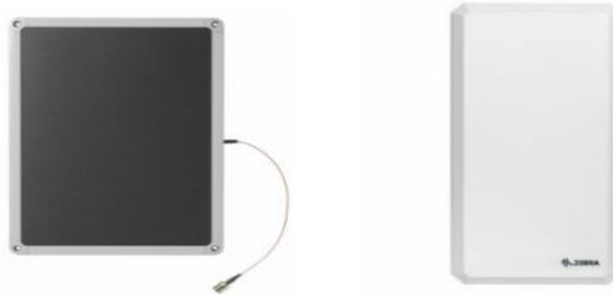
Fuente. Recuperado de http://www.webddigital.com/rfid_introduccion.aspx

Las etiquetas o tag poseen un chip de memoria interna con capacidad según su modelo, si es mayor su capacidad aumentará su costo y dependiendo de su memoria será su capacidad para almacenamiento, para distinguir su capacidad de memoria se otorga un número de identificación único regido por el código electrónico único (*EPC*), clasificadas entre otras por solo lectura, lectura y escritura y anticolidión, se hará una breve explicación de cómo funciona cada una de estas etiquetas.

- ✓ *Etiqueta solo lectura*: el código de identificación ya lo trae por defecto, es único y es suministrado durante la fabricación de la etiqueta y no se puede modificar según la necesidad del cliente.
 - ✓ *Etiqueta de lectura y escritura*: traen un código de identificación, pero la información que contiene cada etiqueta puede ser modificada por el lector cuantas veces se requiera, teniendo en cuenta que hay unas que se pueden reescribir una o varias veces según las especificaciones técnicas, siendo ventaja para cuando el objeto es vendido o se puede volver a utilizar la etiqueta.
 - ✓ *Etiquetas anticolidión*: son etiquetas especiales las cuales funcionan permitiendo que un lector identifique varios *tags* al mismo tiempo sin que genere bloqueos en el lector según la información, pero estas sí son leídas de forma ordenada como son captadas por el lector. (Medranda Rodríguez, 2016)
- c. *Antena*: es el medio o canal de comunicación inalámbrico entre el lector *RFID* y las etiquetas o *tag*, para que este sistema opere se necesita mínimo una antena para transmitir y recibir las señales emitidas por el lector, también se usan lectores manuales que usan antenas móviles los cuales son de cobertura a corto alcance; existen sistemas de radio frecuencia donde una antena transmite y otra recibe la información, la cantidad de antenas a utilizar depende del alcance, frecuencia y sus características técnicas como potencia y densidad para la cantidad de etiquetas a leer y en el proceso al cual se estén utilizando, por ejemplo en una área grande que

se necesite detectar los objetos sin acercamiento se instala una antena externa que sea leída por el lector, en la siguiente ilustración se muestran dos antenas utilizadas en el proceso de *RFID*.

Ilustración 9. Antenas *RFID*



Fuente. Recuperado de

<http://www.rfidtecnologia.com/index.php?route=product/category&path=96>

d. Subsistema de procesamiento de datos o Middleware (Software) RFID: Software diseñado como sistema integrador por medio de una aplicación específica para el procesamiento de datos, se utiliza como intermediario entre la conectividad del lector de radio frecuencia y el sistema de información utilizado en la empresa.

“El sistema *RFID* obtiene la información de las lecturas de los *tags RFID* y el *middleware RFID* extrae esos datos y los procesa para convertirlos en estructura parametrizable para la generación de documentación que luego el Sistema de Gestión interpreta” (Tag ingenieros tecnología *RFID*, 2017). Como se explica, su función es analizar y procesar la información de las etiquetas, lo que permite incluir o extraer información de los elementos a los que están adheridas por medio de los lectores y su número único de identificación en una base de datos permitiendo ordenar actividades nuevas y controlando su flujo de información.

Entre las funciones del *Middleware* se encuentra el procesamiento gran cantidad de datos filtrando información que obtiene del lector; también permite la gestión de dispositivos al ser capaz de controlar el funcionamiento de las etiquetas y lectores o demás dispositivos que trabajen con radio frecuencia como los fallos que llegaran a

presentar y por último, la conexión con los sistemas de gestión, lo que hace es recolectar la información de cualquier dispositivo que trabaje con la tecnología *RFID* y envía esta información al usuario o empresa. (Escobar Ramírez, Lacayo López, & Rosa Chavarría, 2016)

e. *Computador*: es el ordenador que contiene la información actualizada del sistema *RFID*, es el que recibe la información del lector y almacena la base de datos de la información que contienen las etiquetas que están adheridas a los objetos o materiales.

6.9.5 Tipos de etiquetas RFID

Existen varios tipos de características que diferencian las etiquetas como son, la forma que es suministrada su fuente de energía la etiqueta activa, semi-activa y pasiva; se hará una breve explicación de cómo funciona cada una de ellas.

- a. *Etiquetas pasivas*: no necesitan fuente de energía o alimentación, la energía que requiere para desarrollar sus procesos, la recibe de la radio frecuencia generada por el lector; genera una señal de radio frecuencia que contiene información para la etiqueta y también genera un pulso de energía o corriente eléctrica que recibe la etiqueta opera el sistema integrado y realiza las funciones necesarias y transmite una respuesta para que puedan funcionar deben estar cerca al campo o cerca al escaneo del lector.
- b. *Etiqueta activa*: las etiquetas activas poseen su propia fuente autónoma de energía puede ser por batería o una celular solar, que es utilizada para suministrar corriente a sus circuitos y poder ser captadas por el lector, de esta forma la etiqueta no depende de los escaneos del lector para funcionar, estas etiquetas son más costosas pero a su vez más confiables, presentan un menor número de errores que las pasivas, porque tienen la capacidad de establecer más fácilmente comunicación con los lectores por la fuente de energía propia y transmite señales más potentes a distancias mayores, en comparación de las etiquetas pasivas, y se adaptan a entornos difíciles de utilizar la radio frecuencia

como es el agua, polvo, metal, vibración, animales y seres humanos; sus baterías tienen una vida útil de 10 años, teniendo la capacidad de lectura esto dependiendo de las características técnicas. (PandaID Soluciones, sf)

- c. Etiqueta semi-activa: su funcionamiento es a partir una fuente de alimentación propia igual que las etiquetas activas, la diferencia es que esta fuente de energía es solo para alimentar las funciones del micro chip y no tiene la capacidad para transmitir la señal de respuesta, esta se alimenta de la señal recibida por el lector a través de la antena de la etiqueta como lo hacen las pasivas y de esta forma el micro chip se alimenta de la energía que recibe la etiqueta, respondiendo al lector por la energía dada por la radio frecuencia.

6.9.6 Frecuencias de operación RFID

La tecnología *RFID* se ha trabajado con diferentes frecuencias dependiendo de las necesidades que tengan la hora de aplicación y su funcionalidad, dependiendo de la cantidad de objetos, personas enlazadas a la frecuencia *RFID* y se clasifica en cuatro grupos de trabajo.

- a. *Baja frecuencia (LF)*: estas etiquetas son las que utilizan la frecuencia con rangos inferior a 135 KHz, son dos 125 y 134 KHz, su desempeño es para usar en cantidades de datos no muy grande y a una velocidad no muy rápida, se utiliza en objetos como madera, agua, aluminio, vehículos, animales, acceso transporte público entre otros.
- b. *Alta frecuencia (HF)*: son las que utilizan una sola frecuencia con rango 13,56 MHz, ésta también se utiliza para usar en pequeñas cantidades de datos y a una baja velocidad, se utiliza en objetos líquidos o en humedad siendo más confiables los LF y es utilizado generalmente para realizar control de ingreso de personas.
- c. *Ultra alta frecuencia (UHF)*: la etiqueta de ultra alta frecuencia se utilizan dos, 433 MHz y la banda que va de 860 a 960 MHz; a diferencia de las LF y HF no se puede utilizar en sitios líquidos o húmedos, metales, si las etiquetas se encuentran muy cerca una de la otra puede presentar colisiones, aplica para

objetos sólidos y se utiliza en la identificación de las cadenas de abastecimiento, con una ventaja su velocidad a la hora de realizar la lectura y transmitir la información. (Vallejo Piedrahita & Rivera Henao, 2016)

- d. *Microondas*: “eran dos las frecuencias reservadas al principio: 2,45 GHz y 5,8 GHz, sin embargo, ésta se ha retirado recientemente por falta de solicitudes, quedando en cualquier caso a disposición de la *RFID*”. (Data Value Magazine, 2016)

6.9.7 Normas estándares y regulaciones para RFID

Existen diferentes estándares para la regulación y aplicación de la identificación automática mediante del *RFID*, donde se toman aspectos fundamentales según los intereses y determinación de globalización como son protocolo de interfaz y contenido de datos y el enlace utilizado entre los lectores y etiquetas, anticolisión y comunicación, certificación y aplicaciones como lo es el protocolo de programación. Encontramos tres organizaciones de estandarización de la tecnología; encontramos la *ISO* es la Organización internacional de Normalización (*International Organization for Standardization*) es el organismo que lidera mundialmente el desarrollo de las normas donde especifican requisitos de productos, servicios, procesos, etc.; *IEC* es la Comisión Electrotécnica internacional (*International Electrotechnical Commission*) es una organización a nivel mundial líder en la realización de normas y publicación de normas internacionales electrónicas y eléctricas; *ASTM* (*American Society for Testing and Materials*) o EPC global (*Asociación entre EAN International y GS1 Uniform Code Council*) significa Código electrónico de Producto es un numero o clave de identificación única con información de cada producto. (FQ Ingenieria Electronica, 2014)

A continuación, se mencionarán algunos de los estándares y regulaciones para el sistema de identificación *RFID* los cuales incluyen:

- ✓ *ISO 14223*: estándar que especifica la estructura del código de radiofrecuencia (RF) para lectores usados en animales. Esta norma es una extensión de los otros estándares ISO 11784 y ISO 11785
- ✓ *ISO 14443*: estándar basado en la frecuencia de 13,56 MHz (HF) y es conocido como el estándar de tarjetas de proximidad o tarjetas con circuito integrado sin contacto.

Es importante destacar sus distintas partes: especifica las características físicas, la potencia RF y la interface de señal, también, las funciones de inicialización y anticolisión entre chips y el protocolo de transmisión.

- ✓ *ISO 15692*: el intercambio de datos e información en los sistemas *RFID*, operando con el proceso de datos y la presentación en el tag *RFID*, así como el procesamiento inicial de los datos capturados desde el lector.
- ✓ *ISO 15693*: que define la interface por aire, inicialización, anti-colisión, protocolo de transmisión y características físicas de las tarjetas de proximidad *RFID*, estándar basado también en la frecuencia de 13,56 MHz (HF).
- ✓ *ISO 15961/15962*: se ocupa del protocolo de datos interface de aplicación, así como las reglas de codificación, funciones de memoria y formatos de almacenamiento para la administración del artículo, tipo de tag, intercambio de datos.
- ✓ *ISO 15963*: corresponde a la aplicación de *RFID* para la administración y trazabilidad del registro, uso de la etiqueta *RF* y controlar la calidad de los productos en el proceso productivo.
- ✓ *ISO 18000*: estándar que describe las diferentes tecnologías y/o frecuencias para la gestión a nivel de ítem. Las diferentes partes de este estándar describen la interface de comunicación vía aire de las distintas frecuencias para establecer los distintos comportamientos físicos, es utilizada para la identificación de artículos.

Las distintas partes son:

Parte 1: referencia a la arquitectura y definición de los parámetros a estandarizar

Parte 2: parámetros establecidos para la interface de comunicación vía aire bajo los 135 KHz (utilizado en LF)

Parte 3: parámetros establecidos para la interface de comunicación vía aire bajo los 13,56 MHz (utilizado en HF)

Parte 4: parámetros establecidos para la interface de comunicación vía aire bajo los 2,45 GHz

Parte 6: parámetros establecidos para la interface de comunicación vía aire entre 860 MHz y 960 MHz (utilizado en UHF)

Parte 7: parámetros establecidos para la interface de comunicación activo vía aire bajo los 433 MHz.

Nota: la parte 5 al principio estaba reservada para ser utilizada a la frecuencia de 5,8 GHz, hasta ahora no solicitada.

Las siguientes normas ayudan al protocolo para apoyo de los procesos en el transporte de mercancías en el proceso logístico:

- ✓ *ISO 10374*: que define el uso de *RFID* para tarjetas de identificación de contenedores transportistas.
- ✓ *ISO 17358*: requisitos de aplicación incluye mapeo de datos jerárquicos.
- ✓ *ISO 17363*: contenedores transportistas.
- ✓ *ISO 17364*: artículos de transporte retornables.
- ✓ *ISO 17365*: unidades de transporte.
- ✓ *ISO 17366*: embalaje de productos.
- ✓ *ISO 17367*: Etiquetado de productos (Ministerio de Defensa).
- ✓ *EPC UHF class1 Gen2*: estandariza los chips *RFID* pasivos su *EPC* (Electronic Product Code) en la identificación de los ítems en la cadena de suministro a nivel mundial. (RFID POINT, sf)

6.9.8 Ventajas y desventajas del sistema RFID

Compañías líderes en diferentes sectores industriales de Estados Unidos, Europa y Latinoamérica están implementando esta tecnología, arrojando como resultado incremento en las ventas y obteniendo información de sus inventarios en tiempo real, se mencionarán algunos de los beneficios o como otros no tanto de la utilización de este sistema de identificación. (Redacción Logística, 2016)

En la siguiente tabla se nombran ventajas y desventajas del sistema de identificación de radio frecuencia.

Tabla 2. Ventajas y desventajas del sistema RFID

Ventajas	Desventajas
Reducción tiempos en medición de inventarios	Su inversión puede ser costosa según el musculo financiero de la compañía
Disminución en errores de lectura y escritura	Colisión entre etiquetas y lector
Recolección de datos automáticamente	Uso de tag según las necesidades de cobertura de lectura
Operación sin necesidad de estar en contacto visual	Al utilizar dos lectores para una sola etiqueta se pueden cruzar las ondas
Disminución de costos en el sector que se utilice y retorno de la inversión	Lectura de datos defectuosa cuando el tag es insertado en materiales como metales o líquidos
Reducción mano de obra	
Menor vulnerabilidad al daño y resistente a espacios húmedos, polvo, altas temperaturas etc.	
Los tags se pueden escribir las veces que se desee y actualizar la información que se almacena el ellos	
La información que posee los tags no se puede falsificar fácilmente	
No se requiere intervención humana	

Fuente. Elaboración propia

Con la tecnología *RFID* se ha logrado que muchas compañías se hagan socias e implementen este sistema de identificación por medio de radio frecuencia contribuyendo a las estrategias de marketing, brindando seguridad y satisfacción por los resultados obtenidos en sectores como son cadenas retail, logística – abastecimiento – distribución, rastreo de activos, control de ingreso y salida de materiales, objetos y en la administración de inventarios.

7. MARCO METODOLÓGICO

7.1 Alcance de la investigación

La metodología planteada para la ejecución de la investigación es de tipo cualitativa, por ser usada ampliamente en el área de la administración y logística. También conocida como corriente del relativismo busca una aproximación a la ocurrencia de los fenómenos desde el punto de vista de cómo son realmente, como se desarrollaron y no busca la cuantificación de estos sino la interpretación y comprensión del fenómeno. (Henríquez, 2013).

A la par el diseño será la investigación-acción, que “es comprender y resolver problemáticas específicas de una colectividad vinculadas a un ambiente (grupo, programa, organización o comunidad)” (Hernández-Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014). Asimismo, se centra en aportar información que guíe la toma de decisiones para proyectos, procesos y reformas estructurales, que se considera necesario en el proceso de elaboración de la propuesta del rediseño de inventario; se elegirán los grupos a analizar, teniendo en cuenta los datos de los movimientos de inventarios de las unidades logísticas de empaque de la empresa Comestibles Dan S.A.

