

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS EN  
MELEXA S.A.

YULY ANDREA CASTAÑEDA RAMÍREZ  
DIEGO ALEXANDER SILVA VARGAS

UNIVERSIDAD LIBRE  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
BOGOTÁ D.C.  
2013

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS EN  
MELEXA S.A

YULY ANDREA CASTAÑEDA RAMÍREZ 062062150  
DIEGO ALEXANDER SILVA VARAS 062061570

DIRECTOR  
FERNANDO GONZÁLEZ BECERRA  
INGENIERÍA INDUSTRIAL

UNIVERSIDAD LIBRE  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
BOGOTÁ D.C.  
2013

## **HOJA DE ACEPTACIÓN**

El trabajo de grado titulado **IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS EN MELEXA S.A** realizado por los estudiantes Yuly Andrea Castañeda Ramírez y Diego Alexander Silva Vargas con códigos 062062150 y 062061570 respectivamente, cumple con todos los requisitos legales exigidos por la Universidad Libre para optar el título de Ingeniero Industrial.

---

Fernando González Becerra  
Director del Proyecto

---

Firma de jurado

---

Firma de Jurado

## **DEDICATORIA**

A nuestros padres, por la semilla de superación que han sembrado en nosotros, por habernos apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que nos ha permitido ser unas personas de bien, pero más que nada, por su amor.

A Dios por habernos permitido llegar hasta este punto y habernos dado salud para lograr nuestros objetivos, además de su infinita bondad y amor.

## **AGRADECIMIENTOS**

A nuestras familias, por su comprensión y estímulo constante, además de su apoyo incondicional a lo largo de nuestros estudios.

A nuestro asesor Ing. Fernando González Becerra y al Ing. Ever Fuentes, quienes nos brindaron su valiosa y desinteresada orientación y guía en la elaboración del presente trabajo de investigación.

Y a todas las personas que de una u otra forma nos apoyaron en la realización de este trabajo.

## **RESUMEN**

Este trabajo presenta los estudios realizados a Melexa S.A. y los valores Benchmarking de la industria correspondiente a operaciones de Bodegaje.

El objetivo general es Implementar un sistema de gestión de inventarios en Melexa S.A., mediante el análisis del comportamiento del inventario y los costos involucrados, que permita el control de los productos almacenados.

El proyecto ofrece una solución integral que permite la captura de información para los procesos de recibo, inventarios y despacho del material en las bodegas.

El Sistema de Gestión de Inventarios propuesto, está basado en un componente de hardware, el cual consta de terminales móviles de características industriales y todos los accesorios que permiten el ingreso de datos de manera ágil y las operaciones de las bodegas. También posee un componente de software que recibe y concentra la información adquirida por los equipos móviles que mantiene actualizado el sistema de información “BAAN” (Sistema que permite tramitar las órdenes de compra y despacho del material). Este sistema esta soportado por el modelo EOQ de Inventarios.

La solución presentada ofrece un incremento de exactitud en operaciones de inventario general, disminución del tiempo para ejecución de inventario general, disminución de personal requerido para inventario general, disminución de tiempo de inventarios cílicos, disminución en tiempo y errores en digitación de entradas y despachos y en costos de papelería.

## **ABSTRACT**

The current research presents the studies to Melexa SA and the industry benchmarking figures corresponding to warehouse operations.

The overall goal is to implement a system of inventory management in Melexa SA, by analyzing the behavior of the inventory and the costs involved, which facilitates control of the stored products.

The project offers a solution that allows information capture processes for receipt and dispatch of material inventories in the warehouses.

The Inventory Management system proposed is based on a hardware component, which consists of mobile terminal of industrial characteristics and all the accessories that enable data entry swiftly and holds operations. It also has a software component that receives and concentrates the information acquired by mobile equipment which maintains the “BAAN” information system (system that allows processing of purchase orders and delivery of the material). This system is one supported by the model EOQ of Inventories.

The solution presented provides increased accuracy in general inventory operations, reduces time for implementation of comprehensive inventory, reduces staff required for general inventory, decreases cyclic inventory time, decreases errors and time in typing entrances and clearances, and stationery costs.

## CONTENIDO

1.	GENERALIDADES	22
1.1.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	22
1.1.1.	Descripción del problema	22
1.1.2.	Formulación del problema	23
1.2.	OBJETIVOS	23
1.2.1.	General	23
1.2.2.	Específicos	23
1.3.	DELIMITACIÓN DEL PROYECTO	24
1.4.	METODOLOGÍA	25
1.4.1.	Tipo de investigación	25
1.4.2.	Cuadro metodológico	25
1.4.3.	Cronograma del proyecto	27
1.4.4.	Marco normativo y legal	28
1.5	MARCO REFERENCIAL	29
1.5.1	Antecedentes	29
1.5.2	Marco teórico	31
1.5.3	Marco de conceptos	38
2.	DESARROLLO DEL PROYECTO	42
2.1.	DIAGNOSTICAR EL PROCESO ACTUAL	42
2.1.1.	Comportamiento del inventario – Rotación del inventario	42

2.1.2	Revisión intranet	44
2.1.3	Visita de observación a la bodega de almacenamiento	51
2.1.4	Situación encontrada - Sistema de inventarios	52
2.2	<b>SELECCIONAR UN SISTEMA DE GESTIÓN</b>	56
2.2.1.	Benchmarking	56
2.2.2.	Clasificación de referencias de la línea Siemon	65
2.2.3.	Ánálisis de los pedidos exitosos vs pedidos no efectivos	66
2.2.4.	Participación de los proponentes	67
2.2.5.	Exposición de los proponentes	67
2.2.6.	Operación de los modelos para determinar las reglas de decisión	67
2.3.	<b>APLICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN PROPUESTO</b>	69
2.3.1.	Aplicación de instrumentos de recolección de información	69
2.3.2	Determinar rol de la demanda en el modelo de inventarios	120
2.3.3	Costos Involucrados de los productos según clasificación ABC	121
2.3.4	Propuesta de mejoramiento	125
2.3.5	Desarrollo y establecimiento del sistema	129
2.4.	<b>OPERACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS</b>	154
2.4.1.	Requerimientos eléctricos y de red	154
2.4.2.	Recomendaciones en la instalación	155
2.4.3.	Resumen de equipos recomendados	155

2.4.4.	Características técnicas de equipos	155
2.5.	EVALUAR EL SISTEMA DE GESTIÓN PROPUESTO	156
2.5.1.	Revisión del sistema	157
	CONCLUSIONES	159
	RECOMENDACIONES	160
	BIBLIOGRAFÍA	161
	INFOGRAFÍA	161

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1	Cuadro Metodológico	26
Tabla 2	Identificación del material que más tiene rotación	44
Tabla 3	Análisis auditoria de pedidos	52
Tabla 4	Factores para analizar	59
Tabla 5	Variables comparativas	61
Tabla 6	Cuadro comparativo	63
Tabla 7	Buenas prácticas	65
Tabla 8	Análisis de inventario ABC	70
Tabla 9	Clasificación de productos según ABC	78
Tabla 10	Participación de productos según ABC	82
Tabla 11	Dimensiones de los productos	83
Tabla 12	Dimensiones de la bodega	83
Tabla 13	Demandas del cable Ref. 19SC9T7L4E10	87
Tabla 14	Pronóstico de la demanda con regresión lineal del cable 19SC9T7L4E10	88
Tabla 15	Pronóstico de la demanda con promedio móvil del cable 19SC9T7L4E10	90
Tabla 16	Señal de Rastreo y desviación media absoluta del promedio móvil del cable ref. 19SC9T7L4E10	92
Tabla 17	Demandas del cable Ref. 19SC9A6L4A5	93
Tabla 18	Pronóstico de la demanda con regresión lineal del cable 19SC9A6L4A5	95

Tabla 19	Pronóstico de la demanda con promedio móvil del cable 19SC9A6L4A5	97
Tabla 20	Señal de Rastreo y desviación media absoluta del promedio móvil del cable ref. 19SC9A6L4A5	99
Tabla 21	Demanda del cable Ref. 19SC9A6R4A5	100
Tabla 22	Pronóstico de la demanda con regresión lineal del cable 19SC9A6R4A5	103
Tabla 23	Pronóstico de la demanda con promedio móvil del cable 19SC9A6R4A5	103
Tabla 24	Señal de Rastreo y desviación media absoluta del promedio móvil del cable ref. 19SC9A6R4A5	106
Tabla 25	Demanda del cable Ref. 19SC9C6M4E3	107
Tabla 26	Pronóstico de la demanda con regresión lineal del cable 19SC9C6M4E3	109
Tabla 27	Pronóstico de la demanda con promedio móvil del cable 19SC9C6M4E3	111
Tabla 28	Señal de Rastreo y desviación media absoluta del promedio móvil del cable ref. 19SC9C6M4E3	113
Tabla 29	Demanda del cable Ref. 19SC9A5M4E2	114
Tabla 30	Pronóstico de la demanda con regresión lineal del cable 19SC9A5M4E2	116
Tabla 31	Pronóstico de la demanda con promedio móvil del cable 19SC9A5M4E2	118
Tabla 32	Señal de Rastreo y desviación media absoluta del promedio móvil del cable ref. 19SC9A5M4E2	120
Tabla 33	Determinar determinística y constante	121

Tabla 34	Costos de los productos tipo A	122
Tabla 35	Venta de productos según clasificación ABC	123
Tabla 36	Costos de proyección de las ventas	123
Tabla 37	Gastos administrativos bodega	124
Tabla 38	Costo almacenamiento ref. 19SC9T7L4E10	124
Tabla 39	Costo almacenamiento ref. 19SC9A6L4A5	124
Tabla 40	Costo almacenamiento ref. 19SC9A6R4A5	125
Tabla 41	Costo almacenamiento ref. 19SC9C6M4E3	125
Tabla 42	Costo almacenamiento ref. 19SC9C6M4E3	125
Tabla 43	Depreciación de equipos de oficina	126
Tabla 44	Costos de pedir por producto	126
Tabla 45	Resumen demanda anual costo de almacenar y costo de pedir	127
Tabla 46	Análisis de punto de re orden	130
Tabla 47	Requerimientos físicos servidor – Aplicaciones	150
Tabla 48	Requerimientos físicos servidor - Base de datos	150
Tabla 49	Requerimientos físicos servidor - Usuarios WEB	151
Tabla 50	Costo Sistema de software para gestión de inventarios	152
Tabla 51	Requerimientos punto 1	153
Tabla 52	Requerimientos punto 2	154
Tabla 53	Requerimientos punto 3	154

Tabla 54	Requerimientos punto 4	155
Tabla 55	Resumen equipos recomendados	156
Tabla 56	Cuadro de indicadores sistema de gestión de inventarios	159

## LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1	Espina de pescado	24
Gráfica 2	Mapa de ubicación de Melexa S.A.	25
Gráfica 3	Cronograma Del Proyecto	29
Gráfica 4	Rotación del inventario	43
Gráfica 5	Diagrama de Pareto	45
Gráfica 6	Intranet de Melexa S.A.	46
Gráfica 7	Pedido MMAD001140	47
Gráfica 8	Pedido MMAD001214	47
Gráfica 9	Pedido MMAD001212	48
Gráfica 10	Pedido MMAD001272	48
Gráfica 11	Pedido MMAD001288	49
Gráfica 12	Pedido MMAD001290	49
Gráfica 13	Pedido MMAD001335	50
Gráfica 14	Pedido MMAD001505	50
Gráfica 15	Pedido MMAD001515	51
Gráfica 16	Pedido MMAD001069	51
Gráfica 17	Situación encontrada sistema de inventarios Melexa S.A.	54
Gráfica 18	Simbología diagramas de flujo	55
Gráfica 19	Diagrama radar	56

Gráfica 20	Cuadro comparativa sobre los resultados del estudio de Benchmarking	64
Gráfica 21	Cuadro de despachos	67
Gráfica 22	Detalle por demora	68
Gráfica 23	Proceso automatizado	69
Gráfica 24	Cable Ref. 19SC9T7L4E10	87
Gráfica 25	Pronóstico de la demanda periodo 1 al 30 con regresión lineal del cable 19SC9T7L4E10	89
Gráfica 26	Pronóstico de la demanda periodo 1 al 30 con promedio móvil del cable 19SC9T7L4E10	91
Gráfica 27	Promedio móvil Vs regresión lineal del cable 19SC9T7L4E10	91
Gráfica 28	Cable Ref. 19SC9A6L4A5	94
Gráfica 29	Pronóstico de la demanda periodo 1 al 30 con regresión lineal del cable 19SC9A6L4A5	96
Gráfica 30	Pronóstico de la demanda periodo 1 al 30 con promedio móvil del cable 19SC9A6L4A5	98
Gráfica 31	Promedio móvil Vs regresión lineal del cable 19SC9A6L4A5	98
Gráfica 32	Cable ref. 19SC9A6R4A5	101
Gráfica 33	Pronóstico de la demanda periodo 1 al 30 con regresión lineal del cable 19SC9A6R4A5	103
Gráfica 34	Pronóstico de la demanda periodo 1 al 30 con promedio móvil del cable 19SC9A6R4A5	105
Gráfica 35	Promedio móvil Vs regresión lineal del cable 19SC9A6R4A5	105

Gráfica 36	Cable ref. 19SC9C6M4E3	108
Gráfica 37	Pronóstico de la demanda periodo 1 al 30 con regresión lineal del cable 19SC9C6M4E3	110
Gráfica 38	Pronóstico de la demanda periodo 1 al 30 con promedio móvil del cable 19SC9C6M4E3	112
Gráfica 39	Promedio móvil Vs regresión lineal del cable 19SC9C6M4E3	112
Gráfica 40	Cable ref. 19SC9A5M4E2	115
Gráfica 41	Pronóstico de la demanda periodo 1 al 30 con regresión lineal del cable 19SC9A5M4E2	117
Gráfica 42	Pronóstico de la demanda periodo 1 al 30 con promedio móvil del cable 19SC9A5M4E2	119
Gráfica 43	Promedio móvil Vs regresión lineal del cable 19SC9A5M4E2	119
Gráfica 44	Esquema tecnológico de la solución	131
Gráfica 45	Sistema de software WEB	132
Gráfica 46	Terminal portátil intermec CK3	133
Gráfica 47	Impresora PM4i RFID Enabled	134
Gráfica 48	Aplicación pda-web	135
Gráfica 49	Formulario de ingreso	136
Gráfica 50	Menú principal	136
Gráfica 51	Módulo de búsqueda de productos	137
Gráfica 52	Módulo de registro	138

Gráfica 53	Pestaña principal	138
Gráfica 54	Pestaña de productos	139
Gráfica 55	Primera pestaña, principal	140
Gráfica 56	Segunda pestaña, consolidado	140
Gráfica 57	Tercera pestaña productos	141
Gráfica 58	Módulo de conteo	142
Gráfica 59	Etiquetas productos	143
Gráfica 60	Etiquetas despacho	144
Gráfica 61	Etiquetas recibo material	144
Gráfica 62	Módulo de consultas	145
Gráfica 63	Listado de órdenes	146
Gráfica 64	Búsqueda de forma rápida	147
Gráfica 65	Módulo log de transacciones	148

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1	Clasificación de artículos	165
Anexo 2	Fotos Bodega de Almacenamiento	166
Anexo 3	Entrevista al Jefe de Bodega	170
Anexo 4	Acta de reunión, definición brechas proceso actual	172
Anexo 5	Entrevista benchmarking	174
Anexo 6	Cuestionario de benchmarking	182
Anexo 7	Catalogación	CD
Anexo 8	Especificación	CD
Anexo 9	Estandarización	CD
Anexo 10	Simplificación	CD
Anexo 11	Ánálisis de los pedidos exitosos vs pedidos no efectivos	183
Anexo 12	Propuestas para el sistema de captura de inventarios	186
Anexo 13	Acta de reunión exposición de propuesta seleccionada	192
Anexo 14	Propuesta de Infotrack	194
Anexo 15	Actas de reuniones para la implementación del sistema	198

## INTRODUCCIÓN

Un sistema de gestión de inventarios ofrece planificación, orientación, dirección, control y evaluación a las actividades de trabajo que desarrollan las empresas u organizaciones para poder obtener sus productos y servicios con eficiencia, eficacia y efectividad o bien sea mantener nivel de calidad de las operaciones que se realizan dentro de la misma. Ya que les permite a través de un sistema, tener acceso a la información más relevante acerca del proceso, producto, o servicio que se lleva a cabo en la organización. La finalidad de un sistema de gestión de inventarios, es hacer que el proceso se encamine completamente hacia sus objetivos, corrigiendo a tiempo y sobre la marcha, en donde sea posible, las desviaciones, fallas o problemas que se puedan observar.

El horizonte a seguir de cada departamento que maneje una cadena de distribución dentro de una empresa siempre es el éxito, reducción de costos y la optimización de los tiempos de respuesta, pues estos dos criterios hablan por sí solos ya que en números demuestra la excelente gestión de manejo de inventarios de la misma. Este éxito no podría ser posible sin un sistema que permita obtener a la empresa u organización un puesto en el mercado y ser potencialmente un competidor de calidad y destrezas suspicaces que permitan dar respuestas a los siguientes interrogantes: ¿Dónde estoy como empresa? ¿Hacia dónde voy como empresa? ¿Cuáles son mis necesidades? ¿Cuáles son mis debilidades? ¿Cuáles son mis fortalezas? ¿Cómo puedo mantenerme constante en el mercado y ser un potencial competidor?, obteniendo una respuesta lógica y más que ello un plan de acción ante las mismas es más probable que imposible lograr el éxito en cualquiera que fuera el caso.

La habilidad de mantener un sistema de gestión de inventarios determinada en cualquier organización o empresa, se basa en mantener el control de gestión claros y precisos que solidifiquen los resultados y la información que se maneja además de no permitir sesgo alguno a razón de lograr una toma de decisiones evaluativa totalmente objetiva que beneficie a la empresa.

Con la presente investigación se realizó la implementación de un sistema de gestión de inventarios adscrita al departamento de logística de MELEXA S.A., para lograr con éxito el cumplimiento de los objetivos planteados.

El presente estudio se consideró clave e importante ya que se estableció un plan para diagnosticar el proceso actual, lo cual permitió una toma de decisiones correctivas en los inventarios con relación a las fallas que se presentaron, además del mejoramiento del proceso de inventariado a través de un sistema de codificación de materiales, soportado por un modelo EOQ y acompañada de un análisis de fuerza laboral que satisface la demanda de actividades que exigen los almacenes de MELEXA S.A.

## **JUSTIFICACIÓN**

Actualmente Melexa S.A. presenta incumplimiento en los tiempos de entrega de material trazados con los clientes integradores, por no tener un sistema de control de inventario; esto ha generado la necesidad de buscar la solución que permita cumplir con los ciclos de entrega de material a los clientes y de esta forma garantizar la confianza de un inventario real.

Al analizar la gestión de inventarios con la que actualmente cuenta Melexa S.A se puede identificar que estos problemas impactan de una manera notoria la fidelidad de los clientes, quienes muchas veces prefiere comprar a precios más altos a sub-distribuidores y así obtener un producto en menor tiempo de entrega y con la garantía de un inventario real.

Dentro de una organización empresarial se debe controlar todos los niveles del inventario y considerar que esta es una inversión significativa que si no se maneja de una forma adecuada puede convertirse en un problema que afectaría la gestión financiera de la empresa. Una organización que cuenta con un amplio portafolio de artículos debe analizar cada uno de ellos para determinar la inversión aproximada por unidad.

Melexa S.A tiene en sus bodegas variedad de artículos que no tienen una misma característica, muchos de estos artículos son relativamente de bajo costo, otros bastantes costosos los cuales representan gran parte de la inversión de la empresa y la demanda de las mercancías es incierta.

## 1 GENERALIDADES

### 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1 Descripción del Problema: Melexa S.A. inició labores en 1973 en la ciudad de Bogotá - Colombia, hoy en día, es un reconocido proveedor por su amplia cobertura nacional, sus servicios de soporte y capacitación, su completa línea de productos industriales, con alrededor de 20.000 referencias y con más de 5.000 clientes.

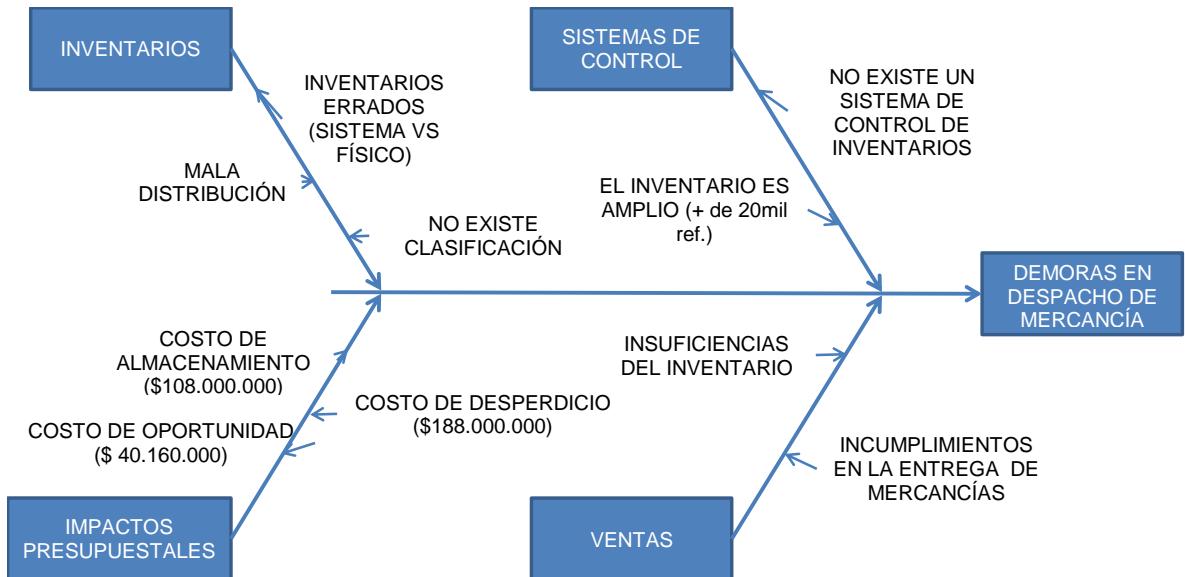
Melexa S.A. cuenta con un alto nivel de inventario de mercancías, donde se identifica los siguientes problemas:

- No existe un sistema que se encargue únicamente del control de inventario de Melexa S.A.: Actualmente maneja el sistema Baan y Aqualogic, los cuales se encargan de tramitar las órdenes de compra y despacho del material, sin embargo no es un sistema que permita llevar el control general del inventario.
- Inventarios errados (Sistema vs físico): Ej. Cuando una orden de compra es radicada y registrada en el sistema se identifica que existe el material en stock, sin embargo una vez pasa a Bodega para el alistamiento del mismo, se identifica que el material está trocado.
- Demoras y desgastes innecesarios en la ubicación y alistamiento de material en la bodega. Como soporte se presenta en el punto 2.1.2. los tiempos de demora reportados por las auditorías de pedidos.
- Reproceso de digitación e impresión de notas de preparación, notas de entrega y facturas.
- No se cuenta con información de los costos en los que se está incurriendo al dejar sobrantes de la mercancía, esta situación está asociada directamente a los productos que se venden por metraje ejemplo: Cables eléctricos y fibra óptica.
- No existe una clasificación de inventarios que permita identificar los tipos de rotación de las mercancías. Se debe realizar una clasificación ABC donde se logra identificar que materiales son de Alta, media o baja rotación.
- No existe un modelo de inventarios

Las grandes demoras de alistamiento y de insuficiencia de stock por falta de control de inventario e información errónea en el mismo, han ocasionado que los tiempos de entrega se incumplan y que Melexa S.A. no satisfaga las necesidades de sus clientes siendo esta su principal preocupación.

En la Gráfica 1 se ilustra las causas y efectos identificados que presenta actualmente el proceso de Inventarios en Melexa S.A.

Gráfica 1 Espina de pescado



Fuente: Los autores 2012

1.1.2 Formulación del problema: ¿Cuáles deben ser las estrategias a implementar en MELEXA S.A. con el fin de optimizar la gestión de Inventarios?

## 1.2 OBJETIVOS

1.2.1 General: Implementar un sistema de gestión de inventarios en Melexa S.A., mediante el análisis del comportamiento del inventario y los costos involucrados, que permita el control de los productos almacenados.

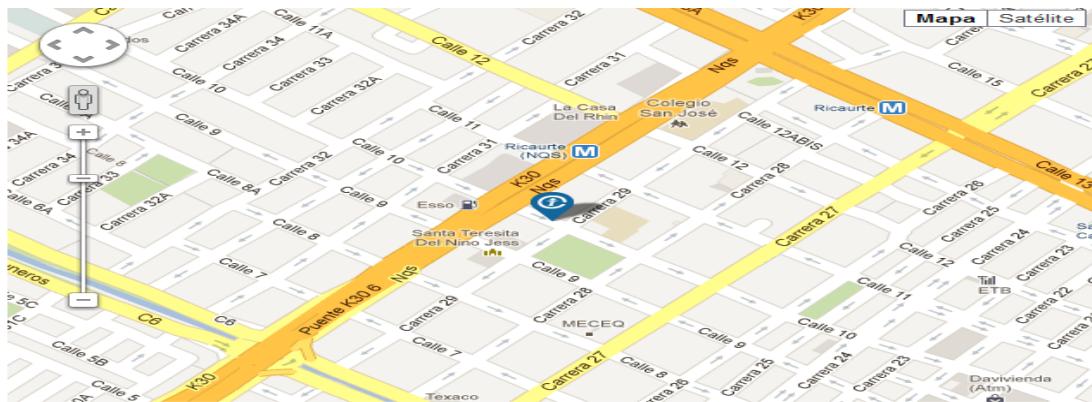
### 1.2.2 Específicos

- Diagnosticar el proceso actual que se tiene en la empresa MELEXA S.A., para el control de inventario.
- Seleccionar un sistema de gestión que permita llevar el control del inventario en la empresa MELEXA S.A.
- Aplicación del sistema de gestión propuesto para el control del inventario en la empresa MELEXA S.A.
- Evaluar el sistema de gestión propuesto para el control del inventario en la empresa MELEXA S.A.

### 1.3. DELIMITACIÓN DEL PROYECTO

Espacio: El proyecto se desarrolla en las oficinas de Melexa S.A. ubicada en la calle 10 No. 29 – 31 de Bogotá D.C., como se muestra en la Gráfica 2.

Mapa de ubicación de Melexa S.A.



Fuente: Google 2013

Tiempo: Se implementará un sistema de captura de inventarios a la línea de productos marca SIEMON en un tiempo determinado por 8 meses, iniciando a partir de Enero de 2012 y finalizando en el mes de Agosto de 2012. Este proyecto garantizará el stock real del material, reducir tiempos de picking en las bodegas de almacenamiento y la entrega de las órdenes de compra, brindando así un proceso de Inventarios seguro, eficiente y eficaz permitiendo obtener la confiabilidad y lealtad de los clientes que actualmente tiene Melexa S.A.

Para facilitar la localización de los materiales almacenados en la bodega, las empresas utilizan sistemas de codificación de materiales. Cuando la cantidad de artículos es muy grande, se hace casi imposible llevar el control e identificarlos por sus respectivos nombres, marcas, tamaños, etc.

Para facilitar la administración de los materiales se deben clasificar los artículos con base en un sistema racional, que permita procedimientos de almacenaje adecuado y control eficiente de las existencias. Para llevar la clasificación adecuada de los artículos, se debe llevar a cabo los siguientes pasos: catalogación, simplificación, especificación, normalización, esquematización y codificación de todos los materiales que componen las existencias de la empresa. A partir de la clasificación se puede codificar los materiales.

Temática: De acuerdo con lo expuesto se propone codificar y sistematizar la línea de productos marca SIEMON que actualmente está conformada por 950 referencias de las 20.000 que conforman el portafolio de Melexa S.A. y

actualmente esta línea de productos es la que mayor impacto de inconsistencias presenta y es el punto más crítico de la empresa.

#### 1.4. METODOLOGÍA

1.4.1 Tipo de investigación: En este proyecto se utilizó la investigación aplicada, la cual depende de los descubrimientos y avances de la investigación básica, pero se caracteriza por su interés en la aplicación, utilización y puesta en práctica de los conocimientos adquiridos durante la carrera de Ingeniería Industrial.

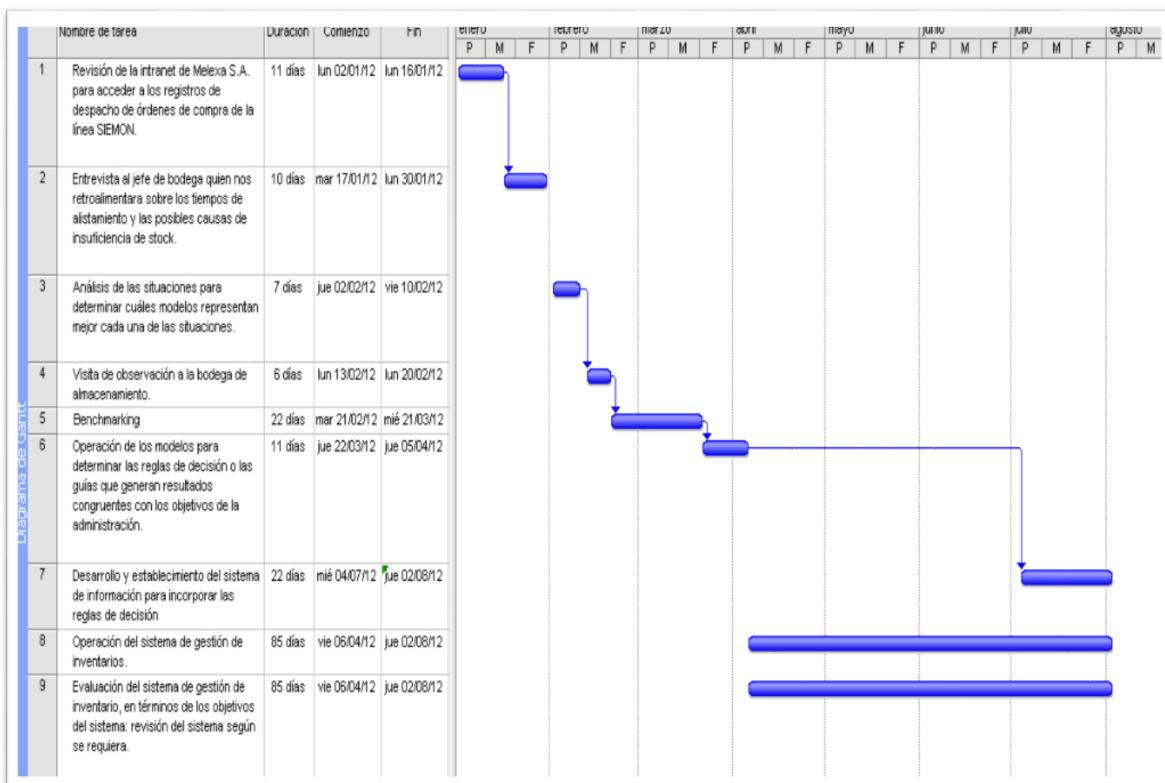
Cuadro Metodológico			
TABLA METODOLÓGICA			
Objetivos específicos	Actividades	Metodología	Técnicas de recolección de datos
Diagnosticar el proceso actual que se tiene en la empresa MELEXA S.A., para el control de inventario	Revisión de la intranet de Melexa S.A. para acceder a los registros de despacho de órdenes de compra de la línea SIEMON	Análisis de Documentos: Se llevara a cabo el reconocimiento de las situaciones de decisión de la administración de inventario (problemas)	Recolección de información
	Entrevista al jefe de bodega quien nos retroalimentara sobre los tiempos de alistamiento y las posibles causas de insuficiencia de stock.	Entrevista y visita a la bodega: Se entrevistara al Jefe encargado del control de Inventarios, Analista comercial, Gerente Comercial: para conocer el estado de su almacenamiento y obtener información de los costos asociados actualmente al control de los inventarios	Entrevistas y visita a la bodega de almacenamiento
	Análisis de las situaciones para determinar cuáles modelos representan mejor cada una de las situaciones	Análisis de Documentos: Se llevara a cabo el reconocimiento de las situaciones de decisión de la administración de inventario (problemas)	Análisis de los datos obtenidos

	Visita de observación a la bodega de almacenamiento		Análisis del almacenamiento y control de los inventarios en Melexa S.A.
Seleccionar un sistema de gestión que permita llevar el control del inventario en la empresa MELEXA S.A.	Benchmarking	Análisis de las mejores prácticas de la competencia de Melexa S.A. en la forma de almacenamiento y control de inventarios	Recolección de información
	Clasificación de referencias de la Línea SIEMON	Se clasifica la línea a la cual se le aplicara el sistema de gestión de inventarios	Clasificación de Información
	Análisis de los pedidos exitosos vs pedidos no efectivos	Análisis de los registros: Se llevara a cabo el reconocimiento de los tiempos de demora cuando los pedidos no son entregados satisfactoriamente	Análisis de los resultados obtenidos
	Participación de los proponentes	Método HIPOTÉTICO-DEDUCTIVO ya que en él se plantea una hipótesis que se puede analizar deductiva o inductivamente y posteriormente comprobar experimentalmente, es decir que se busca que la parte teórica no pierda su sentido, por ello la teoría se relaciona posteriormente con la realidad.	Entrevistas y visita a la bodega de almacenamiento
	Exposición de los proponentes		
	Operación de los modelos para determinar las reglas de decisión o las guías que generan resultados congruentes con los objetivos de la administración		Aplicar el método experimental
Aplicación del sistema de gestión propuesto para el control del inventario	Desarrollo y establecimiento del sistema de información para incorporar las reglas de decisión	Aplicar el método experimental: En donde a través de los fundamentos cognitivos y teóricos se evidenciara si el modelo de sistema de	Aplicar el método experimental

en la empresa MELEXA S.A.	Operación del sistema de gestión de inventarios	captura de inventarios es óptimo y que arroje resultados ajustados a la realidad y a la capacidad de la compañía para gestionar los inventarios.	Desarrollar el sistema de gestión de inventarios
Evaluar el sistema de gestión propuesto para el control del inventario en la empresa MELEXA S.A.	Evaluación del sistema de gestión de inventario, en términos de los objetivos del sistema: Revisión del sistema según se requiera	Análisis de tiempos antes y después de la aplicación del modelo de sistema de captura de inventarios	Encuestas y registros
Fuente: Los autores 2012			

1.4.3. Cronograma: en la Gráfica 3 se muestra el cronograma que se estableció para el proyecto.

Cronograma del Proyecto



Fuente: Los autores 2012

#### 1.4.4. Marco legal y normativo

##### LEY 87 DE 1993

Artículo 1º.- Definición del control interno. Se entiende por control interno el sistema integrado por el esquema de organización y el conjunto de los planes, métodos, principios, normas, procedimientos y mecanismos de verificación y evaluación adoptados por una entidad, con el fin de procurar que todas las actividades, operaciones y actuaciones, así como la administración de la información y los recursos, se realicen de acuerdo con las normas constitucionales y legales vigentes dentro de las políticas trazadas por la dirección y en atención a las metas u objetivos previstos.

El ejercicio de control interno debe consultar los principios de igualdad, moralidad, eficiencia, economía, celeridad, imparcialidad, publicidad y valoración de costos ambientales. En consecuencia, deberá concebirse y organizarse de tal manera que su ejercicio sea intrínseco al desarrollo de las funciones de todos los cargos existentes en la entidad, y en particular de las asignadas a aquellos que tengan responsabilidad del mando.

Objetivos del sistema de control interno. Atendiendo los principios constitucionales que debe caracterizar la administración pública, el diseño y el desarrollo del sistema de control interno se orientarán al logro de los siguientes objetivos fundamentales:

- a. Proteger los recursos de la organización, buscando su adecuada administración ante posibles riesgos que lo afecten.
- b. Garantizar la eficacia, la eficiencia y economía en todas las operaciones promoviendo y facilitando la correcta ejecución de las funciones y actividades definidas para el logro de la misión institucional.
- c. Velar porque todas las actividades y recursos de la organización estén dirigidos al cumplimiento de los objetivos de la entidad.
- d. Garantizar la correcta evaluación y seguimiento de la gestión organizacional.
- e. Asegurar la oportunidad y confiabilidad de la información y de sus registros.
- f. Definir y aplicar medidas para prevenir los riesgos, detectar y corregir las desviaciones que se presenten en la organización y que puedan afectar el logro de sus objetivos.
- g. Garantizar que el sistema de control interno disponga de sus propios mecanismos de verificación y evaluación.
- h. Velar porque la entidad disponga de procesos de planeación y mecanismos adecuados para el diseño y desarrollo organizacional, de acuerdo con su naturaleza y características. Ver Fallo Tribunal Administrativo de Cundinamarca. Expediente 7769 de 1998. Ponente Dr. Beatriz Martínez Quintero.

## 1.5. MARCO REFERENCIAL

1.5.1. Antecedentes: El manejo adecuado del inventario en las empresas dedicadas a la distribución y comercialización de productos es hoy en día un punto crítico a atacar, pues el mal manejo de inventarios incurre notablemente en algunos incrementos en los costos de las empresas ocasionando pérdidas en costos de almacenamiento, costos de oportunidad y afectando notablemente la satisfacción del cliente.

En Melexa S.A. no se tiene un control real de inventarios, presenta insuficiencia en el Stock y demoras en alistamiento del material para responder con las órdenes de compra.

El servicio se solicita a medida que llega la orden de compra del cliente y de esta forma se programan y suministran los materiales para satisfacer las necesidades de la demanda del cliente, con el objetivo de no perder presencia en el mercado y generando ventaja para la competencia. Por la experiencia de los analistas se realizan las compras del material que notablemente ha demostrado buena rotación y estas referencias permanecen siempre en stock, el portafolio es extenso y los problemas se presentan con referencias específicas ya que son de fabricación especial o de importación, pues para este tipo de proyectos el cliente requiere comprar todo el material a un solo distribuidor y el departamento de compras ha invertido sus esfuerzos en tener todo inventariado para proteger los activos de la organización, pero por falta de herramientas que permitan visualizar y analizar el estado real de los inventarios, se ha dificultado la operación disminuyendo la eficiencia en todo lo relacionado a los inventarios dentro de la organización. Cuando la cantidad de artículos es muy grande, se hace casi imposible llevar el control e identificarlos por sus respectivos nombres, marcas, tamaños, etc.

Dentro del sector eléctrico se encuentran las siguientes compañías que representan la competencia directa para Melexa S.A. Como característica principal estas empresas en su amplia trayectoria sufrieron problemas logísticos, inconsistencias en el inventario y un bajo nivel en el servicio al cliente, por estas razones, deciden desarrollar un proceso de mejoramiento de política de inventario logrando así su crecimiento y confiabilidad en el mercado.

- Luminex Legrand: Inició actividades en 1968, fabricando productos eléctricos para baja tensión. En 1996 se unió al grupo Legrand reforzando su presencia en Colombia con un completo sistema de productos eléctricos y de comunicaciones. Desde el 2011 todas las soluciones están bajo la marca Legrand complementando el portafolio con marcas como BTicino y Ortronics.

Se caracterizan por manejar un sistema de inventarios controlado y esto se logró por la codificación de cada una de las referencias enlazadas al software de la compañía.<sup>1</sup>

- Redes Eléctricas: Han existido durante más de 50 años, comercializando artículos eléctricos; esto los ha consolidado como uno de los distribuidores mayoristas líderes en el sector eléctrico colombiano. Para llegar a ese liderazgo, REDES ELÉCTRICAS S.A. ha diseñado, a lo largo de los años, una filosofía empresarial particular que imprime en cada uno de sus directivos valores incalculables que proyectan su desarrollo: unidad familiar, confianza y respeto, optimización de los recursos disponibles, intensidad laboral permanente y sobre todo, una ética comercial que genera en toda su clientela y proveedores, respaldo, seriedad y confianza.<sup>2</sup>
- MEM Ltda: Es una empresa fundada en 1971, dedicada a la comercialización de material eléctrico, comunicación, bloqueo e identificación industrial de la más alta calidad, basados en el servicio y la satisfacción de todos los clientes.<sup>3</sup>
- Nacional de Eléctricos HH Ltda: Es una entidad de carácter privado que cuenta con una amplia trayectoria de 37 años en el mercado eléctrico del país, prestando sus servicios de comercialización, importación y distribución de materiales y equipos eléctricos, y asesoría a nivel eléctrico en baja, media y alta tensión para proyectos de vivienda, empresariales e industriales.

Los crecimientos superiores en los últimos años de más del 24.5% anual han permitido que pasen de las 500 más grandes empresas de Colombia a estar entre las 40 primeras empresas del país, dentro de las 20 con mejor reputación y además hoy en día cuentan con el privilegio de ser la segunda marca que más bienestar genera y mayor valor le da a la vida y al entorno de los colombianos.<sup>4</sup>

Las empresas nombradas han tenido que establecer un sistema integral de gestión de inventarios para poder estar dentro de las primeras empresas del País, ya que de acuerdo con el volumen que se maneja de artículos, no permite tener ningún tipo de error en el control del mismo, es por esto que la empresa Luminex Legrand desde sus inicios decidió que el mejor sistema de gestión de inventarios sería la codificación de cada uno de sus artículos controlado por medio del software de la compañía.

---

<sup>1</sup> <http://www.legrand.com.co/>. 2013

<sup>2</sup> <http://www.redeselectricas.com/> . 2013

<sup>3</sup> <http://www.memltda.com.co/portal/page/portal/MEM/Intro>. 2013

<sup>4</sup> <http://www.nalelectricos.com.co/> . 2013

1.5.2. Marco teórico: Para comprender el control y almacenamiento adecuado de los materiales es necesario comprender el comportamiento del inventario tanto como elemento tangible y físico mantenido dentro de la instalación (Cuando se le hace un conteo y control clasificado como vida real o conteo de estante), cómo elemento intangible que existe en los registros de una compañía (Vida en papel o conteo de registros). Puesto que con frecuencia se toman decisiones sobre compras, ventas, servicio al cliente, planteamiento de producción y otras sobre la base; si un artículo Gráfica como parte de las existencias de acuerdo con los registros, la vida en el papel de un artículo puede ser tan importante como su vida real. Todas las compañías mantienen inventarios que están constituidas por las materias primas, productos en proceso, suministros que se utilizan en las operaciones y los productos terminados<sup>5</sup>. Por esto, el poder plantear una estrategia de gestión de los inventarios redundará en el costo y tiempos de picking en las bodegas de almacenamiento y la entrega de las órdenes de compra a tiempo, brindando así un proceso de Inventarios seguro, eficiente y eficaz que permita ganar la confiabilidad y lealtad de los clientes de Melexa S.A.

El control de los inventarios significa un buen planeamiento de operaciones de producción a largo plazo y a plazo intermedio, al igual que buena programación de la producción y los métodos de control. El uso de métodos eficientes para el control de las existencias puede reducir, pero no eliminar, el riesgo de los negocios. Los procedimientos de planeamiento y control de inventarios solamente pueden ayudar al hombre de negocios a evaluar el riesgo y a planear una estrategia referente a planes de producción y compra para aceptar en los términos más favorables, conforme a las políticas y objetivos básicos de la empresa.

El inventario en un punto de stock se agotará en relación con la demanda. En un sistema bien administrado, todas las demandas normales que lleguen a punto de Stock serán cubiertas en un plazo determinado, el tiempo de servicio. En algún sentido, cada inventario es un eslabón de una cadena que se extiende desde el retiro de la materia prima hasta el consumo.<sup>6</sup>

Melexa S.A. como empresa del sector industrial eléctrico pretende a través del desarrollo de estrategias de control de inventarios establecer un modelo de gestión de inventarios que le permita conocer, identificar, controlar y mantener un stock actualizado, no sólo como parte estratégica de su proceso al interior de la compañía sino también como parte de su mejora reflejada en la reducción de costos y mejor manejo de los recursos disponibles en la compañía.

---

<sup>5</sup> MULLER, Max. Fundamentos de la administración de inventarios, Bogotá: Editorial Norma, 2004, p. 1

<sup>6</sup> MAGEE, John F. –BOODMAN, David M. Planeación de la producción y control de inventarios, Bogotá: Editorial Norma, 2006, p. 11, 17, 27.

Para facilitar la administración de los materiales se deben clasificar los artículos que comprende la personalización de los módulos para manejo de inventarios que permitan la ejecución de los procesos de recepción, despachos y auditoria de inventarios que se manejan en bodega. Se contempla la clasificación de artículos por etapas, relacionadas en el Anexo 1.

1.5.2.1. Clasificación y codificación de los materiales: Para la clasificación de un material se debe agrupar de acuerdo con su dimensión, forma, peso, tipo, características, utilización etc. La clasificación debe hacerse de tal modo que cada género de material ocupe un lugar específico, que facilite su identificación y localización de la bodega.

La codificación es una consecuencia de la clasificación de los artículos. Codificar significa representar cada artículo por medio de un código que contiene las informaciones necesarias y suficientes, por medio de números y letras. Los sistemas de codificación más usadas son: Código alfabético, numérico y alfanumérico.

El sistema alfabético codifica los materiales con un conjunto de letras, cada una de las cuales identifica determinadas características y especificación. El sistema alfanumérico limita el número de artículos y es de difícil memorización, razón por la cual es un sistema poco utilizado.

El sistema alfanumérico es una combinación de letras y números y abarca un mayor número de artículos. Las letras representan la clase de material y su grupo en esta clase, mientras que los números representan el código indicador del artículo.

El sistema numérico es utilizado en las empresas por su simplicidad, facilidad de información e ilimitado número de artículos que abarca.<sup>7</sup>

1.5.2.2. Componentes que intervienen en el proceso de Inventarios: Dentro de los componentes de un modelo de inventarios se puede enumerar los siguientes:

- Costos: Los costos de un sistema de inventarios pueden ser mantenimiento, por ordenar, penalización y variable.
- Demanda: La demanda de un determinado artículo es el numérico de unidades que se proyecta vender en un período futuro: Más vale aclarar que no es la cantidad vendida. En muchas ocasiones la demanda es mayor que la cantidad vendida por falta de inventario.

Tiempos de anticipación: El tiempo de anticipación es el tiempo que trascurre entre el momento en que se coloca una orden de producción o compra y el instante en que se inicia la producción o se recibe la compra.<sup>8</sup>

<sup>7</sup> <http://nemesiseneas.blogspot.es/>. 2013

<sup>8</sup> GUERRERO SALAS, Humberto. Inventarios manejo y control. Bogotá: Editorial ECOE, 2009, p. 19.

Los Retos para la Gestión de Inventarios que se propone es controlar los flujos de materiales desde la fuente de aprovisionamiento hasta situar el producto en el punto de venta de acuerdo con los requerimientos del cliente, dando así, máxima rapidez y mínimos costos operacionales.

El control de los inventarios sigue siendo el mayor interés de los empresarios ya que minimizan costos y maximizan ganancias, el desafío no consiste en reducir al máximo los inventarios para abatir los costos ni tener inventario en exceso a fin de satisfacer todas las demandas sino en mantener la cantidad adecuada para que la empresa alcance sus prioridades competitivas con mayor eficiencia.

Según Krajewski y Ritzman autores del libro “Administración De Operaciones: Estrategia y Análisis” el inventario se crea cuando el volumen de materiales, partes o bienes terminados que se recibe es mayor al que se vende o distribuye; el inventario se agota cuando la venta o distribución es mayor a los materiales, partes o bienes que se dispone.

1.5.2.3. Costo del inventario: “La labor de una persona que administra un inventario consiste en establecer el balance entre las presiones y los costos conflictivos que actúan tanto a favor de los inventarios altos como de los bajos y así determinar el nivel adecuado de los inventarios, el costo de manejo o mantenimiento del inventario es un costo variable que se paga para tener artículos a la mano entre estos costos figura intereses, almacenamiento y manejo, impuestos, seguros y mermas. El costo anual de tener una unidad en inventario fluctúa entre el 20% y 40% de su valor este costo es considerable en términos de márgenes de ganancias brutas así los componentes del costo de manejo crean presiones a favor de los inventarios bajos.”<sup>9</sup>

1.5.2.4. Tipos de inventario: Según Krajewski y Ritzman también indica y describe su punto de vista para el manejo de inventario del ciclo, inventarios de seguridad, inventarios de previsión e inventario de transito de la siguiente manera:

Inventario del ciclo: Este varía en proporcional al tamaño del lote, la frecuencia con que deben hacerse pedidos y la cantidad de los mismos en los cuales se aplican 2 principios:

- Tamaño del lote Q varía proporcionalmente al tiempo transcurrido o ciclo entre pedidos. Si se hace un pedido cada 5 semanas el tamaño del lote promedio deberá ser igual a la demanda correspondiente a 5 semanas.
- Cuanto mayor tiempo pase entre 2 pedidos sucesivos de un artículo determinado, tendrá que ser mayor el inventario del ciclo.

---

<sup>9</sup> KRAJEWSKI, Lee y RITZMAN, Larry. Administración De Operaciones. Buenos Aires Edición Octava, 2008, p. 15 – 20.

Inventario de seguridad: Para evitar problemas con el servicio al cliente y evitarse los costos ocultos de no contar con los componentes necesarios las compañías mantienen un acopio de seguridad el cual es también una protección contra la incertidumbre de la demanda del tiempo de entrega de suministro, los inventarios de seguridad son convenientes cuando los proveedores no entregan la cantidad deseada, en fecha convenida y con una calidad aceptable o bien cuando en la manufactura del producto se genera desperdicio y hay perdidas del producto final por lo tanto este tipo de inventario garantiza que la operación no sufra perjuicios por causa de un inconveniente como los mencionados anteriormente.

Inventario de previsión: Este es el inventario que utilizan algunas de las empresas para absorber el impacto de las bajas de demanda como por ejemplo cuando el 90% de las ventas del año se realizan en 3 meses entonces esto hace que un fabricante acumule un inventario de previsión en los períodos de baja demanda a fin de no tener que incrementar demasiado sus niveles de producción cuando la demanda alcance sus puntos máximos.

Inventario en tránsito: En el sistema de un flujo de materiales que se mueve de un lado a otro se llama inventario en tránsito los materiales son transportados desde los proveedores hasta la planta de una operación a la siguiente dentro del taller, de la planta o a un centro de distribución o cliente distribuidor, y del centro de distribución a un minorista, el inventario en tránsito está constituido por los pedidos.

1.5.2.5. Análisis ABC: “Es cuando una empresa posee mucho inventario pero solo una parte pequeña es de gran valor y cuidado o mayor grado de control de la gerencia. Este análisis es un proceso que consiste en dividir los artículos en 3 clases de acuerdo con su uso monetario de modo que los gerentes puedan concentrar su atención en los que tengan el valor monetario más alto excepto que se aplica a los inventarios y no a la calidad de tal manera que los artículos de clase A suelen representar cerca del 20% de los artículos pero les corresponde el 80% de su uso monetario, los artículos de clase B representan otro 30% del total pero les corresponde el 15% del uso monetario y los de clase C poseen el 50% de artículos pero les corresponde el 5% del uso monetario.”<sup>10</sup>

1.5.2.6. Cantidad económica de pedido (EOQ): Generalmente los empresarios trabajan con la idea de mantener los inventarios muy bajos para evitarse los costos de mantener inventario, pero lo suficientemente altos para reducir la frecuencia de pedidos; un buen punto de partida para equilibrar la cantidad de inventario para un artículo dado consiste en calcular la cantidad económica de

---

<sup>10</sup> Ibid. 9

pedido (*Economic Order Quantity*) (EOQ) es decir el tamaño del lote que permite minimizar el total de costos anuales de hacer pedidos y de manejo de inventarios el cual se plantea de la siguiente forma:

- a. La tasa de demanda del artículo es constante.
- b. No existen restricciones para el tamaño de cada lote.
- c. Los 2 únicos costos relevantes son el correspondiente al manejo del inventario y el costo fijo por lote tanto de hacer pedidos como de preparación.
- d. Las decisiones referentes a un artículo pueden tomarse independientemente a las decisiones de las demás.
- e. No hay incertidumbre en cuanto al tiempo de entrega o el suministro, el tiempo de entrega es constante, la cantidad recibida es exactamente la que se pidió y las remesas llegan completas no en forma fragmentaria.

El EOQ será óptimo cuando se satisfagan las 5 suposiciones.<sup>11</sup>

1.5.2.7. Tiempo entre pedidos (TBO): Del inglés (Time Between Orders) para un tamaño de lote en particular es el tiempo promedio que transcurre entre la recepción (o la solicitud) de 2 pedidos de reabastecimiento constituidos por Q unidades expresado como una fracción del año, el TBO es sencillamente Q dividido entre la semana anual, si usamos la EOQ y expresamos el tiempo en meses el TBO es:

$$TBO_{EOQ} = \frac{EOQ}{D} (12\_meses / año)$$

1.5.2.8. Artículos de demanda independiente: Según Krajewski y Ritzman los vendedores al detalle y los distribuidores tienen que manejar artículos de demanda independiente es decir aquellos cuya demanda resulta afectada por las condiciones del mercado y no está relacionada con las decisiones de inventario referentes a cualquier otro artículo que se tenga almacenado, el inventario de demanda independiente incluye:

- a. Mercancía al mayoreo y al menudeo.
- b. El inventario respectivo de la industria de servicios como sellos y etiquetas de correo en el caso de oficinas postales, artículos de oficina y suministros de laboratorio en universidades dedicadas a la investigación.

---

<sup>11</sup> krajewski, lee j y Ritzman, Larry p. Administración de operaciones: estrategia y análisis: quinta edición, México : Prentice Hall, Pearson Educación, 2000

- c. Inventarios para la distribución de artículos finales y partes de sustitución.
- d. Suministros para mantenimiento, reparación y operación (MRO) es decir aquellos elementos que no forman parte del producto o servicio final, como uniformes para empleados, combustibles, pinturas y parte del repuesto para la reparación de máquinas.

También nos indican Krajewski y Ritzman que la administración de un inventario de demanda independiente suele ser complicada porque la demanda está sujeta a la influencia de factores externos; es preciso hacer el pronóstico de la demanda. Los artículos de demanda independiente son los que se requieren como componentes o insumos de un producto o servicio, esto muestra un patrón muy distinto del que se corresponde y debe administrarse con técnicas diferentes tales como la “Planificación de Requerimientos de Materiales”.

1.5.2.9. Sistema de revisión periódica: Krajewski y Ritzman nos dan un aporte al sistema de revisión periódica Conocido como sistema de re orden a intervalos fijos o sistema de re orden periódico, es un sistema alternativo para el control del inventario en la cual la posición de inventario de un artículo se revisa periódicamente y no en forma continua un sistema de ese tipo puede simplificar la programación de las entregas por que establece una rutina, los nuevos pedidos se colocan al final de cada revisión y el tiempo entre pedidos (TBO) tiene un valor fijo de P. la demanda es una variable aleatoria, por lo cual la demanda total entre revisiones es variable. En un sistema P, el tamaño del lote, Q, puede cambiar de un pedido a otro pero el tiempo entre pedidos es fijo. Un ejemplo de un sistema de revisión periódica es el caso de un proveedor de bebidas gaseosas de la tienda y vuelve a aprovisionarla con un volumen de artículos suficiente para satisfacer tanto a la demanda como los requisitos de inventario de seguridad, hasta la semana siguiente.

1.5.2.10. Sistema visual: “El concepto de un sistema Q puede incorporarse a un sistema visual es decir a un sistema que permite a los empleados hacer pedidos cuando el inventario alcanza visiblemente una marca determinada. Los sistemas visuales son fáciles de administrar porque en ellos no es necesario llevar registros de la posición de inventario actual. La tasa histórica de utilización puede reconstruirse a partir de las órdenes de compra procedentes de este, los sistemas visuales están diseñados para usarse con artículos de bajo valor y demanda constante como tuercas y pernos o suministros de oficina. El exceso de inventario es común pero el costo de inventario extra es mínimo porque esos artículos tienen un valor relativamente bajo\*”.

1.5.2.11. El papel de la demanda en el desarrollo de un modelo de inventario: En general, la complejidad de los modelos de inventarios depende de si la demanda es determinística o probabilística. Dentro de ambas categorías la demanda puede variar, o no, con el tiempo.

En situaciones prácticas el patrón de la demanda en un modelo de inventario puede asumir 1 de 4 tipos:

- a. Determinístico y constante
- b. Determinístico y variable
- c. Probabilístico y estacionario
- d. Probabilístico y no estacionario

Esta clasificación supone la disponibilidad de datos confiables para pronosticar la futura demanda.

En la práctica, el objetivo es balancear la sencillez y la precisión del modelo. ¿Cómo podemos decidir si una determinada aproximación de la demanda es aceptable? Una estimación aproximada inicial se basa en el cálculo de la media y la desviación estándar del consumo, durante un periodo específico (por ejemplo, mensualmente). Entonces puede usarse el coeficiente de variación.

$$V = \frac{\text{Desviación estándar}}{\text{Media}} \times 100$$

Para valorar la naturaleza de la demanda utilizando el siguiente lineamiento:

- a. Si la demanda mensual promedio (registrada a lo largo de varios periodos), es de manera aproximada constante y  $V$  es razonablemente pequeño (<20%), entonces la demanda puede considerarse determinística y constante.
- b. Si la demanda mensual promedio varía de manera apreciable entre los diferentes meses, pero  $V$  permanece razonablemente pequeño en todos los meses, entonces la demanda puede considerarse determinística pero variable.
- c. Si en el caso (a)  $V$  es alto (>20%) pero aproximadamente constante, entonces la demanda es probabilística y estacionaria.

d. El caso restante es la demanda probabilística no estacionario, la cual ocurre cuando los promedios y los coeficientes de variación, varían apreciablemente mes con mes<sup>12</sup>.

1.5.3. Marco de conceptos: Para facilitar la localización de los materiales almacenados en una bodega, las empresas utilizan sistemas de codificación de materiales. Cuando la cantidad de artículos es muy grande, se hace casi imposible identificarlos por sus respectivos nombres, tamaños o marcas. Por esto es importante tener un sistema de gestión de inventarios el cual permita manejar de una forma eficiente el stock de Melexa S.A.

El stock es una provisión de artículos en espera de su utilización posterior con el objetivo de disponer:

- De la cantidad necesaria
- En el momento oportuno
- En el lugar preciso
- Con el mínimo costo

Lo anterior define el objetivo de la gestión del stock. El stock es un medio para dar un buen servicio al cliente, este servicio pasa por:

- Atenderle lo más rápidamente posible (Momento oportuno),
- Proveyéndole de producto sin entrar carencias o faltas (Cantidad necesaria),
- Posicionándolo donde no lo indique: Fábrica, tienda, o cualquier otro punto (En El lugar preciso),
- Y a un costo que le permita a la empresa obtener beneficios (Con el mínimo Costo).

1.5.3.1. Costos involucrados en el proceso de Inventarios: El objetivo de una buena gestión del Stock es lograr que Melexa S.A. pueda ofrecer el producto cuando el cliente lo solicita, en la cantidad deseada y en las condiciones adecuadas, sin embargo los principales inconvenientes para lograr esto son:

- El costo: Mantener un stock es costoso y si la gestión del mismo es deficiente puede resultar hasta demasiado costoso, poniendo en riesgo la supervivencia de la empresa. Los costos pueden ser:

---

<sup>12</sup> TAHA Hamdy A. Investigación de operaciones: Modelos de inventario determinísticos, Pearson Educación, Novena Edición, 2012 P 458

- Costo Financiero: Que ganancia podría obtener la empresa si la inversión en stock se hubiera efectuado en saldar toda o parte de sus deudas, o bien en una inversión.
- Costo de almacenamiento
- Costo de no posesión: Están asociados a la falta de mercancía para atender a la demanda y los principales son: Pérdida de la venta parcial o total, potencial perdida de cliente, costo administrativo, costo transporte y pérdida de imagen.
- La obsolescencia: El riesgo de obsolescencia varía según el tipo de producto, puede ser de varias clases:
- Tecnológica, a la cual son especialmente sensibles sectores tales como la informática, el ocio digital, etc.
- Caducidad del producto, por haber sobrepasado la fecha de consumo preferente.
- La pérdida desconocida: Productos que con el tiempo del tiempo se deterioran.

El inventario involucra el capital, utiliza el espacio de almacenamiento, requiere de manejo, se deteriora y, en algunas ocasiones, se vuelve obsoleto, causa impuestos, necesita ser asegurado, puede ser robado y algunas veces se pierde. Además, con frecuencia, el inventario compensa una administración poco consistente e inefficiente, incluyendo malos pronósticos, programación fortuita y atención inadecuada a los procesos de preparación y de generación de órdenes.

No obstante, las utilidades de un inventario administrado apropiadamente sobrepasan los costos de mantenimiento. La falta de un inventario adecuado puede interrumpir el proceso de producción.

En la administración del inventario, los objetivos, las políticas y las decisiones que se tomen deben ser congruentes con los objetivos generales de la empresa, así como con los objetivos de mercadotécnica, financieros y de fabricación.

1.5.3.2. Sistemas de administración de inventarios: La administración del inventario se realiza mediante el uso de un conjunto de procedimientos que se conocen como sistema de administración del inventario. Un sistema de administración del inventario comprende un conjunto de decisiones, reglas y lineamientos para diversas situaciones en el inventario. Utiliza la capacidad del procesamiento de datos para determinar la naturaleza de las diferentes situaciones a medida que surgen en el horizonte de planeación. Al utilizar la

información que describe las variables de una decisión, automáticamente en sistema tomará decisiones sobre la base de modelos explícitos de algunas situaciones. En otras situaciones estructuradas, el sistema proporcionará la información importante para tomar la decisión para una acción humana.<sup>13</sup>

Ahora bien, los administradores del inventario deben determinar los límites, la magnitud y la composición de cada inventario agregado antes de que puedan tomar una decisión racional en términos de los objetivos de la organización y de la naturaleza de la situación específica de la decisión. No hay un modelo de inventario, un conjunto de reglas de decisión, o un sistema de administración adecuado para todas las situaciones: Ni siquiera para todas las situaciones en una misma empresa. Tales características como el patrón de la demanda, el tiempo de entrega, los requerimientos para la entrega y los diversos factores del costo determinan lo adecuado que pueda ser el sistema de administración de inventario y el modelo sobre el cual se fundamenta.

1.5.3.3. Medidas de desempeño: Los dos criterios principales para la evaluación del desempeño de la administración del inventario son: Los niveles alcanzados de servicio al cliente y la inversión requerida en inventario para lograr esos niveles. Muchas empresas siguen prácticas como el establecimiento de niveles específicos y la medición del desempeño frente a esos niveles.

Servicio al cliente: Es el término utilizado para describir la disponibilidad de artículos cuando el cliente los necesita. El cliente puede ser el consumidor de un producto terminado, un distribuidor, una planta dentro de la organización, o un departamento en el cual se efectuará la siguiente operación. Algunas de las causas más obvias de la no disponibilidad de los artículos cuando se les necesita, son el número inusualmente grande de pedidos, falla de la maquinaria y entregas retrasadas de los proveedores.

Las mediciones de tipo porcentual incluyen:

- Pedidos embarcados según programa
- Artículos de línea embarcados según programa
- Unidades totales embarcadas según programa
- Valor monetario de las unidades embarcadas según programa
- Volumen de utilidades de las unidades embarcadas según programa
- Días de operación por artículo con inventario
- Periodos de re orden sin faltantes<sup>14</sup>

---

<sup>13</sup> PULIDO, José Luis. Administración de Inventarios: Un panorama general, Capítulo 1 Bogotá: Editorial Norma, 2002, p. 7 - 25

<sup>14</sup> Ibíd. 11

Las mediciones del tipo de valores absolutos incluyen:

- Días orden con faltantes
- Días de artículos de línea con faltantes
- Días artículo totales con faltantes
- Tiempo ocioso debido a escasez de material y de componentes

Inversión en inventarios: Oliver Wight tuvo un gran acierto cuando escribió que la “mayor parte del personal que trabaja en producción y administración de inventario no enfoca su atención lo suficiente en el aspecto monetario”.

Las materias primas, los materiales y partes compradas, así como las cantidades fabricadas, proyectadas en un plan de requerimiento de materiales, podrían emplearse para determinar la inversión agregada en inventario proyectada para períodos de tiempo diferentes en el horizonte de planeación.

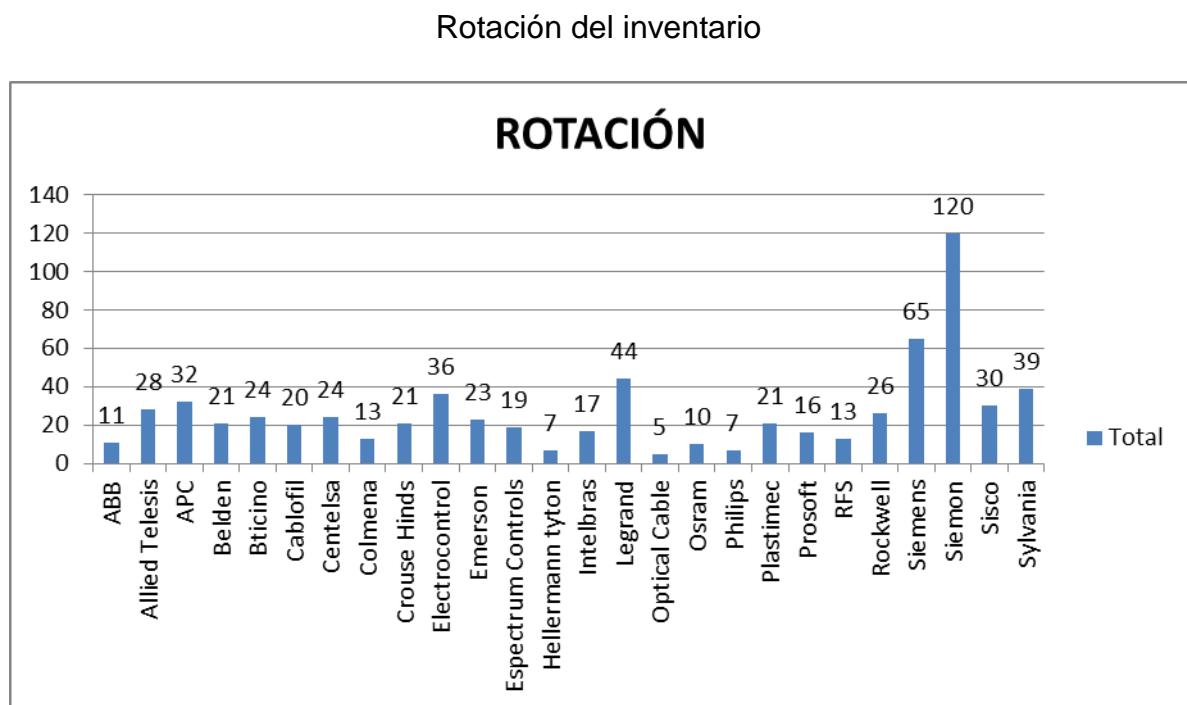
Medición de la inversión en inventario: Se puede medir a partir de un dato pasado, actual, o de un futuro proyectado. Ninguna de estas mediciones será totalmente exacta, pero serán tan precisas para el análisis y la toma de decisiones como se requiere.

## 2 DESARROLLO DEL PROYECTO

### 2.1. DIAGNOSTICAR EL PROCESO ACTUAL QUE SE TIENE EN LA EMPRESA MELEXA S.A., PARA EL CONTROL DE INVENTARIO004F.

2.1.1. Comportamiento del inventario – Rotación del inventario: Para identificar la línea de producto de mayor rotación en el Inventario de Melexa S.A., se procedió con el análisis del comportamiento de la demanda del inventario que tuvo rotación durante el primer trimestre del 2012 y se identificó lo siguiente:

- En la Gráfica 4 se identifica la clasificación del material que tuvo mayor rotación en el inventario de Melexa S.A.:



Fuente: Los autores 2012

- En la Tabla 2 se identifica la clasificación del material, el precio de lista y la cantidad de ventas, para identificar la Línea de mayor rotación del inventario de Melexa S.A.:

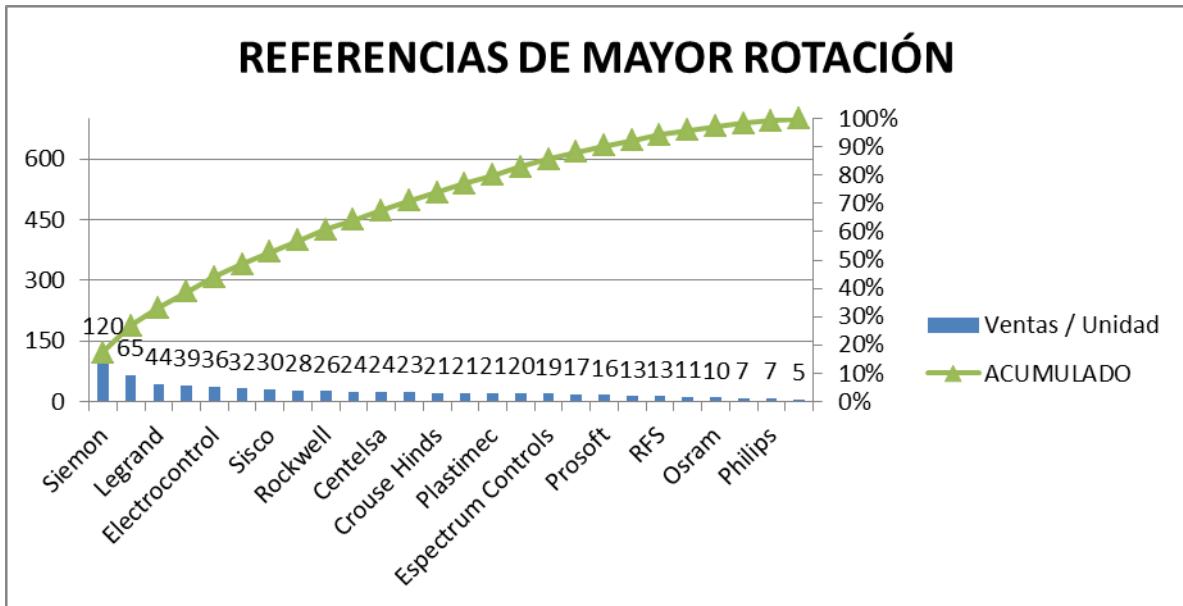
Identificación del material que más tiene rotación

Líneas de Producto	P. Lista	Mes	Ventas / Unidad
Siemon	40653	Primer trimestre	120
Siemens	110327	Primer trimestre	65
Legrand	90.254	Primer trimestre	44
Sylvania	2291783	Primer trimestre	39
Electrocontrol	32995	Primer trimestre	36
APC	37721	Primer trimestre	32
Sisco	22.230	Primer trimestre	30
Allied Telesis	79917	Primer trimestre	28
Rockwell	1178166	Primer trimestre	26
Bticino	32995	Primer trimestre	24
Centelsa	106615	Primer trimestre	24
Emerson	41484	Primer trimestre	23
Crouse Hinds	982928	Primer trimestre	21
Belden	37721	Primer trimestre	21
Plastimec	79934	Primer trimestre	21
Cablolfil	18029	Primer trimestre	20
Espectrum Controls	24.886	Primer trimestre	19
Intelbras	1031738	Primer trimestre	17
Prosoft	100170	Primer trimestre	16
Colmena	32601	Primer trimestre	13
RFS	32.540	Primer trimestre	13
ABB	37.721	Primer trimestre	11
Osram	34920	Primer trimestre	10
Hellermann tyton	41484	Primer trimestre	7
Philips	11.508	Primer trimestre	7
Optical Cable	512596	Primer trimestre	5

Fuente: Los autores 2012

Una vez identificadas las ventas por línea del primer trimestre de Melexa S.A., se analiza la información mediante un diagrama de Pareto Gráfica 5, para concluir las líneas de producto que representan la mayor rotación del inventario de Melexa S.A.:

Diagrama de Pareto



Fuente: Los autores 2012

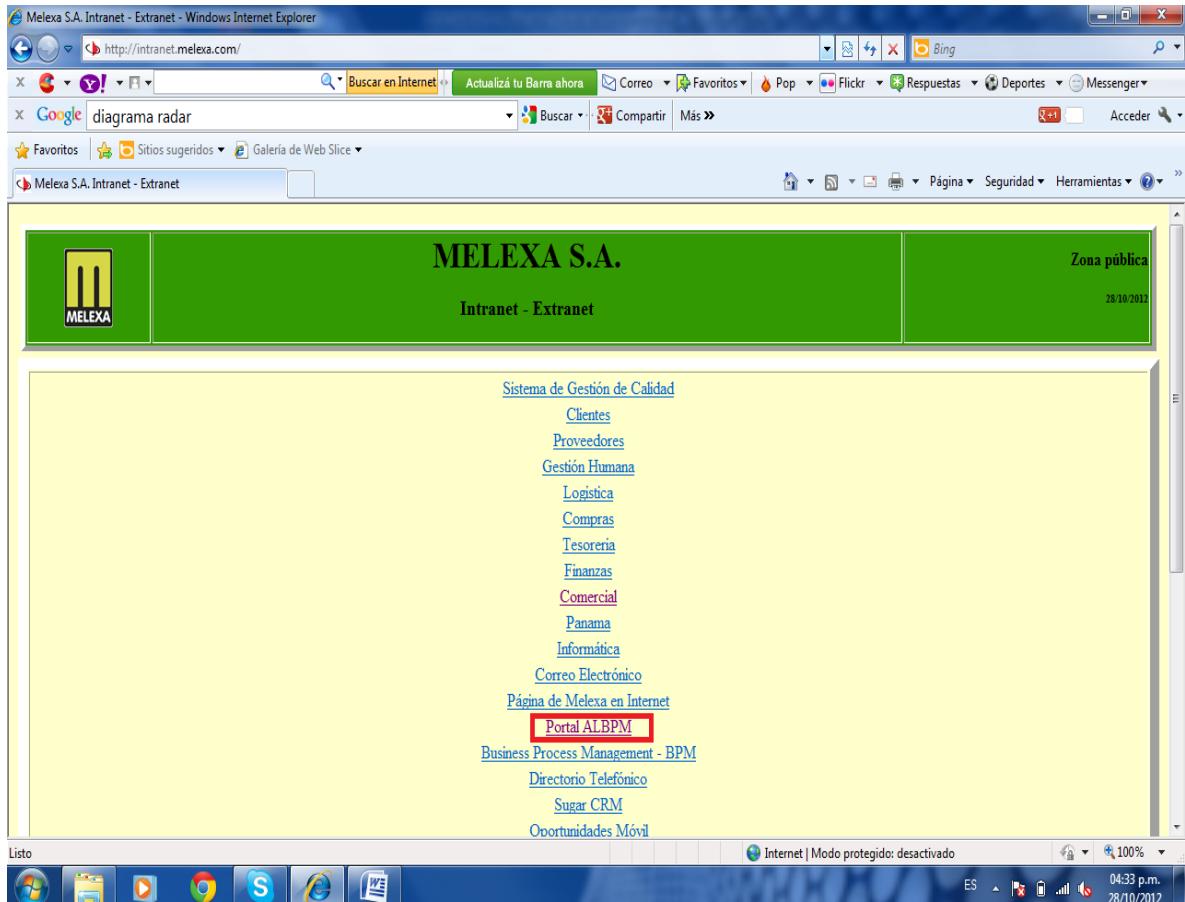
El objetivo de esta comparación es clasificar las líneas de producto que maneja Melexa S.A., e identificar los elementos en dos categorías: Las "Líneas de mayor rotación" y las "las líneas de menor rotación".