Se desea conocer el estado del sistema de control de inventarios, por tanto, se acude a las evidencias de movimientos, entradas, salidas y novedades por falta de ULE, la medición se realizaría de forma cuantitativa analizando la información numérica de las ULE y sus estados como son disponible y tránsito, arrojando datos numéricos de cantidades en cada agencia con los cuales se trabajaría en la descripción de novedades como errores en conteo de recibo de PT, despachos entre agencias de distribución y hacia los clientes, etc., que influyen en los procesos y actividades; encontrando diferencias por medio de los movimientos de las ULE y la utilización del personal encargado del área de producción, logística e inventarios, estos en especial pues son los que garantizan el aprovisionamiento y rotación.

Además, se usará el instrumento de la encuesta, donde el personal relacionado directamente con el inventario de ULE, brinda su opinión sobre la administración que se ha venido dando a lo largo de los años.

Una vez realizado lo anterior se propone un sistema de identificación *RFID* enlazado con el sistema informático de la compañía Libra, que brindará información en tiempo real sobre la ubicación, cantidades y estados de las ULE, con lo cual fácilmente se pueden consolidar retornos de acuerdo a los requerimientos de planta, verificar conteos reportados y evaluar pérdidas para tomar las medidas necesarias, en cuanto a cobro y bajas por deterioro.

7.2 Hipótesis de la investigación

“Una hipótesis es una suposición o solución anticipada al problema objeto de la investigación” (Bernal, 2010), cuando se emite un concepto de la veracidad de una hipótesis, no se debe concluir con respecto a la autenticidad de los resultados, solamente se aporta evidencia a su favor. En este sentido se plantearon la hipótesis y su respectiva negación en cuanto a los posibles resultados de aplicar el rediseño del control de inventarios.

Hipótesis de trabajo: El concepto expuesto en primer lugar aplica a cualquier hipótesis de investigación, la siguiente conjetura aplica al proyecto de investigación actual:

HI 0: El rediseño del sistema de control de inventarios de las unidades logísticas de empaque, optimiza el proceso de aprovisionamiento en los procesos logísticos y de producción de la empresa Comestibles Dan SA.

Hipótesis nula: el reverso de las hipótesis de investigación, sirven para refutar o negar lo que afirma la hipótesis de investigación (Hernández-Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014). La siguiente es la negación de la hipótesis de trabajo.

HI 1: El rediseño del sistema de control de inventarios de las unidades logísticas de empaque, no optimiza el proceso de aprovisionamiento en los procesos logísticos y de producción de la empresa Comestibles Dan SA.

7.3 Variables

En la tabla 3 observamos como los aspectos organizacionales afectan (+) o no (-), el planteamiento del proyecto del rediseño. A continuación, se describen dichos aspectos:

- ✓ Soporte documental: esta variable es influyente en el desarrollo del trabajo porque a la hora de consultar los históricos y estados actuales de los inventarios de ULE se encuentra que no se cuentan con datos reales, llevando un control de salidas e ingresos de estas a cada agencia, además no se tiene soportado las políticas ni procedimientos a seguir en los diferentes procesos realizados como son novedades en diferencias por pérdida, daños etc.
- ✓ Cultura y estructura organizacional: son variables que influyen porque con el pasar de los años se ha convertido en recurrente que se haya descuidado este activo tan importante de la operación logística no definiendo y estipulando las políticas y procedimientos para garantizar y soportar las actividades a realizar, logrando una disminución en diferencias mes a mes y paros de la planta de producción.
- ✓ Trabajo colaborativo: la variable se ve influenciada en que las tareas realizadas para cumplir con el objetivo de garantizar el movimiento de ULE entre las diferentes agencias y CDN se controlan muy artesanalmente haciéndolo por medio de documentos manuales que soportan qué cantidades son movilizadas y faltando compromiso por parte de todas las áreas que intervienen en la manipulación de la ULE.
- ✓ Cargas de trabajo: la variable da como resultado la necesidad de activar un control para las ULE que garantice de forma más rápida y veraz la información a consultar, garantizando movimientos confiables logrando una disminución de las

cargas de trabajo al desempeñar una actividad más de control y registro sistemático

Tabla 3. Variables

Variables		ACTIVIDADES O TAREAS					
		Entrevistas	Consultas históricos inventarios	Consulta políticas inventarios	Consulta novedades de planta	Tareas TI	
ASPECTOS ORGANIZACIONALES	Medio Físico	Infraestructura	-	-	-	-	+
		Equipamiento	-	-	-	-	+
		Soportes documentales	-	+	+	+	-
	Medio Socioeconómico y cultural	Disponibilidad tiempo	+	-	-	-	+
		Cultura organizacional	+	+	+	+	+
		Estructura Organizacional	+	+	+	+	-
		Trabajo colaborativo	+	+	+	+	+
		Cargas de trabajo	+	+	+	+	+
		Rentabilidad	-	-	-	-	+

Fuente. Elaboración propia

7.4 Diseño

Al proponer el Rediseño del sistema de control de inventarios de unidades logísticas de empaque en la empresa Comestibles Dan S.A, se pretende aplicar un control de identificación al ingreso y salida de las diferentes agencias, CND y planta de las ULE por medio de un desarrollo tecnológico, el cual se encuentra fundamentado en un sistema de información y control de identificación por medio de radio frecuencia conocido actualmente como *RFID*.

El enlace entre el *RFID* con el sistema de información libra, que actualmente se alimenta de forma manual, realizado por el auxiliar de logística, los ingresos de los

movimientos de las ULE con sus estados como son traspasos entre planta Itagüí (empaques zona 1) al CDN (zona 2) y la agencia Medellín (zona 3), y se realiza el respectivo movimiento en libra estando alerta a cambiar su estado, por parte de los auxiliares de cada área funcional, ejemplo cuando sale a tránsito (TRT) salen de la planta Itagüí y se pasa a su estado de disponibles cuando llegan a las agencias y son ingresadas para utilización cambiando su estado a (DIS), valida en la recepción el auxiliar de logística por medio de un documento que arroja libra Vs físico, al no coincidir realiza reporte a la zona emisora del movimiento, una vez validado, se realiza un traslado a su zona de origen quedando las ULE como disponibles.

El propósito es identificar todas las ULE con una etiqueta de identificación y al ser leídas por el sistema de radio frecuencia sean cargadas automáticamente al software y al sistema libra con su respectivo estado, sin tener que contar una a una lo que nos aportara al proceso logístico mayor rapidez, seguridad y confiabilidad en la trazabilidad de las ULE, reduciendo costos en movimientos a la hora de planificar el transporte y así lograr la eficiencia y eficacia en pro de la compañía.

La consolidación de ULE para aprovisionar la planta de producción es uno de las mayores problemáticas con el material, pues se debe llamar a cada agencia para verificar cantidad de ULE y estado, para así programar retornos con los vehículos que llevan producto o vehículos adicionales, que generan sobre costo; con la automatización del proceso, desde antes de enviar el vehículo con producto se puede planear el retorno, teniendo en cuenta el tamaño de vehículo que se debe enviar para evacuar todo el material de empaque secundario de las agencias.

Los movimientos de ULE entre agencias y planta de producción, del último trimestre del 2016 y del primero de 2017 (Ver anexo I), muestra que hay diferencias entre lo despachado y retornado a la planta, con la automatización del proceso, se tiene la seguridad a qué cliente, vehículo y en qué agencia se presenta la pérdida o el préstamo de canastas, por lo que es mucho más fácil controlar el flujo de ULE y realizar los cobros pertinentes, para mantener la integridad del inventario.

Las ULE son el material de empaque secundario de la mayoría de empresas de comestibles refrigerados para la distribución nacional, tiene las siguientes características:

Largo: 60 cm

Ancho: 40 cm

Alto: 25 cm

Peso: 2.250 Gramos

Carga: 22,5 kilos

Volumen: 60 Litros

Material: Polietileno de Alta Palletizado

Ilustración 10. Unidades Logísticas de Empaque



Fuente. Autoras

7.4.1 Políticas para inventarios de ULE

Actualmente la empresa no posee las políticas para el control de inventarios de ULE, no hay indicadores que midan la efectividad de la labor, solamente un inventario que por tradición se hace mensualmente, o cuando se presente escasez del activo.

Controlar las novedades y diferencias encontradas al final de cada inventario, se hace imperativo, se busca que las áreas relacionadas con el manejo de las ULE,

consigan cumplir los objetivos de productividad en cuando a producción y ventas, urge que haya verdadero control en todos los movimientos teóricos y reales, para dar orden y cumplimiento a los objetivos de la compañía.

De acuerdo a lo anterior, se plantean las siguientes políticas:

- a. Establecer periodicidad para los inventarios realizados en cada agencia de las ULE.
- b. Concretar las áreas y cargos que apoyaran el conteo del inventario de ULE.
- c. Definir los responsables de conteo y presentación de informe en las agencias.
- d. El auxiliar del área de logística será el encargado de controlar y hacer el cuadro físico con las diferencias de los inventarios encontrados según los movimientos de entrada y salida.
- e. Precisar el nivel deseado de inversión para sostener los inventarios de ULE, nuevas y reposición por deterioro o pérdida.
- f. Mantener los niveles de inventarios físicos de ULE, para el apropiado desarrollo de los procesos de producción, almacenamiento y distribución, de acuerdo a los requerimientos anticipados del área de producción.
- g. Definir qué tipo y forma de almacenamiento se realizará de acuerdo con el espacio que posee la compañía y las ULE a almacenar.

7.4.2 Procedimientos para inventarios de ULE

A partir de las políticas establecidas surgen los procedimientos, encaminados a reorganizar el sistema de inventario:

- a. Establecer periodicidad para los inventarios realizados en cada agencia de las ULE: mínimo mensualmente se debe realizar el conteo físico de las canastas en agencias, teniendo en cuenta las que se tienen en contrato de comodato para uso de los clientes y su operación.

Este conteo se debe realizar los primeros 5 días del mes, programado por el auxiliar de logística e inventarios encargado del material de empaque secundario, de acuerdo a las necesidades de planta y enviar registro por escrito firmado por los responsables en día y fecha indicados.

b. Concretar las áreas y cargos que apoyaran el conteo del inventario de ULE: en la planta, el encargado de área designará quien realice el conteo y reportará por escrito y firmado como responsable el jefe de área y quien realiza el conteo, al auxiliar de logística e inventarios.

c. Definir los responsables de conteo y presentación de informe en las agencias.

En las agencias los responsables de los conteos y reportes por escritos, son director administrativo y director comercial de cada ciudad.

d. El auxiliar del área de logística será el encargado de controlar y hacer el cuadro físico con las diferencias de los inventarios encontrados según los movimientos de entrada y salida.

Cuando se presenten novedades de trasposos o llegada física de ULE se le debe reportar al auxiliar, así mismo los informes mensuales de conteos físicos para realizar el cuadro en Libra.

e. Precisar el nivel deseado de inversión para sostener los inventarios de ULE, nuevas y reposición por deterioro o pérdida.

La vicepresidencia ejecutiva será quien emita el nivel deseado de inversión para reponer por deterioro o pérdida o compra de ULE nuevas, de acuerdo a los requerimientos de programación de producción.

f. Mantener los niveles de inventarios físicos de ULE, para el apropiado desarrollo de los procesos de producción, almacenamiento y distribución, de acuerdo a los requerimientos anticipados del área de producción.

De acuerdo a los requerimientos del área de programación de producción se hará la proyección de la necesidad de ULE por periodos semanales, manteniendo un stock de seguridad de 24 horas de trabajo de planta, para hacer frente a cualquier eventualidad de retorno de vehículos de agencias.

g. Definir qué tipo y forma de almacenamiento se realizará de acuerdo con el espacio que posee la compañía y las ULE a almacenar.

La jefatura de inventario de la compañía define como se realizará el almacenamiento de material de empaque secundario, para optimizar el almacenamiento.

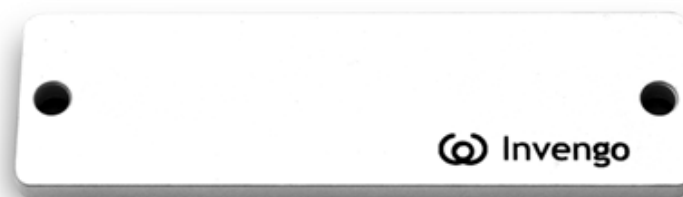
En la ilustración 11 se muestra el diagrama por bloques del proceso, con las responsabilidades por área.

7.4.3 Metodología para la instalación de etiquetas

Los tags requeridos para este proyecto tienen requerimientos especiales, en cuanto a soporte de impactos, temperaturas y humedad, por eso siguiendo la recomendación del proveedor consultado, se optó por el modelo XCTF-7020-EU de la marca Invengo⁷, puesto que cumple con los requerimientos, medidas de largo 70 mm, ancho 20 mm, espesor 3,5 mm, además es fabricado en metal y es adherido a la canastilla mediante remaches de aluminio. (Ver anexo J)

Cabe mencionar que los tags son re escribibles, por si se requiere configurar con el producto, en el caso que se implemente un sistema de *RFID* también para el producto terminado.

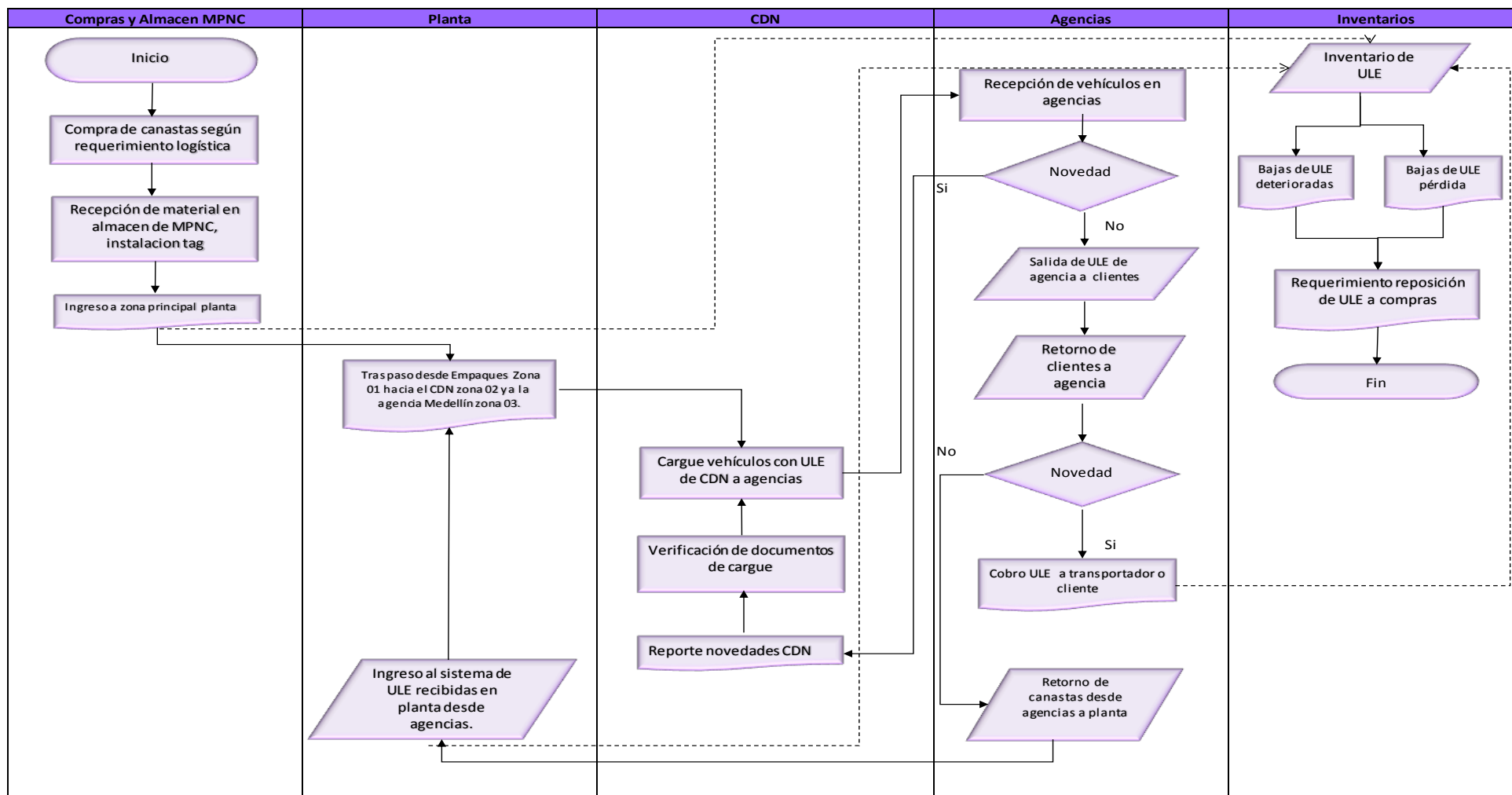
Ilustración 11. Modelo tag XCTF-7020-EU



Fuente. Recuperado de <http://www.buyinvengorfid.com/xctf-7020-c06-on-metal-uhf-rfid-tag>

⁷ Invengo Technology Co. Ltd. Empresa de China, dedicada exclusivamente al desarrollo de la tecnología *RFID*, cuenta con filiales en Asia, Europa y EE.UU.

Ilustración 12. Diagrama de flujo de proceso



Fuente. Elaboración propia

Los tags se instalarán en la parte frontal de la canastilla, como muestra la ilustración 13, pues recibe menos impactos directos durante la operación.

Ilustración 13. Ubicación Tag en ULE



Fuente. Autoras

El proveedor instalará los tags en la sede de la empresa en Itagüí, de acuerdo a la rotación normal de las ULE, todas las canastas que lleguen de las agencias les serán instalados los tags. Cuando se adquieran canastas nuevas se debe informar con antelación al proveedor para que envíe los tags que serán instalados y configurados por el personal encargado del área de inventarios.

La temperatura de operación está entre -40°C y 85°C , lo que quiere decir que el tag para ser leído por cualquier dispositivo debería estar en este rango, sin embargo, al momento del lavado como no requiere lectura el tag puede estar expuesto a temperaturas superiores, puesto que el material del que está constituido soporta temperaturas superiores a los 100°C .

La lectura de los tags se hará mediante una Tablet de uso industrial, como aparece en la ilustración 13, de 7" con capacidad de lectura a tres metros de distancia de las ULE, modelo ConkerTAb Sx7. (Ver anexo K)

Ilustración 14. Tablet modelo ConkerTAb Sx7



Fuente. Recuperado de <http://conkertab.com/sx7-rugged-android-tablet/>

7.4.4 Desarrollo del sistema RFID

Con respecto a la compatibilidad y según consultas realizadas con el área de TI de la compañía y el proveedor, es posible integrar la plataforma a base de datos Oracle, con la aplicación desarrollada por el proveedor, siempre y cuando se maneje las tablas de movimientos y stock para el intercambio de ficheros.

Para el intercambio de ficheros CVS⁸, se espera el desarrollo de una aplicación que se comunique directamente con el ERP y que permita integrar la información de inventario con los datos leídos con el dispositivo móvil, lo que generaría una interacción centralizada, este desarrollo ya se encuentra incluido en los costos cotizados por el proveedor (ver anexo N). Además del sistema del proveedor cuenta con una aplicación para realizar copia de seguridad, estos archivos pueden ser exportados a una base de datos externa o en la nube para tener un respaldo de la información.

⁸Concurrent Versions System, es una aplicación informática que implementa un sistema de control de versiones: mantiene el registro de todo el trabajo y los cambios en los ficheros que forman un programa y permite que distintos desarrolladores colaboren (Olea & Arenaza, 2002).

El mapeo con Libra, la aplicación generará diferentes zonas con diferentes inventarios y dispositivos, es decir, un espejo de lo que se encuentra en Libra con la bodega 0093 y las diferentes zonas (agencias). La configuración de reportes y alarmas se hará bajo los parámetros descritos en los procedimientos, en cuanto a errores de conteo y faltantes en los retornos de vehículos de rutas nacionales y urbanas.

La aplicación del proveedor permite ajustar los parámetros de la información recogida por los dispositivos a las diferentes zonas y bajo las situaciones descritas anteriormente, como son TRT, DIS, etc., además de las que puedan surgir para el correcto control del inventario.

Por parte del proveedor, se incluye una capacitación a modo de transferencia de conocimiento para 4 personas en las instalaciones de Dan, donde se explicará el funcionamiento y configuración del recurso con casos prácticos y algunos temas de solución de problemas.

Según el área de tecnología de Comestibles Dan, una vez aprobada la propuesta, se debe tener un plazo mínimo de cuatro meses para el desarrollo, pruebas y puesta en marcha del sistema *RFID* para las ULE.

El costo inicial del proyecto, de acuerdo a lo expuesto en el apartado anterior es de un poco más de COP 210 millones (ver anexo N), esto incluye equipos y su instalación, licencias y capacitación por transferencia de conocimiento por parte del proveedor, la labor del área de TI no se costó debido a que el desarrollo de las actividades se incluiría en jornada normal de trabajo en área.

7.5 Población y muestra

La empresa Comestibles Dan, dedicada a elaborar productos cárnicos procesados, recibe su nombre del hijo de uno de sus fundadores (Comestibles Dan, 2017), es fundada en los años 70 en el municipio de Itagüí, departamento de Antioquia, por una familia judía radicada en Medellín. Dedicada a la producción y comercialización de alimentos, a través de su historia ha tenido buen posicionamiento en el mercado, pues se ha caracterizado por la innovación y excelente calidad en sus productos y procesos, que ha llevado a obtener la certificación ISO 9001:2008 y HACCP en la planta de Itagüí

y en algunas de sus agencias. (Comestibles Dan S.A, 2016). En el 2012 comienza operaciones en la zona franca de Ríonegro, ampliando así su portafolio de productos a alimentos larga vida y comenzando con exportaciones a algunos países en Latinoamérica. (Arias Jiménez, 2012).

Las unidades logísticas de empaque, o comúnmente llamadas canastillas plásticas, son desde hace tiempo utilizadas en la industria de alimentos frescos por dar mayor manejo al producto, en el caso de los alimentos refrigerados, permite una mayor circulación del aire frío que permite mayor conservación a los alimentos. (ProColombia, 2015). Lo cual las hacen indispensables en el proceso de producción, almacenamiento y distribución de alimentos frescos.

Comestibles Dan usa las unidades de empaque para los productos en proceso, almacenamiento y distribución en transporte primario y secundario, este último es el transporte al cliente final, de acuerdo a esto es necesario tener un control del inventario de este material de empaque, para que no se presenten novedades en el proceso de aprovisionamiento.

El problema asociado a la falta de control del sistema de inventario de unidades logísticas de empaque afecta a la compañía en conjunto, denominado para este apartado, la población. Por tratarse de una empresa de más de 500 trabajadores y más de 1000 clientes, se realizará un muestreo intencional, de acuerdo a los criterios del investigador: (Arias, 1999). La población obedecerá solamente al personal relacionado directamente con el uso y administración de las ULE, se listaron 32 personas entre las que se encuentran, personal de programación de producción, centro de distribución nacional, inventarios, almacenamiento, control interno, distribución urbana, etc.

Los criterios obedecerán a las consultas realizadas en cuanto a cantidad de unidades logísticas de empaque almacenadas o usadas, por áreas o clientes en periodos de tiempo determinados, se utiliza la siguiente fórmula para determinar la muestra:

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2 * (N-1)) + k^2 * p * q}$$

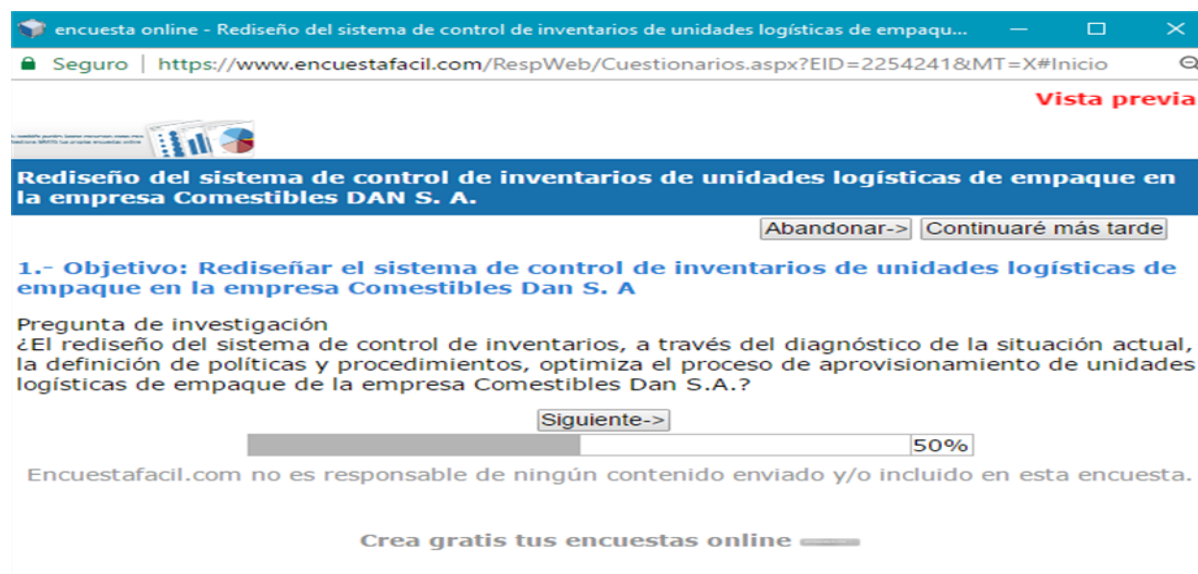
- K: constante de nivel de confianza 90%
- p: heterogeneidad 0.5
- q: varianza 1-p
- N: Tamaño de la población o universo 32
- e: error muestral 10%

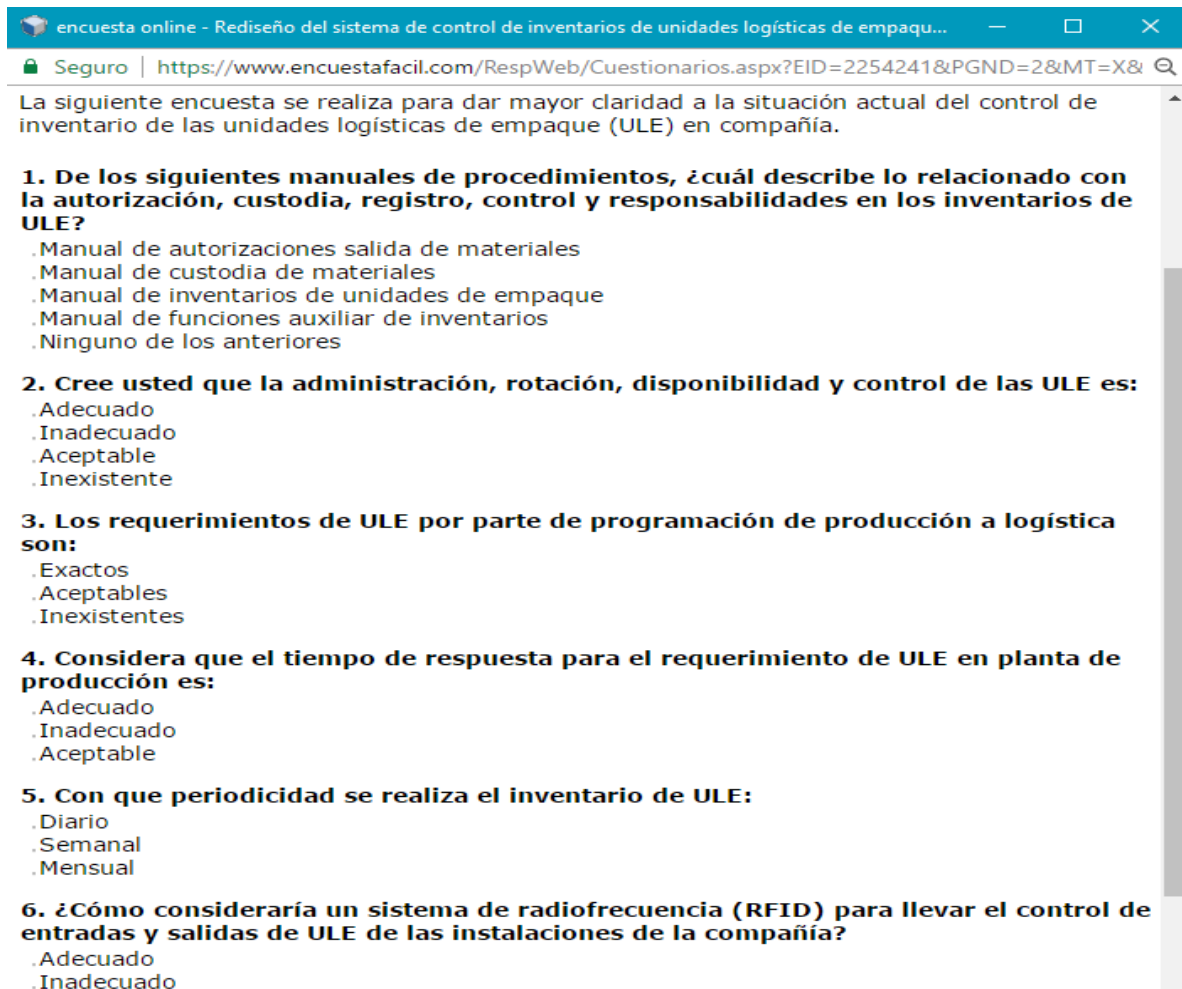
Aplicando la fórmula bajo los parámetros descritos arroja como resultado una muestra de 22 personas, que respondieron la encuesta en su totalidad.

7.6 Instrumento de investigación

La encuesta como parte del estudio de mercado realizado para verificar el conocimiento del manejo y administración de las ULE, mediante un cuestionario de seis preguntas y a través de la página encuestafacil.com, se envió a las personas relacionadas con el material de empaque secundario, desde el personal encargado de la producción hasta la venta y distribución.

En la siguiente imagen se muestra el modelo de la encuesta en la página web antes mencionada:





Fuente. Autoras y elaboración en Encuesta fácil

Con los resultados se puede concluir que la mayoría no tienen claridad a cerca del manejo que se realiza y que es necesario construir y socializar políticas y procedimientos que puedan dar eficiencia y eficacia a los procesos relacionados con las ULE, además de la propuesta de aplicar el desarrollo de la tecnología *RFID*.

7.7 Análisis de datos

Dentro de los instrumentos utilizados, se ejecutó la encuesta a las personas involucradas con los procesos relacionados con las ULE, a continuación, se realiza un análisis de los datos arrojados. (Ver anexo A)

✓ *Pregunta 1*

La respuesta elegida por los encuestados corresponde al Manual de Inventarios de unidades de empaque con un 64%. No existiendo un manual para los procedimientos de este material de empaque, es necesario aprovechar la oportunidad de la motivación de las personas involucradas en los procesos relacionados con las ULE, para generar el cambio en cuanto a la percepción que se tiene de este material.

✓ *Pregunta 2*

El mayor porcentaje, de 55%, demuestra que los encuestados consideran que la administración es aceptable, esto muestra que es necesario intervenir el proceso, rediseñando los lineamientos para una adecuada administración del inventario. Prevenir que se presenten novedades con el material de empaque secundario, es imperativo, pues es indispensable para los principales procesos operativos de la compañía.