Por el principio de Pareto, se concluye que: Las ventas superiores se dan para la línea SIEMON.

Teniendo en cuenta este resultado la implementación del sistema de gestión de inventarios, se debe aplicar a la línea SIEMON, para mejorar el control y la organización del inventario de la línea más importante y representativa para la organización.

**2.1.2. Revisión Intranet: Auditorías de pedidos con demoras en mantenimiento:**  
 Para identificar las causas del por qué se presentan demoras en el despacho de las órdenes de compra radicadas en MELEXA S.A. se realiza una revisión en la intranet de la empresa Gráfica 6 donde se controla cada uno de los procesos que maneja la empresa, los cuales se relacionan en el siguiente pantallazo:

## Intranet de Melexa S.A.



Fuente: Intranet Melexa S.A.

Para identificar el proceso de despachos que se maneja en Melexa S.A., se ingresa al link Portal ALBPM, en el cual el Dpto. de Servicio al cliente se encarga de gravar las órdenes de compra y visualizar la auditoria del pedido. Con base en esta información se procede con la revisión de la intranet de Melexa S.A. donde se identifica desde la Gráfica 7 hasta la Gráfica 16 los Pedidos o movimientos de despacho de órdenes de compra de la línea SIEMON en el mes de enero:

En la Gráfica 7 se observa que el pedido tardó 7 días desde que el cliente solicita el material hasta que MELEXA factura y coordina despacho, en este caso el material no se encontró físicamente en la bodega.

## PEDIDO MMAD001140

Actividad	Actividad	Responsable	Fecha	Copiar
Creación orden de venta	Finalizada		10-abr-2012 15:19:53	0
Inicio	Finalizada		10-abr-2012 15:19:53	0
Condicional	Finalizada		10-abr-2012 15:19:53	0
Aprobación de compras	Finalizada		10-abr-2012 15:19:53	0
InicioAprobacionXCompras	Finalizada		10-abr-2012 15:22:52	0
Aprobacion de Cartera	Finalizada		10-abr-2012 15:22:52	0
FinAprobaciónCartera	Finalizada		10-abr-2012 15:38:07	0
Creacion Orden de Pedido en ERP	Finalizada		10-abr-2012 15:38:07	0
Manejo de despachos de pedido	Finalizada		10-abr-2012 15:39:15	0
Facturación de pedido	Finalizada		10-abr-2012 16:22:46	0
Manejo de retroorden	Finalizada		10-abr-2012 16:23:14	0
Facturación de pedido	Finalizada		17-abr-2012 16:23:15	0

Fuente: Intranet Melexa S.A.

En la Gráfica 8 se observa que el pedido tardo 4 horas desde que el cliente solicita el material hasta que MELEXA factura y coordina despacho, en este caso el jefe de línea se demoró en su búsqueda y alistamiento del material.

## PEDIDO MMAD001214

Actividad	Actividad	Responsable	Fecha	Copiar
Creación orden de venta	Finalizada		19-abr-2012 8:53:50	0
Inicio	Finalizada		19-abr-2012 8:53:50	0
Condicional	Finalizada		19-abr-2012 8:53:50	0
Aprobación de compras	Finalizada		19-abr-2012 8:53:50	0
InicioAprobacionXCompras	Finalizada		19-abr-2012 8:59:44	0
Aprobacion de Cartera	Finalizada		19-abr-2012 8:59:44	0
Modificar Pedido	Finalizada		19-abr-2012 9:24:37	0
InicioAprobaciónDirecto	Finalizada		19-abr-2012 12:01:21	0
Aprobacion de Cartera	Finalizada		19-abr-2012 12:01:21	0
FinAprobaciónCartera	Finalizada		19-abr-2012 12:03:48	0
Creacion Orden de Pedido en ERP	Finalizada		19-abr-2012 12:03:48	0
Manejo de despachos de pedido	Finalizada		19-abr-2012 12:05:31	0
Facturación de pedido	Procesando		19-abr-2012 13:02:59	0

Fuente: Intranet Melexa S.A.

En la Gráfica 9 se observa que el pedido tardó 1 día desde que el cliente solicita el material hasta que MELEXA factura y coordina despacho, en este caso el material no se encontró físicamente en la bodega.

### PEDIDO MMAD001212

The screenshot shows the audit trail for Pedido MMAD001212. The top bar displays the URL: http://bpm.melexa.com:8585/portal/servlet/auditTrail?currentView=unified\_inbox%2Fmis+pedidos&currentPage=1&instanceInfoId=%2FProcesoComercialColombia%23Default-1.0%2F6;. The main content area shows a table of activities:

Actividad	Actividad	Responsable	Fecha	Copiar
Creación orden de venta	Finalizada		19-abr-2012 7:49:54	0
Inicio	Finalizada		19-abr-2012 7:49:54	0
Condicional	Finalizada		19-abr-2012 7:49:54	0
Aprobación de compras	Finalizada		19-abr-2012 7:49:54	0
InicioAprobacionXCompras	Finalizada		19-abr-2012 8:17:29	0
Aprobacion de Cartera	Finalizada		19-abr-2012 8:17:29	0
FinAprobaciónCartera	Finalizada		19-abr-2012 8:33:59	0
Creacion Orden de Pedido en ERP	Finalizada		19-abr-2012 8:33:59	0
Manejo de retroorden	Finalizada		19-abr-2012 8:34:33	0
Facturación de pedido	Procesando		20-abr-2012 8:34:34	0

Fuente: Intranet Melexa S.A.

En la Gráfica 10 se observa que el pedido tardó 2 días desde que el cliente solicita el material hasta que MELEXA factura y coordina despacho, en este caso el material no se encontró físicamente en la bodega.

### PEDIDO MMAD001272

The screenshot shows the audit trail for Pedido MMAD001272. The top bar displays the URL: http://bpm.melexa.com:8585/portal/servlet/auditTrail?currentView=unified\_inbox%2Fmis+pedidos&currentPage=1&instanceInfoId=%2FProcesoComercialColombia%23Default-1.0%2F1. The main content area shows a table of activities:

Actividad	Actividad	Responsable	Fecha	Copiar
Creación orden de venta	Finalizada		24-abr-2012 16:14:16	0
Inicio	Finalizada		24-abr-2012 16:14:16	0
Condicional	Finalizada		24-abr-2012 16:14:16	0
Modificar Pedido	Finalizada		24-abr-2012 16:14:16	0
Aprobación de compras	Finalizada		24-abr-2012 16:15:44	0
InicioAprobacionXCompras	Finalizada		24-abr-2012 16:55:20	0
Aprobacion de Cartera	Finalizada		24-abr-2012 16:55:20	0
Modificar Pedido	Finalizada		24-abr-2012 17:27:35	0
InicioAprobaciónDirecto	Finalizada		25-abr-2012 8:52:52	0
Aprobacion de Cartera	Finalizada		25-abr-2012 8:52:52	0
Modificar Pedido	Finalizada		25-abr-2012 9:04:26	0
InicioAprobaciónDirecto	Finalizada		25-abr-2012 9:04:51	0
Aprobacion de Cartera	Finalizada		25-abr-2012 9:04:51	0
FinAprobaciónCartera	Finalizada		25-abr-2012 9:10:23	0
Creacion Orden de Pedido en ERP	Finalizada		25-abr-2012 9:10:23	0
Manejo de retroorden	Finalizada		25-abr-2012 9:12:06	0
Facturación de pedido	Procesando		26-abr-2012 9:12:07	0

Fuente: Intranet Melexa S.A.

En la Gráfica 11 se observa que el pedido tardó 4 días desde que el cliente solicita el material hasta que MELEXA factura y coordina despacho, en este caso el material no se encontró físicamente en la bodega.

### PEDIDO MMAD001288

Actividad	Actividad	Responsable	Fecha	Copiar
Creación orden de venta	Finalizada		26-abr-2012 11:39:02	0
Inicio	Finalizada		26-abr-2012 11:39:02	0
Condicional	Finalizada		26-abr-2012 11:39:02	0
Aprobación de compras	Finalizada		26-abr-2012 11:39:02	0
InicioAprobacionXCompras	Finalizada		26-abr-2012 13:15:14	0
Aprobación de Cartera	Finalizada		26-abr-2012 13:15:14	0
FinAprobaciónCartera	Finalizada		26-abr-2012 13:35:30	0
Creacion Orden de Pedido en ERP	Finalizada		26-abr-2012 13:35:30	0
Manejo de despachos de pedido	Finalizada		26-abr-2012 13:36:20	0
Facturación de pedido	Procesando		30-abr-2012 11:42:57	0

. Fuente: Intranet Melexa S.A.

En la Gráfica 12 se observa que el pedido tardó 4 horas desde que el cliente solicita el material hasta que MELEXA factura y coordina despacho, en este caso el jefe de línea se demoró en su búsqueda y alistamiento del material.

### PEDIDO MMAD001290

Actividad	Actividad	Responsable	Fecha	Copiar
Creación orden de venta	Finalizada		26-abr-2012 13:06:40	0
Inicio	Finalizada		26-abr-2012 13:06:40	0
Condicional	Finalizada		26-abr-2012 13:06:40	0
Aprobación de compras	Finalizada		26-abr-2012 13:06:40	0
InicioAprobacionXCompras	Finalizada		26-abr-2012 14:35:32	0
Aprobación de Cartera	Finalizada		26-abr-2012 14:35:32	0
FinAprobaciónCartera	Finalizada		26-abr-2012 14:45:35	0
Creacion Orden de Pedido en ERP	Finalizada		26-abr-2012 14:45:35	0
Manejo de despachos de pedido	Finalizada		26-abr-2012 14:47:33	0
Facturación de pedido	Procesando		26-abr-2012 16:47:04	0

Fuente: Intranet Melexa S.A.

En la Gráfica 13 se observa que el pedido tardó 4 horas desde que el cliente solicita el material hasta que MELEXA factura y coordina despacho, en este caso el jefe de línea se demoró en su búsqueda y alistamiento del material.

### PEDIDO MMAD001335

Actividad	Actividad	Responsable	Fecha	Copiar
Creación orden de venta	Finalizada		03-may-2012 8:20:03	0
Inicio	Finalizada		03-may-2012 8:20:03	0
Condicional	Finalizada		03-may-2012 8:20:03	0
Aprobación de compras	Finalizada		03-may-2012 8:20:03	0
Modificar Pedido	Finalizada		03-may-2012 9:00:24	0
Aprobación de compras	Finalizada		03-may-2012 9:08:53	0
InicioAprobacionXCompras	Finalizada		03-may-2012 10:26:31	0
Aprobacion de Cartera	Finalizada		03-may-2012 10:26:31	0
FinAprobacionCartera	Finalizada		03-may-2012 10:29:14	0
Creacion Orden de Pedido en ERP	Finalizada		03-may-2012 10:29:14	0
Manejo de despachos de pedido	Finalizada		03-may-2012 10:30:04	0
Facturación de pedido	Procesando		03-may-2012 11:16:25	0

Fuente: Intranet Melexa S.A.

En la Gráfica 14 se observa que el pedido tardó 7 horas desde que el cliente solicita el material hasta que MELEXA factura y coordina despacho, en este caso el jefe de línea se demoró en su búsqueda y alistamiento del material.

### PEDIDO MMAD001505

Actividad	Actividad	Responsable	Fecha	Copiar
Creación orden de venta	Finalizada		28-may-2012 8:54:22	0
Inicio	Finalizada		28-may-2012 8:54:22	0
Condicional	Finalizada		28-may-2012 8:54:22	0
Aprobación de Compras	Finalizada		28-may-2012 8:54:22	0
InicioAprobacionXCompras	Finalizada		28-may-2012 11:23:08	0
Aprobación de Cartera	Finalizada		28-may-2012 11:23:08	0
Modificar Pedido	Finalizada		28-may-2012 11:45:23	0
InicioAprobacionDirecto	Finalizada		28-may-2012 12:02:50	0
Aprobación de Cartera	Finalizada		28-may-2012 12:02:50	0
FinAprobacionCartera	Finalizada		28-may-2012 12:03:51	0
Creacion Orden de Pedido en ERP	Finalizada		28-may-2012 12:03:51	0
Manejo de despachos de pedido	Finalizada		28-may-2012 12:07:55	0
Facturación de pedido	Procesando		28-may-2012 15:33:29	0

Fuente: Intranet Melexa S.A.

En la Gráfica 15 se observa que el pedido tardó 3 horas desde que el cliente solicita el material hasta que MELEXA factura y coordina despacho, en este caso el jefe de línea se demoró en su búsqueda y alistamiento del material

### PEDIDO MMAD001515

**Auditoría - Windows Internet Explorer**

[http://bpm.melexa.com:8585/portal/servlet/auditTrail?currentView=unified\\_inbox%2FMis+pedidos&currentPage=1&instanceInfoId=%2FProcesoComercialColombia](http://bpm.melexa.com:8585/portal/servlet/auditTrail?currentView=unified_inbox%2FMis+pedidos&currentPage=1&instanceInfoId=%2FProcesoComercialColombia)

**Auditoría**

Proceso Comercial Colombia > Facturación de pedido 500 MMAD001515 \*433\* 21812 - TICBRIDGE S A S - 010 :: COP  
Colombia > 1,654,416.00

Mostrar todos los elementos secundarios al abrir un elemento de nivel superior

Actividad	Actividad	Responsable	Fecha	Copiar
Creación orden de venta	Finalizada		28-may-2012 14:59:12	0
Inicio	Finalizada		28-may-2012 14:59:12	0
Condicional	Finalizada		28-may-2012 14:59:12	0
Aprobación de Compras	Finalizada		28-may-2012 14:59:12	0
Modificar Pedido	Finalizada		28-may-2012 15:07:19	0
Aprobación de Compras	Finalizada		28-may-2012 15:07:39	0
InicioAprobacionXCompras	Finalizada		28-may-2012 16:32:46	0
Aprobación de Cartera	Finalizada		28-may-2012 16:32:46	0
FinAprobaciónCartera	Finalizada		28-may-2012 16:34:40	0
Creación Orden de Pedido en ERP	Finalizada		28-may-2012 16:34:40	0
Manejo de despachos de pedido	Finalizada		28-may-2012 16:37:01	0
Facturación de pedido	Procesando		28-may-2012 17:39:45	0

▼ Imagen de proceso

**Cerrar**

Listo Internet 100%

Fuente: Intranet Melexa S.A.

En la Gráfica 16 se observa que el pedido tardó 4 días desde que el cliente solicita el material hasta que MELEXA factura y coordina despacho, en este caso el material no se logra localizar físicamente en la bodega.

### PEDIDO MMAD001069

**Auditoría - Windows Internet Explorer**

[http://bpm.melexa.com:8585/portal/servlet/auditTrail?currentView=unified\\_inbox%2FMis+pedidos&currentPage=1&instanceInfoId=%2FProcesoComercialColombia](http://bpm.melexa.com:8585/portal/servlet/auditTrail?currentView=unified_inbox%2FMis+pedidos&currentPage=1&instanceInfoId=%2FProcesoComercialColombia)

**Auditoría**

Proceso Comercial Colombia > Facturación de pedido 500 MMAD001069 \*381\* 14223 - A S D S A - 010 :: COP  
Colombia > 609,836.00

Mostrar todos los elementos secundarios al abrir un elemento de nivel superior

Actividad	Actividad	Responsable	Fecha	Copiar
Creación orden de venta	Finalizada		29-mar-2012 14:29:29	0
Inicio	Finalizada		29-mar-2012 14:29:29	0
Condicional	Finalizada		29-mar-2012 14:29:29	0
Aprobación de compras	Finalizada		29-mar-2012 14:29:29	0
InicioAprobacionXCompras	Finalizada		29-mar-2012 15:55:57	0
Aprobación de Cartera	Finalizada		29-mar-2012 15:55:57	0
Modificar Pedido	Finalizada		29-mar-2012 16:07:23	0
InicioAprobaciónDirecto	Finalizada		29-mar-2012 16:15:54	0
Aprobación de Cartera	Finalizada		29-mar-2012 16:15:54	0
FinAprobaciónCartera	Finalizada		29-mar-2012 16:17:18	0
Creación Orden de Pedido en ERP	Finalizada		29-mar-2012 16:17:18	0
Manejo de retroorden	Finalizada		29-mar-2012 16:17:50	0
Facturación de pedido	Procesando		31-may-2012 9:43:09	0

▼ Imagen de proceso

**Cerrar**

Listo Internet 100%

Fuente: Intranet Melexa S.A.

Una vez culminado con la revisión de la Intranet de Melexa S.A. se tabula la información encontrada en la Tabla 3 para identificar las causas y el tiempo máximo que tiene el proceso de despacho de órdenes de compra:

#### Análisis auditoria de pedidos

ANÁLISIS AUDITORIA DE PEDIDOS		
PEDIDOS	TIEMPO	UNIDAD
MMAD001140	7	Días
MMAD001214	4	Horas
MMAD001212	1	Día
MMAD001272	2	Días
MMAD001288	4	Días
MMAD001290	4	Horas
MMAD001335	4	Horas
MMAD001505	7	Horas
MMAD001515	3	Horas
MMAD001069	4	Días
Promedio		2 días
Fuente: Los autores 2012		

Para esta auditoría se concluye que de acuerdo con este resultado de cada 10 pedidos se tienen en promedio 2 días de demora una vez es radicada la orden de compra en Melexa S.A., así mismo se identifica que la causa principal que representa estas demoras en el despacho del material, es por falta de inventario y demoras en la ubicación del mismo.

2.1.3. Visita de observación a la bodega de almacenamiento: En el anexo 2 se adjuntan las fotos donde se realizó la observación de la bodega de almacenamiento de Melexa S.A. para identificar la clase de material que se almacena y la cantidad que se maneja.

En esta visita se logró identificar que el volumen de material que maneja Melexa S.A., es de más de 20.000 referencias, las cuales se encuentran organizadas por tipo referencia, peso y longitud. Sin embargo es claro que la bodega no proporciona el espacio suficiente para almacenar todo este material y se evidencia posibles incumplimientos en la logística en el marco de seguridad industrial, almacenamiento y gestión del control de inventarios.

MELEXA S.A., posee un sistema de almacenamiento con posiciones asignadas sin embargo, en la actualidad no cuenta con una forma de almacenaje definido debido a la naturaleza de los productos que comercializa. Ya que no son

productos perecederos y por tal razón su vida útil es de larga duración. Sin embargo las referencias cuentan con unas “fechas de expedición” presentadas para controlar sus existencias por motivos de rotación e intentar evacuar los inventarios de mayor antigüedad.

Durante el proceso de alistamiento el auxiliar de bodega realiza el picking de acuerdo a la nota de preparación, la cual se convierte en su guía de separación de mercancía. A medida que va alistando debe registrar sus movimientos en una nota de entrega de cada producto, contabilizando su salida.

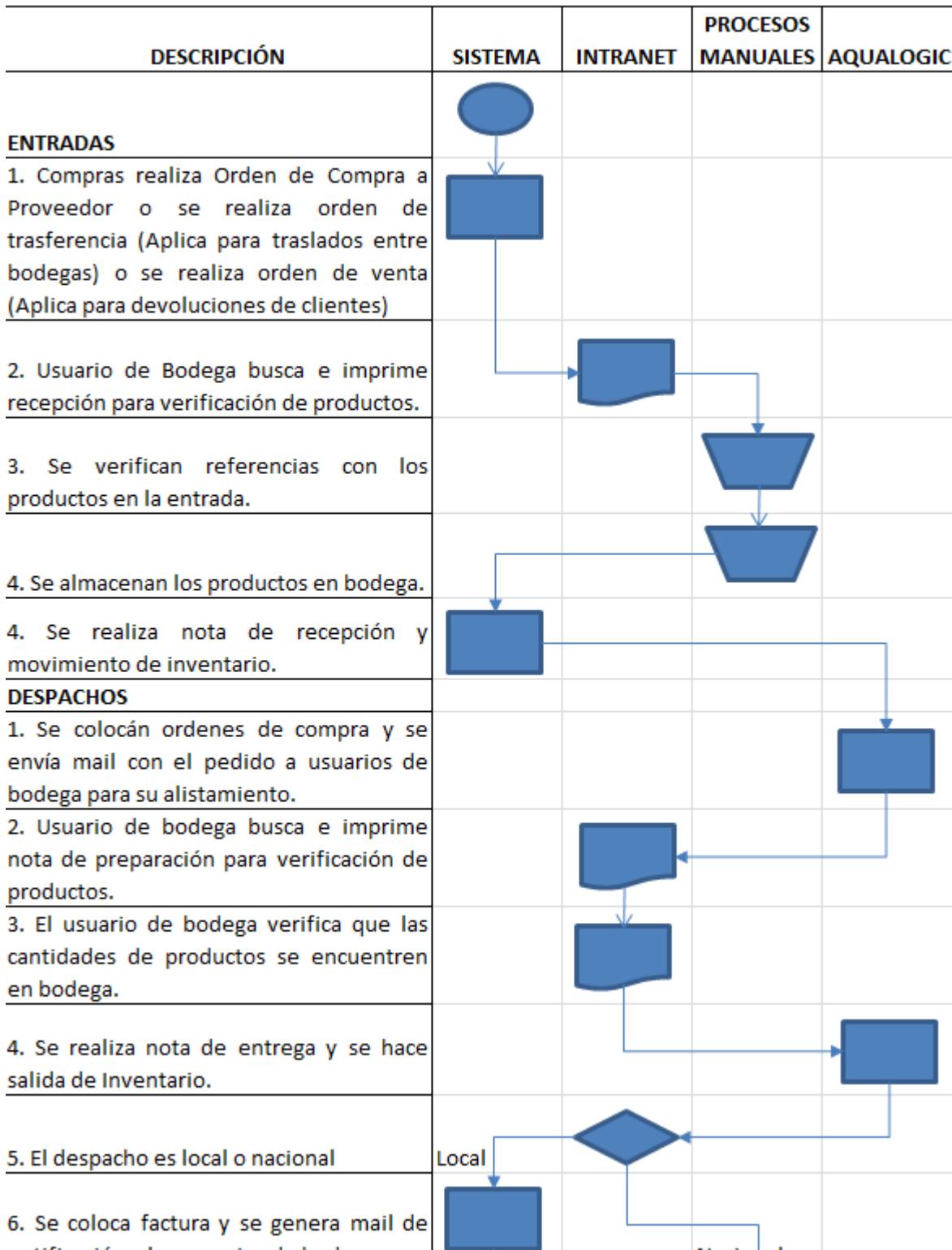
Adicionalmente no se tiene claridad de la zona de alistamiento, debido al espacio tan reducido los auxiliares de bodega les toca invadir espacios que están asignados a otros procesos (oficina de despachos, pasillos de almacenamiento).

El proceso de despacho es informal, los transportadores van llegando se acercan al jefe de bodega, y reciben la mercancía de acuerdo a la orden de compra y la nota de entrega, al sitio de destino. Por cuestiones físicas de la bodega no se tienen plataformas o muelles de embarque para que los camiones puedan sincronizarse y puedan ingresar la mercancía de una manera plana, sino que toca cargarlos manualmente hasta los camiones que se encuentran parqueados en la calle.

Para complementar este análisis de despachos, se presenta Entrevista realizada al jefe de bodega quien informa sobre los tiempos de alistamiento y las posibles causas de insuficiencia de stock. En el Anexo 3

2.1.4. Situación encontrada - Sistema de Inventarios MELEXA S.A.: En la Gráfica 17 se ilustra los procesos encontrados para la operación de manejo de Inventarios en Melexa S.A.:

FIGURA 17 SITUACIÓN ENCONTRADA SISTEMA DE INVENTARIOS MELEXA S.A.



En la Gráfica 18 se relaciona la simbología que se utilizó para la descripción del proceso de Inventarios que se maneja actualmente en Melexa S.A.:

Simbología diagramas de flujo	
	Proceso Operativo
	Proceso Automatizado
	Proceso Manual
	Impresión
	Decisión
	Sub Proceso

Fuente: Los autores 2012

#### Conclusiones del diagnóstico

La empresa Melexa S.A. cuenta con un sistema de control de inventarios muy robusto y que el cual debería estar más integrado con las demás áreas, entre sus hace falta la generación de reportes, la contabilidad de las existencias, la cartera de los clientes, la creación y clasificación de nuevos artículos, generación de pedidos, ajustes, etc.

El control de inventarios es confrontado con las notas de entrega, uno de los componentes más considerables, debido a la manipulación de un número elevado de referencias que hace muy demorado y dispendioso el control del inventario.

Las notas de entrega son utilizadas con el fin de controlar y vigilar la mercancía. Se utiliza la nota de entrega para determinar que empleado fue el último en manipular las y delegar responsabilidades en situaciones que lo ameriten, ya que cada uno de estos firma cuando realiza alguna actividad en la bodega

encontrando las posibles causas del faltante o deterioro. El empleado firma la Nota de entrega cuando termina de realizar los pedidos y es el responsable ante alguna perdida.

En la Gráfica 19 diagrama de radar, también conocida como un Diagrama de Araña, se muestra visualmente las brechas entre el estado actual y el estado ideal del proceso de Inventarios que maneja actualmente Melexa S.A.

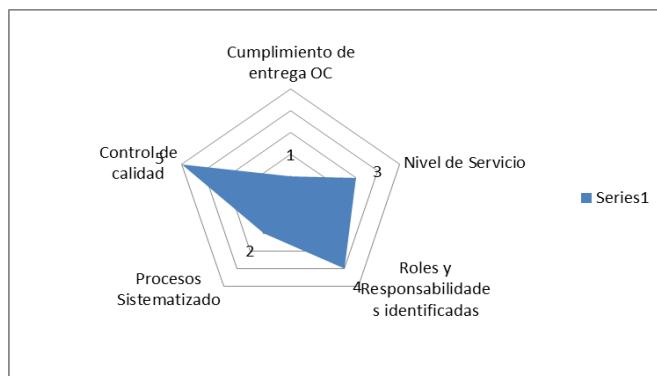
Mediante este diagrama se identifica lo siguiente:

- Presentar visualmente las brechas existentes entre el estado actual y el estado ideal.
- Captar las diferentes percepciones de todos los miembros del equipo con respecto al desempeño del proceso de inventarios.
- Mostrar los cambios en las fortalezas o debilidades del proceso de inventarios de la organización.
- Presentar claramente las categorías importantes de desempeño.

Para lograr identificar las brechas del proceso de inventarios se realizó los siguientes pasos:

- Se conforma un equipo de trabajo (Jefe de Bodega, Coordinador de Logística, Coordinador de servicio al cliente y Auditor Operativo). Se evidencia en el Anexo 4 Acta de reunión, definición brechas proceso actual para identificación de brechas en el proceso de Inventarios.
- Se revisa la Gráfica 17 la cual ilustra los procesos encontrados para la operación de manejo de Inventarios en Melexa S.A.
- Se define las categorías de calificación (de 0 – 1 bajo, de 2 – 3 medio, de 4 – 5 alto).
- Se construye Diagrama de Radar

Diagrama Radar



Fuente: Los autores 2012

Una vez realizado el Diagrama Radar, donde se logra identificar las brechas existentes entre el estado actual y el estado ideal del proceso de inventarios de la organización, se concluye que al implementar un Sistema de gestión de inventarios que permita un control y menor trabajo operativo, podrán eliminar las brechas identificadas y generar orden para cada uno de los puntos identificados que en este momento están presentando re proceso e incumplimiento en la entrega oportuna de una orden de compra.

## 2.2. SELECCIONAR UN SISTEMA DE GESTIÓN QUE PERMITA LLEVAR EL CONTROL DEL INVENTARIO EN LA EMPRESA MELEXA S.A.

2.2.1. Benchmarking<sup>15</sup>: Para identificar el mejor sistema que mejore la gestión de inventarios en Melexa S.A., se logra realizar como primera actividad un Benchmarking; que es el proceso continuo de medir productos, servicios y prácticas con las empresas que representan la competencia en la industria de eléctricos o aquellas compañías reconocidas como líderes en la industria.

Se realizó Benchmarking mediante las siguientes etapas:

- Determinar a qué se le va hacer Benchmarking: Se hace Benchmarking al proceso de control de inventarios que manejan las empresas Luminex Legrand, Redes Eléctricas, MEM Ltda. y Nacional de Eléctricos HH Ltda.
- Formar un equipo de Benchmarking: Grupos funcionales de trabajo, quienes no necesitan obtener aprobaciones externas para proceder.
- Fuentes confiables de las mejores prácticas: El proceso de benchmarking brinda una excelente oportunidad para aprender de las compañías de mejores prácticas. En la mayoría de los casos, esas compañías cooperarán brindando información, particularmente si se aborda en una forma organizada y profesional. Una falla en el esfuerzo del benchmarking es no aprovechar las oportunidades que les ofrecen las compañías excelentes.
- Recopilar y analizar la información: Se realiza benchmarking interno: Una de las investigaciones de benchmarking más fácil es comparar estas operaciones internas. Para esto fue necesario realizar entrevistas telefónicas. Anexo 5.
- Actuar: El objetivo primario del Benchmarking es ponerse en acción. Esta etapa es considerada la más fácil de todas. Se entiende que el Benchmarking es un proceso de investigación, pero más que todo este proceso, el benchmarking es un estímulo y apoyo para el cambio.

---

<sup>15</sup> SPENDOLINI, Michael. Benchmarking: Capítulo 1. Editorial Norma, 2005, Capítulo 1, p45.

2.2.1.1 Informe Benchmarking - Resumen: El informe comparativo de la gestión de inventarios de empresas que manejan un alto volumen de almacenamiento de material se plantea un objetivo: Mostrar mejores prácticas para el control de inventarios.

El benchmarking se presenta como una herramienta de comparación relativa, mostrando el desempeño integral de las empresas que manejan inventarios grandes.

La herramienta de comparación benchmarking interno, en la mayor parte de las grandes empresas con múltiples divisiones o internacionales hay funciones similares en diferentes unidades de operación. Una de las investigaciones de benchmarking más fácil es comparar estas operaciones internas. Debe contarse con facilidad con datos e información y no existir problemas de confidencialidad. Los datos y la información pueden ser tan amplios y completos como se desee. Este primer paso en las investigaciones de benchmarking es una base excelente no sólo para descubrir diferencias de interés sino también centrar la atención en los temas críticos a que se enfrentará o que sean de interés para comprender las prácticas provenientes de investigaciones externas.

También pueden ayudar a definir el alcance de un estudio externo.

El resultado del Benchmarking interno indica que la mejor práctica a utilizar para el control de inventarios es a través de un sistema de captura de inventarios.

Objetivo del Benchmarking: Recopilar las mejores prácticas para el control de inventarios, en relación con el impacto en el servicio al cliente, que muestran su eficiencia y eficacia, esto con el fin de realizar planes de acción, que permitan generar mejores utilidades.

El levantamiento de información, se realizó para un período comprendido entre Febrero y Marzo de 2012.

Clientes del Proyecto: Melexa S.A.

Necesidades del Cliente: Hacer benchmarking es tener la oportunidad de compararse, conocer como está Melexa S.A. desde un referente de empresa de distribución de material eléctrico y de empresas similares a esta, que permita competir eficientemente, en los procesos y operación, sin llegar a tocar la estrategia del negocio.

Metodología: Las herramientas utilizadas para la obtención de la información necesaria para la elaboración del presente estudio han sido:

Cuestionario: Se ha definido un cuestionario para facilitar el levantamiento de información de las empresas Luminex Legrand, Redes Eléctricas, MEM Ltda., y

Nacional de Eléctricos HH Ltda. El detalle de las preguntas en el cuestionario se encuentra en el Anexo 6 página 182.

**Entrevistas:** Se han realizado entrevistas específicas con aquellas empresas en las cuales se ha identificado una práctica destacable para poder hacer foco en la descripción de la misma. El detalle de las 5 entrevistas realizadas se recoge en el Anexo 6 página 182.

**Relatos:** En la Tabla 4 se describen los principales factores que se analizarán en el proceso de control de inventarios:

Factores para analizar	
PROCESO DE ANÁLISIS	FACTORES ANALIZADOS
Modelo organizativo.	1. Dimensionamiento de la Unidad Corporativa de Inventarios. 2. Cantidad de material que maneja la empresa.
Modelo de gestión estratégica.	1. Elementos claves de la estrategia de Inventarios. 2. Aspectos más importantes de la estrategia de Inventarios.
Modelo de gestión operativo.	1. Modelos de gestión de inventarios. 2. Herramientas de gestión de inventarios. 3. Sistemas de control de inventarios. 4. Canales de comunicación interna.
Modelo de gestión de grupos de interés.	1. Mecanismos de retroalimentación.

Fuente: Los autores 2012

**2.2.1.2. Análisis Comparativo de información primaria y secundaria:** Con el objetivo de analizar y comparar las experiencias en sistemas de gestión de inventarios de las empresas de la industria se ha realizado:

- Análisis de información primaria:
  - a. En el estudio han participado 4 empresas (Luminex Legrand, Redes Eléctricas, MEM Ltda. y Nacional de Eléctricos HH Ltda.)
  - b. Se ha realizado un total de 10 entrevistas de investigación. En las entrevistas han participado profesionales de gestión de inventarios y profesionales de almacenamiento.
  - c. El objetivo de las entrevistas ha sido caracterizar de manera exhaustiva los sistemas de gestión de inventarios.
  - d. En el apartado de Anexos 5 página 174 y 6 página 182 se incluye las entrevistas realizadas con la información recogida en cada una de las empresas.

- Análisis de información secundaria:
  - a. Previamente al desarrollo de las entrevistas se revisaron diferentes fuentes de bibliográficas con el objetivo de identificar y clarificar el conjunto de actividades que integran el proceso de gestión de los inventarios.
  - b. Se han analizado todas las normativas vigentes para la gestión de inventarios.

2.2.1.3. Identificación de líneas principales de comparación: Para facilitar la comparación entre los diferentes sistemas de gestión de inventarios de las empresas de la industria se han agrupado los criterios de caracterización de los sistemas en 4 líneas principales de comparación:

- Modelo organizativo.
- Modelo de gestión estratégica.
- Modelo de gestión operativo.
- Modelo de gestión de grupos de interés.

2.2.1.4. Definición de variables de comparación, de sus valoraciones y evaluación de las variables de comparación: Para cada una de las 4 líneas principales de comparación se ha definido una serie de variables que serán la base de comparación del tratamiento de las reclamaciones y sugerencias en las empresas de la industria.

En la Tabla 5 se relaciona las variables de comparación identificadas y los niveles de valoración para cada una. Estas variables se establecieron para evaluar los resultados del Benchmarking, las cuales representan 3 niveles de valoración, basados en las diferencias encontradas entre las empresas Melexa, Luminex Legrand, Redes Eléctricas, MEM Ltda., y Nacional de Eléctricos HH Ltda.

Variables comparativas			
VARIABLES	100%	50%	0%
Modelo organizativo	Existe una Unidad Corporativa de Inventarios	Existe una Unidad Corporativa de Inventarios pero no se especifica para servicios de control de inventarios	No existe una unidad
	La Cantidad de material que maneja la empresa es alta	La Cantidad de material que maneja la empresa es media	La Cantidad de material que maneja la empresa es baja
Modelo de gestión estratégica	Tiene tres elementos claves de la estrategia de Inventarios	Tiene un elemento clave de la estrategia de Inventarios	No tiene elementos claves de la estrategia de Inventarios
Modelo de gestión operativo	Existe un modelo de gestión de inventarios	Existe un modelo de gestión de inventarios pero no aún no está implementado	No existe un modelo de gestión de inventarios
	Existen herramientas para la gestión de inventarios	Existen herramientas para la gestión de inventarios, pero aún no están implementadas	No existen herramientas para la gestión de inventarios
Modelo de gestión de grupos de interés	Existe canales de comunicación interna: Presencial, Teléfono o fax; Correo electrónico o internet.	Existe canales de comunicación interna: Presencial, Teléfono o fax	Existe canales de comunicación interna: Presencial

Fuente: Los autores 2012

2.2.1.5. Identificación de buenas prácticas: Con el objetivo de identificar las mejores prácticas en la gestión de inventarios, se ha realizado una búsqueda exhaustiva en las diferentes empresas de la industria.

- A través de las entrevistas realizadas a los profesionales implicados en la gestión de inventarios participantes en el estudio, se ha identificado experiencias concretas que han mejorado o favorecido el proceso de gestión de inventarios dentro de las organizaciones.
- Con el objetivo de seguir el mismo análisis comparativo, se han clasificado las experiencias destacadas en las grandes líneas de comparación.
- Finalmente, se han seleccionado aquellas experiencias con resultados positivos y con implantación de baja complejidad

2.2.1.6. Análisis comparativo de experiencias en sistemas de gestión de inventarios: El análisis comparativo de experiencias en sistemas de inventarios se ha realizado en dos etapas:

- Identificación de empresas del sector industrial que mejor gestión de inventarios ha tenido.
  - a. Con el objetivo de identificar empresas del sector industrial que mejor gestionan sus inventarios se contactó con diferentes consumidores.
  - b. Los consumidores identificaron empresas de la industria que han desarrollado e implantado sistemas efectivos para la gestión de inventarios
- Entrevistas de investigación
  - a. En el estudio participaron 6 profesionales de 4 empresas industriales:

Luminex Legrand  
 Redes Eléctricas  
 MEM Ltda.  
 Nacional de Eléctricos HH Ltda.

- b. El objetivo de las entrevistas ha sido caracterizar de manera exhaustiva los sistemas de gestión de inventarios e identificar buenas prácticas aplicables al sector industrial.

2.2.1.7. Resultados: De acuerdo con el análisis realizado de las 4 líneas principales de comparación, en la Tabla 6 cuadro comparativo, se muestran los resultados obtenidos de acuerdo con las entrevistas realizadas y teniendo en cuenta la valoración dada en la tabla 6 variables comparativas:

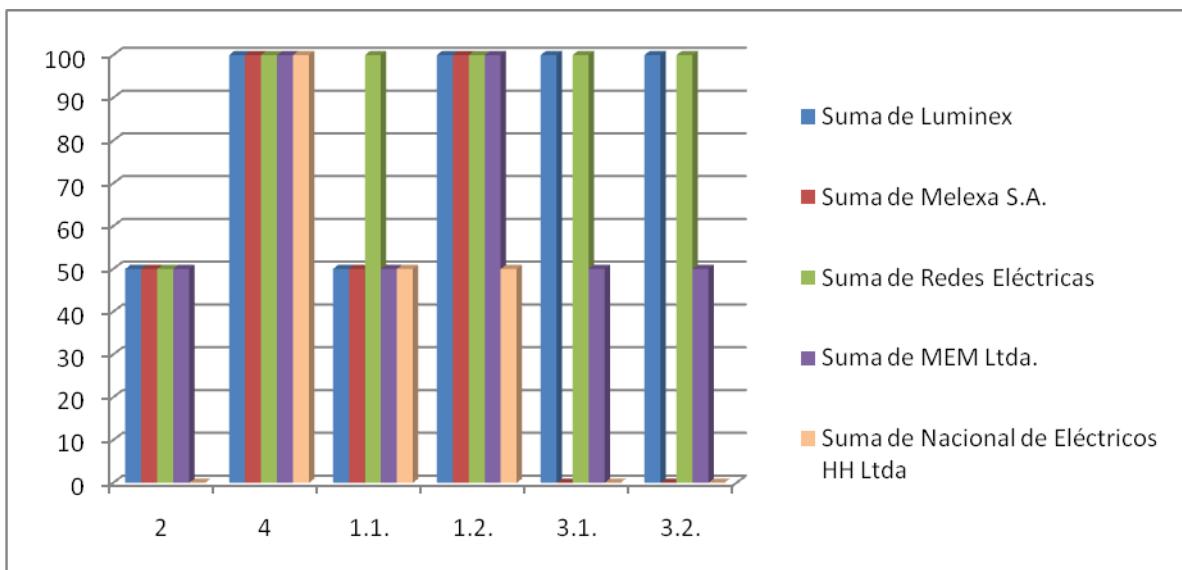
Cuadro comparativo

No de Preguntas	Líneas Comparativas	Descripción	Nacional de Elec. HH Ltda.	MEM Ltda.	Redes Eléctricas	Luminex	Melexa S.A.
1.	Modelo organizativo	Existe una Unidad Corporativa de Inventarios	50	50	100	50	50
2.		La Cantidad de material que maneja la empresa es alta	50	100	100	100	100
3.	Modelo de Gestión Estratégica	Tiene tres elementos claves de la estrategia de Inventarios	0	50	50	50	50
4.	Modelo de Gestión Operativo	Existe un modelo de gestión de inventarios	0	50	100	100	0
5.		Existen herramientas para la gestión de inventarios	0	50	100	100	0
6.	Modelo de Gestión de Grupos de interés	Existe canales de comunicación interna: Presencial, Teléfono o fax; Correo electrónico o internet.	100	100	100	100	100

Fuente: Los autores 2012

En la **Gráfica 20** se gráfica la información obtenida por las entrevistas y cuestionarios realizados a las cuatro empresas que representan la competencia directa de Melexa S.A.

Cuadro Comparativa



Fuente: Los autores 2012

- Se identifica que únicamente en 2 variables se tiene el porcentaje de 100% para las cinco empresas:
  - Pre. 4. Existe canales de comunicación interna: Presencial, Teléfono o fax; Correo electrónico o internet.
  - Pre. 2. La Cantidad de material que maneja la empresa es alta.
- Se identifica que en 2 variables Melexa S.A. obtiene la peor calificación en comparación con las cuatro empresas del mismo sector:
  - Pre. 3. Existe un modelo de gestión de inventarios.
  - Pre. 4. Existen herramientas para la gestión de inventarios.

**2.2.1.8. Buenas Prácticas:** Para mejorar la gestión de inventarios en Melexa S.A. se sugiere adoptar las mejores prácticas de esta gestión, las buenas prácticas identificadas se han agrupado en la **Tabla 7** teniendo en cuenta las principales líneas de comparación en las que se ha realizado el análisis comparativo entre las empresas del sector:

## Buenas prácticas

<b>Modelo organizativo</b>
<b>Buenas prácticas</b>
Existe una unidad corporativa que maneja todos los temas y actividades relacionadas con la gestión de Inventarios.
La cantidad de material que maneja la empresa es alta.
<b>¿Cuáles son las mejores prácticas que suministran las empresas analizadas?</b>
Aunque Melexa tiene ya en su organigrama el esquema de la Unidad específica para manejar únicamente los temas relacionados con el sistema de gestión de inventarios, aun no se ha dado la implementación de esta Unidad para soportar 100% las actividades relacionadas con el proceso de Inventarios, es por esto que se recomienda iniciar su implementación para que de esta manera se pueda tener control y mayor organización en la gestión de inventarios.
<b>Modelo de gestión estratégica</b>
<b>Buenas prácticas</b>
De acuerdo con los estudios relazados en diferentes empresas a nivel mundial, es importante tener mínimo tres estrategias claves para la gestión Inventarios.
<b>¿Cuáles son las mejores prácticas que suministran las empresas analizadas?</b>
Para esta línea comparativa se identificó que en las tres empresas se tienen establecidas dos estrategias claves para la gestión de inventarios, sin embargo cada una de estas empresas direcciona estas estrategias hacia un camino diferente. Es por esta razón que se identifica como una mejor practica para Melexa S.A. revisar estas estrategias que se tienen identificadas para direccionarlas hacia el control y la estandarización del proceso de gestión de inventarios.
<b>Modelo de gestión operativo</b>
<b>Buenas prácticas</b>
Se identifica que en las empresas Redes Eléctricas, MEM Ltda., y Luminex maneja diferentes modelos de gestión de inventarios que permiten la organización del inventario grande que se tiene.
Una de las herramientas más sofisticada que se identifica es el sistema de captura de inventarios, que permite el control del mismo a medida que se realiza una compra y esto permite tener un inventario actualizado para atender la demanda que tiene esta empresa.

**¿Cuáles son las mejores prácticas que suministran las empresas analizadas?**

En esta línea es donde se identifica la menor calificación para Melexa S.A. en comparación a las empresas del mismo sector, y es en donde se identifica la más grande brecha que tiene Melexa en cuanto a la gestión del inventario. Es por esta razón que de acuerdo con el análisis realizado se recomienda implementar un sistema que permita el control de inventarios mediante un sistema de captura.

**Modelo de gestión de grupos de interés**

**Buenas prácticas**

Es importante que en cada una de las empresas exista los canales de comunicación interna establecidos: Presencial, Teléfono o fax; Correo electrónico o internet: que permiten dar a conocer los procesos y la normatividad que maneja la empresa para cada una de sus actividades.

**¿Cuáles son las mejores prácticas que suministran las empresas analizadas?**

Para esta línea se identifica que las cinco empresas tienen claro este modelo y su importancia.

Fuente: Los autores 2012

Conclusión:

Teniendo en cuenta que, de las 5 empresas analizadas, tres (Redes Eléctricas, MEM Ltda., y Luminex) manejan un sistema de captura de inventarios, que permite el control del inventario a medida que se realiza una compra, se obtiene como resultado del análisis de Benchmarking que el Sistema de Captura de Inventarios es el ideal para implementar en Melexa S.A. y así mejorar el control y la organización del mismo.

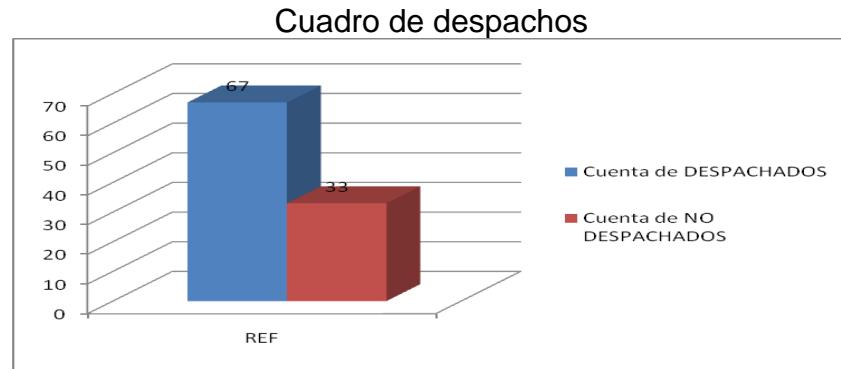
2.2.2. Clasificación de Referencias de la Línea Siemon: Se realiza la clasificación mediante los siguientes pasos:

1. Catalogación: Melexa S.A. tiene más de 20.000 líneas de referencia, lo primero a realizar fue la identificación de las referencias que reportan mayor rotación. (Ver Anexo 7 - CD).
2. Especificación: De las referencias que se relacionan en la catalogación se extrae las referencias de marca SIEMON como se ha argumentado anteriormente es la línea que presenta mayores inconsistencias de stock, adicionalmente es la línea de producto más costosa del inventario de Melexa S.A. (Ver Anexo 8 - CD).

3. Estandarización: Despues de identificar y clasificar los productos de marca SIEMON se organizaron por peso y medidas. (Ver Anexo 9 - CD).
4. Normalización: Las referencias de marca SIEMON son utilizadas única y exclusivamente para soluciones de infraestructura de comunicaciones y Datacenter, todas las Empresas tienen instalada su respectiva red de datos como es entendido en este y en todas las marcas existen escalafones de calidad y para este caso puntual la marca SIEMON es la marca más reconocida del sector y a su vez la más costosa, es por esto que se habla que la marca SIEMON es la línea de productos más costosa de Melexa y esto se presenta porque Melexa es el único distribuidor autorizado en Colombia de esta línea.
5. Simplificación: las soluciones de cableado se clasifican en las siguientes categorías 5e, 6, 6A, 7 y 7<sup>a</sup>. En este paso de simplificación se extrae del inventario únicamente las referencias de la categoría 7 y 7<sup>a</sup> teniendo en cuenta que son las categorías más costosas de la lista de precios que maneja Melexa S.A, y es la categoría que tiene el más reciente avance tecnológico, para que por medio de las terminales se proceda con el proceso de captura del código de barras. (Ver anexo 10 - CD).

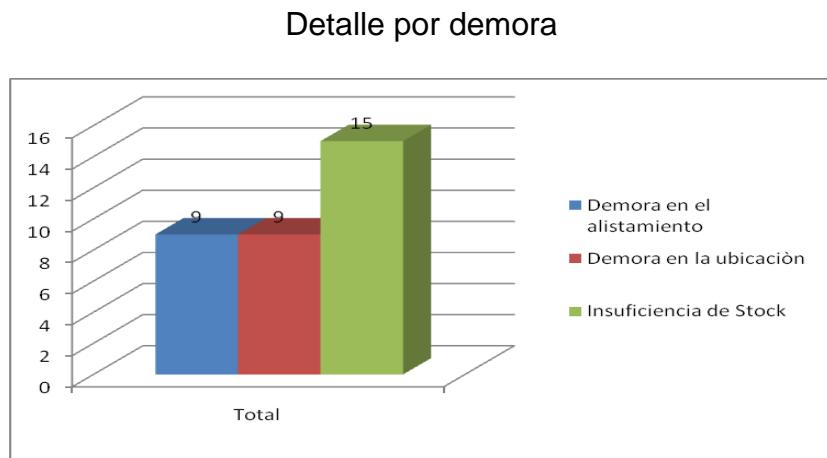
2.2.3. Análisis de los Pedidos Exitosos Vs Pedidos no Efectivos: Se identifica los pedidos entregados vs los no entregados, las demoras y el incumpliendo que se presenta en la entrega de material por insuficiencia de Stock, demora en el alistamiento y ubicación del material, mediante la recopilación de las órdenes de compra radicadas en el mes de enero y febrero de la línea SIEMON. Anexo 11.

En la Gráfica 21 se consolida la información recopilada sobre la cantidad de los pedidos exitosos vs pedidos no efectivos. Anexo 11.



Fuente: Los autores 2012

En la Gráfica 22 se consolida la información recopilada sobre las causas de demora que representan los pedidos no efectivos de acuerdo con la información recopilada en el Anexo 11.

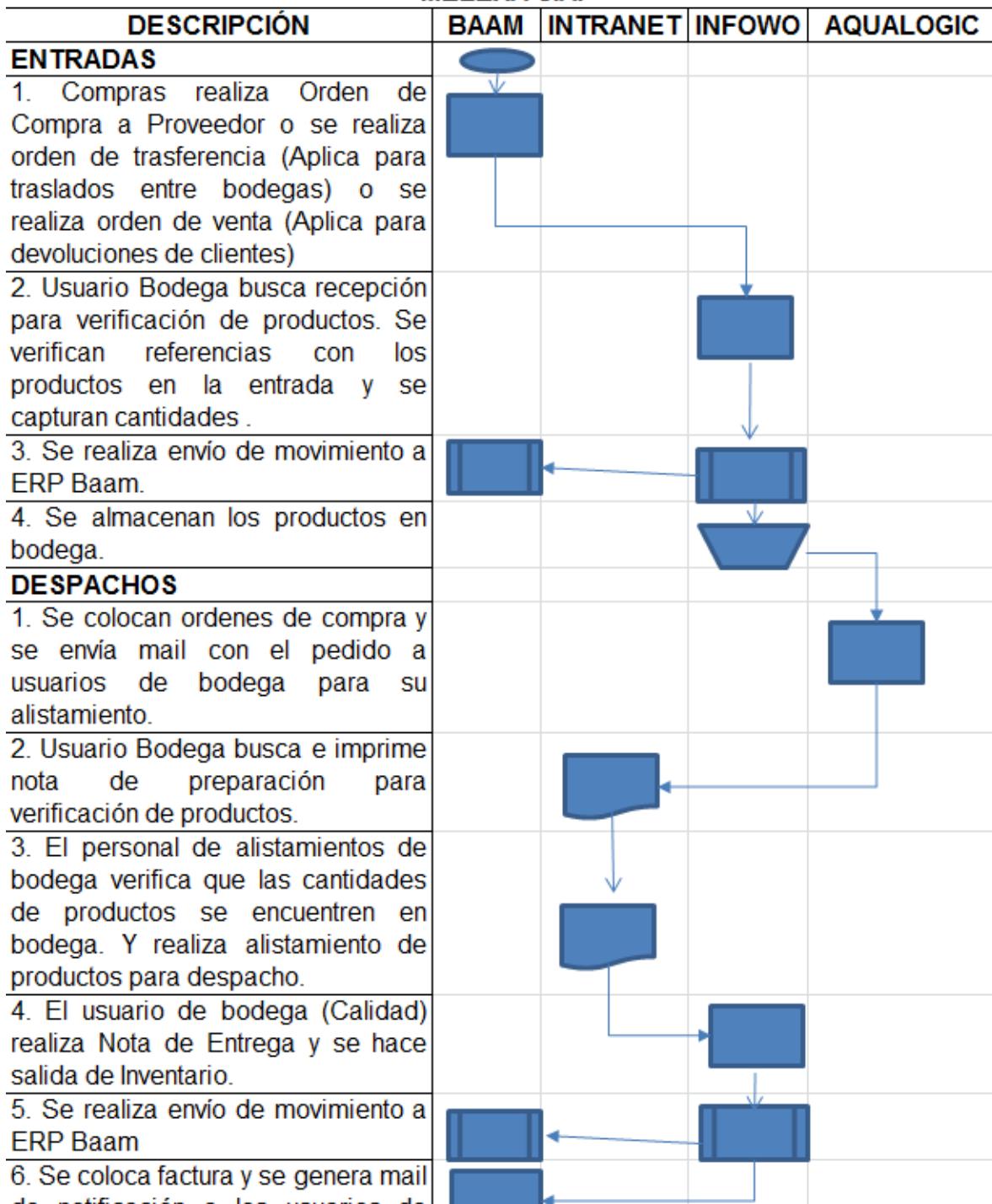


Fuente: Los autores 2012

Se concluye que de 100 pedidos solicitados en el mes de Mayo, 33 no son despachados satisfactoriamente por falta de control de manejo de inventarios, ya que se identifica que 15 de estos 33 pedidos no despachados son por insuficiencia de stock.

- 2.2.4. Participación de los proponentes: Durante las fechas 15 de Enero y 25 de enero de 2012, se recibieron las propuestas de las diferentes empresas que apoyarán la implementación del Sistema de Captura de Inventarios, en el Anexo 12 Se presenta las propuestas recibidas.
- 2.2.5. Exposición de los proponentes: realizar un acta de reunión donde exponen las propuestas: En el Anexo 13 se presenta acta de la reunión donde se llevó a cabo la exposición de la empresa seleccionada para acompañar la implementación del sistema de captura de inventarios. Una vez analizada las propuestas recibidas, se decide escoger la propuesta de la empresa Infotrack, teniendo en cuenta los equipos que presentan como propuesta para la implementación del sistema de captura de inventarios y la garantía que brindan de los mismos. Se presenta la información en detalle del servicio que prestará la empresa Infotrack en el Anexo 14.
- 2.2.6. Operación de los modelos para determinar las reglas de decisión o las guías que generan resultados congruentes con los objetivos de la administración: A continuación se describe en la Gráfica 23 el proceso automatizado definido dentro del marco de este proyecto.

## FIGURA 23 PROCESOS AUTOMATIZADOS SISTEMA DE INVENTARIOS MELEXA S.A.



## 2.3. APLICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN PROPUESTO PARA EL CONTROL DEL INVENTARIO EN LA EMPRESA MELEXA S.A.

Para la aplicación del sistema se maneja las herramientas de ingeniería EOQ y Punto de reorden, realizando respectiva proyección de la demanda y la clasificación de productos ABC.

Para la definición de los productos principales se maneja el método de inventarios ABC el cual sirve para catalogar los productos en tres jerarquías, en los cuales los productos de tipo A son los que mayor porcentaje representan en los costos de almacenamiento, los tipos B son aquellos que generan costos de tipo medio y tipo C que son los menos representativos en cuanto a costo se refiere pero que son indispensables para cumplir con un servicio de alta calidad para Melexa S.A.

2.3.1. Aplicación de instrumentos de recolección de información: Para la recolección de información con respecto al inventario de Melexa S.A., se procede a realizar un análisis de inventarios ABC el cual se relaciona en la Tabla 8.

Análisis de inventario ABC			
No.	Referencia	Descripción	P. Lista
1	19SC9T7L4E10	S/FTP CAT7A VIOLET LS0H1000MHZ	\$ 980.705
2	19SC9A6L4A5	F/UTP CAT 6A VIOLETA LSOH 10G	\$ 621.625
3	19SC9A6R4A5	F/UTP CAT 6A AZUL CMR 10G	\$ 602.557
4	19SC9C6M4E3	UTP CAT 6 GRIS CM	\$ 418.031
5	19SC9A5M4E2	F/UTP CAT 5E GRIS CM	\$ 431.034
6	19SIRICFLC2401	MODULO 24PTS FO LC/LC	\$ 543.087
7	19SIHD648B	P/PANEL 48 PTS CAT6 MAX B	\$ 784.670
8	19SIHD524B	PATCHPANEL 24 PTS.CAT.5E MAX B	\$ 263.004

9	19SIFCP3DWR	BANDEJA ÓPTICA DESLIZABLE SIEM	\$ 489.296
10	19SIHD624	PATCH PANEL 24 PTS. CAT.6 MAX	\$ 320.806
11	19SC9C6R4	UTP CAT 6 AZUL CMR	\$ 459.981
12	19SIHD548B	PATCHPANEL 48 PTS.CAT.5E MAX B	\$ 526.008
13	19SISTM8	ANALIZADOR/CABLEADO UTP STM8	\$ 638.809
14	19SIPG50	KIT DE TIERRA DE 50 PARES S-66	\$ 198.448
15	19SIHD624B	PATCHPANEL 24 PTS. CAT.6 MAX B	\$ 304.770
16	19SIHD524	PATCH PANEL 24 PTS.CAT.5E ORG	\$ 442.797
17	19SC9C5M4E2	UTP CAT 5E GRIS CM	\$ 323.379
18	19SITMPNLZA2401	HERRAJE ANGULADO 24P TERA/ZMAX	\$ 186.272
19	19SIRICFLC1201	MODULO FO LC/LC 12 PTOS	\$ 159.530
20	19SIFJ2LCLC5V02AH	PCORD FO OM4 LC/LC 2M LS0H	\$ 122.588
21	19SIRS307	RACK ABIERT 45U ORGA VERT ALUM	\$ 2.045.036
22	19SIRS07	RACK ABIERT 45U ALUMINIO	\$ 1.305.247
23	19SIS110RWM201	ORGANIZADOR DE CABLE 2 RMS	\$ 112.985
24	19SIFJ2LCSC5L02	PCORD FO OM3 LC/SC 2M	\$ 101.769
25	19SITMPNLZ2401	HERRAJE PLANO 24P TERA/ZMAX	\$ 128.561

26	19SIFCP3RACK	BANDEJA ÓPTICA NO DESLIZABLE	\$ 187.788
27	19SIX6	JACK INDUSTRIAL UTP CAT 6	\$ 135.270
28	19SIRS3RWM2	ORGANIZ. HORIZ. 2U C/TAPA	\$ 130.905
29	19SIRICFSC1201	MODULO F.O. 12 PTOS SC-SC	\$ 170.695
30	19SISWIC3M01	LIU DE PARED PARA FIBRA ÓPTICA	\$ 238.888
31	19SICPTT	HERRAMIENTA TERA	\$ 160.771
32	19SIRICFSC601	MODULO FO 6 PT SC/SC P/BANDEJA	\$ 148.215
33	19SIPG25	KIT DE TIERRA DE 25 PARES S-66	\$ 135.270
34	19SIT4AS02MB06L	P/CORD 4PARES TERA/RJ45 2M AZU	\$ 49.440
35	19SIMC60504B	PATCHCORD CAT6 5FT GRIS B	\$ 15.100
36	19SIFJ2LCLC5L02	PCORD FO OM3 LC/LC 2M	\$ 76.301
37	19SIT4AS02MB03L	P/CORD 4PARES TERA/RJ45 2M ROJ	\$ 75.825
38	19SIT4AS01MB03L	P/CORD 4PARES TERA/RJ45 1M ROJ	\$ 51.836
39	19SIZM6AS0703B	PCORD 6A FUTP ZMAX 2M ROJO B	\$ 39.607
40	19SIZM6AS1006B	PCORD 6A FUTP ZMAX 3M AZUL B	\$ 43.558

41	19SIT4AS01MB06L	P/CORD 4PARES TERA/RJ45 1M AZU	\$ 45.948
42	19SIT4AS03MB06L	P/CORD 4PARES TERA/RJ45 3M AZU	\$ 52.840
43	19SIT2E201MB03L	P/CORD 2PARES TERA/RJ45 1M ROJ	\$ 33.542
44	19SIZM6AS0303B	PCORD 6A FUTP ZMAX 1M ROJO B	\$ 34.231
45	19SIZM6AS2306	PCORD 6A F/UTP 7M AZUL ZMAX	\$ 57.900
46	19SIT2E201MB06L	P/CORD 2PARES TERA/RJ45 1M AZ	\$ 33.542
47	19SIHDRWM	BARRA SOPORTE P/PATCH PANEL	\$ 47.239
48	19SIPM230	PICO PROTECTOR PM-230	\$ 33.036
49	19SIZM6AS0306B	PCORD 6A FUTP ZMAX 1M AZUL B	\$ 34.231
50	19SIZM6AS1004B	PCORD 6A FUTP ZMAX 3M GRIS B	\$ 43.558
51	19SIZM6AS0706B	PCORD 6A FUTP ZMAX 2M AZUL B	\$ 39.607
52	19SIM150	REGLETA S-66 50 PARES	\$ 22.514
53	19SIZM6AS0304B	PCORD 6A FUTP ZMAX 1M GRIS B	\$ 34.231
54	19SIZM6AS0504B	PCORD 6A FUTP ZMAX 1.5M GRIS B	\$ 34.644
55	19SIZ6AS02B	JACK 6A FUTP ZMAX BLANCO B	\$ 23.801
56	19SIMX602B	JACK MX ANGULADO CAT6 BLANCO B	\$ 13.784

57	19SIT2E202MB06L	P/CORD 2PARES TERA/RJ45 2M AZU	\$ 31.336
58	19SIS110RWM01	ORGANIZADOR DE CABLE 1 RMS	\$ 57.848
59	19SIT4AS02MB04L	P/CORD 4PARES TERA/RJ45 2M GRI	\$ 49.440
60	19SIZM6AS0704B	PCORD 6A FUTP ZMAX 2M GRIS B	\$ 39.607
61	19SIT2E203MB03L	P/CORD 2PARES TERA/RJ45 3M ROJ	\$ 36.037
62	19SIZ6AS03B	JACK 6A F/UTP ZMAX ROJO B	\$ 23.801
63	19SIZM6AS0506B	PCORD 6A FUTP ZMAX 1.5M AZUL B	\$ 34.644
64	19SIT2E203MB06L	P/CORD 2PARES TERA/RJ45 3M AZU	\$ 31.336
65	19SIZM6AS1003B	PCORD 6A FUTP ZMAX 3M ROJO B	\$ 43.558
66	19SIT1U103MB06L	CABLE TERA 1PR/RJ11 3M azul	\$ 20.607
67	19SIT1U103MB03L	CABLE TERA 1PR/RJ11 3M ROJO	\$ 17.920
68	19SIT1U102MB03L	CABLE TERA 1PR/RJ11 2M ROJO	\$ 17.460
69	19SICT2FP02B	FACEPLATE SENC CT BLANCO B	\$ 6.387
70	19SIZ6AS06B	JACK 6A FUTP ZMAX AZUL B	\$ 23.801
71	19SIFC2LCMMJ80	CONECTOR LC MULTIMODO DUPLEX	\$ 23.755

72	19SIT2E202MB03L	P/CORD 2PARES TERA/RJ45 2M ROJ	\$ 31.336
73	19SIT1U101MB06L	CABLE TERA 1PR/RJ11 1M AZUL	\$ 16.771
74	19SIFC1LC SMB02B	CONECTOR LC MONOMODO B	\$ 20.555
75	19SIT1U101MB03L	CABLE TERA 1PR/RJ11 1M ROJO	\$ 16.771
76	19SIMC61006B	PATCH CORD 10FT AZUL CAT6 B	\$ 18.400
77	19SIZM6AS0503B	PCORD 6A FUTP ZMAX 1.5M ROJO B	\$ 34.644
78	19SICTEMXA0202	CT ANGLED ADAPTER PLATE 2 PORT	\$ 3.400
79	19SICTEMXA0102	CT ANGLED ADAPTER PLATE1 PORT	\$ 2.803
80	19SIM424	REGLETA S66 25 PARES	\$ 21.595
81	19SIMC61004B	PATCH CORD 10FT GRIS CAT6B	\$ 18.400
82	19SIT7F011	OUTLET TERA NEGRO	\$ 32.200
83	19SIMC58T05B03CB	P/CORD CAT.5E 5FT ROJO C/BOT B	\$ 10.660
84	19SIZTOOL	HERRAMIENTA TERMINACIÓN ZMAX	\$ 18.930
85	19SISF035	FUS.PARA PICOPROTEC.0.35A-600V	\$ 12.259

86	19SC9F5LB112D	FO MM OM3 RISER INTERIOR 12H	\$ 12.500
87	19SIMX6F01B	JACK MX PLANO CAT.6 NEGRO B	\$ 13.784
88	19SIMC60703B	P/CORD 7FT ROJO CAT 6B	\$ 16.500
89	19SIMC60503B	PATCHCORD 5FT ROJO CAT6 B	\$ 15.100
90	19SIMC60304B	PATCH CORD CAT6 3FT GRIS B	\$ 12.876
91	19SIMC60306B	P/CORD CAT6 3FT AZUL B	\$ 12.876
92	19SIZ6AS01B	JACK 6A FUTP ZMAX NEGRO B	\$ 23.801
93	19SIT1U102MB06L	CABLE TERA 1PR/RJ11 2M AZUL	\$ 17.460
94	19SIFC1LCMMB80B	CONECTOR LC MULTIMODO B	\$ 13.210
95	19SICT4FP02B	FACEPLATE DOBLE CT BLANCO	\$ 5.606
96	19SIMC60706B	PATCHCORD CAT. 6 7FT AZUL B	\$ 16.500
97	19SIMX6F03B	JACK MX PLANO CAT.6 ROJO B	\$ 13.784
98	19SIMC61003B	P/CORD CAT6 10FT ROJO	\$ 18.400
99	19SIMC60303B	PATCHCORD 3FT ROJO CAT 6 B	\$ 12.876
100	19SIMX6F06B	JACK MX PLANO CAT.6 AZUL B	\$ 13.784
101	19SIMXBL01	ESPACIO LIBRE MX NEG (10 UND)	\$ 10.246
102	19SIMC60704B	P/CORD CAT 67FT GRIS	\$ 16.500

103	19SIMX6F02B	JACK MX PLANO CAT6 BLANCO B	\$ 13.784
104	19SIMC60506B	P/CORD 5FT AZUL CAT6 B	\$ 15.100
105	19SIMXFC502B	JACK MX PLANO CAT.5E BLANCO B	\$ 10.752
106	19SIRICFBLNK01	ESPACIO LIBRE P/BANDEJA F.O.	\$ 6.800
107	19SIMX5F02B	JACK MX PLANO CAT.5E BLANCO B	\$ 10.936
108	19SIMXBL02	ESPACO LIBRE MX BLAN (10 UND)	\$ 10.246
109	19SIS89D	BASE REGLETA S66 50 Y 100PARES	\$ 4.273
110	19SIS89E	BASE REGLETA S-66 DE 25 PARES	\$ 5.973
111	19SC9F5LB16B	FO MM OM3 50 MIC RISER INDO 6H	\$ 6.900
112	19SIMXFPS0402B	FACEPLATE MAX 4 PTO VERTICAL B	\$ 5.606
113	19SICT2FP02	FACEPLATE SENC CT BLANCO.	\$ 6.662
114	19SIMXFPS0202B	FACEPLATE MAX 2 PTO VERTICAL B	\$ 5.054
115	19SIMXHFP0202B	F/PLATE MAX 2PTO HORI BLANCO B	\$ 5.973
116	19SI10GMXFPS0202B	FACEPLATE DOBLE BLANCO B	\$ 6.065
117	19SISMBC23	CLIP DE PUENTE S-66 ROJO	\$ 1.332

118	19SISMBC22	CLIP DE PUENTEO S-66 BLANCO	\$ 1.332
119	19SIP88	PLUG RJ45 8 POSICIONES 8 HILOS	\$ 1.011
120	19SISMBC26	CLIP DE PUENTEO S-66 AZUL	\$ 1.332

Fuente: Los autores 2013

2.3.1.1. Análisis ABC: Una vez se identifica el inventario, se procede con la clasificación de los productos teniendo en cuenta el precio de lista y la demanda de los productos. En la Tabla 9 se identifica la clasificación de productos según ABC.