✓ *Pregunta 3*

El 73% de los encuestados indica con sus respuestas que los requerimientos de ULE por parte de la programación de producción a logística son aceptables. No existe evidencia física que indique que el área de producción hace requerimientos de canastas según la programación de planta, solo se tiene un supuesto de 3000 canastas cada 24 horas, por tradición oral

✓ *Pregunta 4*

El 45% de los encuestados considera que el tiempo de respuesta de logística para los requerimientos de ULE en planta es aceptable, en este aspecto es necesario tener en cuenta la antelación con la que se deben hacer los requerimientos, debe haber

un tiempo de maniobra aceptable, pues las canastas se deben consolidar a nivel nacional.

✓ *Pregunta 5*

EL 59% de los encuestados opina que el inventario de ULE se realiza mensualmente. Todas las personas que respondieron la encuesta tienen que ver con los procesos relacionados con las ULE, resulta particular que el 41% de los encuestados responda que se hace con una periodicidad diferente a la mensual, esto lleva a pensar que es necesario establecer y socializar procedimientos claros en el tema. Sin embargo, es necesario que cada responsable en su puesto de trabajo sepa con qué recurso cuenta, así que es necesario hacer un inventario diario, solo a consideración del encargado de área o agencia.


✓ *Pregunta 6*

Los encuestados en un 86% consideran adecuado un sistema de radiofrecuencia (*RFID*) para llevar el control de inventario de las ULE, se puede inferir que los encuestados tienen la confianza y conocimiento para opinar acerca de este tipo de desarrollos tecnológicos y lo pertinente que puede ser para la compañía.

En la ficha técnica (ilustración 15) se muestran las características e información del proyecto, va dirigida a orientar de forma resumida, clara y redactada para que sea comprensible y entendible para lograr un mayor conocimiento del desarrollo del proyecto.

Por otro lado, se encontró dentro de los movimientos de ULE del último trimestre de 2016 y primero del 2017 (Ver anexo I), que existen diferencias entre lo despachado desde el CDN y lo retornado desde las agencias, las diferencias más grandes se aprecian en las agencias Barranquilla, Pereira y Bogotá.

Ilustración 15. Ficha técnica

		FICHA TÉCNICA
Nombre del proyecto	Rediseño del sistema de control de inventarios de unidades logísticas de empaque en la empresa Comestibles DAN S. A	
Tipo de investigación	Cuantitativa	
Método de recolección de datos	Encuesta	
Medio usado	Vía correo electrónico (enlace direccionado a la encuesta) encuestafacil.com	
Tipo de encuesta	Cuestionario con preguntas de múltiple respuesta	
Población Objetivo	Personal que su labor este relacionada con las ULE(Unidades Logísticas de Empaque)	
Fecha de realización encuesta	entre 12 de Marzo a 12 de abril de 2017	
Preguntas que se formularon	6	
Tamaño de muestra	22	
Realizado por	Yolima Andrea Múnera González	
	Luz Mary Londoño Gaviria	
Ciudad de realización	Medellin, Colombia	
Nivel de confianza	90% de confianza	
Error estándar	el margen de error total de la muestra estimado es de 10%	

Fuente. Autoras

7.8 Resultados esperados y limitaciones

Los resultados de la encuesta realizada muestran que es necesario generar y adoptar las políticas adecuadas para la administración de las ULE, pues no se cuentan con los elementos necesarios para ejercer un verdadero control del inventario de material de empaque secundario.

En primer lugar, no se tiene un manual de procedimientos y políticas que se pueda aplicar en caso de presentarse novedades en cuanto a la administración, esto se muestra en la falta de información que existe en los inventarios periódicos.

De la misma forma, no se tienen estipulados los requerimientos de programación de producción al área de logística, lo que dificulta los tiempos de respuesta en cuanto al retorno de ULE a planta.

A través de la encuesta realizada en el estudio de mercado se identifica que es necesario realizar cambios y mejoras en el sistema de control de inventarios, que garantice la eficiencia de las áreas que usan las ULE al reducir las pérdidas, daños y garantizar el control por el área de logística y demás áreas involucradas, se pretende

que sean implementados los procedimientos y políticas propuestas con personas en cada agencia que den cumplimiento al proceso a desarrollar, minimizando costos en transporte a la hora de consolidar las ULE entre las agencias y cumplir con la cantidad requerida para la operación del área producción.

Por otro lado, las consultas realizadas a los estadísticos de movimientos de entradas y salidas de ULE desde agencias y planta, muestra diferencias entre lo despachado y lo retornado, ocasionando paros de planta.

Por su parte, el informe de paros de planta, muestra que, en periodo analizado desde septiembre de 2016 hasta el mes de marzo de este año, se presentaron 26,82 horas de paro debido a la falta de ULE, ocasionando una pérdida de 327 millones de pesos (ver anexos L y M).

En cuanto al proyecto de implementación de *RFID*, se realizó cotización con el proveedor Ingeniería de sistema telemáticos S.A (INSITEL), esto junto a los costos de internos de instalación, suma alrededor de 210 millones de pesos, recuperable según el estudio financiero, en menos de un año (ver anexo H y N).

Al proponer el rediseño del sistema de control de inventario de las ULE se espera optimizar el proceso de aprovisionamiento en los procesos logísticos y de producción en la empresa Comestibles Dan S.A.

Se encontraron diversas limitaciones en el desarrollo de la propuesta como fue información financiera, datos sobre movimientos de ULE en los que se podía identificar las perdidas y descuadres de inventarios realizados estos llevados a dinero demuestran que el control realizado no estaba permitiendo contar con información real, para la que las personas que contaban con ella no suministraron abiertamente; en la propuesta realizada se alcanza a percibir que las ULE son un activo muy valioso para la compañía pero no dan ese valor agregado de importancia que tienen.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ✓ El proceso de caracterización del sistema de control de inventarios de ULE, mostró el alto grado de complejidad que maneja este activo, pues es indispensable para toda la operación (Producción, almacenamiento y distribución de producto de terminado), se hizo necesario realizar la propuesta de rediseño basado en nuevos lineamientos.
- ✓ Es preciso llegar a algunos acuerdos entre las áreas relacionadas con las ULE, es el caso del área de programación de producción y el área de logística, en cuanto a los requerimientos anticipados de material de empaque secundario, con el fin de aumentar la capacidad de respuesta y poder garantizar las cantidades necesarias de ULE para llevar a cabo la operación sin novedades.
- ✓ Mejorar la comunicación entre las áreas de logística, producción y comercial, llevaría a una mejor proyección de la demanda de PT y aprovisionamiento de ULE, pues se tiene proyectado el envío a las agencias y venta, pero no se informa claramente al área de control de ULE para que pueda proyectar la liberación y el retorno desde las agencias a la planta
- ✓ Se espera que, con el establecimiento de las políticas y procedimientos y su socialización con las áreas relacionadas, se mejore la administración de las ULE, se disminuyan las pérdidas y novedades, pues se tendrá claro quiénes son los responsables de mantener bajo control el inventario.
- ✓ Con la implementación del sistema *RFID*, se tendrá una disminución sustancial en los costos de operación, al consolidar los retornos de vehículos por zonas, por ejemplo la zona de la costa atlántica con rutas que integren Barranquilla, Cartagena y Montería, o el caso del Valle del Cauca y Eje Cafetero con Cali y Pereira.

- ✓ Dentro del estudio de factibilidad realizado para el proyecto, se incluyeron los costos de contratación una persona adicional en el área de logística, quien será encargado de, inicialmente, replicar la capacitación recibida por parte del proveedor de tecnología en las agencias; luego será el encargado de controlar en primera instancia el proceso con la radiofrecuencia.

- ✓ Es importante conocer los resultados de la propuesta, por parte de las personas implicadas con las ULE. al proponer las políticas como los procedimientos que tanto se sienten comprometidos con su funcionalidad y si estas aportan a un mejoramiento continuo, arrojando resultados positivos o negativos.

- ✓ Este proyecto se considera un estudio preliminar en cuanto a la situación de la empresa en el área de inventarios de ULE, una vez aprobada la propuesta, se debe realizar un estudio basado en costos de desarrollo e implementación de la tecnología *RFID* al interior de la empresa Comestibles Dan S.A

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arias Jiménez, F. (29 de Febrero de 2012). *Comestibles Dan, lista para exportar*. Obtenido de www.elcolombiano.com

Arias, F. F. (1999). *El proyecto de investigación: Guía para su elaboración*. Caracas: Episteme.

Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación: administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Bogotá: Pearson Educación .

Comestibles Dan. (28 de Abril de 2017). *Comestibles Dan. ¿Quiénes somos?* Itagüí, Antioquia, Colombia.

Comestibles Dan S.A. (12 de octubre de 2016). *Comestibles Dan*. Obtenido de www.comestiblesdan.com

Data Value Magazine. (sf de Julio-agosto de 2016). *La RFID*. Recuperado el 17 de Abril de 2017, de <http://www.datavaluemagazine.com/files/artFile/RFID2.pdf>

Dolinsky, A. (sf de sf de 2014). *Almyta Systems*. Recuperado el 2017 de 02 de 26, de Los códigos de barras, ventas y control de inventarios: http://www.almyta.com/v3/article.asp?c=Barcodes_sales_and_inventory_control&l=es

Escobar Ramírez, R. S., Lacayo López, E. E., & Rosa Chavarría, S. (sf de Enero de 2016). *Propuestas de aplicaciones de RFID en seguridad de instalaciones*. Recuperado el 15 de Abril de 2017, de <http://ri.ues.edu.sv/9338/1/Propuestas%20de%20aplicaciones%20de%20RFID%20en%20seguridad%20de%20instalaciones.pdf>

Fernández, C., Medina, J., Hernández, N., & Briones, J. (2014). *Análisis y Control de Inventarios*. En U. T. Juárez, *Congreso Universitario 2014: Publicaciones en*

extenso (págs. 15-21). Ciudad Juárez: Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez.

FIAEP. (2014). *Control y manejo de inventario y almacen*. Recuperado el 15 de 02 de 2017, de <http://fiaep.org/inventario/controlymanejodeinventarios.pdf>

FQ Ingenieria Electronica. (4 de Diciembre de 2014). *Estándares y regularizaciones para RFID*. Recuperado el 17 de Abril de 2017, de <https://www.fqingenieria.com/es/conocimiento/estandares-y-regularizaciones-para-rfid-36>

Fucci, T. A. (28 de 10 de 2016). *unlu.edu.ar*. Obtenido de unlu.edu.ar: <http://www.unlu.edu.ar/~ope20156/pdf/abc.pdf>

Henríquez, G. R. (2013). Investigación cualitativa en modelos de gestión logística y sus estrategias de desarrollo en la costa caribe Colombiana. *Ad-Nosis*, 65-85.

Hernández-Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México, DF: McGraw-Hill.

Hugo, V. (2015). *Proverbia*. Obtenido de Proverbia: <http://www.proverbia.net/citasautor.asp?autor=502>

Hugo, V. (2015). *Proverbia* . Obtenido de Proverbia : <http://www.proverbia.net/citasautor.asp?autor=502>

Hurtado, C. L. (1 de Mayo de 2014). *Especial: Historia del código de barras*. Recuperado el 25 de Marzo de 2017, de http://www.parentesis.com/noticias/salud_ciencias/Historia_codigos_de_barra

Idrovo Quezada, V. S. (sf de Marzo de 2015). *Propuesta de un método de análisis y toma de decisión para la implementación de código de barras o RFID en la cadena de suministro de la PYMES*. Recuperado el 29 de Marzo de 2017, de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/21319/1/TESIS.pdf>

- Lopez, Y., Manquillo, L., & Mirama, V. (sf de sf de 2016). *Análisis del desempeño de un sistema prototipo de identificación por radiofrecuencia para controlar el acceso de personal en la alcaldía de Popayán*. Recuperado el 12 de 04 de 2017, de Actas de Ingeniería: <http://fundacioniai.org/actas/Actas2/Actas2.27.pdf>
- Magos, M., Godinez, R., & Rodriguez, I. (sf de Noviembre de 2016). *Pista educativas*. Recuperado el 25 de Marzo de 2017, de Sistema de registro de datos via RFID y codigo de barras: <http://itcelaya.edu.mx/ojs/index.php/pistas/article/view/621/553>
- Medranda Rodríguez, S. A. (sf de Enero - Diciembre de 2016). Tecnología RFID al servicio de la logistica. *Revista RETO*. Recuperado el 25 de Marzo de 2017, de [file:///C:/Users/Mary/Downloads/609-1803-1-SM%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Mary/Downloads/609-1803-1-SM%20(1).pdf)
- Muñoz, R. F. (s.f). Libro de logística de almacenes. En R. F. Hernandez Muñoz, *Libro de logística de almacenes*. Recuperado el 13 de Febrero de 2017, de <http://educaciones.cubaeduca.cu/medias/pdf/2189.pdf>
- Olea, I., & Arenaza, I. (19 de Ocubre de 2002). *Tutorial Uso CVS*. Obtenido de http://www.ibiblio.org/pub/linux/docs/LuCaS/Presentaciones/200211hispalinux/iar_enaza/cvs-como-html/#id2754680
- PandaID Soluciones. (sf de sf de sf). *PandaID Soluciones*. Recuperado el 16 de Abril de 2017, de <http://www.pandaid.com/que-es-una-etiqueta-rfid/>
- ProColombia. (Agosto de 2015). ProColombia. *Cadena de Frío* (pág. 28). ProColombia. Obtenido de http://www.procolombia.co/sites/default/files/presentacion_sala_logistica_2015.pdf
- Redacción Logística. (8 de Febrero de 2016). Tecnología RFID: nueva herramienta de marketing en el mundo. *Revista de Logística*. Recuperado el 20 de Abril de 2017, de <http://revistadelogistica.com/actualidad/tecnologia-rfid-nueva-herramienta-de-marketing-en-el-mundo/>

- RFID POINT. (sf de sf de sf). *La comunidad de RFID en Latino America*. Recuperado el 19 de Abril de 2017, de <http://www.rfidpoint.com/preguntas-frecuentes/cuales-son-las-normas-que-regulan-la-transmision-de-ondas-de-radio/>
- Romero González, Z. (2009). *Manual de Investigación para principiantes: Guía para la elaboración de trabajos de investigación formativa*. Cartagena: Universidad Libre.
- Salazar López, B. (sf). *Ingeniería Industrial online*. Recuperado el 03 de Marzo de 2017, de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/administraci%C3%B3n-de-inventarios/clasificaci%C3%B3n-de-inventarios/>
- Saldarriaga, D. L. (2014). *Gerencia de Inventario & Planeación de Producción*. Bogotá: Zona Logística. Recuperado el 03 de Marzo de 2017
- Sierra y Acosta, J., Guzman Ibarra, M. V., & Garcia Mora, F. (sf). *Eumed.net: Enciclopedia Virtual*. Recuperado el 19 de Febrero de 2017, de Administración de almacenes y control de inventarios: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2015/1444/>
- Tag ingenieros tecnología RFID. (sf de sf de 2017). *Tag ingenieros: tecnología RFID*. Recuperado el 15 de Abril de 2017, de <http://www.tagingenieros.com/?q=node/107>
- Vallejo Piedrahita, A. F., & Rivera Henao, J. S. (sf de sf de 2016). *Estudio de viabilidad y prototipo de control de acceso a la Universidad Católica de Pereira con Tecnología RFID*. Recuperado el 17 de Abril de 2017, de <http://ribuc.ucp.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10785/3874/DDMIST6.pdf?sequence=1>
- Vásquez, L. (29 de Noviembre de 2011). *Kardex: ¿Qué es? ¿Para qué sirve?* Recuperado el 19 de Abril de 2017, de República:

<http://empresayeconomia.republica.com/aplicaciones-para-empresas/kardex-que-es.html>

Zapata Cortes, J. A. (2014). *Fundamentos de la gestión de inventarios*. Medellín: Centro Editorial Esumer. Recuperado el 28 de Febrero de 2017, de <http://www.esumer.edu.co/images/centroeditorial/Libros/fei/libros/Fundamentosdelagestiondeinventarios.pdf>

11. BIBLIOGRAFÍA BASICA

Arias Jiménez, F. (29 de Febrero de 2012). *Comestibles Dan, lista para exportar*. Obtenido de www.elcolombiano.com

Arias, F. F. (1999). *El proyecto de investigación: Guía para su elaboración*. Caracas: Episteme.

Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación: administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Bogotá: Pearson Educación .

Comestibles Dan. (28 de Abril de 2017). *Comestibles Dan. ¿Quiénes somos?* Itagüí, Antioquia, Colombia.

Comestibles Dan S.A. (12 de octubre de 2016). *Comestibles Dan*. Obtenido de www.comestiblesdan.com

Data Value Magazine. (sf de Julio-agosto de 2016). *La RFID*. Recuperado el 17 de Abril de 2017, de <http://www.datavaluemagazine.com/files/artFile/RFID2.pdf>

Dolinsky, A. (sf de sf de 2014). *Almyta Systems*. Recuperado el 2017 de 02 de 26, de Los códigos de barras, ventas y control de inventarios: http://www.almyta.com/v3/article.asp?c=Barcodes_sales_and_inventory_control&l=es

Escobar Ramírez, R. S., Lacayo López, E. E., & Rosa Chavarría, S. (sf de Enero de 2016). *Propuestas de aplicaciones de RFID en seguridad de instalaciones*.

Recuperado el 15 de Abril de 2017, de <http://ri.ues.edu.sv/9338/1/Propuestas%20de%20aplicaciones%20de%20RFID%20en%20seguridad%20de%20instalaciones.pdf>

Fernández, C., Medina, J., Hernández, N., & Briones, J. (2014). Análisis y Control de Inventarios. En U. T. Juárez, *Congreso Universitario 2014: Publicaciones en extenso* (págs. 15-21). Ciudad Juarez: Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez.

FIAEP. (2014). *Control y manejo de inventario y almacen*. Recuperado el 15 de 02 de 2017, de <http://fiaep.org/inventario/controlymanejodeinventarios.pdf>

FQ Ingenieria Electronica. (4 de Diciembre de 2014). *Estándares y regularizaciones para RFID*. Recuperado el 17 de Abril de 2017, de <https://www.fqingenieria.com/es/conocimiento/estandares-y-regularizaciones-para-rfid-36>

Fucci, T. A. (28 de 10 de 2016). *unlu.edu.ar*. Obtenido de unlu.edu.ar: <http://www.unlu.edu.ar/~ope20156/pdf/abc.pdf>

Henríquez, G. R. (2013). Investigación cualitativa en modelos de gestión logística y sus estrategias de desarrollo en la costa caribe Colombiana. *Ad-Nosis*, 65-85.

Hernández-Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México, DF: McGraw-Hill.

Hugo, V. (2015). *Proverbia*. Obtenido de Proverbia: <http://www.proverbia.net/citasautor.asp?autor=502>

Hugo, V. (2015). *Proverbia*. Obtenido de Proverbia : <http://www.proverbia.net/citasautor.asp?autor=502>

Hurtado, C. L. (1 de Mayo de 2014). *Especial: Historia del código de barras*. Recuperado el 25 de Marzo de 2017, de http://www.parentesis.com/noticias/salud_ciencias/Historia_codigos_de_barra

Idrovo Quezada, V. S. (sf de Marzo de 2015). *Propuesta de un método de análisis y toma de decisión para la implementación de código de barras o RFID en la*

- cadena de suministro de la PYMES*. Recuperado el 29 de Marzo de 2017, de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/21319/1/TESIS.pdf>
- Lopez, Y., Manquillo, L., & Mirama, V. (sf de sf de 2016). *Análisis del desempeño de un sistema prototipo de identificación por radiofrecuencia para controlar el acceso de personal en la alcaldía de Popayán*. Recuperado el 12 de 04 de 2017, de Actas de Ingeniería: <http://fundacioniai.org/actas/Actas2/Actas2.27.pdf>
- Magos, M., Godinez, R., & Rodriguez, I. (sf de Noviembre de 2016). *Pista educativas*. Recuperado el 25 de Marzo de 2017, de Sistema de registro de datos via RFID y codigo de barras: <http://itcelaya.edu.mx/ojs/index.php/pistas/article/view/621/553>
- Medranda Rodríguez, S. A. (sf de Enero - Diciembre de 2016). Tecnología RFID al servicio de la logística. *Revista RETO*. Recuperado el 25 de Marzo de 2017, de [file:///C:/Users/Mary/Downloads/609-1803-1-SM%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Mary/Downloads/609-1803-1-SM%20(1).pdf)
- Muñoz, R. F. (s.f). Libro de logística de almacenes. En R. F. Hernandez Muñoz, *Libro de logística de almacenes*. Recuperado el 13 de Febrero de 2017, de <http://educaciones.cubaeduca.cu/medias/pdf/2189.pdf>
- Olea, I., & Arenaza, I. (19 de Octubre de 2002). *Tutorial Uso CVS*. Obtenido de http://www.ibiblio.org/pub/linux/docs/LuCaS/Presentaciones/200211hispalinux/iar_enaza/cvs-como-html/#id2754680
- PandaID Soluciones. (sf de sf de sf). *PandaID Soluciones*. Recuperado el 16 de Abril de 2017, de <http://www.pandaid.com/que-es-una-etiqueta-rfid/>
- ProColombia. (Agosto de 2015). ProColombia. *Cadena de Frío* (pág. 28). ProColombia. Obtenido de http://www.procolombia.co/sites/default/files/presentacion_sala_logistica_2015.pdf
- Redacción Logística. (8 de Febrero de 2016). Tecnología RFID: nueva herramienta de marketing en el mundo. *Revista de Logística*. Recuperado el 20 de Abril de 2017, de <http://revistadelogistica.com/actualidad/tecnologia-rfid-nueva-herramienta-de-marketing-en-el-mundo/>

- RFID POINT. (sf de sf de sf). *La comunidad de RFID en Latino America*. Recuperado el 19 de Abril de 2017, de <http://www.rfidpoint.com/preguntas-frecuentes/cuales-son-las-normas-que-regulan-la-transmision-de-ondas-de-radio/>
- Romero González, Z. (2009). *Manual de Investigación para principiantes: Guía para la elaboración de trabajos de investigación formativa*. Cartagena: Universidad Libre.
- Salazar López, B. (sf). *Ingeniería Industrial online*. Recuperado el 03 de Marzo de 2017, de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/administraci%C3%B3n-de-inventarios/clasificaci%C3%B3n-de-inventarios/>
- Saldarriaga, D. L. (2014). *Gerencia de Inventario & Planeación de Producción*. Bogotá: Zona Logística. Recuperado el 03 de Marzo de 2017
- Sierra y Acosta, J., Guzman Ibarra, M. V., & Garcia Mora, F. (sf). *Eumed.net: Enciclopedia Virtual*. Recuperado el 19 de Febrero de 2017, de Administración de almacenes y control de inventarios: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2015/1444/>
- Tag ingenieros tecnología RFID. (sf de sf de 2017). *Tag ingenieros: tecnología RFID*. Recuperado el 15 de Abril de 2017, de <http://www.tagingenieros.com/?q=node/107>
- Vallejo Piedrahita, A. F., & Rivera Henao, J. S. (sf de sf de 2016). *Estudio de viabilidad y prototipo de control de acceso a la Universidad Católica de Pereira con Tecnología RFID*. Recuperado el 17 de Abril de 2017, de <http://ribuc.ucp.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10785/3874/DDMIST6.pdf?sequence=1>
- Vásquez, L. (29 de Noviembre de 2011). *Kardex: ¿Qué es? ¿Para qué sirve?* Recuperado el 19 de Abril de 2017, de República: <http://empresayeconomia.republica.com/aplicaciones-para-empresas/kardex-que-es.html>

Zapata Cortes, J. A. (2014). *Fundamentos de la gestión de inventarios*. Medellín: Centro Editorial Esumer. Recuperado el 28 de Febrero de 2017, de <http://www.esumer.edu.co/images/centroeditorial/Libros/fei/libros/Fundamentosdelagestiondeinventarios.pdf>

12. ANEXOS

Anexo A. Cuestionario encuesta

Rediseño del sistema de control de inventarios de unidades logísticas de empaque en la empresa Comestibles Dan S. A.

Objetivo: Rediseñar el sistema de control de inventarios de unidades logísticas de empaque en la empresa Comestibles Dan S. A

Pregunta de investigación

¿El rediseño del sistema de control de inventarios, a través del diagnóstico de la situación actual, la definición de políticas y procedimientos optimiza el proceso de aprovisionamiento de unidades logísticas de empaque de la empresa Comestibles Dan S.A.?

La siguiente encuesta se realiza para dar mayor claridad a la situación actual del control de inventario de las unidades logísticas de empaque (ULE) en compañía.

1. De los siguientes manuales de procedimientos, ¿cuál describe lo relacionado con la autorización, custodia, registro, control y responsabilidades en los inventarios de ULE?
 - a. Manual de autorizaciones salida de materiales
 - b. Manual de custodia de materiales
 - c. Manual de inventarios de unidades de empaque
 - d. Manual de funciones auxiliar de inventarios
 - e. Ninguno de los anteriores

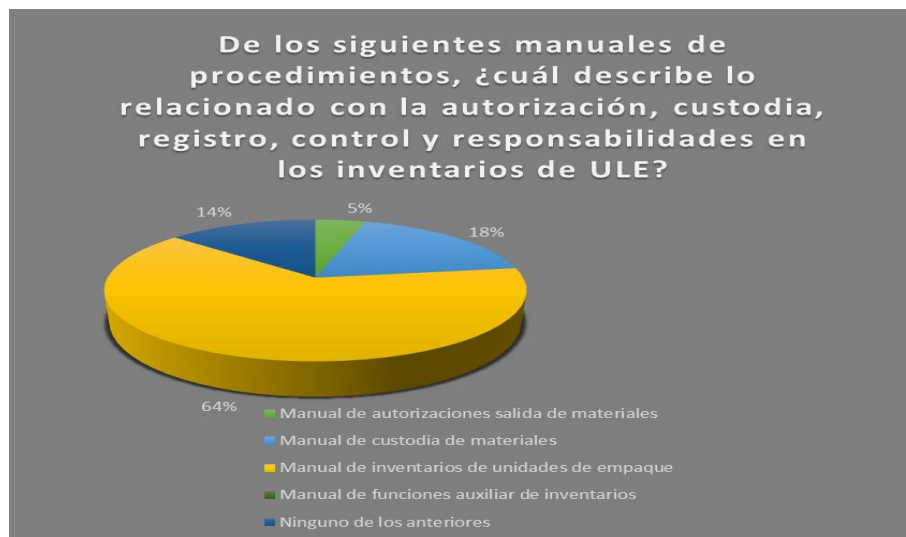
2. Cree usted que la administración, rotación, disponibilidad y control de las ULE es:
 - a. Adecuado
 - b. Inadecuado

- c. Aceptable
 - d. Inexistente
3. Los requerimientos de ULE por parte de programación de producción a logística son:
- a. Exactos
 - b. Aceptables
 - c. Inexistentes
4. Considera que el tiempo de respuesta para el requerimiento de ULE en planta de producción es:
- a. Adecuado
 - b. Inadecuado
 - c. Aceptable
5. Con que periodicidad se realiza el inventario de ULE:
- a. Diario
 - b. Semanal
 - c. Mensual
6. ¿Cómo consideraría un sistema de radiofrecuencia (*RFID*) para llevar el control de entradas y salidas de ULE de las instalaciones de la compañía?
- a. Adecuado
 - b. Inadecuado

Respuestas cuestionario

Pregunta 1.

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
Manual de autorizaciones salida de materiales	1	5%
Manual de custodia de materiales	4	18%
Manual de inventarios de unidades de empaque	14	64%
Manual de funciones auxiliar de inventarios	0	0%
Ninguno de los anteriores	3	14%
Respuestas recogidas	22	100%



Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	3	El "82%" eligieron: Manual de inventarios de unidades de empaque Manual de custodia de materiales
Intervalo de confianza (90%)	[3 - 3]	
Tamaño de la muestra	22	La opción "Manual de funciones auxiliar de inventarios" no fue elegida por nadie.
Desviación típica	1	
Error estandar	0	

La respuesta elegida por los encuestados corresponde al Manual de Inventarios de unidades de empaque con un 64%.

Pregunta 2

Respuestas	Cantida	Porcentaje
Adecuado	5	23%
Inadecuado	5	23%
Aceptable	12	55%
Inexistente	0	0%
Respuestas recogidas	22	100%

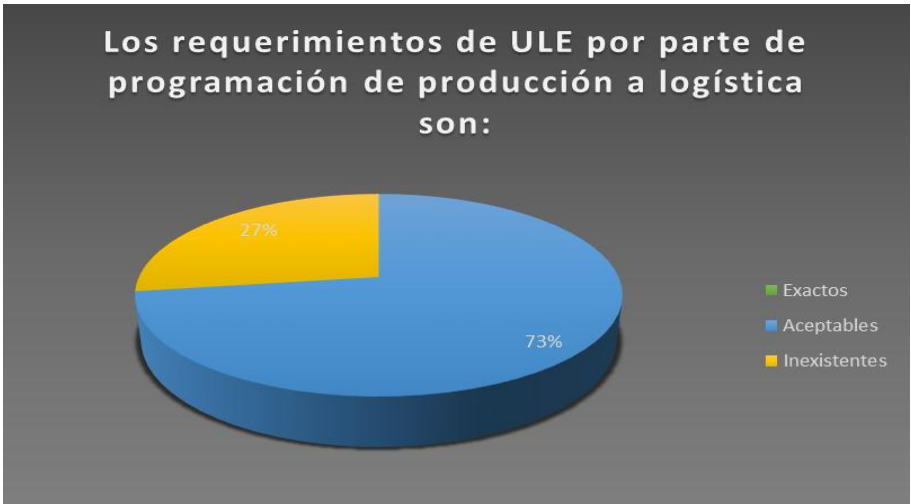


Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	2	El "77%" eligieron: Aceptable Adecuado La opción "Inexistente" no fue elegida por nadie.
Intervalo de confianza (90%)	[2 - 3]	
Tamaño de la muestra	22	
Desviación típica	1	
Error estandar	0	

El mayor porcentaje, de 55%, demuestra que los encuestados consideran que la administración es aceptable.

Pregunta 3

Respuestas	Cantida	Porcentaje
Exactos	0	0%
Aceptables	16	73%
Inexistentes	6	27%
Respuestas recogidas	22	100%

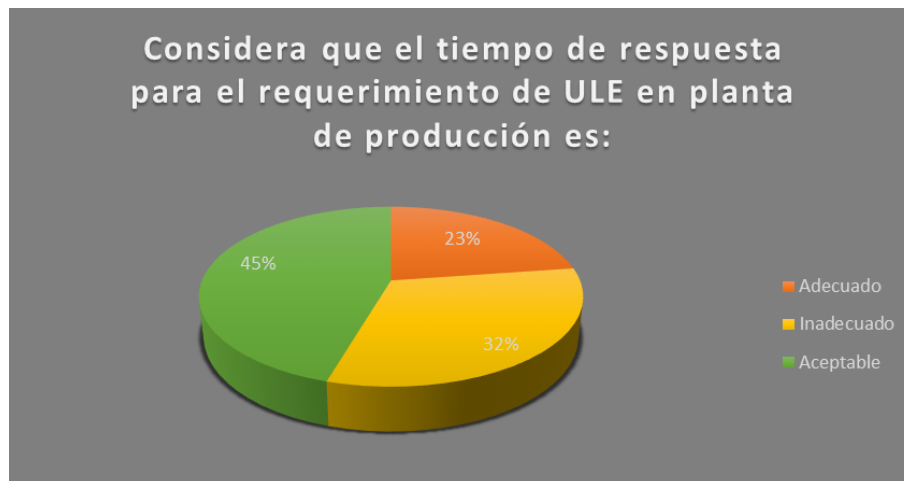


Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	2	El "100%" eligieron: Aceptables Inexistentes
Intervalo de confianza (90%)	[2 - 2]	
Tamaño de la muestra	22	La opción "Exactos" no fue elegida por nadie.
Desviación típica	0	
Error estandar	0	

El 73% de los encuestados indica con sus repuestas que los requerimientos de ULE por parte de la programación de producción a logística son aceptables

Pregunta 4

Respuestas	Cantida	Porcentaje
Adecuado	5	23%
Inadecuado	7	32%
Aceptable	10	45%
Respuestas recogidas	22	100%



Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	2	El "77%" eligieron: Aceptable Inadecuado
Intervalo de confianza (90%)	[2 - 3]	
Tamaño de la muestra	22	La opción menos elegida representa el "23%": Adecuado
Desviación típica	1	
Error estandar	0	

El 45% de los encuestados considera que el tiempo de respuesta de logística para los requerimientos de ULE en planta son aceptables.