Clasificación de productos según ABC						
Referencia	P. Lista	D	D*PL	% valor total	% acumulado	Calificación ABC
19SC9T7L4E10	\$ 980.705	650	637458250	19%	19%	A
19SC9A6L4A5	\$ 621.625	850	528381250	16%	34%	A
19SC9A6R4A5	\$ 602.557	800	482045600	14%	49%	A
19SC9C6M4E3	\$ 418.031	980	409670380	12%	61%	A
19SC9A5M4E2	\$ 431.034	921	396982314	12%	73%	A
19SIRICFLC2401	\$ 543.087	135	64627353	2%	74%	B
19SIHD648B	\$ 784.670	81	63558270	2%	76%	B
19SIHD524B	\$ 263.004	210	55230840	2%	78%	B
19SIFCP3DWR	\$ 489.296	96	46972416	1%	79%	B
19SIHD624	\$ 320.806	134	42988004	1%	81%	B
19SC9C6R4	\$ 459.981	63	34038594	1%	82%	B
19SIHD548B	\$ 526.008	64	33664512	1%	83%	B
19SISTM8	\$ 638.809	64	32579259	1%	84%	B
19SIPG50	\$ 198.448	61	29568752	1%	84%	B
19SIHD624B	\$ 304.770	97	29562690	1%	85%	B
19SIHD524	\$ 442.797	53	23468241	1%	86%	B
19SC9C5M4E2	\$ 323.379	89	22959909	1%	87%	B
19SITMPNLZA2401	\$ 186.272	120	22911456	1%	87%	B
19SIRICFLC1201	\$ 159.530	136	22015140	1%	88%	B
19SIFJ2LCLC5V02AH	\$ 122.588	167	20472196	1%	89%	B
19SIRS307	\$	10	20450360	1%	89%	B

	2.045.036					
19SIRS07	\$ 1.305.247	15	19578705	1%	90%	B
19SIS110RWM201	\$ 112.985	56	16269840	0%	90%	B
19SIFJ2LCSC5L02	\$ 101.769	156	15875964	0%	91%	B
19SITMPNLZ2401	\$ 128.561	144	14913076	0%	91%	B
19SIFCP3RACK	\$ 187.788	79	14835252	0%	92%	B
19SIX6	\$ 135.270	62	13662270	0%	92%	B
19SIRS3RWM2	\$ 130.905	92	13221405	0%	92%	B
19SIRICFSC1201	\$ 170.695	130	12290040	0%	93%	B
19SISWIC3M01	\$ 238.888	95	11944400	0%	93%	B
19SICPTT	\$ 160.771	65	10450115	0%	93%	B
19SIRICFSC601	\$ 148.215	50	8300040	0%	94%	C
19SIPG25	\$ 135.270	71	8116200	0%	94%	C
19SIT4AS02MB06L	\$ 49.440	94	7267680	0%	94%	C
19SIMC60504B	\$ 15.100	456	6885600	0%	94%	C
19SIFJ2LCLC5L02	\$ 76.301	89	6790789	0%	95%	C
19SIT4AS02MB03L	\$ 75.825	99	6672600	0%	95%	C
19SIT4AS01MB03L	\$ 51.836	67	6375828	0%	95%	C
19SIZM6AS0703B	\$ 39.607	101	5941050	0%	95%	C
19SIZM6AS1006B	\$ 43.558	89	5749656	0%	95%	C
19SIT4AS01MB06L	\$ 45.948	118	5605656	0%	95%	C
19SIT4AS03MB06L	\$ 52.840	136	5231160	0%	96%	C
19SIT2E201MB03L	\$ 33.542	57	4729422	0%	96%	C
19SIZM6AS0303B	\$ 34.231	68	4518492	0%	96%	C
19SIZM6AS2306	\$ 57.900	104	4342500	0%	96%	C

19SIT2E201MB06L	\$ 33.542	88	4226292	0%	96%	C
19SIHDRWM	\$ 47.239	88	4157032	0%	96%	C
19SIPM230	\$ 33.036	72	4096464	0%	96%	C
19SIZM6AS0306B	\$ 34.231	69	3902334	0%	97%	C
19SIZM6AS1004B	\$ 43.558	79	3876662	0%	97%	C
19SIZM6AS0706B	\$ 39.607	114	3723058	0%	97%	C
19SIM150	\$ 22.514	160	3602240	0%	97%	C
19SIZM6AS0304B	\$ 34.231	116	3388869	0%	97%	C
19SIZM6AS0504B	\$ 34.644	74	3256536	0%	97%	C
19SIZ6AS02B	\$ 23.801	129	3236936	0%	97%	C
19SIMX602B	\$ 13.784	234	3225456	0%	97%	C
19SIT2E202MB06L	\$ 31.336	63	3164936	0%	97%	C
19SIS110RWM01	\$ 57.848	150	3123792	0%	97%	C
19SIT4AS02MB04L	\$ 49.440	125	3065280	0%	98%	C
19SIZM6AS0704B	\$ 39.607	59	2930918	0%	98%	C
19SIT2E203MB03L	\$ 36.037	67	2846923	0%	98%	C
19SIZ6AS03B	\$ 23.801	128	2832319	0%	98%	C
19SIZM6AS0506B	\$ 34.644	126	2806164	0%	98%	C
19SIT2E203MB06L	\$ 31.336	150	2663560	0%	98%	C
19SIZM6AS1003B	\$ 43.558	95	2482806	0%	98%	C
19SIT1U103MB06L	\$ 20.607	96	2431626	0%	98%	C
19SIT1U103MB03L	\$ 17.920	138	2347520	0%	98%	C
19SIT1U102MB03L	\$ 17.460	82	2304720	0%	98%	C

19SICT2FP02B	\$ 6.387	340	2171580	0%	98%	C
19SIZ6AS06B	\$ 23.801	53	2165891	0%	98%	C
19SIFC2LCMMJ80	\$ 23.755	90	2137950	0%	98%	C
19SIT2E202MB03L	\$ 31.336	95	2130848	0%	98%	C
19SIT1U101MB06L	\$ 16.771	139	2079604	0%	99%	C
19SIFC1LCSMB02B	\$ 20.555	98	2014390	0%	99%	C
19SIT1U101MB03L	\$ 16.771	58	1962207	0%	99%	C
19SIMC61006B	\$ 18.400	106	1950400	0%	99%	C
19SIZM6AS0503B	\$ 34.644	141	1940064	0%	99%	C
19SICTEMXA0202	\$ 3.400	567	1927800	0%	99%	C
19SICTEMXA0102	\$ 2.803	678	1900434	0%	99%	C
19SIM424	\$ 21.595	87	1878765	0%	99%	C
19SIMC61004B	\$ 18.400	98	1803200	0%	99%	C
19SIT7F011	\$ 32.200	105	1642200	0%	99%	C
19SIMC58T05B03CB	\$ 10.660	150	1599000	0%	99%	C
19SIZTOOL	\$ 18.930	53	1533330	0%	99%	C
19SISF035	\$ 12.259	89	1495598	0%	99%	C
19SC9F5LB112D	\$ 12.500	76	1362500	0%	99%	C
19SIMX6F01B	\$ 13.784	96	1323264	0%	99%	C
19SIMC60703B	\$ 16.500	80	1320000	0%	99%	C
19SIMC60503B	\$ 15.100	87	1313700	0%	99%	C
19SIMC60304B	\$ 12.876	98	1261848	0%	99%	C
19SIMC60306B	\$ 12.876	95	1223220	0%	99%	C
19SIZ6AS01B	\$ 23.801	69	1190050	0%	99%	C
19SIT1U102MB06L	\$ 17.460	80	1187280	0%	99%	C
19SIFC1LCMMB80B	\$ 13.210	87	1149270	0%	100%	C
19SICT4FP02B	\$ 5.606	205	1149230	0%	100%	C
19SIMC60706B	\$ 16.500	67	1105500	0%	100%	C
19SIMX6F03B	\$ 13.784	78	1075152	0%	100%	C

19SIMC61003B	\$ 18.400	56	1030400	0%	100%	C
19SIMC60303B	\$ 12.876	78	1004328	0%	100%	C
19SIMX6F06B	\$ 13.784	67	923528	0%	100%	C
19SIMXBL01	\$ 10.246	87	891402	0%	100%	C
19SIMC60704B	\$ 16.500	54	891000	0%	100%	C
19SIMX6F02B	\$ 13.784	64	882176	0%	100%	C
19SIMC60506B	\$ 15.100	57	860700	0%	100%	C
19SIMXFC502B	\$ 10.752	66	709632	0%	100%	C
19SIRICFBLNK01	\$ 6.800	121	652800	0%	100%	C
19SIMX5F02B	\$ 10.936	54	590544	0%	100%	C
19SIMXBL02	\$ 10.246	56	573776	0%	100%	C
19SIS89D	\$ 4.273	61	559763	0%	100%	C
19SIS89E	\$ 5.973	80	549516	0%	100%	C
19SC9F5LB16B	\$ 6.900	137	538200	0%	100%	C
19SIMXFPS0402B	\$ 5.606	87	487722	0%	100%	C
19SICT2FP02	\$ 6.662	73	486326	0%	100%	C
19SIMXFPS0202B	\$ 5.054	78	394212	0%	100%	C
19SIMXHFP0202B	\$ 5.973	65	388245	0%	100%	C
19SI10GMXFPS0202B	\$ 6.065	56	339640	0%	100%	C
19SISMBC23	\$ 1.332	63	134532	0%	100%	C
19SISMBC22	\$ 1.332	76	98568	0%	100%	C
19SIP88	\$ 1.011	70	96045	0%	100%	C
19SISMBC26	\$ 1.332	117	90576	0%	100%	C

Fuente: Los Autores 2013

Se realiza clasificación por costos ABC, donde los productos que representan hasta el 73% del costo total del inventario son clasificación tipo A, los que están entre 74% y 93% del inventario con clasificación tipo B y entre el 94% y 100% son clasificación tipo C, productos que no tienen un alto impacto en costo, pero que son importantes para el portafolio de productos que permiten cumplir con la actividad que desarrolla la compañía.

Con esto se profundiza la investigación a los productos tipo A, ya que son realmente los de mayor relevancia en los inventarios de la compañía.

En la tabla 10 se relaciona la participación que se obtuvo para cada uno de los tipos de calificación del inventario según el ABC:

Participación de productos según ABC			
Tipo	Referencias	% Del Portafolio	% De
		Producto	Valor
A	5	4%	73%
B	26	22%	20%
C	89	74%	7%

Fuente: Los Autores 2013

Se determina que los productos tipo A representan el 4% del portafolio de producto y sus ingresos son del 73%, los de tipo B son el 22% del portafolio de productos y representan el 20% de los ingresos y los tipo C son el 74% del portafolio de productos y representan 7% de los ingresos.

Análisis tipo A: Se determina que los productos tipo A quedan en el siguiente orden de participación dentro del impacto en las ventas:

- S/FTP CAT7A VIOLET LS0H1000MHZ con una participación del 19%
- F/UTP CAT 6A VIOLETA LSOH 10G con una participación del 16%
- F/UTP CAT 6A AZUL CMR 10G con una participación del 14%
- UTP CAT 6 GRIS CM con una participación del 12%
- F/UTP CAT 5E GRIS CM con una participación 12%

Estas referencias hacen parte de la línea SIEMON

La relación de estos productos en medida y volumen se muestra en la siguiente tabla 11:

Dimensiones de los productos				
19SC9T7L4E10	19SC9A6L4A5	19SC9A6R4A5	19SC9C6M4E3	19SC9A5M4E2
46 Alto	42 Alto	38 Alto	37 Alto	37 Alto
40 Ancho	40 Ancho	30 Ancho	30 Ancho	30 Ancho
42 Fondo	40 Fondo	33 Fondo	33 Fondo	33 Fondo

Fuente: Los autores 2013

Los productos que se han catalogado como productos TIPO A, su tratamiento de almacenamiento se realizan mediante estibas y se permite el apilamiento. Su almacenamiento en la actualidad es uno encima del otro, ubicándose cuan optimo salgan los pedidos de venta, normalmente los primeros productos en llegar son los primeros en salir, en la tabla 12 se relaciona las dimensiones de la bodega.

Dimensiones de la Bodega	
ALTO (m)	4
LARGO (m)	24
ANCHO (m)	7,50
ÁREA (M2)	180

Fuente: Los autores 2013

- 2.3.1.2. Pronósticos de demanda: Para la selección del método regresión lineal como pronóstico de demanda se analizó el siguiente comparativo de “Técnicas de Predicción” según los autores Donald j. Bowersox, David j. Closs y M. Bixby Cooper en su publicación Administración y Logística en la cadena de suministros, segunda edición, en el año 2007.

Según lo enunciado en el marco teórico existen tres categorías de técnicas de predicción:

- a. Cualitativa: Son las que emplean datos como opiniones de los expertos e información como encuestas, censos etc. Por lo cual se descarta esta categoría de técnica por que el método es colosal y depende de la pericia o predicción de los encargados en ventas, por tal razón se recaería en la situación actual de la empresa
- b. Series de tiempo: Las componen por lo general las de Promedio Móvil y Suavización Exponencial
- c. Casual: Se encuentran técnicas muy utilizadas como la regresión simple y la regresión múltiple

### Promedio Móvil

Descripción: Un promedio no ponderado de los periodos de ventas anteriores.

Aplicación: Es útil cuando solo hay una base y una demanda irregular de componentes.

Limitaciones: No es útil cuando existe una estacionalidad o tendencia significativa.

Esta técnica puede ser útil en este proyecto sin embargo al utilizar esta técnica un promedio no ponderado el estudio de demanda se hace muy simple y poco probable.

### Suavización Exponencial

Descripción: un promedio móvil ponderado exponencialmente que emplea constantes de nivelación para colocar mayores pesos en las demandas más recientes.

Aplicación: Se emplea cuando es necesario mantener los datos y generar predicciones para una gran cantidad de artículos que incluyen los componentes de tendencia individual y estacionalidad.

Limitaciones: No sirve cuando hay otros factores que afectan la demanda, como las promociones, los cambios de precios o las acciones de la competencia no programadas con regularidad.

Para los productos a estudiar, los cambios de precio son constantes manteniéndose en un promedio, pero pueden variar una o dos veces al año por lo cual esta técnica no sirve para este caso según su limitación.

### Series De Tiempo

Descripción: Emplea un periodo como variable independiente para predecir los esquemas de demanda futuros.

Aplicación: Es útil cuando los esquemas de la demanda se repiten con ciertos componentes cíclicos. Estacionales o de tendencia.

Limitaciones: No es muy reactiva al cambio, porque el modelo requiere muchos períodos para identificar los cambios en los patrones y para que la predicción responda a los cambios en un patrón; también requiere de pericia al elegir las variables que deben incluirse.

Para utilizar Series De Tiempo se requiere de gran cantidad de períodos para identificar los cambios en los patrones y lamentablemente los datos suministrados por la empresa no son suficientes.

### Regresión Lineal Simple:

Descripción: Utiliza otras variables independientes, como el precio, o los volúmenes de productos relacionados para predecir las ventas.

Aplicación: Es útil cuando existe una fuerte relación lineal o no lineal entre las Variables Independientes y la demanda.

Limitaciones: No es útil cuando se da uso a más de un factor de predicción.

Es útil porque existe una relación fuerte entre el variable independiente precio y su demanda ya que se produce una relación causa/efecto, a mayor precio menor demanda.

### Multivariado

Descripción: Aplican técnicas estadísticas más complejas para identificar relaciones más complejas del historial de la demanda; entre las técnicas están el análisis espectral. El análisis de Fourier, las funciones de transferencia y las redes neuronales.

Aplicación: Útiles cuando hay una relación compleja, generalmente no lineal, entre los patrones históricos y la demanda. Los análisis identifican y evalúan los grupos de parámetros alternos para determinar el mejor ajuste y utilizarlo para predecir la demanda futura. Estas técnicas suelen ser más útiles para generar macro predicciones, como el consumo de energía, el crecimiento económico o el transporte agregado.

Limitaciones: Aunque existen factores cuantitativos para seleccionar el mejor modelo, también suele incorporar juicio en elegir el mejor modelo, de modo que estas técnicas no suelen ser convenientes para predicciones detalladas de artículos, ubicaciones y períodos.

Para determinar de la mejor forma el pronóstico teniendo en cuenta sus limitantes y datos se trabajara con el método de regresión lineal y promedio móvil.

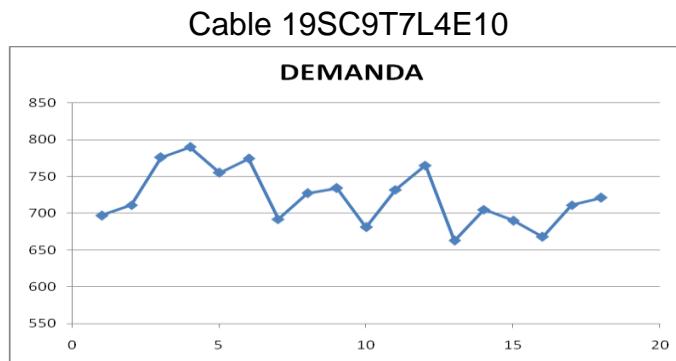
2.3.1.3. Pronóstico de demanda para el cable 19SC9T7L4E10 con método regresión lineal: Para la realización de pronósticos de demanda se utilizaron datos históricos de cada producto como base de cálculo.

En la tabla 13 se muestra el histórico del cable 19SC9T7L4E10, en el cual se relacionan datos de la demanda del producto en los períodos 1 al 18:

Demanda del cable ref. 19SC9T7L4E10		
MES	X	Y
	PERÍODO	DEMANDA
Enero	1	697
Febrero	2	711
Marzo	3	776
Abril	4	790
Mayo	5	755
Junio	6	774
Julio	7	692
Agosto	8	727
Septiembre	9	734
Octubre	10	681
Noviembre	11	732
Diciembre	12	765
Enero	13	663
Febrero	14	705
Marzo	15	690
Abril	16	668
Mayo	17	711
Junio	18	721

Fuente: Los autores 2013

En la Gráfica 24 se identifica la demanda del Cable 19SC9T7L4E10 durante 18 períodos.



Fuente: Los autores 2013

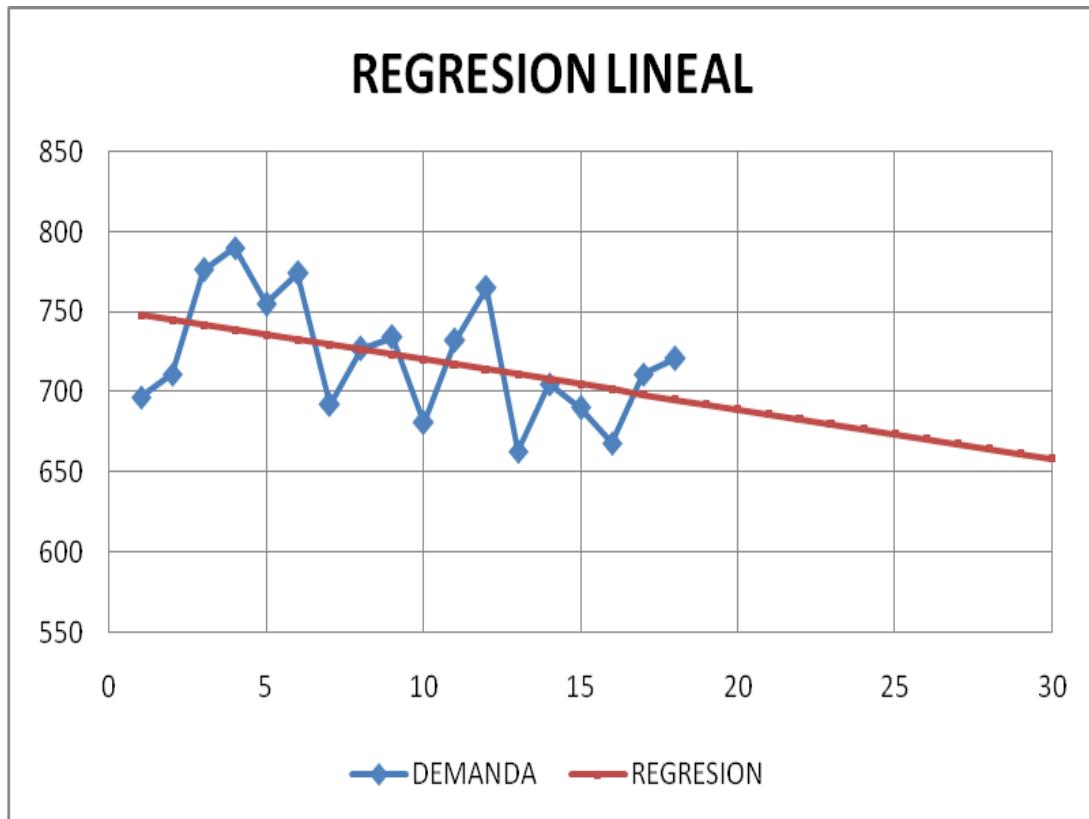
Se determina que la ecuación de la recta donde A tendrá un valor de 751 y B el valor de -3,09, adicionalmente de acuerdo con el análisis de regresión lineal, aplicada hasta el periodo 18 el comportamiento de este producto tiende a ser estable. Con lo anterior se realiza el pronóstico para doce meses siguientes, para realizar el comparativo y determinar la previsión para los meses futuros por medio de la regresión lineal, como se muestra en la tabla 14.

Pronóstico de la demanda con Regresión Lineal del cable ref. 19SC9T7L4E10			
MES	X	Y	REGRESIÓN
	PERÍODO	DEMANDA	
Enero	1	697	748
Febrero	2	711	745
Marzo	3	776	742
Abril	4	790	739
Mayo	5	755	736
Junio	6	774	733
Julio	7	692	730
Agosto	8	727	726
Septiembre	9	734	723
Octubre	10	681	720
Noviembre	11	732	717
Diciembre	12	765	714
Enero	13	663	711
Febrero	14	705	708
Marzo	15	690	705
Abril	16	668	702
Mayo	17	711	699
Junio	18	721	695
Julio	19		692
Agosto	20		689
Septiembre	21		686
Octubre	22		683
Noviembre	23		680
Diciembre	24		677
Enero	25		674
Febrero	26		671
Marzo	27		668
Abril	28		665
Mayo	29		661
Junio	30		658

Fuente: Los autores 2013

Se determina la proyección del comportamiento de la demanda del periodo 19 al 30, donde su tendencia es negativa como se muestra en la Gráfica 25.

Gráfica 25 Pronóstico de la demanda periodo 1 al 30 del cable ref. 19SC9T7L4E10 con regresión lineal.



Fuente: Los autores 2013

- 2.3.1.4. Pronóstico de demanda para el cable referencia 19SC9T7L4E10 con método promedio móvil: Se busca determinar el pronóstico, más óptimo para la compañía. En la tabla 15 se realiza cálculo con promedio móvil, según histórico, buscando una optimización de costos y no incurrir en posibles costos de almacenamiento.

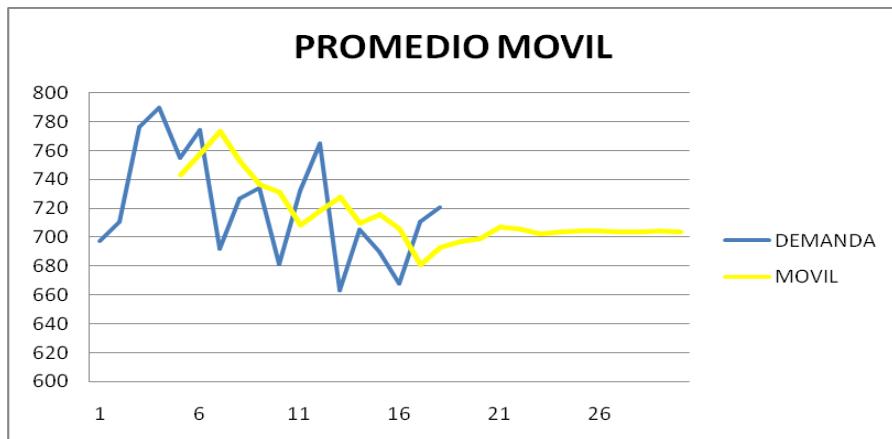
Pronóstico de la demanda con Promedio Móvil  
del cable ref. 19SC9T7L4E10

MES	X	Y	PROMEDIO
	PERIODO	DEMANDA	MÓVIL
Enero	1	697	
Febrero	2	711	
Marzo	3	776	
Abril	4	790	
Mayo	5	755	744
Junio	6	774	758
Julio	7	692	774
Agosto	8	727	753
Septiembre	9	734	737
Octubre	10	681	732
Noviembre	11	732	709
Diciembre	12	765	719
Enero	13	663	728
Febrero	14	705	710
Marzo	15	690	716
Abril	16	668	706
Mayo	17	711	682
Junio	18	721	694
Julio	19		698
Agosto	20		699
Septiembre	21		707
Octubre	22		706
Noviembre	23		703
Diciembre	24		704
Enero	25		705
Febrero	26		704
Marzo	27		704
Abril	28		704
Mayo	29		704
Junio	30		704

Fuente: Los autores 2013

Se determina la proyección del comportamiento de la demanda del periodo 19 al 30, donde su tendencia en algunos periodos aumenta y en otros disminuye como se muestra en la Gráfica 26.

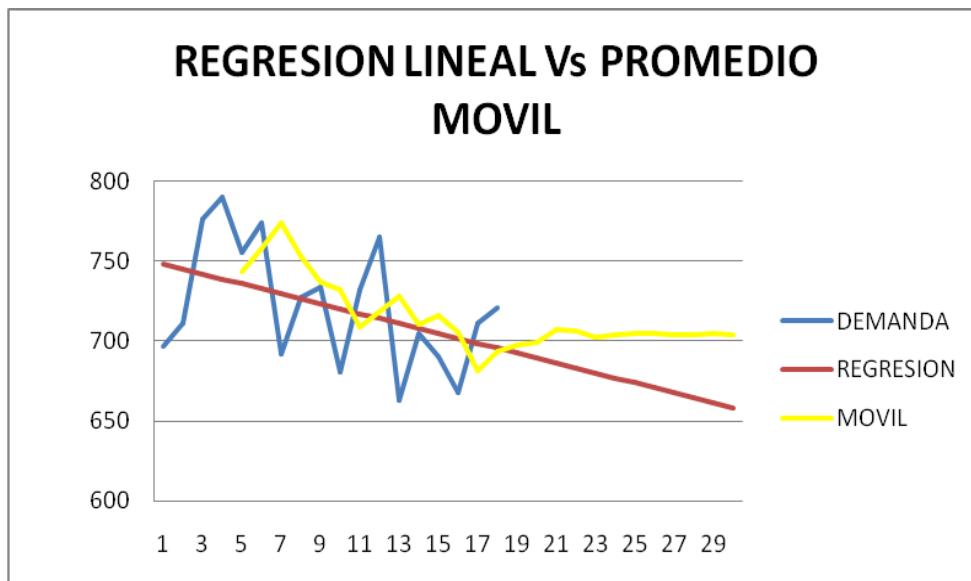
Gráfica 26 Pronóstico de la demanda Periodo 1 al 30 19SC9T7L4E10 con promedio móvil



Fuente: Los autores 2013

En la Gráfica 27 se muestra un análisis de Pronóstico Promedio Móvil Vs Regresión Lineal, donde el promedio móvil se acerca más a la realidad y va encaminado a la estrategia comercial que busca la compañía a nivel nacional.

Promedio Móvil Vs Regresión Lineal del cable ref. 19SC9T7L4E10



Fuente: Los autores 2013

Con esto se determina que el pronóstico a utilizar es el de promedio móvil, para el abastecimiento del cable referencia 19SC9T7L4E10.

2.3.1.5. Señal de rastreo y Desviación media absoluta del pronóstico de promedio móvil del cable referencia 19SC9T7L4E10. En la tabla 16 se Muestra el cálculo de señal de rastreo y desviación media absoluta, buscando las mejores señales de rastreo

Señal de rastreo y desviación media absoluta del pronóstico de promedio móvil de la ref. 19SC9T7L4E10						
MES	X	Y	PROMEDIO	MAD	SEÑAL DE RASTREO	DESVIACIÓN MEDIA ABSOLUTA
	PERIODO	DEMANDA	MÓVIL			
Enero		697				
Febrero		711				
Marzo		776				
Abril		790				
Mayo	1	755	744	11,50	1,0	28
Junio	2	774	758	13,75	2,0	43
Julio	3	692	774	36,42	-1,5	58
Agosto	4	727	753	33,75	-2,4	37
Septiembre	5	734	737	27,6	-3,0	22
Octubre	6	681	732	31,46	-4,3	16
Noviembre	7	732	709	30,32	-3,6	7
Diciembre	8	765	719	32,34	-2,0	3
Enero	9	663	728	35,97	-3,6	13
Febrero	10	705	710	32,9	-4,1	5
Marzo	11	690	716	32,3	-5,0	1
Abril	12	668	706	32,75	-6,1	10
Mayo	13	711	682	32,5	-5,2	34
Junio	14	721	694	32,14	-4,4	22
Julio	15		698	31,2	-3,9	18
Agosto	16		699	30,25	-3,5	16
Septiembre	17		707	28,96	-3,4	8
Octubre	18		706	27,86	-3,2	9
Noviembre	19		703	27,07	-2,8	13
Diciembre	20		704	26,3	-2,5	12
Enero	21		705	25,55	-2,1	10
Febrero	22		704	24,89	-1,8	11
Marzo	23		704	24,31	-1,3	12
Abril	24		704	23,76	-0,9	11
Mayo	25		704	23,25	-0,4	11
Junio	26		704	22,79	0,1	11

Media
715

DMA
17

Fuente: Los autores 2012

Como resultado del cálculo de la señal de rastreo, se identifica que existen tres períodos donde las señales de rastreo positivas las cuales indican que la demanda es mayor que el pronóstico y para 23 períodos las señales de rastreo son negativas las cuales indican que la demanda es menor que el pronóstico. Con respecto a la Desviación media absoluta se identifica que es posible tener una desviación de 17 unidades positivamente o negativamente en cada uno de los períodos.

2.3.1.6. Pronóstico de demanda del cable ref. 19SC9A6L4A5 con método regresión lineal: Para la realización de pronósticos de demanda se utilizaron datos históricos de cada producto como base de cálculo.

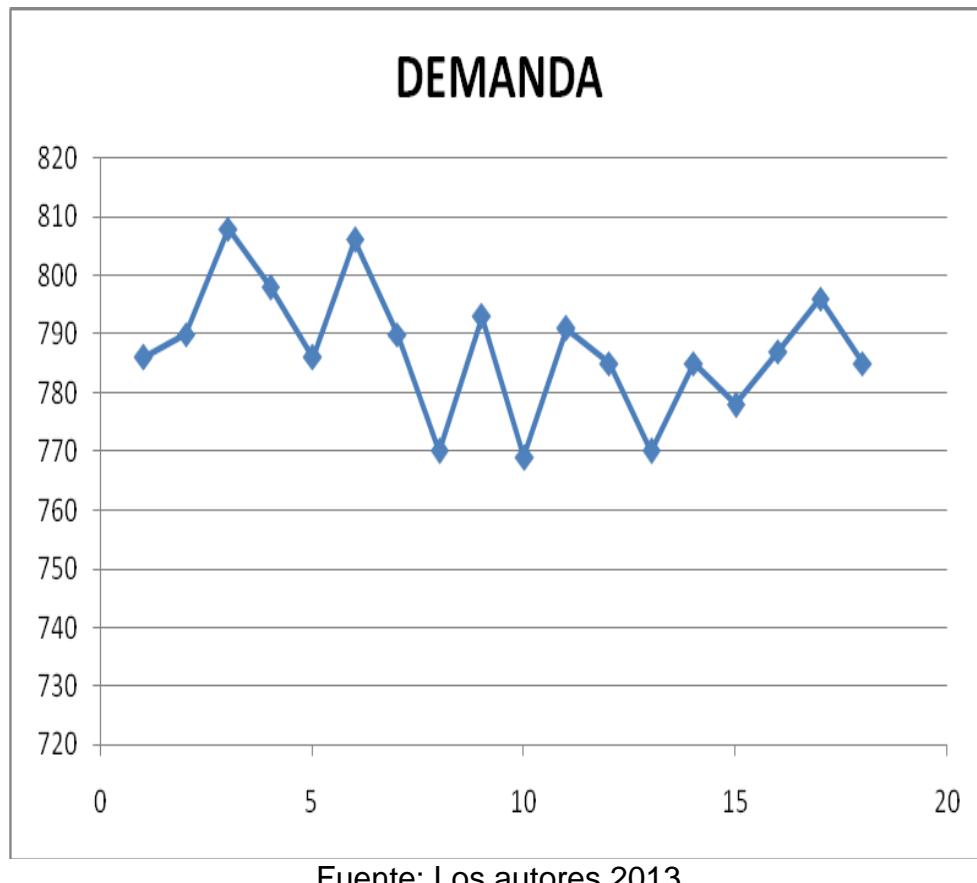
En la tabla 17 se muestra el histórico del cable 19SC9A6L4A5, en el cual se relacionan datos de la demanda del producto en los períodos 1 al 18:

Demanda del cable Ref. 19SC9A6L4A5		
MES	X	Y
	PERÍODO	DEMANDA
Enero	1	786
Febrero	2	790
Marzo	3	808
Abril	4	798
Mayo	5	786
Junio	6	806
Julio	7	790
Agosto	8	770
Septiembre	9	793
Octubre	10	769
Noviembre	11	791
Diciembre	12	785
Enero	13	770
Febrero	14	785
Marzo	15	778
Abril	16	787
Mayo	17	796
Junio	18	785

Fuente: Los autores 2013

En la Gráfica 28 se identifica la demanda del Cable 19SC9A6L4A5 durante 18 periodos

Cable ref. 19SC9A6L4A5



Fuente: Los autores 2013

Se determina que la ecuación de la recta donde A tendrá un valor de 794 y B el valor de -0,69., adicionalmente de acuerdo al análisis de regresión lineal, aplicada hasta el periodo 18 el comportamiento de este producto tiende a ser estable.

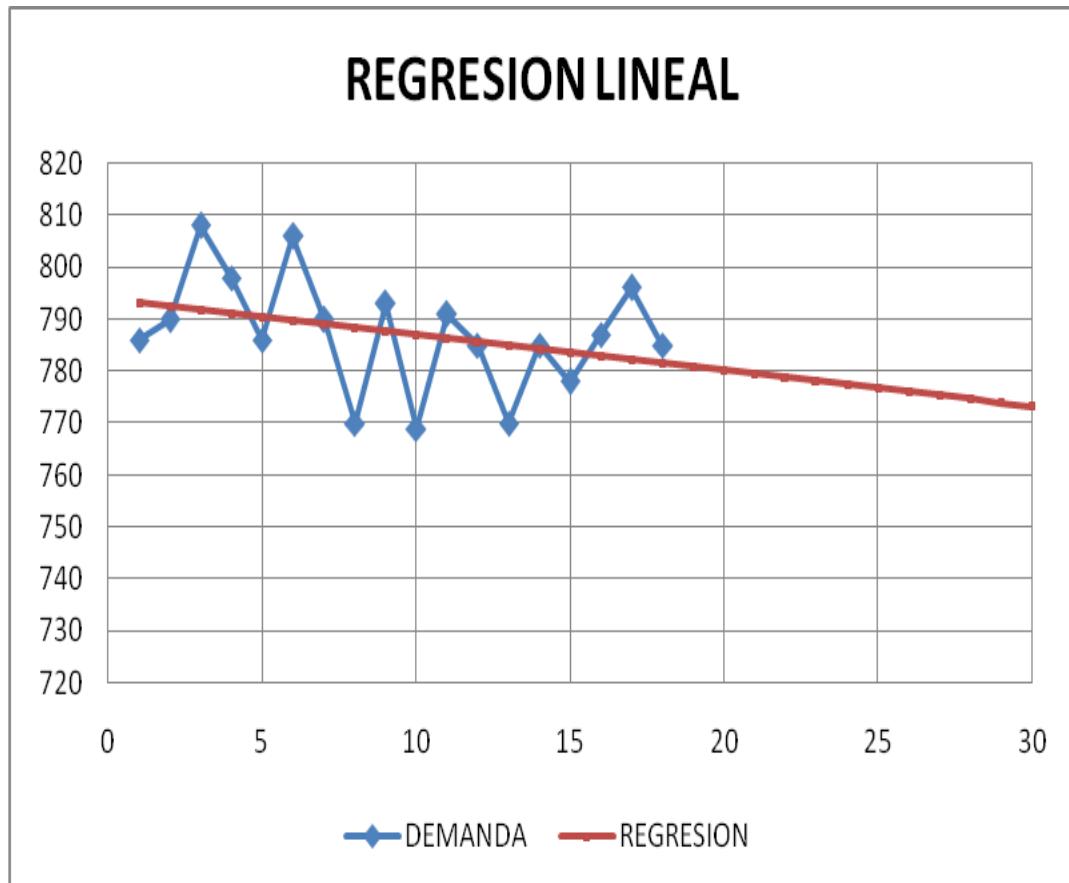
Con lo anterior se realiza el pronóstico para doce meses siguientes, para realizar el comparativo y determinar la previsión para los meses futuros por medio de la regresión lineal, como se muestra en la tabla 18.

Pronóstico de la Demanda con Regresión Lineal del cable ref. 19SC9A6L4A5			
MES	X PERIODO	Y DEMANDA	REGRESIÓN
Enero	1	786	793
Febrero	2	790	793
Marzo	3	808	792
Abril	4	798	791
Mayo	5	786	790
Junio	6	806	790
Julio	7	790	789
Agosto	8	770	788
Septiembre	9	793	788
Octubre	10	769	787
Noviembre	11	791	786
Diciembre	12	785	786
Enero	13	770	785
Febrero	14	785	784
Marzo	15	778	784
Abril	16	787	783
Mayo	17	796	782
Junio	18	785	782
Julio	19		781
Agosto	20		780
Septiembre	21		779
Octubre	22		779
Noviembre	23		778
Diciembre	24		777
Enero	25		777
Febrero	26		776
Marzo	27		775
Abril	28		775
Mayo	29		774
Junio	30		773

Fuente: Los autores 2013

Se determina la proyección del comportamiento de la demanda del periodo 19 al 30, donde su tendencia es negativa como se muestra en la Gráfica 29.

Pronóstico de la demanda periodo 1 al 30 con regresión lineal del cable ref. 19SC9A6L4A5



Fuente: Los autores 2013

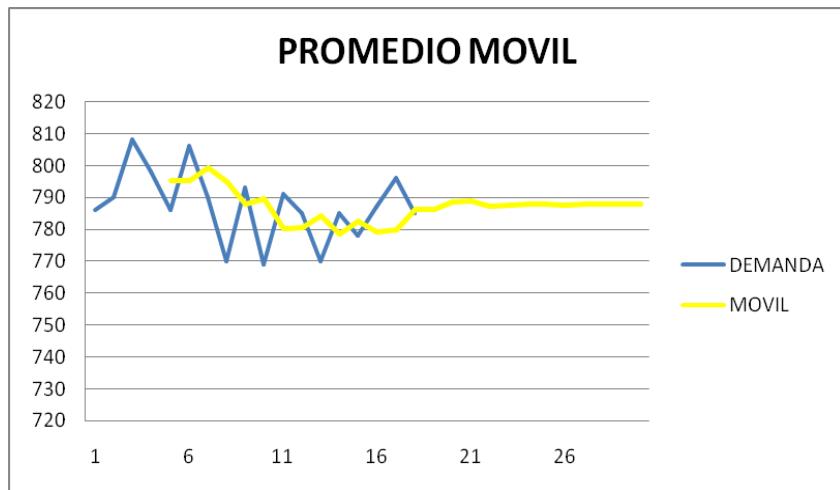
2.3.1.7. Pronóstico de demanda para el cable referencia 19SC9A6L4A5 con método promedio móvil: Se busca determinar el pronóstico, más óptimo para la compañía. En la tabla 19 se realiza cálculo con promedio móvil, según histórico, buscando una optimización de costos y no incurrir en posibles costos de almacenamiento.

Pronóstico de la Demanda con Promedio Móvil del cable ref. 19SC9A6L4A5			
MES	X	Y	PROMEDIO
	PERÍODO	DEMANDA	MÓVIL
Enero	1	786	
Febrero	2	790	
Marzo	3	808	
Abril	4	798	
Mayo	5	786	796
Junio	6	806	796
Julio	7	790	800
Agosto	8	770	795
Septiembre	9	793	788
Octubre	10	769	790
Noviembre	11	791	781
Diciembre	12	785	781
Enero	13	770	785
Febrero	14	785	779
Marzo	15	778	783
Abril	16	787	780
Mayo	17	796	780
Junio	18	785	787
Julio	19		787
Agosto	20		789
Septiembre	21		789
Octubre	22		787
Noviembre	23		788
Diciembre	24		788
Enero	25		788
Febrero	26		788
Marzo	27		788
Abril	28		788
Mayo	29		788
Junio	30		788

Fuente: Los autores 2013

Se determina la proyección del comportamiento de la demanda del periodo 19 al 30, donde su tendencia en algunos períodos aumenta y en otros disminuye como se muestra en la Gráfica 30.

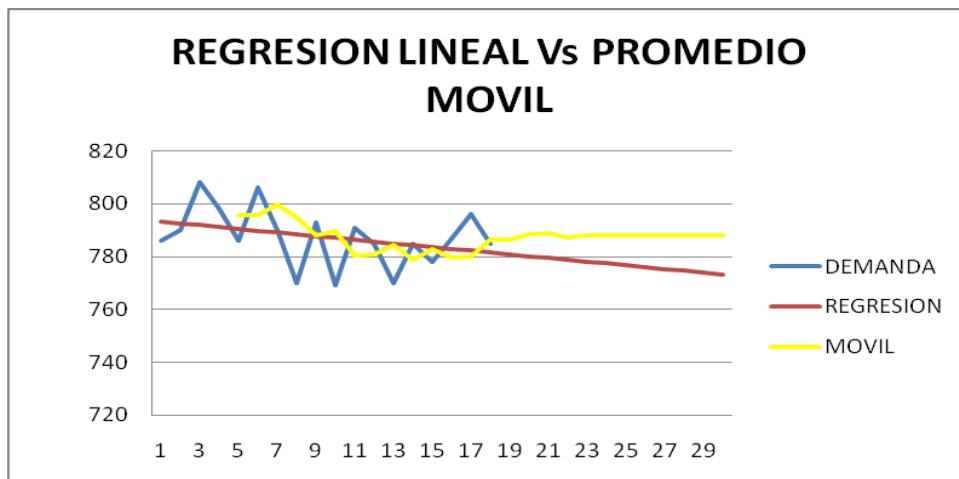
Pronóstico de la demanda Periodo 1 al 30 con promedio móvil del cable 19SC9A6L4A5.



Fuente: Los autores 2013

En la Gráfica 31 se muestra un análisis de Pronóstico Promedio Móvil Vs Regresión Lineal, donde el promedio móvil se acerca más a la realidad y va encaminado a la estrategia comercial que busca la compañía a nivel nacional.

Promedio Móvil Vs Regresión Lineal del cable ref. 19SC9A6L4A5



Fuente: Los autores 2013

Con esto se determina que el pronóstico a utilizar es el de promedio móvil, para el abastecimiento del cable referencia 19SC9A6L4A5.

2.3.1.8. Señal de rastreo y Desviación media absoluta del pronóstico de promedio móvil del cable referencia 19SC9A6L4A5. En la tabla 20 se Muestra el cálculo de señal de rastreo y desviación media absoluta, buscando las mejores señales de rastreo.

Señal de rastreo y desviación media absoluta del pronóstico de promedio móvil de la ref. 19SC9A6L4A5						
MES	X	Y	PROMEDIO	MAD	SEÑAL DE RASTREO	DESVIACIÓN MEDIA ABSOLUTA
	PERIODO	DEMANDA	MÓVIL			
Enero		786				
Febrero		790				
Marzo		808				
Abril		798				
Mayo	1	786	796	9,50	-1,0	8
Junio	2	806	796	10	0,1	8
Julio	3	790	800	9,83	-0,9	12
Agosto	4	770	795	13,63	-2,5	8
Septiembre	5	793	788	11,9	-2,4	1
Octubre	6	769	790	13,38	-3,7	3
Noviembre	7	791	781	12,96	-3,0	7
Diciembre	8	785	781	11,88	-2,9	6
Enero	9	770	785	12,17	-4,0	3
Febrero	10	785	779	11,58	-3,7	8
Marzo	11	778	783	10,95	-4,3	4
Abril	12	787	780	10,67	-3,8	8
Mayo	13	796	780	11,08	-2,2	7
Junio	14	785	787	10,39	-2,5	1
Julio	15		787	9,74	-2,6	1
Agosto	16		789	9,23	-2,9	2
Septiembre	17		789	8,8	-3,2	2
Octubre	18		787	8,32	-3,5	0
Noviembre	19		788	7,93	-3,7	1
Diciembre	20		788	7,59	-4,0	1
Enero	21		788	7,28	-4,4	1
Febrero	22		788	6,98	-4,7	1
Marzo	23		788	6,72	-5,0	1
Abril	24		788	6,48	-5,3	1
Mayo	25		788	6,26	-5,7	1
Junio	26		788	6,05	-6,0	1

MEDIA
787

DMA
4

Fuente: Los autores 2012

Como resultado del cálculo de la señal de rastreo, se identifica que existe un periodo donde las señales de rastreo son positivas las cuales indican que la demanda es mayor que el pronóstico y para 25 periodos las señales de rastreo son negativas las cuales indican que la demanda es menor que el pronóstico. Con respecto a la Desviación media absoluta se identifica que es posible tener una desviación de 4 unidades positivamente o negativamente en cada uno de los periodos.

- 2.3.1.9. Pronóstico de demanda para el cable referencia 19SC9A6R4A5 con Método Regresión Lineal: Para la realización de pronósticos de demanda se utilizaron datos históricos de cada producto como base de cálculo.

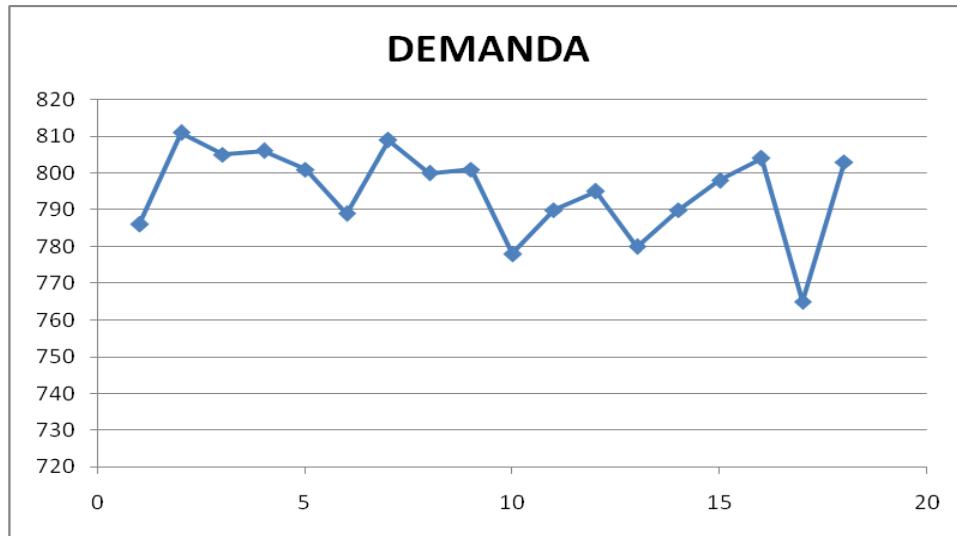
En la tabla 21 se muestra el histórico del cable 19SC9A6R4A5, en el cual se relacionan datos de la demanda del producto en los periodos 1 al 18:

Demanda del cable ref. 19SC9A6R4A5		
MES	X	Y
	PERIODO	DEMANDA
Enero	1	786
Febrero	2	811
Marzo	3	805
Abri	4	806
Mayo	5	801
Junio	6	789
Julio	7	809
Agosto	8	800
Septiembre	9	801
Octubre	10	778
Noviembre	11	790
Diciembre	12	795
Enero	13	780
Febrero	14	790
Marzo	15	798
Abri	16	804
Mayo	17	765
Junio	18	803

Fuente: Los autores 2013

En la Gráfica 32 se identifica la demanda del Cable ref. 19SC9A6R4A5 durante 18 periodos

Cable ref. 19SC9A6R4A5



Fuente: Los autores 2013

Se determina que la ecuación de la recta donde A tendrá un valor de 803 y B el valor de -0,81, adicionalmente de acuerdo al análisis de regresión lineal, aplicada hasta el periodo 18 el comportamiento de este producto tiende a ser estable.

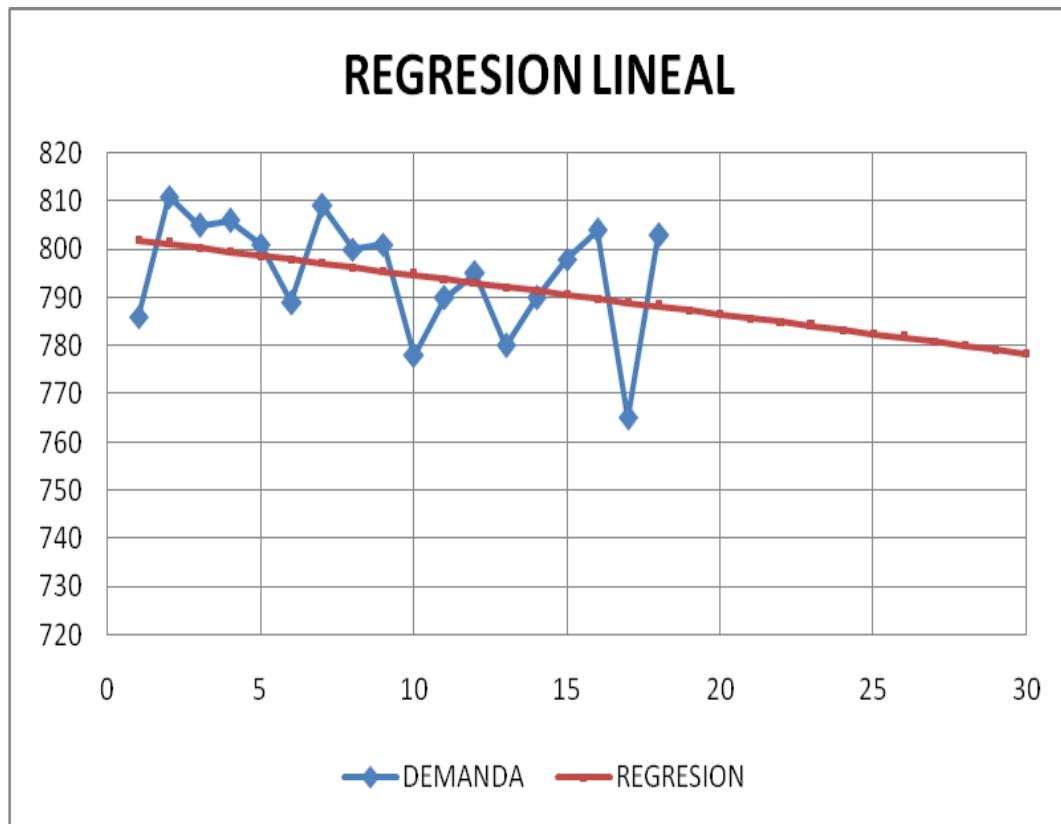
Con lo anterior se realiza el pronóstico para doce meses siguientes, para realizar el comparativo y determinar la previsión para los meses futuros por medio de la regresión lineal, como se muestra en la tabla 22.

Pronóstico de la demanda con Regresión Lineal del cable ref. 19SC9A6R4A5			
MES	X PERIODO	Y DEMANDA	REGRESIÓN
Enero	1	786	802
Febrero	2	811	801
Marzo	3	805	800
Abril	4	806	800
Mayo	5	801	799
Junio	6	789	798
Julio	7	809	797
Agosto	8	800	796
Septiembre	9	801	795
Octubre	10	778	795
Noviembre	11	790	794
Diciembre	12	795	793
Enero	13	780	792
Febrero	14	790	791
Marzo	15	798	791
Abril	16	804	790
Mayo	17	765	789
Junio	18	803	788
Julio	19		787
Agosto	20		787
Septiembre	21		786
Octubre	22		785
Noviembre	23		784
Diciembre	24		783
Enero	25		782
Febrero	26		782
Marzo	27		781
Abril	28		780
Mayo	29		779
Junio	30		778

Fuente: Los autores 2013

Se determina la proyección del comportamiento de la demanda del periodo 19 al 30, donde su tendencia es negativa como se muestra en la Gráfica 33.

Pronóstico de la demanda periodo 1 al 30 con regresión lineal del cable ref. 19SC9A6R4A5



Fuente: Los autores 2013

2.3.1.10. Pronóstico de la demanda del cable ref. 19SC9A6R4A5 con Método Promedio Móvil: Se busca determinar el pronóstico, más óptimo para la compañía. En la tabla 23 se realiza cálculo con promedio móvil, según histórico, buscando una optimización de costos y no incurrir en posibles costos de almacenamiento.

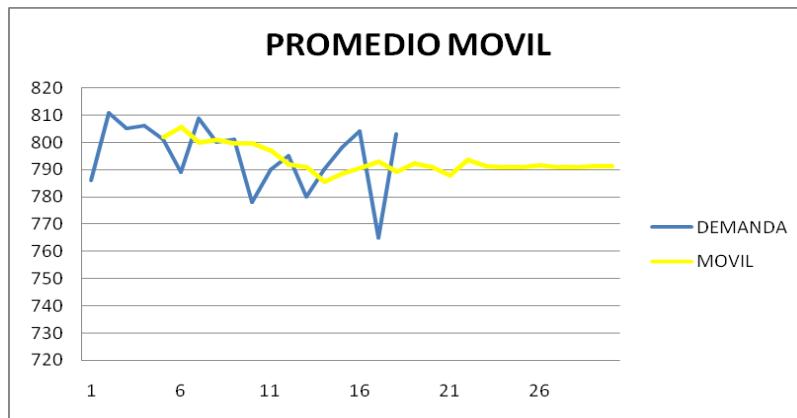
Pronóstico de la demanda con Promedio Móvil del cable ref. 19SC9A6R4A5			
MES	X	Y	PROMEDIO
	PERÍODO	DEMANDA	MÓVIL
Enero	1	786	
Febrero	2	811	
Marzo	3	805	
Abril	4	806	
Mayo	5	801	802
Junio	6	789	806
Julio	7	809	800
Agosto	8	800	801
Septiembre	9	801	800
Octubre	10	778	800
Noviembre	11	790	797
Diciembre	12	795	792
Enero	13	780	791
Febrero	14	790	786
Marzo	15	798	789
Abril	16	804	791
Mayo	17	765	793
Junio	18	803	789
Julio	19		793
Agosto	20		791
Septiembre	21		788
Octubre	22		794
Noviembre	23		791
Diciembre	24		791
Enero	25		791
Febrero	26		792
Marzo	27		791
Abril	28		791
Mayo	29		791
Junio	30		791

Fuente: Los autores 2013

Se determina la proyección del comportamiento de la demanda del periodo 19 al 30, donde su tendencia en algunos periodos aumenta y en otros disminuye como se muestra en la Gráfica 34.

Se determina la proyección del comportamiento de la demanda del periodo 19 al 30, donde su tendencia en algunos periodos aumenta que es lo que persigue la compañía y en otros disminuye como se muestra en la Gráfica 34.

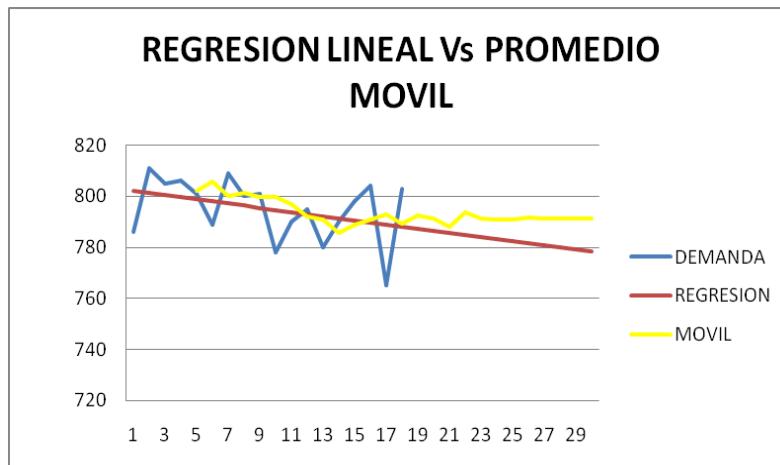
Pronóstico de la demanda Periodo 1 al 30 con promedio móvil del cable  
19SC9A6R4A5.



Fuente: Los autores 2013

En la Gráfica 35 se muestra un análisis de Pronóstico Promedio Móvil Vs Regresión Lineal, donde el promedio móvil se acerca más a la realidad y va encaminado a la estrategia comercial que busca la compañía a nivel nacional.

Promedio Móvil Vs Regresión Lineal del cable ref. 19SC9A6R4A5



Fuente: Los autores 2013

Con esto se determina que el pronóstico a utilizar es el promedio móvil, para el abastecimiento del cable de referencia 19SC9A6R4A5.

2.3.1.11. Señal de rastreo y Desviación media absoluta del pronóstico de promedio móvil del cable referencia 19SC9A6R4A5. En la tabla 24 se

Muestra el cálculo de señal de rastreo y desviación media absoluta, buscando las mejores señales de rastreo.

Señal de rastreo y desviación media absoluta del pronóstico de promedio móvil de la ref. 19SC9A6R4A5						
MES	X	Y	PROMEDIO	MAD	SEÑAL DE RASTREO	DESVIACIÓN MEDIA ABSOLUTA
	PERIODO	DEMANDA	MÓVIL			
Enero		786				
Febrero		811				
Marzo		805				
Abril		806				
Mayo	1	801	802	1,00	-1,0	8
Junio	2	789	806	8,88	-2,0	12
Julio	3	809	800	8,83	-1,0	7
Agosto	4	800	801	6,94	-1,5	8
Septiembre	5	801	800	5,8	-1,6	6
Octubre	6	778	800	8,46	-3,6	6
Noviembre	7	790	797	8,25	-4,6	3
Diciembre	8	795	792	7,56	-4,6	1
Enero	9	780	791	7,94	-5,8	3
Febrero	10	790	786	7,58	-5,5	8
Marzo	11	798	789	7,73	-4,2	5
Abril	12	804	791	8,19	-2,4	3
Mayo	13	765	793	9,71	-4,9	1
Junio	14	803	789	10	-3,4	4
Julio	15		793	9,4	-3,5	1
Agosto	16		791	8,96	-3,4	2
Septiembre	17		788	8,77	-2,8	6
Octubre	18		794	8,29	-3,0	0
Noviembre	19		791	7,97	-2,8	2
Diciembre	20		791	7,7	-2,6	3
Enero	21		791	7,45	-2,3	3
Febrero	22		792	7,2	-2,1	2
Marzo	23		791	6,98	-1,9	2
Abril	24		791	6,79	-1,6	2
Mayo	25		791	6,61	-1,3	2
Junio	26		791	6,44	-1,0	2

MEDIA
794

DMA
4

Fuente: Los autores 2012

Como resultado del cálculo de la señal de rastreo, se identifica que no existen periodos donde las señales de rastreo sean positivas y para los 26 períodos las señales de rastreo son negativas las cuales indican que la demanda es menor que el pronóstico. Con respecto a la Desviación media absoluta se identifica que es posible tener una desviación de 4 unidades positivamente o negativamente en cada uno de los períodos.

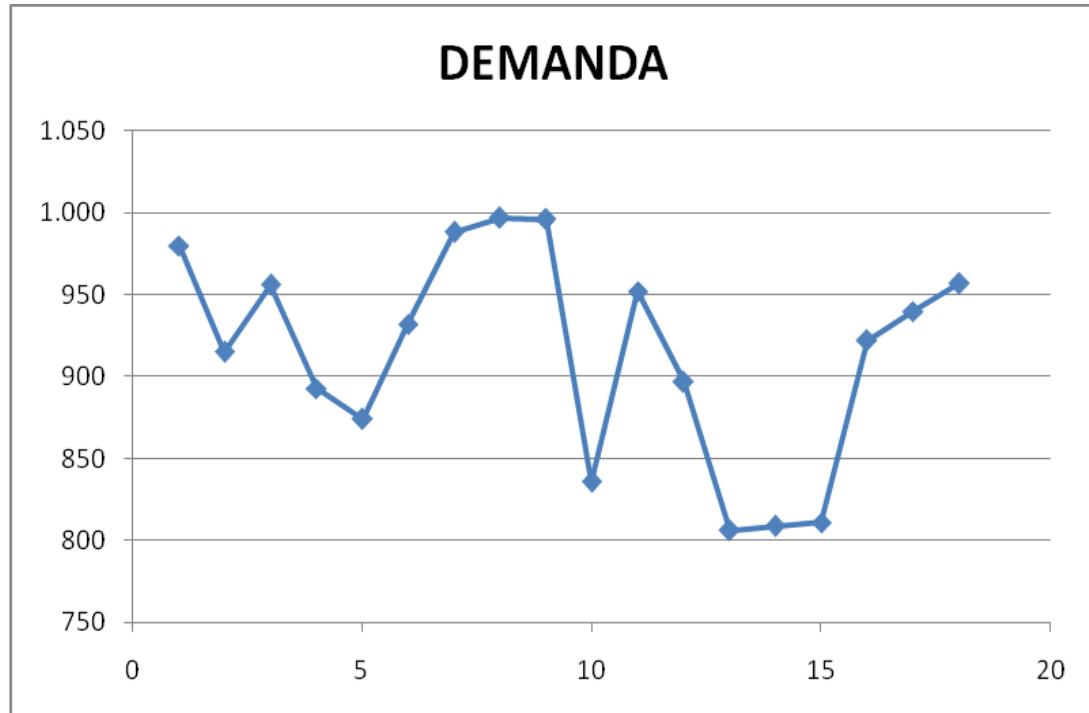
2.3.1.12. Pronóstico de demanda para el cable ref.19SC9C6M4E3 con método regresión lineal: Para la realización de pronósticos de demanda se utilizaron datos históricos de cada producto como base de cálculo.

En la tabla 25 se muestra el histórico del cable 19SC9C6M4E3, en el cual se relacionan datos de la demanda del producto en los períodos 1 al 18:

Demanda del cable ref. 19SC9C6M4E3		
MES	X	Y
	PERÍODO	DEMANDA
Enero	1	980
Febrero	2	915
Marzo	3	956
Abril	4	893
Mayo	5	874
Junio	6	932
Julio	7	988
Agosto	8	997
Septiembre	9	996
Octubre	10	836
Noviembre	11	952
Diciembre	12	897
Enero	13	806
Febrero	14	809
Marzo	15	811
Abril	16	922
Mayo	17	940
Junio	18	957

Fuente: Los autores 2013

En la Gráfica 36 se identifica la demanda del Cable ref. 19SC9C6M4E3 durante 18 períodos.



Fuente: Los autores 2013

Se determina que la ecuación de la recta donde A tendrá un valor de 950 y B el valor de -3.69, adicionalmente de acuerdo al análisis de regresión lineal, aplicada hasta el periodo 18 el comportamiento de este producto presenta una variación muy fuerte de periodo a periodo.

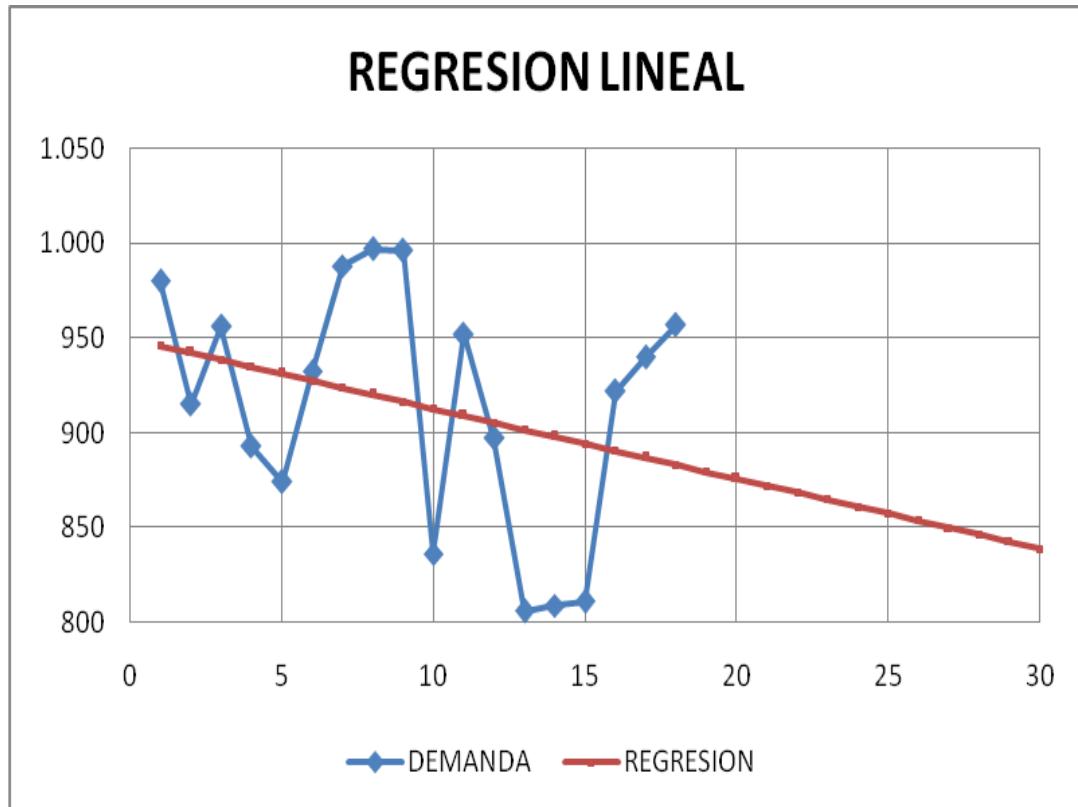
Con lo anterior se realiza el pronóstico para doce meses siguientes, para realizar el comparativo y determinar la previsión para los meses futuros por medio de la regresión lineal, como se muestra en la tabla 26.

Pronóstico de la demanda con Regresión Lineal cable ref. 19SC9C6M4E3			
MES	X	Y	
	PERIODO	DEMANDA	REGRESIÓN
Enero	1	980	946
Febrero	2	915	942
Marzo	3	956	938
Abril	4	893	935
Mayo	5	874	931
Junio	6	932	927
Julio	7	988	924
Agosto	8	997	920
Septiembre	9	996	916
Octubre	10	836	913
Noviembre	11	952	909
Diciembre	12	897	905
Enero	13	806	902
Febrero	14	809	898
Marzo	15	811	894
Abril	16	922	891
Mayo	17	940	887
Junio	18	957	883
Julio	19		879
Agosto	20		876
Septiembre	21		872
Octubre	22		868
Noviembre	23		865
Diciembre	24		861
Enero	25		857
Febrero	26		854
Marzo	27		850
Abril	28		846
Mayo	29		843
Junio	30		839

Fuente: Los autores 2013

Se determina la proyección del comportamiento de la demanda del periodo 19 al 30, donde su tendencia es negativa como se muestra en la Gráfica 37.

Pronóstico de la demanda periodo 1 al 30 con regresión lineal del cable ref. 19SC9C6M4E3.



Fuente: Los autores 2013

- 2.3.1.13. Pronóstico de la demanda del cable ref. 19SC9C6M4E3 con método promedio móvil: Se busca determinar el pronóstico, más óptimo para la compañía. En la tabla 27 se realiza cálculo con promedio móvil, según histórico, buscando una optimización de costos y no incurrir en posibles costos de almacenamiento.

Pronóstico de la demanda con promedio móvil del cable ref. 19SC9C6M4E3			
MES	X	Y	PROMEDIO
	PERÍODO	DEMANDA	MÓVIL
Enero	1	980	
Febrero	2	915	
Marzo	3	956	
Abril	4	893	
Mayo	5	874	936
Junio	6	932	910
Julio	7	988	914
Agosto	8	997	922
Septiembre	9	996	948
Octubre	10	836	978
Noviembre	11	952	954
Diciembre	12	897	945
Enero	13	806	920
Febrero	14	809	873
Marzo	15	811	866
Abril	16	922	831
Mayo	17	940	837
Junio	18	957	871
Julio	19		908
Agosto	20		932
Septiembre	21		934
Octubre	22		933
Noviembre	23		926
Diciembre	24		931
Enero	25		931
Febrero	26		930
Marzo	27		930
Abril	28		931
Mayo	29		930
Junio	30		930

Fuente: Los autores 2013

Se determina la proyección del comportamiento de la demanda del periodo 19 al 30, donde su tendencia en algunos periodos aumenta que es lo que persigue la compañía y en otros disminuye como se muestra en la Gráfica 38.

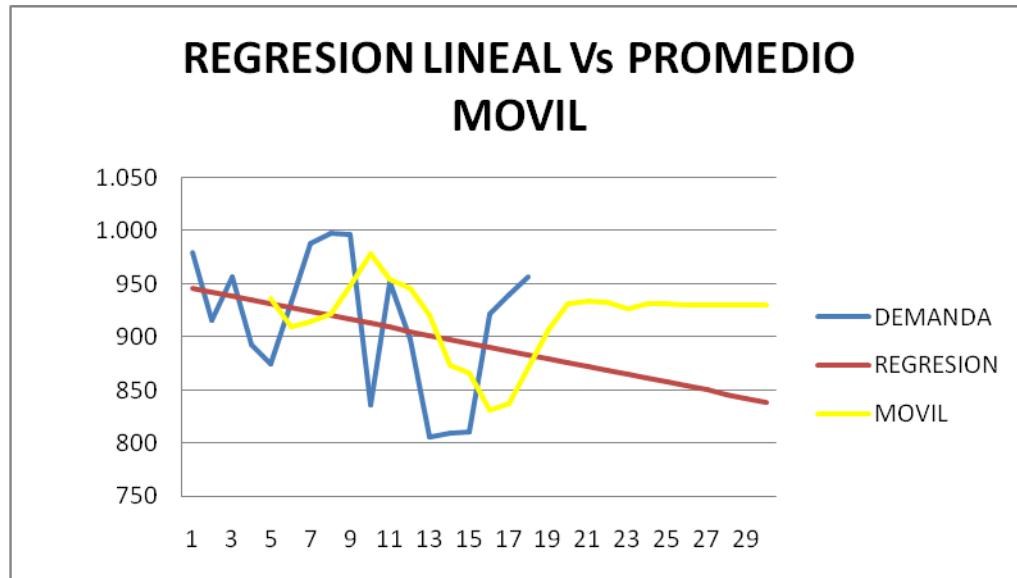
Pronóstico de la demanda Periodo 1 al 30 con promedio móvil del cable 19SC9C6M4E3.



Fuente: Los autores 2013

En la Gráfica 39 se muestra un análisis de Pronóstico Promedio Móvil Vs Regresión Lineal, donde el promedio móvil se acerca más a la realidad y va encaminado a la estrategia comercial que busca la compañía a nivel nacional.

Promedio Móvil Vs Regresión Lineal del cable ref. 19SC9C6M4E3.



Fuente: Los autores 2013

Con esto se determina que el pronóstico a utilizar es el de promedio móvil, para el abastecimiento del cable 19SC9C6M4E3.

2.3.1.14. Señal de rastreo y Desviación media absoluta del pronóstico de promedio móvil del cable referencia 19SC9C6M4E3. En la tabla 28 se Muestra el cálculo de señal de rastreo y desviación media absoluta, buscando las mejores señales de rastreo.

Señal de rastreo y desviación media absoluta del pronóstico de promedio móvil de la ref. 19SC9C6M4E3						
MES	X	Y	PROMEDIO	MAD	SEÑAL DE RASTREO	DESVIACIÓN MEDIA ABSOLUTA
	PERÍODO	DEMANDA	MÓVIL			
Enero		980				
Febrero		915				
Marzo		956				
Abril		893				
Mayo	1	874	936	62,00	-1,0	19
Junio	2	932	910	42,25	-0,9	8
Julio	3	988	914	52,92	0,7	4
Agosto	4	997	922	58,5	1,9	4
Septiembre	5	996	948	56,45	2,8	30
Octubre	6	836	978	70,75	0,2	61
Noviembre	7	952	954	60,96	0,2	37
Diciembre	8	897	945	59,38	-0,6	28
Enero	9	806	920	65,47	-2,3	3
Febrero	10	809	873	65,3	-3,3	45
Marzo	11	811	866	64,36	-4,2	51
Abril	12	922	831	66,6	-2,7	87
Mayo	13	940	837	69,4	-1,1	80
Junio	14	957	871	70,63	0,2	47
Julio	15	908	66,57	0,4	10	
Agosto	16	932	63,3	0,1	14	
Septiembre	17	934	60,57	-0,1	17	
Octubre	18	933	58,05	-0,4	15	
Noviembre	19	926	55,48	-0,6	9	
Diciembre	20	931	53,4	-0,9	14	
Enero	21	931	51,51	-1,2	14	
Febrero	22	930	49,76	-1,5	13	
Marzo	23	930	48,14	-1,8	12	
Abril	24	931	46,68	-2,1	13	
Mayo	25	930	45,34	-2,5	13	
Junio	26	930	44,1	-2,8	13	

MEDIA
917

DMA
25

Fuente: Los autores 2012

Como resultado del cálculo de la señal de rastreo, se identifica que existen 8 periodos donde las señales de rastreo son positivas las cuales indican que la demanda es mayor que el pronóstico y para 16 periodos las señales de rastreo son negativas las cuales indican que la demanda es menor que el pronóstico. Con respecto a la Desviación media absoluta se identifica que es posible tener una desviación de 25 unidades positivamente o negativamente en cada uno de los períodos.

- 2.3.1.15. Pronóstico de demanda para el cable ref. 19SC9A5M4E2 con método regresión lineal: Para la realización de pronósticos de demanda se utilizaron datos históricos de cada producto como base de cálculo.