Pregunta 5

Respuestas	Cantida	Porcentaje
Diario	6	27%
Semanal	3	14%
Mensual	13	59%
Respuestas recogidas	22	100%



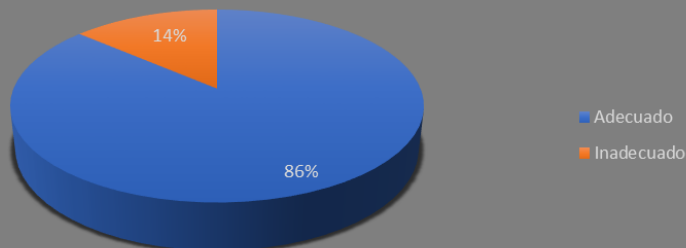
Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	2	El "86%" eligieron: Mensual Diario
Intervalo de confianza (90%)	[2 - 3]	
Tamaño de la muestra	22	La opción menos elegida representa el "14%": Semanal
Desviación típica	1	
Error estandar	0	

EL 59% de los encuestados opina que el inventario de ULE se realiza mensualmente.

Pregunta 6

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
Adecuado	19	86%
Inadecuado	3	14%
Respuestas recogidas	22	100%

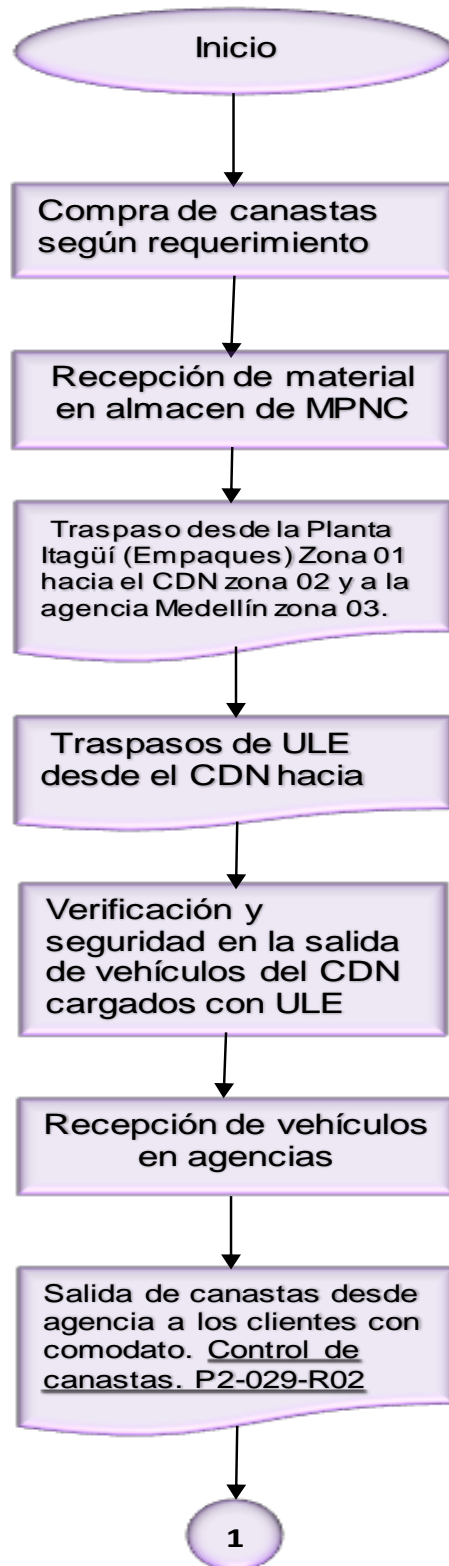
¿Cómo consideraría un sistema de radiofrecuencia (RFID) para llevar el control de entradas y salidas de ULE de las instalaciones de la compañía?

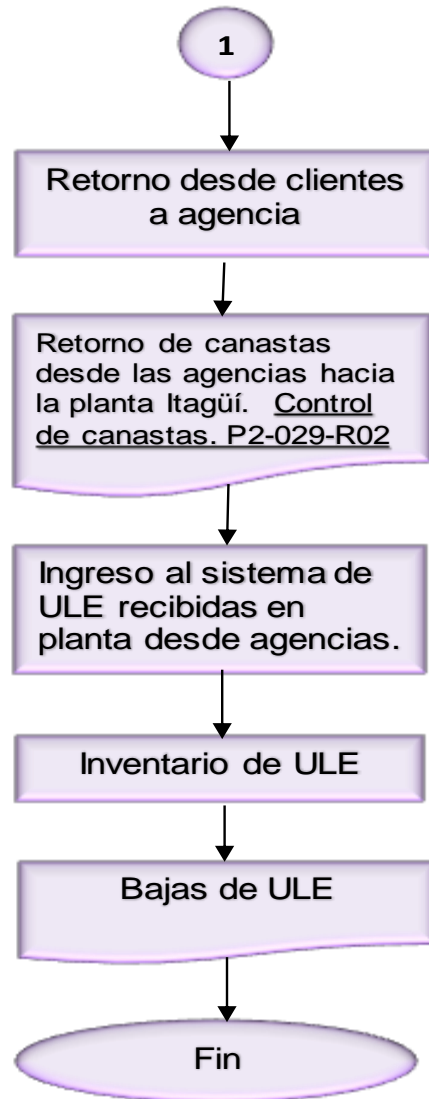


Análisis técnico		Conclusiones destacadas
Media	1	La opción mas elegida fue "Adecuado".
Intervalo de confianza (90%)	[1 - 1]	
Tamaño de la muestra	22	La opción menos elegida fue "Inadecuado".
Desviación típica	0	
Error estandar	0	

Los encuestados en un 86% consideran adecuado un sistema de radiofrecuencia (RFID) para llevar el control de inventario de las ULE.

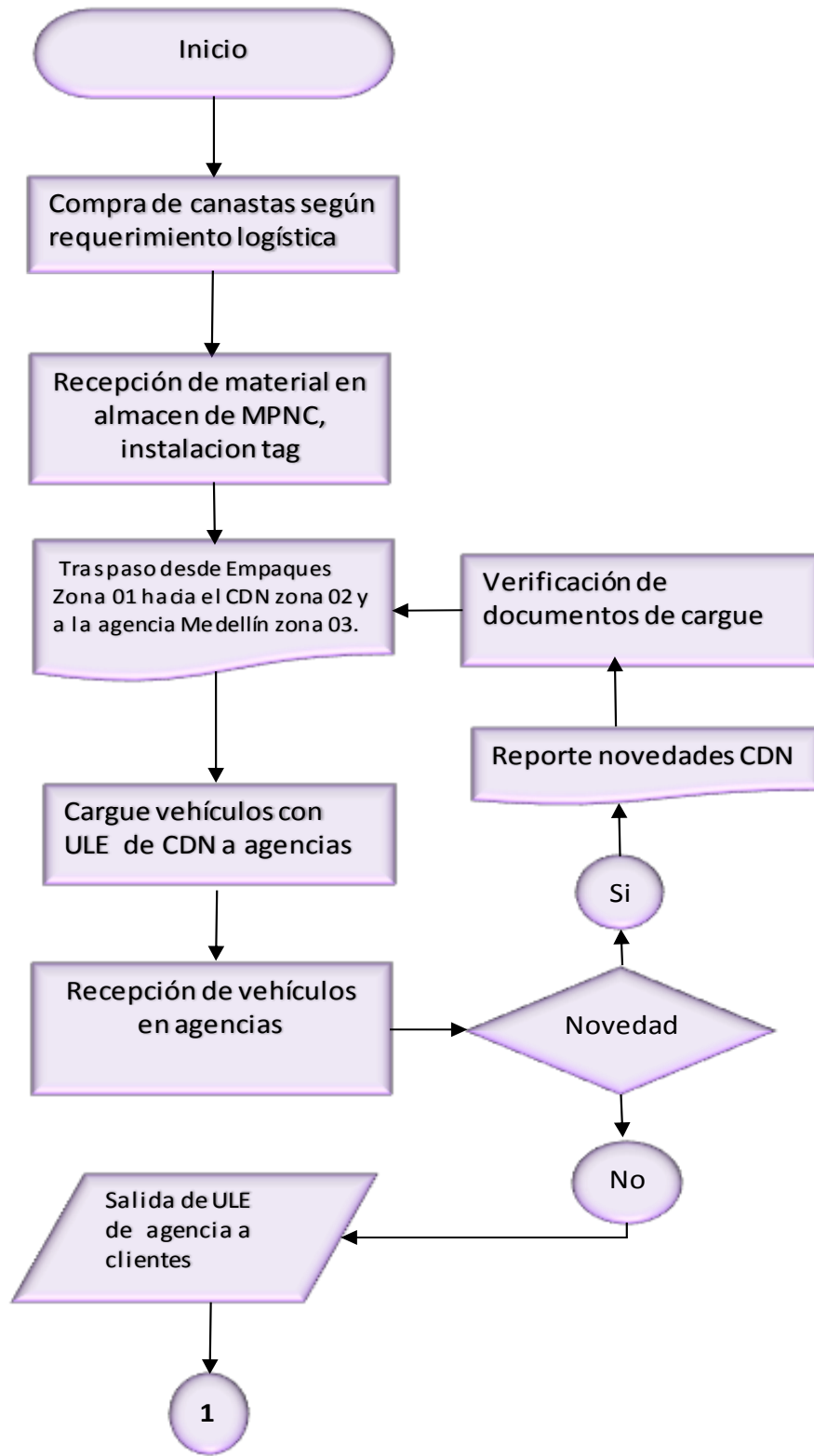
Anexo B. Flujo grama de proceso actual

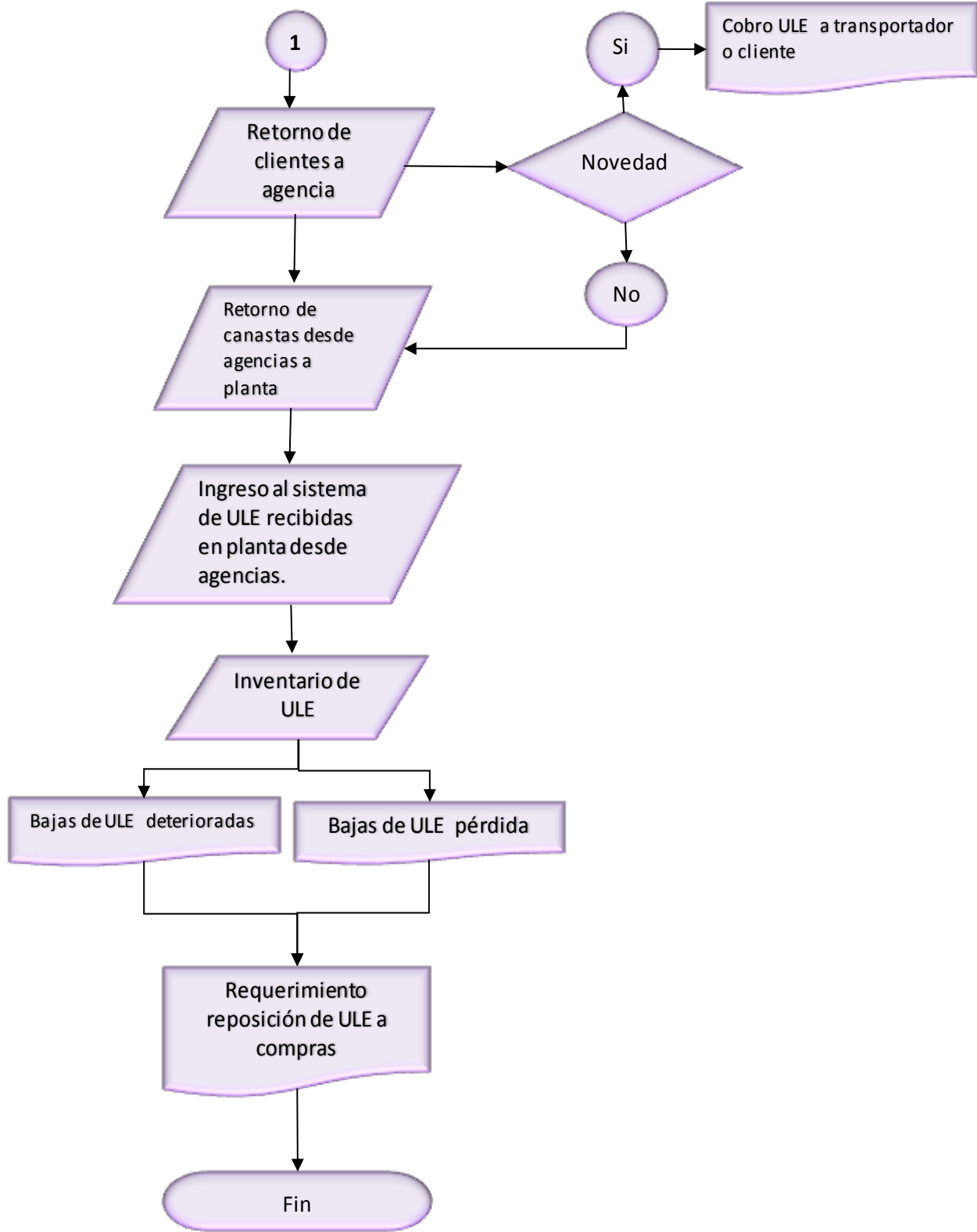




Fuente. Procedimiento Libra control canastas, estibas y bases Autora: Liliana Osorio

Anexo C. Flujo grama de proceso propuesto





Fuente. Autoras

Anexo D Certificación ISO 9001: 2008



Fuente. Sistemas de gestión Comestibles Dan S.A

Anexo E. Certificación HACCAP GMP

SGS

Certificado CO11/4364
El Sistema de Gestión de

COMESTIBLES DAN S.A.

Carrera 41 No. 46 – 81
Itagüí, Antioquia, Colombia



Ha sido evaluado y certificado en cuanto al cumplimiento de los requisitos de

HACCP - GMP

Good Manufacturing Practices-Hazard Analysis and Critical Control Point. CAC/RCP 1-1969 Rev 4(2003) del Codex Alimentarius
Para las siguientes actividades

ELABORACIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS PROCESADOS COCIDOS DESDE LA RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA HASTA ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO.

La validez de este Certificado esta sujeta a las auditorias de seguimiento satisfactorias y cualquier verificación deberá hacerse con la Oficina SGS Colombia S.A.