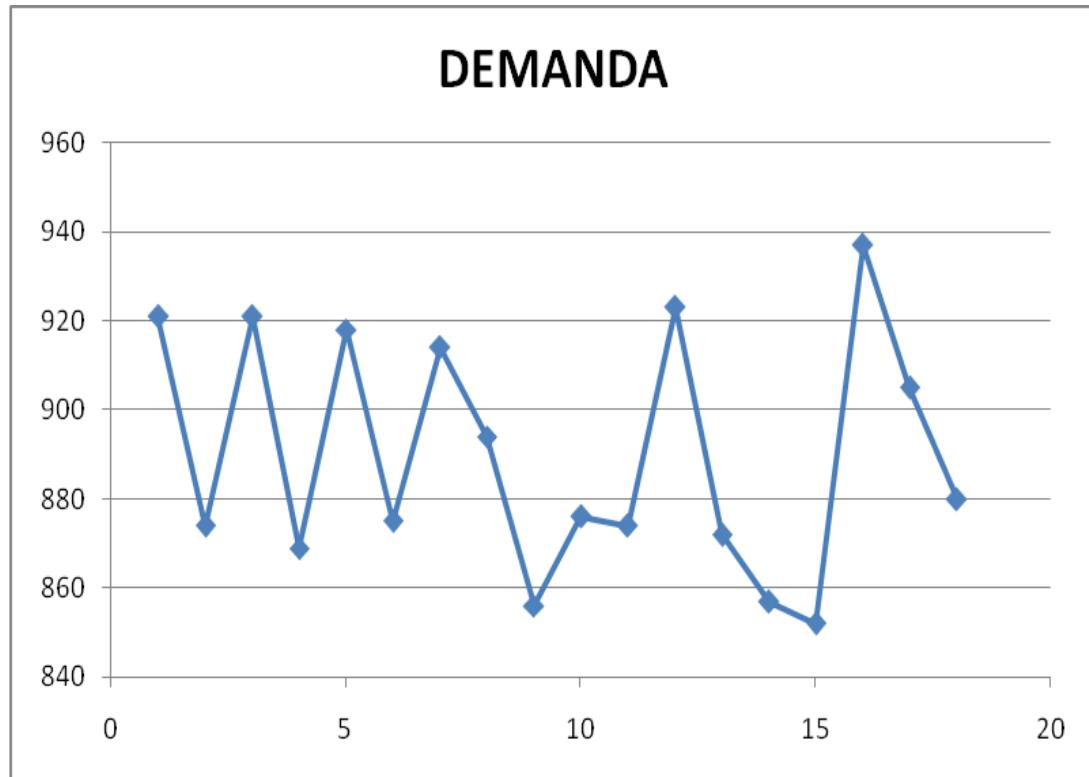
En la tabla 29 se muestra el histórico del cable 19SC9A5M4E2, en el cual se relacionan datos de la demanda del producto en los períodos 1 al 18:

Demanda del cable ref. 19SC9A5M4E2		
MES	X	Y
	PERIODO	DEMANDA
Enero	1	921
Febrero	2	874
Marzo	3	921
Abri	4	869
Mayo	5	918
Junio	6	875
Julio	7	914
Agosto	8	894
Septiembre	9	856
Octubre	10	876
Noviembre	11	874
Diciembre	12	923
Enero	13	872
Febrero	14	857
Marzo	15	852
Abri	16	937
Mayo	17	905
Junio	18	880

Fuente: Los autores 2013

En la Gráfica 40 se identifica la demanda del Cable ref. 19SC9A5M4E2 durante 18 períodos.

Cable ref. 19SC9A5M4E2



Fuente: Los autores 2013

Se determina que la ecuación de la recta donde A tendrá un valor de 897 y B el valor de -0,80, adicionalmente de acuerdo al análisis de regresión lineal, aplicada hasta el periodo 18 el comportamiento de este producto presenta una variación muy fuerte de periodo a periodo.

Con lo anterior se realiza el pronóstico para doce meses siguientes, para realizar el comparativo y determinar la previsión para los meses futuros por medio de la regresión lineal, como se muestra en la tabla 30.

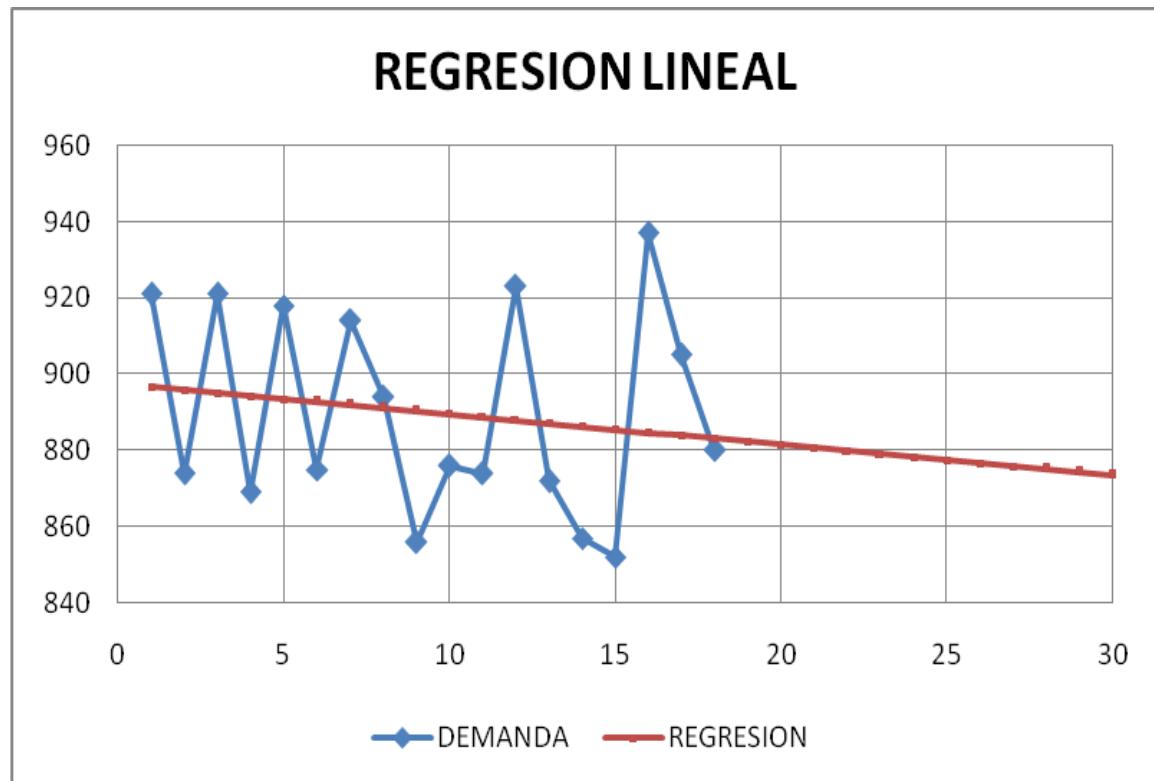
Pronóstico de la demanda con regresión lineal  
para el cable ref. 19SC9A5M4E2

MES	X	Y	
	PERIODO	DEMANDA	REGRESIÓN
Enero	1	921	897
Febrero	2	874	896
Marzo	3	921	895
Abril	4	869	894
Mayo	5	918	893
Junio	6	875	893
Julio	7	914	892
Agosto	8	894	891
Septiembre	9	856	890
Octubre	10	876	889
Noviembre	11	874	889
Diciembre	12	923	888
Enero	13	872	887
Febrero	14	857	886
Marzo	15	852	885
Abril	16	937	885
Mayo	17	905	884
Junio	18	880	883
Julio	19		882
Agosto	20		881
Septiembre	21		881
Octubre	22		880
Noviembre	23		879
Diciembre	24		878
Enero	25		877
Febrero	26		877
Marzo	27		876
Abril	28		875
Mayo	29		874
Junio	30		873

Fuente: Los autores 2013

Se determina la proyección del comportamiento de la demanda del periodo 19 al 30, donde su tendencia es negativa como se muestra en la Gráfica 41.

Pronóstico de la demanda periodo 1 al 30 con regresión lineal del cable ref. 19SC9A5M4E2.



Fuente: Los autores 2013

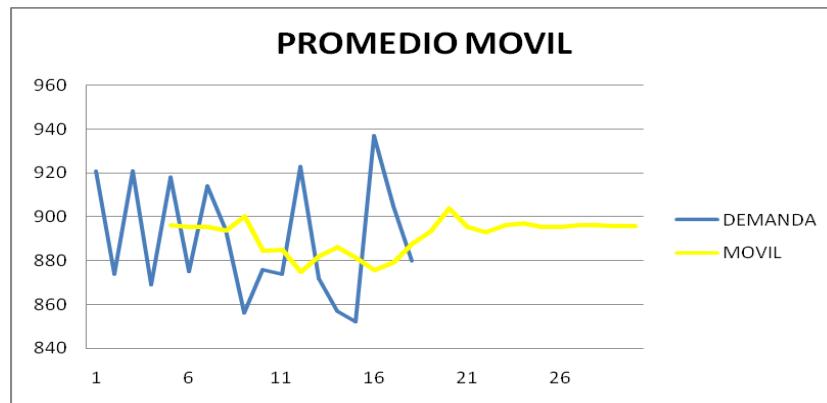
2.3.1.16. Pronóstico de la demanda del cable ref. 19SC9A5M4E2 con método promedio móvil: Se busca determinar el pronóstico, más óptimo para la compañía. En la tabla 31 se realiza cálculo con promedio móvil, según histórico, buscando una optimización de costos y no incurrir en posibles costos de almacenamiento.

Pronóstico de la demanda con promedio móvil para el cable ref. 19SC9A5M4E2			
MES	X	Y	PROMEDIO
	PERIODO	DEMANDA	MÓVIL
Enero	1	921	
Febrero	2	874	
Marzo	3	921	
Abril	4	869	
Mayo	5	918	896
Junio	6	875	896
Julio	7	914	896
Agosto	8	894	894
Septiembre	9	856	900
Octubre	10	876	885
Noviembre	11	874	885
Diciembre	12	923	875
Enero	13	872	882
Febrero	14	857	886
Marzo	15	852	882
Abril	16	937	876
Mayo	17	905	880
Junio	18	880	888
Julio	19		894
Agosto	20		904
Septiembre	21		896
Octubre	22		893
Noviembre	23		897
Diciembre	24		897
Enero	25		896
Febrero	26		896
Marzo	27		896
Abril	28		896
Mayo	29		896
Junio	30		896

Fuente: Los autores 2013

Se determina la proyección del comportamiento de la demanda del periodo 19 al 30, muestra un crecimiento y se ajusta al objetivo principal de la compañía como se muestra en la Gráfica 42.

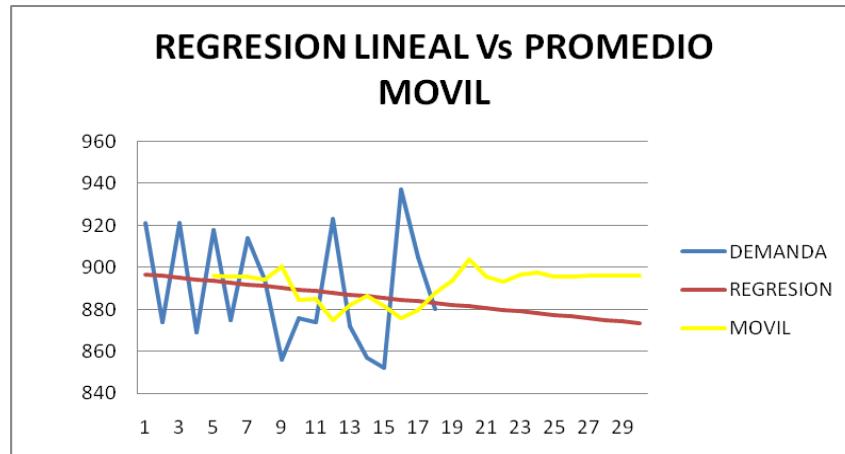
Pronóstico de la demanda Periodo 1 al 30 con promedio móvil del cable 19SC9A5M4E2.



Fuente: Los autores 2013

En la Gráfica 43 se muestra un análisis de Pronóstico Promedio Móvil Vs Regresión Lineal, donde el promedio Móvil persigue el objetivo de la compañía y el aprovisionamiento con el que se debe contar y no incurrir en sobre costos de almacenamiento.

Promedio Móvil Vs Regresión Lineal del cable ref. 19SC9A5M4E2.



Fuente: Los autores 2013

Con esto se determina que el pronóstico a utilizar es el de Promedio Móvil, para el abastecimiento del cable 19SC9A5M4E2.

Decisión: Como se observó en la recopilación de datos el pronóstico más realista y que apunta a los objetivos de la compañía es el promedio móvil para pronosticar la demanda de Melexa S.A.

2.3.1.17. Señal de rastreo y Desviación media absoluta del pronóstico de promedio móvil del cable referencia 19SC9A5M4E2. En la tabla 32 se Muestra el cálculo de señal de rastreo y desviación media absoluta, buscando las mejores señales de rastreo.

Señal de rastreo y desviación media absoluta del pronóstico de promedio móvil de la ref. 19SC9A5M4E2						
MES	X	Y	PROMEDIO	MAD	SEÑAL DE RASTREO	DESVIACIÓN MEDIA ABSOLUTA
	PERIODO	DEMANDA	MÓVIL			
Enero		921				
Febrero		874				
Marzo		921				
Abril		869				
Mayo	1	918	896	21,75	1,0	5
Junio	2	875	896	21,13	0,1	4
Julio	3	914	896	20,17	1,0	4
Agosto	4	894	894	15,13	1,3	3
Septiembre	5	856	900	20,95	-1,2	9
Octubre	6	876	885	18,92	-1,8	7
Noviembre	7	874	885	17,79	-2,5	6
Diciembre	8	923	875	21,56	0,2	16
Enero	9	872	882	20,31	-0,3	9
Febrero	10	857	886	21,2	-1,7	5
Marzo	11	852	882	21,95	-3,0	10
Abril	12	937	876	25,21	-0,2	15
Mayo	13	905	880	25,23	0,8	12
Junio	14	880	888	23,98	0,6	4
Julio	15		894	22,52	0,5	2
Agosto	16		904	21,9	-0,1	12
Septiembre	17		896	20,86	-0,3	4
Octubre	18		893	19,8	-0,4	2
Noviembre	19		897	19,03	-0,7	5
Diciembre	20		897	18,38	-1,0	6
Enero	21		896	17,71	-1,3	4
Febrero	22		896	17,1	-1,6	4
Marzo	23		896	16,57	-1,9	5
Abril	24		896	16,08	-2,3	5
Mayo	25		896	15,62	-2,7	5
Junio	26		896	15,2	-3,0	5

MEDIA
891

DMA
6

Fuente: Los autores 2012

Como resultado del cálculo de la señal de rastreo, se identifica que existen 8 periodos donde las señales de rastreo son positivas las cuales indican que la demanda es mayor que el pronóstico y para 16 periodos las señales de rastreo son negativas las cuales indican que la demanda es menor que el pronóstico. Con respecto a la Desviación media absoluta se identifica que es posible tener una desviación de 6 unidades positivamente o negativamente en cada uno de los períodos.

2.3.2. Determinar Rol de la demanda en el modelo de inventarios: Se calcula la media y la desviación estándar de la demanda de las referencias analizadas anteriormente durante el periodo del año 2012 y parte del año 2013, para identificar el rol de la demanda en el desarrollo del modelo de inventarios. En la tabla 33 se Muestra el cálculo de la media y la desviación estándar, utilizando el coeficiente de variación para valorar la naturaleza de la demanda.

Identificación del Rol de la Demanda					
PERIODO	19SC9T7L4E10	19SC9A6L4A5	19SC9A6R4A5	19SC9C6M4E3	19SC9A5M4E2
ene-12	697	786	786	980	921
feb-12	711	790	811	915	874
mar-12	776	808	805	956	921
abr-12	790	798	806	893	869
may-12	755	786	801	874	918
jun-12	774	806	789	932	875
Jul-12	692	790	809	988	914
ago-12	727	770	800	997	894
sep-12	734	793	801	996	856
oct-12	681	769	778	836	876
nov-12	732	791	790	952	874
dic-12	765	785	795	897	923
ene-13	663	770	780	806	872
feb-13	705	785	790	809	857
mar-13	690	778	798	811	852
abr-13	668	787	804	922	937
may-13	711	796	765	940	905
jun-13	721	785	803	957	880
<b>Media</b>	721,8	787,4	795,1	914,5	889,9
<b>Desv.Est.</b>	38,05	11,03	12,14	64,75	26,91
<b>Varianza</b>	1447,6	121,7	147,3	4192,6	724,0
<b>Variación</b>	5,27	1,40	1,53	7,08	3,02

Fuente: Los autores 2012

Si la demanda mensual promedio (registrada a lo largo de varios periodos), es de manera aproximada constante y  $V$  es razonablemente pequeño (<20%), entonces la demanda puede considerarse determinística y constante.<sup>16</sup>

2.3.3. Costos Involucrados de los productos según clasificación ABC: Utilizando los pronósticos de demanda anteriormente analizados se procede a calcular los costos que involucran estos productos según la participación dada por el análisis ABC con el fin de dar solución al modelo propuesto.

En la tabla 34 se relaciona la respectiva investigación de los costos de los productos tipo A.

Costos de los productos tipo A		
Referencias	Unidad de compra	Costo de unidad de compra
19SC9T7L4E10	UND	\$ 475.000
19SC9A6L4A5	UND	\$ 196.000
19SC9A6R4A5	UND	\$ 185.000
19SC9C6M4E3	UND	\$ 180.000
19SC9A5M4E2	UND	\$ 185.000
TOTAL		\$ 1.221.000

Fuente: Los autores 2013

Es importante resaltar que los precios asignados al portafolio de producto de la compañía están entre un 35% a 40% de margen. En la tabla 35 se relaciona los precios de venta asignados.

---

<sup>16</sup> TAHA Hamdy A. Investigación de operaciones: Modelos de inventario determinísticos, Pearson Educación, Novena Edición, 2012 P 458

Venta de Productos según clasificación ABC	
Referencias	Precio de venta
19SC9T7L4E10	\$ 791.667
19SC9A6L4A5	\$ 326.667
19SC9A6R4A5	\$ 284.615
19SC9C6M4E3	\$ 276.923
19SC9A5M4E2	\$ 284.615

Fuente: Los autores 2013

Teniendo en cuenta los valores anteriormente nombrados, se procede a determinar la proyección de los costos de venta como se muestra en la tabla 36.

Costos de proyección de las ventas						
Ref.	Unid de compra	Costo de Unid de compra	Con. Mensual promedio	Con. Anual	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
19SC9T7L4E10	UND	\$ 475.000	715	8580	\$ 339.625.000	\$ 4.075.500.000
19SC9A6L4A5	UND	\$ 196.000	787	9444	\$ 154.252.000	\$ 1.851.024.000
19SC9A6R4A5	UND	\$ 185.000	794	9528	\$ 146.890.000	\$ 1.762.680.000
19SC9C6M4E3	UND	\$ 180.000	917	11004	\$ 165.060.000	\$ 1.980.720.000
19SC9A5M4E2	UND	\$ 185.000	891	10692	\$ 164.835.000	\$ 1.978.020.000
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 1.221.000</b>	<b>4.104</b>	<b>49.248</b>	<b>\$ 970.662.000</b>	<b>\$ 9.669.924.000</b>

Fuente: Los autores 2013

2.3.3.1. Costos Indirectos: Se relaciona en la tabla 37 los valores de diferentes conceptos por gastos administrativos de compra con los cuales opera actualmente Melexa S.A.

GASTOS ADMINISTRATIVOS BODEGA		
CONCEPTO	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
Energía	\$ 500.000	\$ 6.000.000
Agua	\$ 860.000	\$ 10.320.000
Teléfono e Internet	\$ 220.000	\$ 2.640.000
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 18.960.000</b>

Fuente: Los autores 2013

Se determina a continuación los costos de almacenamiento por producto:

Tabla 38 Costo almacenamiento ref. 19SC9T7L4E10			
19SC9T7L4E10		DIMENSIONES DE BODEGA	
ALTO (m)	0,46	ALTO (MTS)	8,00
LARGO (m)	0,42	LARGO (MTS)	24,00
ANCHO (m)	0,40	ANCHO (MTS)	10,00
ÁREA (M2)	0,17	ÁREA (M2)	240,00
VOLUMEN (M3)	0,08	VOLUMEN (M3)	1920,00
Costo Almacenar	\$ 4.760	Costo Bodega	\$ 6.800.000
		Costo M3 Bodega	\$ 1.142.400

Fuente: Los autores 2013

Tabla 39 Costo almacenamiento ref. 19SC9A6L4A5			
19SC9A6L4A5		DIMENSIONES DE BODEGA	
ALTO (m)	0,42	ALTO (m)	8,00
LARGO (m)	0,40	LARGO (m)	24,00
ANCHO (m)	0,40	ANCHO (m)	10,00
ÁREA (M2)	0,16	ÁREA (M2)	240,00
VOLUMEN (M3)	0,07	VOLUMEN (M3)	1920,00
Costo almacenar	\$ 4.533	Costo m Bodega	\$ 6.800.000
		Costo m Producto	\$ 1.088.000

Fuente: Los autores 2013

Tabla 40 Costo almacenamiento ref. 19SC9A6R4A5			
19SC9A6R4A5		DIMENSIONES DE BODEGA	
ALTO (m)	0,38	ALTO (m)	8,00
LARGO (m)	0,33	LARGO (m)	24,00
ANCHO (m)	0,30	ANCHO (m)	10,00
ÁREA (M2)	0,10	ÁREA (M2)	240,00
VOLUMEN (M3)	0,04	VOLUMEN (M3)	1920,00
Costo almacenar	\$ 2.805	Costo m Bodega	\$ 6.800.000
		Costo m Producto	\$ 673.200

Fuente: Los autores 2013

Tabla 41 Costo almacenamiento ref. 19SC9C6M4E3			
19SC9C6M4E3		DIMENSIONES DE BODEGA	
ALTO (m)	0,38	ALTO (m)	8,00
LARGO (m)	0,33	LARGO (m)	24,00
ANCHO (m)	0,30	ANCHO (m)	10,00
ÁREA (M2)	0,10	ÁREA (M2)	240,00
VOLUMEN (M3)	0,04	VOLUMEN (M3)	1920,00
Costo almacenar	\$ 2.805	Costo m Bodega	\$ 6.800.000
		Costo m Producto	\$ 673.200

Fuente: Los autores 2013

Tabla 42 Costo almacenamiento ref. 19SC9C6M4E3			
19SC9C6M4E3		DIMENSIONES DE BODEGA	
ALTO (m)	0,38	ALTO (m)	8,00
LARGO (m)	0,33	LARGO (m)	24,00
ANCHO (m)	0,30	ANCHO (m)	10,00
ÁREA (M2)	0,10	ÁREA (M2)	240,00
VOLUMEN (M3)	0,04	VOLUMEN (M3)	1920,00
Costo almacenar	\$ 2.805	Costo m Bodega	\$ 6.800.000
		Costo m Producto	\$ 673.200

Fuente: Los autores 2013

En la tabla 43 se relaciona depreciación de equipos de oficina que sufre la compañía anualmente.

Depreciación de equipos de oficina					
Tipo de maquinaria y equipo	Vida útil (años)	No. de equipos	Inversión unitaria	Inversión total	Año 1
Computador	5	4	\$ 3.000.000	\$ 12.000.000	\$ 2.400.000
Escrutarios	10	5	\$ 300.000	\$ 1.500.000	\$ 150.000
Equipos de comunicación	10	2	\$ 1.300.000	\$ 2.600.000	\$ 260.000
Fotocopiadora	5	1	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 40.000
Total		12	\$ 4.800.000	\$ 16.300.000	\$ 2.850.000

Fuente: Los autores 2013

Los costos de pedir se calculan con el porcentaje de participación de los productos de mayor impacto.

Teniendo en cuenta los costos calculados anteriormente se procede a determinar los costos que se generan por la actividad comercial y de almacenamiento de los productos como se reflejan en la tabla 44:

Costos de pedir por producto			
Factores Involucrados	Valor Anual	valor mensual	valor día
Depreciación de Equipos	\$ 2.850.000	\$ 237.500	\$ 7.917
Mano de obra comprador	\$ 14.875.966	\$ 1.239.664	\$ 41.322
Gastos Administrativos	\$ 18.960.000	\$ 1.580.000	\$ 52.667
Total	\$ 36.685.966	\$ 3.057.164	\$ 101.905

Fuente: Los autores 2013

2.3.4. Propuesta de mejoramiento: El sistema de inventarios de Melexa S.A., presenta el comportamiento característico de lo que se llama punto de re orden ya que este llega hasta cierto nivel para realizar un nuevo pedido.

De acuerdo a lo enunciado en las fases anteriores se ha podido comprender el estado en el que se encuentra el inventario y su funcionamiento; a partir de los datos suministrados por los encargados del área de Logística y compras en Melexa S.A., se podrá trabajar con un modelo óptimo de administración del inventario que se acomode a la situación y necesidades del establecimiento.

Es importante mencionar los conceptos de inventario con los cuales se guía este proyecto:

El inventario de ciclo indica la proporción que debe existir entre el tamaño del pedido con el tiempo de ciclo ó tiempo de espera para el nuevo pedido, por lo tanto entre mayor sea el tiempo de espera mayor tendrá que ser el pedido.

El inventario de previsión dice que los gerentes deben incrementar sus existencias en tiempos de baja demanda para no tener que incrementar su inventario en las temporadas altas.

El inventario de seguridad plantea un uso mayor de existencias en inventario para suplir las necesidades del cliente en caso de pérdida, daños o no producción de bienes, de tal forma se pueda cumplir a los clientes y no se incurra en costos de faltantes en caso de que suceda alguno de los casos anteriormente enunciados.

El análisis ABC describe la ubicación de los materiales de acuerdo a su valor monetario o retribución que se recibe según el tipo de producto del que se esté hablando.

Se procederá a trabajar con el “Modelo Clásico de Cantidad Económica de Pedido” ya que este es el que mejor se adapta a las condiciones del inventario de Melexa S.A., en vista de que los productos a trabajar involucran una tasa constante de demanda.

2.3.4.1. Modelo EOQ: Para empezar a aplicar el sistema EOQ se define anteriormente los costos de pedir y de almacenar, como se relaciona en la tabla 45:

Resumen demanda anual costo de almacenar y costo de pedir			
REFERENCIAS	DEMANDA ANUAL	COSTO DE ALMACENAR	COSTO DE PEDIR
19SC9T7L4E10	8580	\$ 4.760	\$ 101.905
19SC9A6L4A5	9444	\$ 4.533	\$ 101.905
19SC9A6R4A5	9528	\$ 2.805	\$ 101.905
19SC9C6M4E3	11004	\$ 2.805	\$ 101.905
19SC9A5M4E2	10692	\$ 2.805	\$ 101.905

Fuente: Los autores 2013

Una vez recolectados todos los datos se puede citar la ecuación fundamental para hallar la cantidad económica de pedido (EOQ), donde la Raíz y 2 son factores fijos de la formula, C<sub>2</sub> = Costo de pedir, D = Demanda anual del producto y C<sub>3</sub> = Costo de almacenar el producto, a continuación se tiene:

$$\sqrt{2C_2D/C_3}$$

Reemplazando la siguiente ecuación para calcular la EOQ de la ref. 19SC9T7L4E10 se obtiene:

$$\sqrt{\frac{2(101.905)(8580)}{4760}} = 606 \text{ unidades}$$

Reemplazando la siguiente ecuación para calcular la EOQ de la ref. 19SC9A6L4A5 se obtiene:

$$\sqrt{\frac{2(101.905)(9444)}{4533}} = 652 \text{ unidades}$$

Reemplazando la siguiente ecuación para calcular la EOQ de la ref. 19SC9A6R4A5 se obtiene:

$$\sqrt{\frac{2(101.905)(9528)}{2805}} = 832 \text{ unidades}$$

Reemplazando la siguiente ecuación para calcular la EOQ de la ref. 19SC9C6M4E3 se obtiene:

$$\sqrt{\frac{2(101.905)(11.004)}{2805}} = 894 \text{ unidades}$$

Reemplazando la siguiente ecuación para calcular la EOQ de la ref. 19SC9A5M4E2 se obtiene:

$$\sqrt{\frac{2(101.905)(10.692)}{2805}} = 881 \text{ unidades}$$

A diferencia de cómo se viene ejecutando las políticas actuales de inventario es notorio que la EOQ optimiza la cantidad de pedido necesaria con el fin que no se manejen un alto volumen de stock y atacar directamente el problema de los inventario de productos obsoletos que no pueden ser comercializados por su obsolescencia tecnológica manteniendo un promedio de costos muy por debajo de los actuales.

2.3.4.2. Método punto de re orden: Para optimizar aún más el proceso y dejar parámetros al área de compras también se va a implementar el punto de re orden, con este el departamento de compras sabe exactamente cuándo pedir, lo que hace más eficiente el trabajo que deben realizar y permite que junto con el dimensionamiento de EOQ esta área sea mucho más productiva, dando solución al problema planteado en primera estancia que es la existencia de equipamiento obsoleto, el cual ningún cliente está dispuesto a pagar.

Con este punto de re orden el comprador sabrá exactamente cuándo se debe pedir y cuánto, teniendo en cuenta el resultado del EOQ de esta manera se garantiza que nunca se quedará sin el producto necesario para cubrir la demanda del mercado y que igualmente el tiempo de entrega para los clientes será el mínimo. Esto permite que la empresa sea más competitiva y generar valor ante los clientes por el manejo de tiempos de entrega, esto también influye en que se puede facturar al cliente junto con la entrega del producto y la empresa mejorara su flujo de caja pues el recaudo de cartera y tiempos de pago serán más cortos.

Para calcular el punto de re orden se tiene en cuenta el Lead Time que es el tiempo en que el proveedor se demora en entregar el producto, Stock de seguridad "S.S" que es la cantidad de días para manejar el inventario para responder ante una posible demanda no programada, el pronóstico de la demanda calculada anteriormente y una constante de 30 días en promedio de cada mes y los días en que normalmente se tiene la programación de compras para este caso 5 días.

La fórmula a aplicar para hallar la cantidad exacta que el comprador debe facturar es la siguiente:

$$\text{Punto de reorden} = DL(\text{Demanda durante el tiempo de entrega} + SS \text{ (stock de seguridad)})$$

Se calcula el punto de re orden para cada uno de los productos como se relaciona en la tabla 46:

ANÁLISIS DE PUNTO DE PEDIR			
LEAD TIME	15		
NIVEL DE SERVICIO	95%		
DISTRIBUCIÓN NORMAL	1,64		
CUANTO PEDIR			
PRODUCTO	PRONOSTICO	PUNTO DE REORDEN	EOQ
19SC9T7L4E10	715	304	606
19SC9A6L4A5	787	399	652
19SC9A6R4A5	794	393	832
19SC9C6M4E3	917	466	894
19SC9A5M4E2	891	444	881

Fuente: Los autores 2013

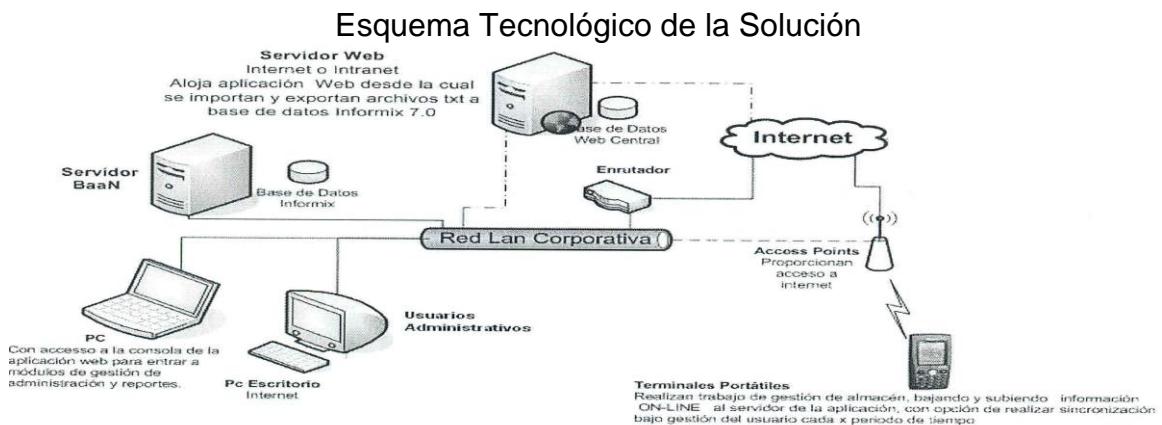
En síntesis con este modelo de punto de re orden para este proyecto de aplicación a la empresa Melexa S.A., se tiene una herramienta efectiva que mejora toda la manera de trabajar en el área, optimizando tiempos, reduciendo costos y derivada de un proceso que comenzó con el diagnóstico del control de inventarios que se tiene actualmente identificando las debilidades, oportunidades por medio del Benchmarking, se realizó la clasificación de los productos más relevantes con el método ABC, la proyección de la demanda utilizando las herramientas de promedio móvil y regresión lineal, se determinaron los costos que se generan en el área, como respuesta al problema planteado y en solución del mismo se aplicaron todas las herramientas de ingeniería anteriormente mencionadas las cuales se complementaron con el EOQ “ Cantidad Optima de Pedido” y con el cálculo del tiempo de re orden para optimizar el proceso de inventarios de la empresa. Como resultado de este análisis se procede a implementar el sistema de captura de inventarios soportado por el EOQ.

2.3.5. Desarrollo y establecimiento del sistema de información para incorporar las reglas de decisión: Una vez revisada las propuestas para Implementación el Sistema de Captura de Inventarios, por el Comité del Proyecto conformado por el personal autorizado de la empresa Melexa S.A., se aceptó la compra de los equipos Terminal Portátil Intermec CK3 y una impresora PM4 RFID Enabled a la empresa Infotrack para llevar a cabo la codificación de materiales, los cuales estarán cubiertos por una garantía limitada. Se considera daños no cubiertos por la garantía los causados por mal uso, abuso, maltrato del equipo, voltajes inadecuados y modificaciones no autorizadas, golpes o daños no imputables al uso normal del equipo como rotura de displays, teclas arrancadas, rotura de carcazas, etc. Tampoco

cubre consumibles como protectores de display, cabezas de impresión térmicas y baterías, los cuales son cubiertos contra defectos de fabricación pero no por el desgaste atribuido al uso normal.

- 2.3.5.1. Sistema de captura de inventarios: Se presenta la solución integral que permite la captura de información para los procesos de recibo, inventario y despacho de material en las bodegas. La solución posee un componente de hardware, el cual consta de unas terminales móviles de características industriales y todos los accesorios que permiten el ingreso de datos de manera ágil en las operaciones de bodega. También posee un componente de software que recibe y concentra la información adquirida por los equipos móviles y la mantiene actualizada para el sistema de información Baan.

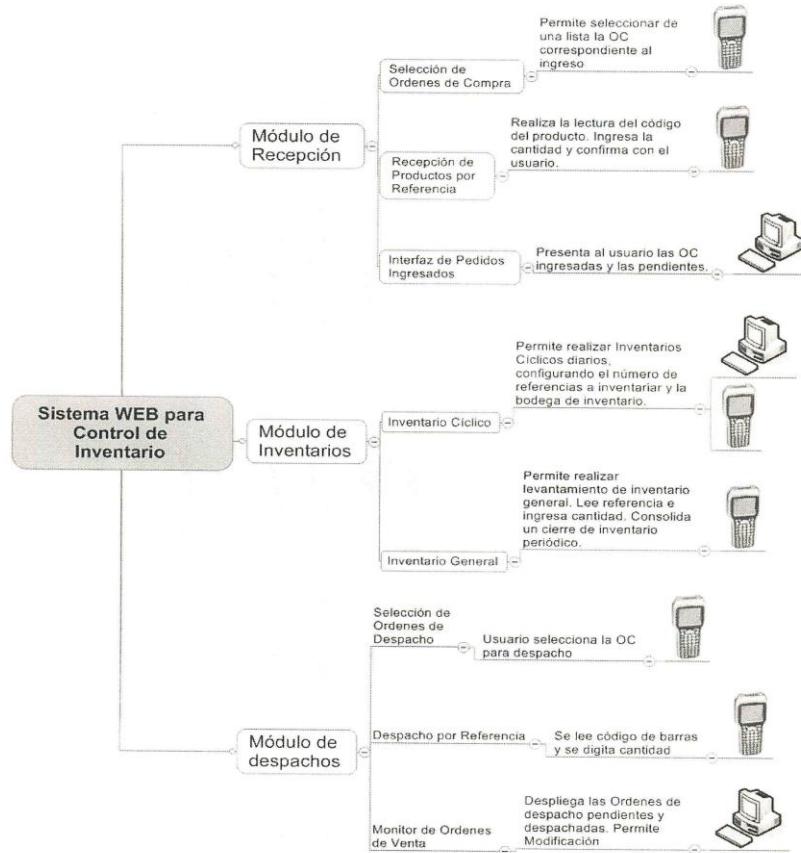
La solución presenta un esquema tecnológico como el que se muestra en la Gráfica 44



Fuente: Infotrack 2012

- 2.3.5.2. Sistema de software web: Como soporte para el esquema tecnológico presentado en la Gráfica 44, es necesario tener un Sistema de Software, que soporte la instalación y la operación del mismo. En la Gráfica 45 se presenta la arquitectura conceptual del sistema de software propuesto.