Este certificado es válido desde 26/10/2014 Hasta 25/10/2017
Edición 2 , certificado con SGS desde 26/10/2011
Auditoria de Re Certificación 30 días antes del 25/10/2017

Autorizado por


Catalina Doncel González

SGS Colombia S.A. Systems & Services Certification
Carrera 16A No 78-11 piso 3 Bogotá D.C., Colombia
Tel: (+57-1) 6069292 Fax: +57 - 1) 6359252www.sgs.com.co

Page 1 of 1

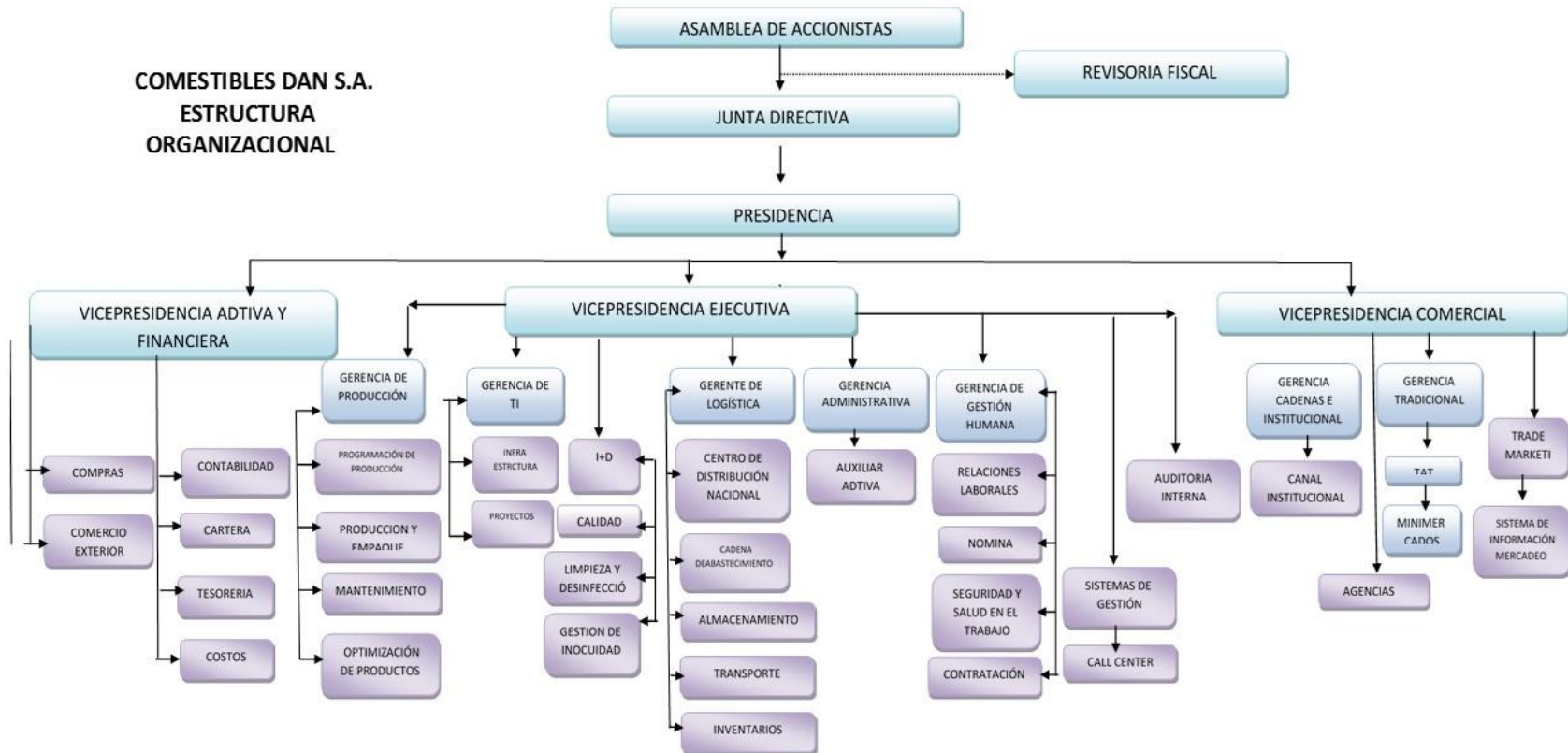
 

Este documento se emite por SGS bajo sus condiciones generales de servicio, a las que se puede acceder en http://www.sgs.com/systems_and_services/latin. La responsabilidad de SGS queda limitada en las mismas instalaciones en las mismas condiciones generales que resultan de aplicación a la prestación de sus servicios. La autenticidad de este documento puede ser comprobada en <http://www.sgs.com/verify/Our Company/Certified Client/Directories/Certified Client-Directories.aspx>. El presente documento no podrá ser alterado ni modificado, ni en su contenido ni en su apariencia. En caso de modificación del mismo, SGS se reserva las acciones legales que estime oportunas para la defensa de sus legítimos intereses.

54062 21 NOV 2014 PM 4:34 SGS

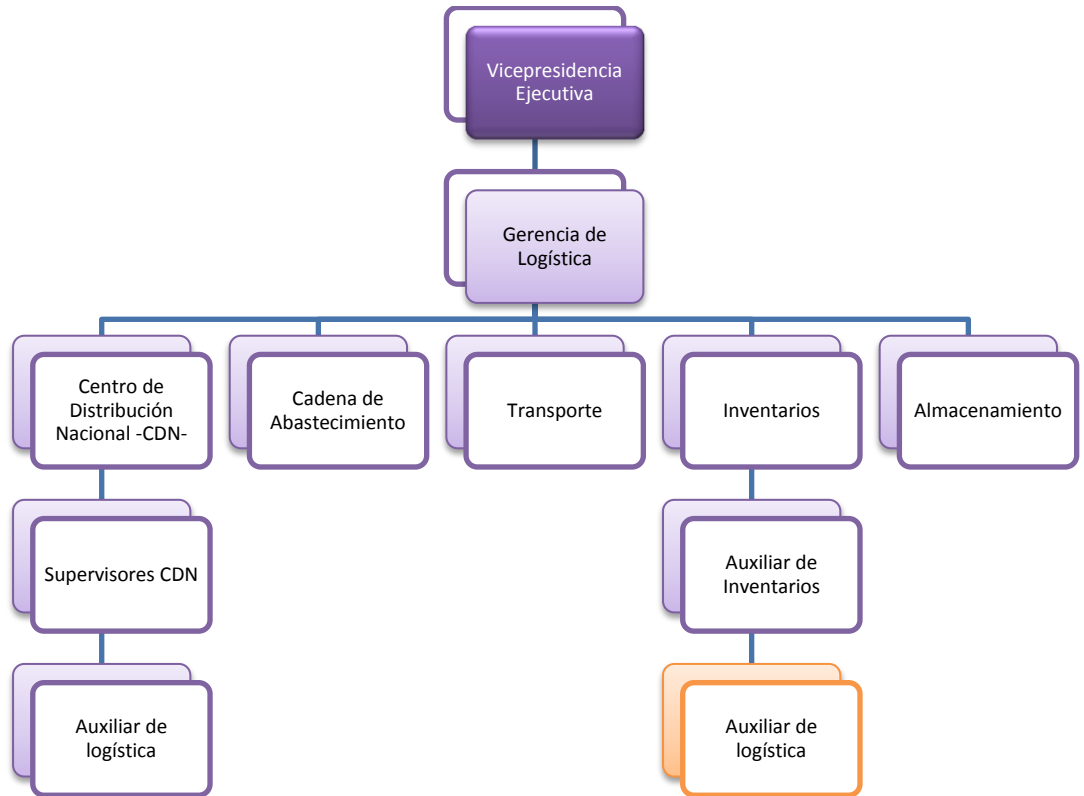
Fuente. Sistemas de gestión Comestibles Dan S.A

Anexo F. Organigrama actual compañía



Fuente. Gerencia recursos humanos Comestibles Dan S.A

Anexo G. Organigrama propuesto Gerencia Logística



Fuente. Gerencia recursos humanos y elaboración propia


Anexo H. Estudio factibilidad financiera

De acuerdo al estudio realizado, la ratio de endeudamiento no corresponde al límite que sería menor a 0,6, pues se presenta un punto, la compañía se financia a partir del crédito con los proveedores, no con entidades financieras, por el mismo motivo se evidencia que tiene un apalancamiento a penas por encima del límite.

Valor general del proyecto

ACTIVO NO CORRIENTE (A)	
Maquinaria	
Mobiliario	1.434.367,00
Equipos informáticos	178.788.821,74
Licencia Software	2.024.211,00
Mano de Obra especializada	29.313.346,14
TOTAL NO CORRIENTE	211.560.745,88

Análisis financiero

 Comestibles Dan S.A.S		INICIAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	LIMITES
ANÁLISIS DEL BALANCE								
Fondo de maniobra	?		16.386.945.331	44.423.918.630	89.870.381.176	161.870.987.357	273.399.986.868	>0,00
Tesorería	?		-1.930.052.965	20.640.476.953	55.315.701.872	111.905.495.991	201.416.583.129	>0,00
Ratio de Tesorería	?		2	5	9	13	19	>0,50
Ratio de Liquidez	?		3	7	11	15	21	>1,50
Ratio de Endeudamiento	?	1,00	0	0	0	0	0	<0,60
PUNTO DE EQUILIBRIO								
Ventas (V)	?		116.790.896.750	154.455.960.952	222.416.583.771	320.279.880.630	461.203.028.107	
Coste variables (C)	?		61.719.349.984	64.418.255.497	79.343.025.407	96.455.572.684	117.307.044.992	
Margen (M)	?		55.071.546.766	90.037.705.455	143.073.558.364	223.824.307.946	343.895.983.115	>CF
% Margen s/ventas	?		0	1	1	1	1	
Costes fijos (CF)	?		4.268.283.625	4.576.195.147	4.863.765.659	5.169.707.879	5.495.216.467	<M
Umbral Rentabilidad	?		9.051.800.819	7.850.273.564	7.561.020.740	7.397.558.548	7.369.700.721	<V
RENTABILIDAD								
Económica								
Rotación	?		4,67	2,94	2,23	1,84	1,60	>0
Margen	?		0,43	0,55	0,62	0,68	0,73	>0
Financiera								
Apalancamiento	?		1,49	1,17	1,10	1,07	1,05	>=1
Efecto fiscal	?		0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	
ROE	?		2,00	1,25	1,01	0,89	0,81	>0
ROE en %	?		200,00%	125,45%	100,72%	88,70%	81,41%	>0

Fuente. Elaboración propia

Anexo I. Movimientos ULE 2016- 2017

En Libra del 30 de septiembre al 31 de diciembre de 2016 y 1 de enero al 31 de marzo del 2017

AGENCIA	Situación	AJUSTE NO CONTABLE	ENT. PNC ZONA PRINCIPAL	ENTRADA INVENTARIO INICIAL	RECEPCION CANASTAS EN AGENCIA	TRASP. CAN AG MED A CDN	TRASP. CAN PLANTA A AG MED	TRASP. CAN. AGENCIAS A PLANTA	TRASP. CAN. CDN A AGENCIAS	TRASP. CAN. PLANTA A CDN	TRASP. CAN. PLANTA A EMPAQUES	TRASPASOS ENTRE ALMACENES	Total general
AGENCIA B/MANGA	DISPONIBLE			653	5796			-6069	233				613
	TRANSITO				-5796			263	5533				0
Total AGENCIA B/MANGA				653	0			-5806	5766				613
AGENCIA BOGOTA	DISPONIBLE			6792	35349			-39393	428		288		3464
	TRANSITO				-35349			-348	36385				688
Total AGENCIA BOGOTA				6792	0			-39741	36813		288		4152
AGENCIA BQUILLA	DISPONIBLE			1797	42314			-40857	-763				2491
	TRANSITO				-42314			-104	42985				567
Total AGENCIA BQUILLA				1797	0			-40961	42222				3058
AGENCIA CALI	DISPONIBLE			2029	19541			-19655	263				2178
	TRANSITO				-19541			-431	19958		14		0
Total AGENCIA CALI				2029	0			-20086	20221		14		2178
AGENCIA CARTAGENA	DISPONIBLE			2460	25964			-25227	254		68		3519
	TRANSITO				-25964			-2	25966				0
Total AGENCIA CARTAGENA				2460	0			-25229	26220		68		3519
AGENCIA MEDELLIN	DISPONIBLE			10098		-17	87953	-94318	195		-1101	1505	4315
	TRANSITO							-153	1658			-1505	0
Total AGENCIA MEDELLIN				10098		-17	87953	-94471	1853		-1101	0	4315
AGENCIA PEREIRA	DISPONIBLE			1937	41819			-40922	532				3366
	TRANSITO				-41819			-1154	42973				0
Total AGENCIA PEREIRA				1937	0			-42076	43505				3366
AGENCIA URABA	DISPONIBLE			980	12346			-12146					1180
	TRANSITO				-12346			-9	12355				0
Total AGENCIA URABA				980	0			-12155	12355				1180
AGENCIA MONTERIA	DISPONIBLE			2098	24404			-24758					1744
	TRANSITO				-24404			-1	24405				0
Total AGENCIA MONTERIA				2098	0			-24759	24405				1744
CDN ITAGUI	DISPONIBLE			5572		17		683	-230337	219486	5872		1293
	TRANSITO							0	-35		35		0
Total CDN ITAGUI				5572		17		683	-230372	219486	5907		1293
DAN ZONA FRANCA	DISPONIBLE							-273					-273
	TRANSITO							-137					-137
Total DAN ZONA FRANCA								-410					-410
EMPAQUES	DISPONIBLE	-1446	6580		896		-87953	49772	14486	-219486	244961		7810
	TRANSITO				-896			896	743		-743		0
Total EMPAQUES		-1446	6580		0		-87953	50668	15229	-219486	244218		7810
PLANTA ITAGUI	DISPONIBLE	-32269						20116	3910		-18158		-26401
	TRANSITO							234227	-2127		-231236		864
Total PLANTA ITAGUI		-32269						254343	1783		-249394		-25537
ZONA PRINCIPAL	DISPONIBLE												0
Total ZONA PRINCIPAL													0
Total general		-33715	6580	34416	0	0	0	0	0	0	0	0	7281

Fuente. Sistema de información Libra y elaboración propia

Anexo J. Ficha técnica tag



INVENGO ON METAL TAG OFFERING

Monza4QT



About Invengo's RAIN RFID On Metal Tag offering

Invengo's diversified and specialized RAIN RFID (UHF) tag product portfolio offers global customers a broad range of options to address the increasing rugged RFID tag demand from various industries. Innovative broadband RFID antenna design enables end-users to reach and sustain consistently high levels of performance in all UHF frequency regions. Invengo's RAIN RFID rugged tags are available in multiple sizes and formats.



Invengo – the global RFID technology provider – is a leading developer and manufacturer of high quality, intelligent RAIN RFID (UHF) and NFC (HF) inlays, tags and connectivity solutions utilized in the Internet of Things (IoT). With a focus on RFID innovation, Invengo has created a leading product line in retail, library, (industrial) laundry, pharmaceutical, healthcare, (public) transportation and many other industries.

Invengo Technology Pte. Ltd. (SG) is the International Headquarters of Invengo Information Technology Co. Ltd, listed on Shenzhen Stock Exchange (SZSE: 002161.SZ). Employing over 600 people globally, Invengo is one of the largest publicly traded, RFID oriented companies in the world.

Key Benefits

- High performance for a wide range of industrial and metal asset management applications
- Compact slim design
- IP65 rated
- Serialized TID
- Excellent read range

Application Areas

- Asset Tracking
- Specialty metal device tracking
- IT asset tracking



THE GLOBAL RFID TECHNOLOGY PROVIDER - INVENGO.COM

OnMetal Tag

XCTF-7020-FCC

Operating Frequency	902 to 928 MHz
Dimensions	70 x 20 x 3,4 mm (2.76 x .79 x 0.13 in)

XCTF-7020-EU

Operating Frequency	865 to 868 MHz
Dimensions	70 x 20 x 3,4 mm (2.76 x .79 x 0.13 in)

XCTF-9525-FCC

Operating Frequency	902 to 928 MHz
Dimensions	95 x 25 x 3,4 mm (3.74 x 0.98 x 0.13 in)

XCTF-9525-EU

Operating Frequency	865 to 868 MHz
Dimensions	95 x 25 x 3,4 mm (3.74 x 0.98 x 0.13 in)

General Product Specifications

RFID

Protocols Supported	EPCglobal C1 Gen 2, ISO/IEC18000-63
Integrated Circuit (IC)	Monza 4QT
EPC size	128 bits
User Memory	512 bits
TID	96 bits
Access password	32 bits
Kill password	32 bits

Environmental

Operating Temperature	-40°C to 85°C
IP Rating	65
Attach method	Rivets and/or 3M 300LSE tape

XCTF-7020-FCC/
XCTF-7020-EU



XCTF-9525-FCC/
XCTF-9525-EU



APAC (International HQ)

Invengo Technology Pte. Ltd
10 Kallang Avenue
#05-15 Tower 2, Aperia
Singapore 339510

Office: +65 6702 3909
sales.apac@invenqo.com

Americas

Invengo Technology Corp.
2700-160 Sumner Blvd.
Raleigh, NC 27616
United States of America

Office: +1 919 890 0202
sales.americas@invenqo.com

EMEA

Invengo Technologies
180 Voie Ariane – Athévia 1
13600 La Ciotat
France

T. +33 413 96 1111
sales.emea@invenqo.com

V1 2/11/2016

© 2016 Invengo Technology Pte. Ltd Singapore - All rights reserved. Reproduction in whole or in part is prohibited without the prior written consent of the copyright owner. The information presented in this document does not form part of any quotation or contract, is believed to be accurate and reliable and may be changed without notice. No liability will be accepted by the publisher for any consequences of its use.

Fuente. Proveedor tecnología *RFID* Insitel S.A

Anexo K. Ficha técnica Tablet



CONKERTAB

SX7

P67 Ruggedized "Android Tablet"

The SX7 is the Android device of choice for data capture on the go. Its rear expansion slot is designed for a variety of combinations of barcode reader and RFID supporting an array 1D and 1D/2D barcode can engines with various options for RFID including dual RFID frequency support.

Made to order



Options include:

- Choice of 1D and 1D/2D Barcode Scanners
 - Choice of Low Frequency, High Frequency or
 - Ultra-High Frequency RFID
- Add Biometric fingerprint sensor

www.conkertab.com

Made to order, built to last

SX7 IP67 Ruggedized 7" Android Tablet



DETAILED SPECIFICATION

OS	Android 4.1.2
CP	Qualcomm Snapdragon 200 Quad-core 1.2GHz MSM8225Q
U	1.2G
Memor	1GB LP DDR2 RAM + 8GB NAND
y	Flash
Displa	7" 1280x800 IPS display
Touch	Capacitive Multi-touch screen
Ports	1 x 3.5mm Headphone jack 1 x 5-pin Micro USB for Data / OTG 1 x DC-in, 5V, 2A 1 x MicroSD Card Slot (supports 32GB) 1 x SIM Card Slot
Buttons	Power, Volume +/-, Menu, Home, Back, F1, F2
Audio	Built in microphone and speaker
Power	10,000mAh battery
Wireless	WiFi: 802.11 b/g/n Bluetooth: 2.1 EDR+A2DP GPS 3G: WCDMA 850/1900/2100MHz 2.0 Megapixel front facing camera 8 Megapixel rear camera with LED flash,
Dimensions	209 x 139 x 20mm
Weight	650g
Drop Test	1.2 metre onto concrete
IP Rating	IP67
Operating Temp.	-20°C ~ 70°C
Humidity	5% ~ 95%



PRODUCT OPTIONS

Barcode Reader	1D CCD (Newland EM1365-LD) 1D Laser (Motorola Symbol SE955) 1D/2D barcode (Motorola SE4710 or Newland EM3096) HF RFID 13.56Mhz ISO18000-6C, ISO14443A/B, ISO5693 UHF RFID (3 metres) 900-925MHz or 865-868MHz LF RFID (6 centimeters) 125khz
RFID	
Biometric	Finger print reader (AS602 engine, TCS2SS sensor)



Rugged tablets give your workforce the level of flexibility and reliability that they need to perform at their best, even in the most challenging of environments. The ConkTab range is designed and built to meet your operational requirements in mind, and we're confident that our tablets will soon become the tool that your workforce can't live without.



www.conktab.com

Made to order, built to last

Fuente. Proveedor tecnología *RFID* Insitel S.A

Anexo L. Estadístico paros de planta 2016

Septiembre a Diciembre de 2016

FECHA	DESC MAQUINA	MOTIVO	TIEMPO	HORAS PARO	VALOR
14/10/2016	HENKELMAN	Falta de canasta	45		\$ -
14/10/2016	PP 430	Falta de canasta	4		\$ -
14/10/2016	PP 430	Falta de canasta	19		\$ -
14/10/2016	VIDEO JET	Falta de canasta	60		\$ -
14/10/2016	VIDEO JET	Falta de canasta	40		\$ -
14/10/2016	MULTIVAC 1	Falta de canasta	19		\$ -
14/10/2016	PP 520	Falta de canasta	30	0,52	\$ 9.044.560
15/11/2016	MULTIVAC 1	Falta de canasta	19		\$ -
15/11/2016	PP 430	Falta de canasta	19		\$ -
15/11/2016	VIDEO JET	Falta de canasta	30	0,38	\$ 6.613.227
30/11/2016	MULTIVAC 2	Falta de canasta	19		\$ -
30/11/2016	PP 430	Falta de canasta	25		\$ -
30/11/2016	PP 430	Falta de canasta	25		\$ -
30/11/2016	VIDEO JET	Falta de canasta	30		\$ -
30/11/2016	HENKELMAN	Falta de canasta	25	0,41	\$ 7.235.648
5/12/2016	PP 520	Falta de canasta	30		\$ -
5/12/2016	MULTIVAC 2	Falta de canasta	49		\$ -
5/12/2016	MULTIVAC 2	Falta de canasta	150		\$ -
5/12/2016	PP 430	Falta de canasta	139		\$ -
5/12/2016	MULTIVAC 2	Falta de canasta	19	1,29	\$ 22.582.224
Total				2,60	\$ 45.475.659

Convenciones	
Precio venta kil	\$ 8.400
Kilos día	50.000
Kilos turno	16.667
Kilos Hora	2.084
Paro por hora	\$ 17.505.600

Fuente. Coordinación producción Dan y elaboración propia

Anexo M. Estadístico paros de planta 2017

Enero a Marzo de 2017

DIA	MAQUINA	MOTIVO	TIEMPO	HORAS PARO	VALOR
20-ene-17	Multivac 2	falta de canastas	60		\$ -
20-ene-17	PP 430	falta de canastas	60		\$ -
20-ene-17	PP 520	falta de canastas	60		\$ -
20-ene-17	Multivac 1	falta de canastas	60	1	\$ 17.505.600
24-ene-17	Multivac 2	falta de canastas	120		\$ -
24-ene-17	PP 430	falta de canastas	120		\$ -
24-ene-17	PP 520	falta de canastas	120		\$ -
24-ene-17	Multivac 1	falta de canastas	120		\$ -
24-ene-17	Multivac 2	falta de canastas	45		\$ -
24-ene-17	PP 430	falta de canastas	45		\$ -
24-ene-17	PP 520	falta de canastas	45		\$ -
24-ene-17	Multivac 1	falta de canastas	45	1,375	\$ 24.070.200
28-feb-17	Multivac 2	falta de canastas	120		\$ -
28-feb-17	PP 430	falta de canastas	120		\$ -
28-feb-17	PP 520	falta de canastas	120		\$ -
28-feb-17	Multivac 1	falta de canastas	120	2	\$ 35.011.200
1-mar-17	Multivac 2	falta de canastas	90		\$ -
1-mar-17	PP 430	falta de canastas	90		\$ -
1-mar-17	PP 520	falta de canastas	90		\$ -
1-mar-17	Multivac 1	falta de canastas	90	1,50	\$ 26.258.400
28-mar-17	salchichones	falta de canastas	330		\$ -
28-mar-17	salchichones	falta de canastas	480		\$ -
28-mar-17	salchichones	falta de canastas	480	7,17	\$ 125.456.800
29-mar-17	PP 430	falta de canastas	390		\$ -
29-mar-17	Multivac 1	falta de canastas	300		\$ -
29-mar-17	Multivac 2	falta de canastas	300		\$ -
29-mar-17	PP 520	falta de canastas	300		\$ -
29-mar-17	salchichones	falta de canastas	480		\$ -
29-mar-17	Multivac 1	falta de canastas	240		\$ -
29-mar-17	Multivac 2	falta de canastas	320		\$ -
29-mar-17	PP 520	falta de canastas	240		\$ -
29-mar-17	salchichones	falta de canastas	480	5,65	\$ 98.874.222
				Total	\$ 327.176.422

Convenciones	
Precio venta	\$ 8.400
Kilos día	50.000
Kilos turno	16.667
Kilos Hora	2.084
Paro por hora	\$ 17.505.600

Fuente. Coordinación producción Dan y elaboración propia

Anexo N. Cotización tecnología *RFID*.

COITIZACION No. CAP-5257



F.COM
008-5

Bogotá D.C., Abril 05 de 2017

Aprobado:
17/11/2016

Señores: COMESTIBLES
 Atn: DAN
 Yolima Andrea Múnera
 Cargo: CS
 Auxiliar de
 Móvil: 525-4859-82
 E-mail: yolima_munera@comestiblesdan.com.co

Respetada Yolima:
 Atentamente me permito presentarle nuestra propuesta económica para el suministro e instalación de solución de inventarios RFID UHF, así:

I. RELACIÓN DE PRECIOS

ITEM	CANT	MODELO	DETALLE	VALOR UNITARIO \$	VALOR TOTAL \$
EQUIPOS					
1	40000	RFID-CX-SL	Tag rfid uhf CNFDX SLIM	\$0,99	\$39.57692
2	10	TBTSX7-UHF	Lector Movil- Tablet 7" Lector RFID UHF integrado lectura 5 mts, WiFi: 802.11 b/g/n, Bluetooth, GPS, 3G, GSM- Nivel Industrial	\$1.513,75	\$15.13754
3	1	SW-DSK-LIC	Para 10 sedes- Licencia Software de Gestion de inventarios y Reportes	\$5.600,00	\$5.600,00
4	1	SW-APP-LIC	Licencia App Movil- por dispositivo	\$700,00	\$700,00
MATERIALES DE INSTALACION					
5	1	Materiales	Materiales y equipos de instalacion Tags RFID	\$1.685,71	\$1.685,71
SERVICIOS					
6	1	Instalación	Puesta en funcionamiento y pruebas de solución de inventario RFID UHF, capacitación de personal en Itagüí	\$1.142,86	\$1.142,86
7	40000	Instalación	Mano de obra instalacion TAGs en canastas planta Itagüí	\$0,23	\$9.022,22
SUBTOTAL					\$72.865
I.V.A. 19%					\$13.844
TOTAL					\$86.710

Nota:
 1-No se incluye en la solución el suministro de SERVIDOR para el almacenamiento de la aplicación de gestión de inventarios
 2-Para la comunicación entre sedes el dispositivo móvil requiere comunicación WIFI y/o 3G, No se incluye sistema de red WIFI para este dispositivo, ni plan de comunicaciones 3G
 3-Al no conocer la operación y la dispersión de las canastas. No se incluye valor por la mano de obra de la instalación de los tags RFID en las canastas

III. CONDICIONES COMERCIALES

Lugar y tiempo de entrega: En Itagüí, 60 días.

Lugar y tiempo de instalación (Si Aplica): En itagüí, 30 días

Forma de Pago: 100% Anticipado

Garantía: 12 meses contra defectos de fábrica

Moneda de Facturación (en el caso de USD\$): Dolares americanos- TRM(Fecha de Facturación)

Para efectos de soporte y garantía, por favor comunicarse con nuestra línea +57-1-6200177 o vía web en www.insitel.com
CALLE 126A No. 7-71 PBX: +57-1-6200177 FAX: +57-1-6200277



Bogotá D.C., Abril 05 de
2017

Señores:	COMESTIBLES DAN
Atn:	Yolima Andrea Múnera G.
Cargo:	Auxiliar de Logística
Móvil:	323 48337 82
E-mail:	yolima_munera@comestiblesdan.com.co

Respetada Yolima:

Atentamente me permito presentarle nuestra propuesta económica para el suministro e instalación de solución de inventarios RFID UHF, así:

Validez de la oferta: 15 días

CESARAUGUSTOPRADAGIL

Gerente de Portafolio Innovación
PBX: +57-1-6200177 Ext. 725
Fax: +57-1-6200277
Cel: +57-3143614489
Email: cprada@insitel.com
www.insitel.com

ALEJANDRA CAVANZO

Gerente de cuenta
PBX: +57-1-6200177
Fax: +57-1-6200277
Cel: +57-3004686746
Email: acavanzo@insitel.com
www.insitel.com

**GARANTÍA
ESTÁNDAR**

INSITEL garantiza los materiales contra cualquier defecto de fabricación en condiciones normales de uso, por un período de un (1) año a partir de la entrega y recibo del Cliente de los bienes.

La garantía no se aplicará a los defectos generados por un desgaste normal o por una utilización de los materiales no conforme a las consignas del Fabricante, por un mantenimiento deficiente, por una negligencia o una manipulación inadecuada, o por una instalación no conforme con los procedimientos y/o instrucciones de INSITEL.

La garantía sólo se aplicará si el Cliente ha comunicado por escrito a INSITEL los defectos comprobados en un plazo máximo de quince (15) días siguientes a la detección de dichos defectos y tendrá un tiempo máximo de reemplazo de partes o equipos de 45 días.

**LÍMITE DE LA GARANTÍA DE LOS EQUIPOS DE LA
INFRAESTRUCTURA**

La garantía que aquí se otorga no ampara daños, defectos o fallas de funcionamiento o servicio cuando los equipos, partes o elementos sean afectados por:

1. Desgaste normal de los elementos, y cuando sean partes fungibles tales como fusibles, lámparas, filtros, baterías, monitores, etc.
2. No sean adecuadamente almacenados, instalados, operados, mantenidos, reparados o modificados por personal calificado.
3. Sean sometidos a cualquier clase de mal uso, maltrato, abuso, negligencia, exposición perjudicial u operación inadecuada de los equipos (incluyendo la utilización de equipo incompatible sin que ello implique limitación) o estén envueltos en accidentes, fuerzas de la naturaleza, después de haber sido entregados.
4. Hayan sido intervenidos o reparados por personal no certificado por el Fabricante.
5. Daños producidos por vandalismo, terremoto, inundaciones, incendios, asonadas o cualquier acto de Dios.
6. Daños ocasionados por cortos, inducciones o problemas derivados de la mala calidad de la alimentación y su respaldo. En términos generales, fallas o situaciones anómalas en la red o acondicionamiento inadecuado en sitios de instalación (cortocircuitos, inundación, humedad excesiva, inducciones, etc.).
7. Pérdidas o daños originados en transporte, mal uso de componentes, casualidad, abuso, negligencia, ambiente operacional inadecuado, instalaciones con propósitos diferentes a los requeridos, pues automáticamente excluyen cualquier servicio de garantía y responsabilidad de INSITEL.
8. La falla u omisión del Cliente de seguir las instrucciones o especificaciones dadas por INSITEL con relación al medio ambiente, la instalación, la operación o mantenimiento de los elementos en cuestión.
9. Daños o fallas causadas por el mal funcionamiento de la red eléctrica, baja corriente, mala calidad de los sistemas de tierra, mal funcionamiento del sistema de potencia.
10. En general, todos aquellos las situaciones imprevisibles, o actos que en general deban cubrirse con otro sistema de protección.

Para efectos de soporte y garantía, por favor comunicarse con nuestra línea +57-1-6200177 o vía web en www.insitel.com
CALLE 126A No. 7-71 PBX: +57-1-6200177 FAX: +57-1-6200277

Fuente. Ingeniería de sistema telemáticos S.A (INSITEL)