## Sistema de software WEB



Fuente: Infotrack 2012

Para la captura de información durante las operaciones de recepción, Inventarios y Despacho, se ha diseñado una solución de software compuesta por varios módulos funcionales. La finalidad de esta aplicación es permitir las tareas de captura de información, concentrar la información y adecuarla de tal manera que pueda ser recibida por el sistema Baan. El alcance contempla una iteración con Baan mediante archivos planos vía FTP que serán intercambios continuamente entre los dos sistemas.

**2.3.5.3. Sistema de hardware:** Las operaciones de captura de datos en las bodegas se realizarán utilizando dispositivos móviles inalámbricos, que permiten al operador interactuar directamente con el sistema de Inventarios. El alcance, en cuantos dispositivos tecnológicos para la solución, consiste en la provisión de los equipos móviles tipo handheld de especificaciones para trabajo industrial y sus accesorios de portabilidad y de carga.

Con respecto a los equipos INFOTRACK S.A. suministrará los equipos de impresión de código de barras para la marcación de producto que requiera. A continuación se presenta la descripción técnica de los tipos de dispositivos a suministrar:

- **Equipos móviles:**

En la Gráfica 46 se muestra el equipo móvil MODELO: Intermec CK3, que se requiere para llevar a cabo la codificación del material de la Línea SIEMON.

Terminal Portátil Intermec CK3



Fuente: Infotrack 2012

#### Características de Funcionamiento:

- Pantalla de tacto de ¼ de VGA
- Teclado alfanumérico con teclas de función
- Memoria RAM de 128 MB y Flash – ROM de 256
- Procesador XScale a 520MHZ
- Sistema operativo WINMobile 6.1.
- Peso 453grs
- Mango tipo pistola
- Conectividad Wi-Fi y USB
- RFID Enabled. Lista para migración a aplicación RFID.

#### Accesorios requeridos para la operación:

- Cargador múltiple de baterías de 4 bahías y adaptador AC.
- Baterías adicionales estándar. (Una por equipo operativo)

- Estuches de Lona para terminales

En la Gráfica 47 se muestra la impresora de etiquetas de códigos de barra, que se requiere para llevar a cabo la impresión de los códigos de barra que se le deben pegar a cada material de la Línea SIEMON.

Impresora PM4i RFID Enabled



Fuente: Infotrack 2012

2.3.5.4. Implementación del sistema de captura de inventarios: Para garantizar el éxito del proyecto y la calidad del producto implementado, se involucra en su metodología de implementación dos lineamientos principales mediante los cuales se desarrolla el proyecto tanto por el aspecto contractual y de cumplimiento como por el aspecto técnico y de desarrollo. Para el aseguramiento de la calidad en cuanto a tiempo y satisfacción del cliente, se utiliza el modelo de gerenciamiento de proyectos basado en la metodología PMI. Por otra parte, para asegurar la calidad del producto, su portabilidad y estandarización, se utiliza la metodología de desarrollo unificado (RUP – Rational Unified Process). La convivencia de estas dos metodologías ha dado excelentes resultados.

#### Gerencia de proyectos bajo PMI

Cada una de las partes deberá nombrar un gerente de proyecto. Los gerentes de proyecto serán los encargados del cumplimiento contractual y de tiempos durante

la implementación. Ellos acordarán entre si los hitos y entregables según las fases que se vayan abordando. Así mismo los gerentes de proyecto serán los únicos canales de comunicación entre las partes.

### Metodología de desarrollo RUP

Esta metodología involucra para cada desarrollo 4 fases principales: Incepción (levantamiento de requerimientos y generación de casos de uso), Diseño (proceso de arquitectura de componentes y sus módulos), Desarrollo (generación de código de las aplicaciones), Pruebas integrales y Productividad (donde se ejecuten los planes de prueba, se realiza la validación con los usuarios y la puesta en producción).

Cada fase de esta metodología se implementa dentro del cronograma respectivo para cada componente del sistema a desarrollar.

Así mismo, cada fase genera hitos para el proceso de gerencia de proyectos que a su vez representan entregables dentro del desarrollo del producto. Este desarrollo se evidencia en las actas de reuniones que se realizaron para llevar a cabo la implementación del Sistema de Captura de Inventarios Anexo 15.

Se relaciona a continuación los pasos que se realizaron para la implementación del Sistema de Captura de Inventarios. En la Gráfica 48 se muestra el sistema que controlará los movimientos que se realiza en el proceso de inventarios:

Aplicación pda-web para el control de movimientos de inventarios de Melexa S.A.



Fuente: Sistema Implementado en la red de Melexa S.A.

#### 2.3.5.5. Pasos para utilizar el Sistema de Captura de Inventarios implementado

- Ingresar

En la Gráfica 49 se muestra como el sistema despliega el formulario mostrando los campos de Usuario y Contraseña.

Formulario de ingreso



Fuente: Sistema Implementado en la red de Melexa S.A.

El usuario ingresa los campos y da clic en "Ingresar"

El sistema redirecciona al Menú de la aplicación guardando la sesión del Usuario. Para cerrar el aplicativo se debe dar clic en "Salir".

- Seleccionar opción del menú

En la Gráfica 50 se muestra el Menú principal donde se selecciona la opción deseada dando clic sobre la imagen correspondiente.

Menú Principal



Fuente: Sistema Implementado en la red de Melexa S.A.

Para salir de la aplicación se debe dar clic en "Salir".

- Buscar Productos

En la Gráfica 51 se muestra el Módulo para realizar Búsqueda de Productos.

El usuario da clic en la opción Buscar Productos en el Menú, o en el ícono  que se encuentra en cada una de las Pantallas.

El sistema despliega la Ventana Búsqueda de Productos:

#### Módulo de Búsqueda de Productos



Fuente: Sistema Implementado en la red de Melexa S.A.

El usuario selecciona el Producto y da clic para el ingreso del Producto.

**Nota:** En todas las pantallas se buscan productos de la misma forma.

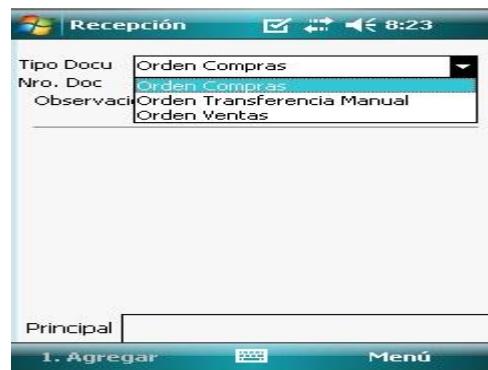
- Recepción

En la Gráfica 52 se muestra el Módulo en el cual se registran las recepciones de Inventario.

El usuario da clic en Recepción del Menú Principal.

El sistema despliega el formulario que aparece a continuación para la captura de la información.

#### Módulo de registro



Fuente: Sistema Implementado en la red de Melexa S.A.

El usuario puede seleccionar cualquier tipo de Documento para realizar la Orden.

### **Pestaña Principal:**

En la Gráfica 53 se muestra la pestaña principal la cual despliega los datos principales de la recepción que son: Tipo de documento, Nro.de documento y adicionalmente se pueden ver las Observaciones de la orden.

El usuario selecciona Tipo de documento, Ingresa Nro de Orden y da clic para mostrar los Productos.

El sistema muestra la siguiente Pestaña Productos.

Pestaña Principal



Fuente: Sistema Implementado en la red de Melexa S.A.

### **Pestaña Productos**

En la Gráfica 54 se muestra la pestaña de productos en la cual se debe seleccionar el producto, la posición, Cantidad y dar clic en Agregar.

Luego de ingresar todos los productos a recibir, el usuario debe dar clic en la opción "Terminar" del Menú y confirma la recepción.

Para retirar un producto de la recepción se debe seleccionar el producto de la tabla que lista los productos y dar clic en la opción "Retirar" del Menú.

El usuario puede regresar al menú principal seleccionando la opción "Salir" del menú.

Pestaña de Productos

Código	Posi	Cant.	Faltant	Recibid	L
ART-PRUEB	1	10	10(UND)	0	
ART-PRUEB	2		10(M)	0	

2. Terminar  
 3. Retirar  
 4. Buscar Productos  
 5. Salir

Fuente: Sistema Implementado en la red de Melexa S.A.

- Despachos

En las Gráfica 55 – 56 y 57 se muestran el Módulo en el cual se registran los Despachos.

El sistema despliega el formulario que se muestra a continuación, con tres pestañas (Principal, Consolidado y Productos).

Primera pestaña, Principal:

Tipo Docu	Orden Ventas
Nro. Docu	JML017810(03/08/11 16:10:28)
Observaci	JFL018964(25/08/11 3:00:00)
	JAG004182(28/09/11 3:00:00)
	JML018153(20/10/11 11:50:51)
	APR011250(24/10/11 14:32:22)
	APR011251(24/10/11 14:33:14)
	APR011259(24/10/11 18:21:16)
	APR011258(24/10/11 18:21:16)
	APR011260(24/10/11 18:22:10)

1. Agregar  
 2. Eliminar  
 3. Consultar  
 4. Imprimir  
 Menú

Fuente: Sistema Implementado en la red de Melexa S.A.

Se debe seleccionar el Tipo de Documento y Nro de Documento. Luego dar clic en la siguiente Pestaña Consolidado.

## Segunda Pestaña, Consolidado:

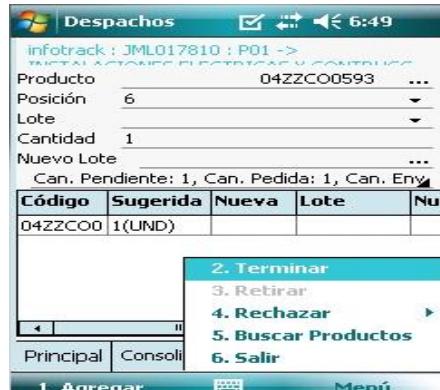


Fuente: Sistema Implementado en la red de Melexa S.A.

El consolidado muestra un listado para aceptar o rechazar la orden.

Luego dar clic en la siguiente Pestaña Productos.

## Tercera Pestaña Productos:



Fuente: Sistema Implementado en la red de Melexa S.A.

- En la pestaña Productos se listan los Productos, Posiciones, Lote del Producto, Cantidades Ingresadas y el Nuevo lote.
- El usuario puede buscar el producto por su código, descripción, código de barras o código alternativo oprimiendo el botón ..., o a través de la opción "Buscar Productos" del Menú.
- Para agregar un producto el usuario debe ingresar el código del producto, seleccionar la Posición, el Lote si el producto lo requiere, la Cantidad a recibir y dar clic en "Agregar".
- Luego de ingresar toda la orden, el usuario debe dar clic en la opción "Terminar" del Menú y confirmar el Despacho.

- Para retirar un producto se debe seleccionar el producto de la tabla que lista los productos y dar clic en la opción "Retirar" del Menú.
- Para rechazar un Lote se debe seleccionar una sugerencia de la tabla que lista los productos y dar clic en "Rechazar" del Menú
- Para rechazar una línea se debe seleccionar el producto y la posición y dar clic en "Rechazar" Línea del Menú.
- Para rechazar toda la orden el usuario debe dar clic en "Rechazar" toda la orden y aceptar la confirmación de rechazo.
- Para Cambiar un Nuevo Lote se debe seleccionar el Producto, la Posición, el Lote y dar clic en  nuevo lote, se selecciona un lote, se modifica la cantidad y se da clic en "Agregar".
- El usuario puede regresar al menú principal sin haber finalizado Despachos seleccionando la opción "Salir" del menú.

**Nota:**

- Todos los rechazos deben quedar en -1.
- Inventarios

En la Gráfica 58 se muestra el Módulo en el cual se realiza el conteo de inventarios

El usuario hace clic en el ítem inventario del Menú Principal

El sistema carga la lista de órdenes de conteo de inventario pendiente por realizar

**Módulo de conteo**



Fuente: Sistema Implementado en la red de Melexa S.A.

El usuario selecciona la orden con la cual realizara el conteo de inventario y da clic para cargar.

El sistema descarga en la PDA los productos y lotes relacionados en la orden y a los cuales se les hará el conteo, el sistema solo despliega los productos y los lotes, no despliega las cantidades teóricas.

Se debe seleccionar el producto dando clic en ... o en buscar productos del Menú Principal, el lote, ubicación, Cantidad y da clic en "Aregar".

Para eliminar una orden se debe seleccionar el producto de la tabla que lista los productos y dar clic en la opción "Retirar" del Menú.

El usuario da clic en "Terminar" para cerrar el conteo de la orden seleccionada.

El usuario da clic en "Salir" para retornar al Menú Principal.

- Etiquetas Productos

En la Gráfica 59 se muestra que el sistema despliega una interface de usuario para imprimir etiquetas Productos.

Etiquetas Productos:



Fuente: Sistema Implementado en la red de Melexa S.A.

El usuario ingresa código de barras o código interno o realiza búsqueda ... de producto, o en el Menú la opción Buscar Productos.

Para la impresión se debe seleccionar el producto requerido, ingresar la cantidad " (Cantidad se puede Editar)" y luego dar clic en "Imprimir".

El sistema genera la impresión de la cantidad de etiquetas definidas a través de la red LAN a la impresora definida en los parámetros de la terminal.

El usuario hace clic en "Salir" para cerrar.

- Etiquetas Despachos

En la Gráfica 60 se muestra el sistema que despliega una interface de usuarios para imprimir etiquetas de despachos.

Etiquetas Despacho



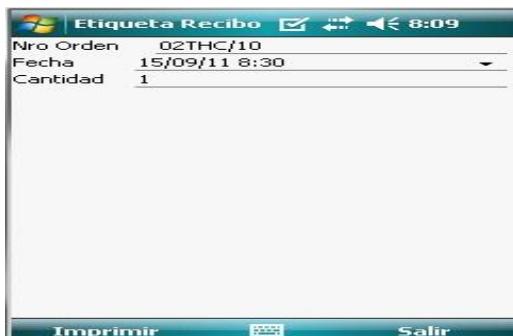
Fuente: Sistema Implementado en la red de Melexa S.A.

Se debe ingresar Nro Entrega y Cantidad luego dar clic en Imprimir.  
El sistema valido que el Número de Entrega sea correcto.  
El sistema genera la impresión de la etiqueta definidas a través de la red LAN a la impresora definida en los parámetros de la terminal.  
El usuario hace clic en "Salir" para cerrar.

- Etiquetas Recibo Material

En la Gráfica 61 se muestra que el sistema despliega una interface de usuarios para imprimir etiquetas de Recibo Material.

Etiquetas Recibo Material



Fuente: Sistema Implementado en la red de Melexa S.A.

Se debe ingresar No. De orden, seleccionar la fecha, cantidad y luego dar clic en Imprimir.

El sistema valido que el Número de Orden sea correcto.

El sistema genera la impresión de la etiqueta definidas a través de la red LAN a la impresora definida en los parámetros de la terminal.

El usuario hace clic en "Salir" para cerrar.

- Consultar

En la Gráfica 62 se muestra el Módulo para realizar consultas de Números de orden.

El usuario da clic en el ítem Consultar del Menú Principal.

#### Módulo de consultas



Fuente: Sistema Implementado en la red de Melexa S.A.

Se debe seleccionar el tipo de movimiento, la fecha luego dar clic en “Consultar”, y el sistema muestra en la grilla el listado de órdenes para el tipo de Movimiento.

El usuario da clic en "Salir" para retornar al Menú Principal.

**Nota:** El usuario puede seleccionar el tipo de Movimiento que requiera para cualquier consulta.

- Ordenamiento

En cada una de las grillas de la aplicación, el usuario puede ordenar por las columnas que en ella se encuentran.

En la Gráfica 63 se muestra como el sistema despliega el listado respectivo, con los encabezados de columna

### Listado de órdenes

Consulta Log Transacciones												
Origen	Fecha	Tipo de Movimiento	Conjunto	Orden	Posición	Secuencia	Producto	Δ	Lote	Almacen Origen	Almacen Destino	Nro Sugerencia
Conteo	2010/24/09	5		1	100001580	60	1	01F106Z		P04		1
Conteo	2010/24/09	5		1	100001575	60	1	01F106Z		P04		1
Conteo	2010/24/09	5		1	100001580	60	1	01F106Z		P04		1
Conteo	2010/24/09	5		1	100001580	80	1	01F108A		P04		1
Conteo	2010/24/09	5		1	100001575	80	1	01F108A		P04		1
Conteo	2010/24/09	5		1	100001575	80	1	01F108A		P04		1
Conteo	2010/24/09	5		1	100001580	80	1	01F108A		P04		1
Compras	2010/23/09	Recepcion		11	100024248	70	0	01F108A		CENTEL	P02	1
Compras	2010/23/09	Recepcion		11	100024248	70	0	01F108A		CENTEL	P02	1
Compras	2010/05/10	Entrega		1	900001389	70	0	01F108A		P01	CENTEL	1

Fuente: Sistema Implementado en la red de Melexa S.A.

Luego se debe dar clic en encabezado de la columna que desea ordenar, en la misma Gráfica 63 se muestra que el sistema indica con una flecha sobre la columna ordenada, la flecha hacia arriba para ascendente y hacia abajo para descendente.

### Listado de órdenes

Consulta Log Transacciones												
Origen	Fecha	Tipo de Movimiento	Conjunto	Orden	Posición	Secuencia	Producto	Δ	Lote	Almacen Origen	Almacen Destino	Nro Sugerencia
Conteo	2010/24/09	5		1	100001580	60	1	01F106Z		P04		1
Conteo	2010/24/09	5		1	100001575	60	1	01F106Z		P04		1
Conteo	2010/24/09	5		1	100001580	60	1	01F106Z		P04		1
Conteo	2010/24/09	5		1	100001580	80	1	01F108A		P04		1
Conteo	2010/24/09	5		1	100001575	80	1	01F108A		P04		1
Conteo	2010/24/09	5		1	100001575	80	1	01F108A		P04		1
Conteo	2010/24/09	5		1	100001580	80	1	01F108A		P04		1
Compras	2010/23/09	Recepcion		11	100024248	70	0	01F108A		CENTEL	P02	1
Compras	2010/23/09	Recepcion		11	100024248	70	0	01F108A		CENTEL	P02	1
Compras	2010/05/10	Entrega		1	900001389	70	0	01F108A		P01	CENTEL	1

Fuente: Sistema Implementado en la red de Melexa S.A.

- Filtros

Son campos despegables en cada una de las páginas, donde el usuario puede escribir un dato en cada columna que deseé buscar de forma rápida.

En la Gráfica 64 se muestra que el sistema despliega el listado respectivo, con el icono  que muestra u oculta los filtros como en la siguiente Gráfica.

Búsqueda de forma rápida

Orden	Posición	Secuencia	Producto ▲	Lote	Almacen Origen	Almacen Destino	Nro Sugerencia	Cantidad	Mensaje de Error	Bandera	Estado	Usuario	Documento Relacionado	Ubicación Origen	Ubicación Destino
100001580	60	1	01F106Z		P04			1	10000		0	Procesado con Éxito	infotrack	205	
100001575	60	1	01F106Z		P04			1	200	Línea Procesada Correctamente	0	Procesado con Éxito	infotrack	2	
100001580	60	1	01F106Z		P04			1	10000	Línea Procesada Correctamente	0	Procesado con Éxito	infotrack	2	
100001580	80	1	01F108A		P04			1	20000		0	Procesado con Éxito	infotrack	206	
100001575	80	1	01F108A		P04			1	10000	Línea Procesada Correctamente	0	Procesado con Éxito	infotrack	3	
100001575	80	1	01F108A		P04			1	0	Línea Procesada Correctamente	0	Procesado con Éxito	infotrack	10	
100001580	80	1	01F108A		P04			1	20000	Línea Procesada Correctamente	0	Procesado con Éxito	infotrack	3	
100024248	70	0	01F108A	CENTEL	P02			1	3000	Línea Procesada Correctamente	0	Procesado con Éxito	infotrack	17	
100024248	70	0	01F108A	CENTEL	P02			1	3000	Línea Procesada Correctamente	0	Procesado con Éxito	infotrack	11	
900001389	70	0	01F108A		P01	CENTEL		1	300	Command disabled	0	Error	sdiaz	8	
... 62 63 64 ▶															

Fuente: Sistema Implementado en la red de Melexa S.A.

Luego en la misma Gráfica 64 se debe dar clic en el icono , e ingresar en el campo que se despliegan bajo los encabezados de columna los valores por los que deseé filtrar como en la siguiente Gráfica:

Búsqueda de forma rápida

Orden	Posición	Secuencia	Producto ▼	Lote	Almacen Origen	Almacen Destino	Nro Sugerencia	Cantidad	Mensaje de Error	Bandera	Estado	Usuario	Documento Relacionado	Ubicación Origen	Ubicación Destino
100001570	260	1	223W700-HC14A1		P02			1	0	Línea Procesada Correctamente	0	Procesado con Éxito	infotrack	6	
100001568	260	1	223W700-HC14A1		P02			1	0	Línea Procesada Correctamente	0	Procesado con Éxito	infotrack	6	
100001570	140	1	223W700-HA33Z01		P02			1	2	Línea Procesada Correctamente	0	Procesado con Éxito	infotrack	5	
100001568	140	1	223W700-HA33Z01		P02			1	2	Línea Procesada Correctamente	0	Procesado con Éxito	infotrack	5	
100001570	110	1	223W700-HA33A1		P02			1	0	Línea Procesada Correctamente	0	Procesado con Éxito	infotrack	4	
100001568	110	1	223W700-HA33A1		P02			1	0	Línea Procesada Correctamente	0	Procesado con Éxito	infotrack	4	
100001570	30	1	223W700-HA32A1		P02			1	3	Línea Procesada Correctamente	0	Procesado con Éxito	infotrack	3	
100001568	30	1	223W700-HA32A1		P02			1	3	Línea Procesada Correctamente	0	Procesado con Éxito	infotrack	3	
100001570	10	1	223W199-DR1		P02			1	5	Línea Procesada Correctamente	0	Procesado con Éxito	infotrack	2	
100001568	10	1	223W199-DR1		P02			1	5	Línea Procesada Correctamente	0	Procesado con Éxito	infotrack	2	
z ... 62 63 64 ▶															

Fuente: Sistema Implementado en la red de Melexa S.A.

El sistema filtra por los campos ingresados, para reestablecer la búsqueda dar clic en Limpiar.

- Log Transacciones

En la Gráfica 65 se muestra el Módulo para visualizar Log de Transacciones.

El sistema despliega la siguiente grilla con la información de las transacciones

Módulo log de transacciones

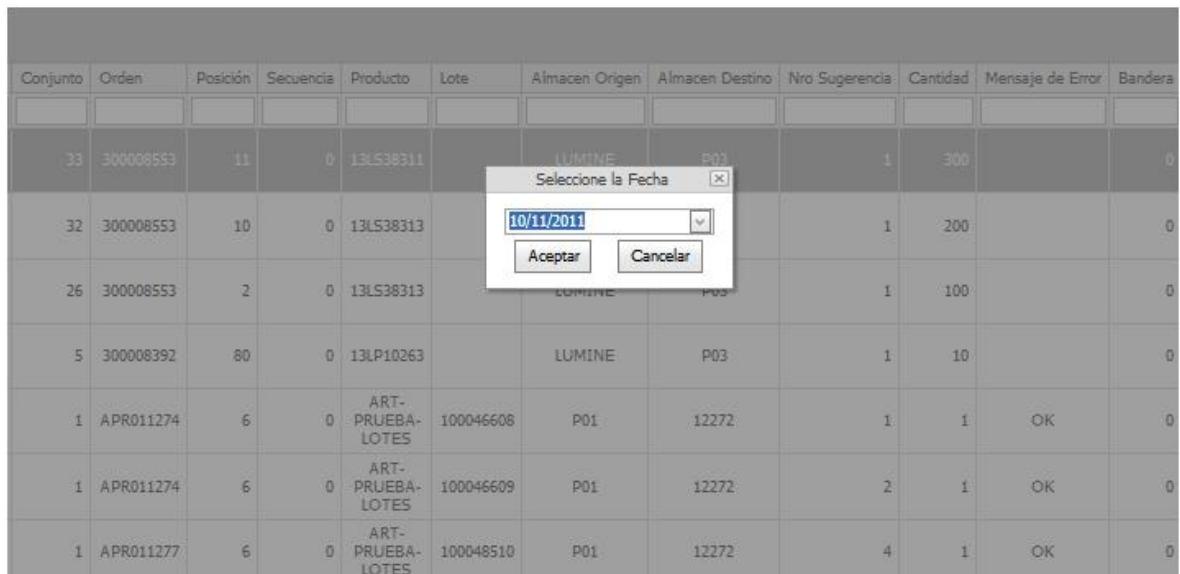
InfoWO Colombia - Pruebas																		
Consulta Log Transacciones																	Generar Histo	
Origen	Fecha	Tipo de Movimiento	Conjunto	Orden	Posición	Secuencia	Producto	Lote	Almacén Origen	Almacén Destino	Nro Sugerencia	Cantidad	Mensaje de Error	Banderas	Estado	Usuario	Documento Relacionado	Ubicación Origen
Compras	11/3/2011 3:47:19 PM	Recepción	35	300008553	11	0	13L538311	LUMINE	P03		1	300		0	No Leído	infotrack	4	
Compras	11/3/2011 3:47:19 PM	Recepción	32	300008553	10	0	13L538313	LUMINE	P03		1	200		0	No Leído	infotrack	3	
Compras	11/3/2011 3:47:19 PM	Recepción	26	300008553	2	0	13L538313	LUMINE	P03		1	100		0	No Leído	infotrack	2	
Compras	11/3/2011 2:53:25 PM	Recepción	5	300008392	80	0	13UP10263	LUMINE	P03		1	10		0	No Leído	infotrack	2	
Ventas	10/31/2011 10:23:28 AM	Entrega	1	APR011274	6	0	ART-PRUEBA-LOTES	100046608	P01	12272		1	1	OK	0	Procesado con Éxito	solaz	4
Ventas	10/31/2011 10:23:28 AM	Entrega	1	APR011274	6	0	ART-PRUEBA-LOTES	100046609	P01	12272		2	1	OK	0	Procesado con Éxito	solaz	5
Ventas	10/31/2011 10:22:17 AM	Entrega	1	APR011277	6	0	ART-PRUEBA-LOTES	100048510	P01	12272		4	1	OK	0	Procesado con Éxito	solaz	8
Ventas	10/31/2011 10:22:17 AM	Entrega	1	APR011277	6	0	ART-PRUEBA-LOTES	100047800	P01	12272		5	1	OK	0	Procesado con Éxito	solaz	9
Ventas	10/31/2011 10:21:16 AM	Entrega	1	APR011263	6	0	ART-PRUEBA-LOTES	100049269	P01	12272		1	1	OK	0	Procesado con Éxito	solaz	6
Ventas	10/31/2011 10:21:16 AM	Entrega	1	APR011263	6	0	ART-PRUEBA-LOTES	100048551	P01	12272		2	1	OK	0	Procesado con Éxito	solaz	7

InfoWO Colombia - Pruebas																		
Consulta Log Transacciones																	Generar Histo	
Origen	Fecha	Tipo de Movimiento	Conjunto	Orden	Posición	Secuencia	Producto	Lote	Almacén Origen	Almacén Destino	Nro Sugerencia	Cantidad	Mensaje de Error	Banderas	Estado	Usuario	Documento Relacionado	Ubicación Origen
Compras	11/3/2011 3:47:19 PM	Recepción	33	300008553	11	0	13L538311	LUMINE	P03		1	300		0	No Leído	infotrack	4	
Compras	11/3/2011 3:47:19 PM	Recepción	32	300008553	10	0	13L538313	LUMINE	P03		1	200		0	No Leído	infotrack	3	
Compras	11/3/2011 3:47:19 PM	Recepción	26	300008553	2	0	13L538313	LUMINE	P03		1	100		0	No Leído	infotrack	2	
Compras	11/3/2011 2:53:25 PM	Recepción	5	300008392	80	0	13UP10263	LUMINE	P03		1	10		0	No Leído	infotrack	2	
Ventas	10/31/2011 10:23:28 AM	Entrega	1	APR011274	6	0	ART-PRUEBA-LOTES	100046608	P01	12272		1	1	OK	0	Procesado con Éxito	solaz	4
Ventas	10/31/2011 10:23:28 AM	Entrega	1	APR011274	6	0	ART-PRUEBA-LOTES	100046609	P01	12272		2	1	OK	0	Procesado con Éxito	solaz	5
Ventas	10/31/2011 10:22:17 AM	Entrega	1	APR011277	6	0	ART-PRUEBA-LOTES	100048510	P01	12272		4	1	OK	0	Procesado con Éxito	solaz	8
Ventas	10/31/2011 10:22:17 AM	Entrega	1	APR011277	6	0	ART-PRUEBA-LOTES	100047800	P01	12272		5	1	OK	0	Procesado con Éxito	solaz	9
Ventas	10/31/2011 10:21:16 AM	Entrega	1	APR011263	6	0	ART-PRUEBA-LOTES	100049269	P01	12272		1	1	OK	0	Procesado con Éxito	solaz	6
Ventas	10/31/2011 10:21:16 AM	Entrega	1	APR011263	6	0	ART-PRUEBA-LOTES	100048551	P01	12272		2	1	OK	0	Procesado con Éxito	solaz	7

Fuente: Sistema Implementado en la red de Melexa S.A.

De igual manera en la Gráfica 65 el usuario da clic en  para Generar Histórico de la tabla intermedia para eliminar los registros de la fecha seleccionada hacia atrás y los guarda en una tabla de copia.

### Módulo log de transacciones



Conjunto	Orden	Posición	Secuencia	Producto	Lote	Almacén Origen	Almacén Destino	Nro Sugerencia	Cantidad	Mensaje de Error	Bandera
33	300008553	11	0	13LS38311		LUMINE	P03		1	300	
32	300008553	10	0	13LS38313		LUMINE	P03		1	200	
26	300008553	2	0	13LS38313		LUMINE	P03		1	100	
5	300008392	80	0	13LP10263		LUMINE	P03		1	10	
1	APR011274	6	0	ART-PRUEBA-LOTES	100046608	P01	12272		1	1	OK
1	APR011274	6	0	ART-PRUEBA-LOTES	100046609	P01	12272		2	1	OK
1	APR011277	6	0	ART-PRUEBA-LOTES	100048510	P01	12272		4	1	OK

Fuente: Sistema Implementado en la red de Melexa S.A.

Se debe seleccionar la Fecha luego dar clic en Aceptar.

Para cancelar las transacciones erradas debe seleccionar la fila que desea cancelar y luego dar clic en el botón .

Estos entregables están sujetos a la forma de pago establecida por las partes para el proyecto.

#### 2.3.5.6. Requerimientos para la implementación: Infraestructura de Servidor Requerida

Melexa S.A. deberá proporcionar un equipo servidor para la instalación de la aplicación WEB, en la Tabla 47 se relaciona las características que debe tener este servidor de aplicaciones.

### Requerimientos físicos Servidor – Aplicaciones

Requerimientos físicos Servidor – Aplicaciones	
Procesador	Intel doble núcleo 2.66GHZ x 2
Memoria RAM	2GB Memoria RAM
Almacenamiento	20 Gb disponibles para aplicaciones y archivos (Se recomienda RAID 5 para tolerancia a fallos)
Conectividad	Tarjeta de Red a 1Gbps, ancho de banda dedicado de 1Gbps
Seguridad	Firewall Internet para permitir comunicaciones por puerto 80 únicamente. Firewall red interna para permitir comunicaciones a servidor de base de datos únicamente.
Sistema Operativo	Windows 2003 Server SP2 con IIS 6.0 habilitado y Microsoft Framework NET versión 3.5

Fuente: Los autores 2012

En la Tabla 48 se relaciona las características que debe tener el servidor de base de datos para el Software del sistema de captura de inventarios.

### Requerimientos físicos Servidor - Base de datos

Requerimientos físicos Servidor - Base de datos	
Procesador	Intel doble núcleo 2.66GHZ x 2
Memoria RAM	2GB Memoria RAM
Almacenamiento	80 Gb disponibles para base de datos y archivos (Se recomienda RAID 5 para tolerancia a fallos)
Conectividad	Tarjeta de Red a 1Gbps
Seguridad	Firewall Red Internet para permitir comunicaciones a través del puerto de SQL Server únicamente
Sistema Operativo	Windows 2003 Server SP2 y SQL Server 2000 o superior

Fuente: Los autores 2012

En la Tabla 49 se relaciona las características que debe tener el servidor para los Usuarios WEB del sistema de captura de inventarios.

#### Requerimientos físicos Servidor - Usuarios WEB

Requerimientos físicos Servidor - Usuarios WEB	
Procesador	1.5 GHZ o superior
Memoria RAM	512 MB Memoria RAM
Almacenamiento	No requerido almacenamiento local
Conectividad	Tarjeta de red a 100Mbps. Ancho de banda 150Kbps mínimo
Sistema Operativo	Windows XP o superior. Internet Explorer 6.0 o superior

Fuente: Los autores 2012

#### Esquema de Servidor y Soporte

##### Información General

Por parte de INFOTRACK S.A. se tendrá un departamento de Soporte Técnico conformado por un grupo de profesionales, cuyo objetivo principal es la atención y solución derivadas de sus productos y servicios.

Se ofrece un esquema de servicio y soporte para los sistemas de hardware y de software que se implementaría en este proyecto.

2.3.5.7. Acuerdos de servicio (ANS): Los acuerdos de nivel de servicio se recomiendan para esta solución que se presenta a MELEXA S.A. A continuación se relacionan los ANS establecidos para el proyecto y los cuales se aplicarán a partir de que el sistema se encuentre en producción.

##### Soporte y niveles de atención para Hardware

###### Primer Nivel

INFOTRACK S.A. prestará soporte de primer nivel vía telefónica con una respuesta inmediata dentro de un esquema (5X12), cinco días a la semana 12 horas diarias de lunes a viernes en el horario más conveniente para la operación en MELEXA S.A. Este será el primer nivel ante cualquier solicitud de soporte. El cual generará una llamada y caso de servicio en el sistema help desk de INFOTRACK S.A. El soporte de primer nivel da solución a posibles problemas de fácil neutralización.

La atención de primer nivel se le dará al grupo de personas designadas por el equipo de trabajo de MELEXA S.A., e INFOTRACK S.A., quienes deberán identificar la falla en primera instancia y realizar el filtro de los casos entre el usuario operador del dispositivo y el soporte de INFOTRACK S.A.

### Segundo Nivel

El soporte de segundo nivel consiste en un contacto directo del personal técnico de INFOTRACK S.A. con el dispositivo que presenta fallas.

INFOTRACK prestará este servicio de soporte integral en las instalaciones de su laboratorio en la ciudad de Bogotá D.C, para lo cual el cliente deberá enviar los equipos móviles que presenten fallas y éstos serán reemplazados temporalmente por equipos de INFOTRACK que serán enviados a penas se reporte falla. Los serán retornados en un periodo máximo de 8 días hábiles. INFOTRACK prestará la atención de segundo nivel en un esquema 5x12 en los horarios más convenientes para MELEXA S.A.

El personal de INFOTRACK, contará con las herramientas de laboratorio y repuestos necesarios para realizar reparaciones a las terminales en caso de ser necesario.

- 2.3.5.8. Forma de pago del servicio: El servicio se factura en montos iguales por periodos de tiempo iguales, que serán acordados por las partes en el contrato. La forma de pago es 30 días después de radicación de factura.
- 2.3.5.9. Costos de la solución: Una vez revisado los equipos y pasado las pruebas de la implementación del software que soportara el sistema de captura de inventarios, se realizará el pago correspondiente que se presenta en la Tabla 50 con los costos de la solución discriminando los componentes, módulos o funcionalidades descritos de manera desagregada:

Costo sistema de software para gestión de inventarios

<b>SISTEMA DE SOFTWARE PARA GESTIÓN DE INVENTARIOS</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Valor en pesos</b>
Implementación componentes y módulos WEB	\$ 24.900.000
Módulo de recepción, módulo de despachos, módulo de inventarios	
Interfaces móviles y desktop, comunicación mediante archivos planos con Baan.	
Capacitación y puesta en marcha	<b>\$ 24.900.000</b>

Fuente: Los autores 2012

## 2.4. OPERACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS

La operación se realizará usando conexión a una aplicación en red para trazabilidad en línea Web.

Área de cobertura: Las áreas definidas son aquellas donde los coordinadores y operarios de bodega realizan los diferentes procesos de entradas, alistamiento, ubicación en bodega y salidas de producto de la línea SIEMON ubicado en la bodega tanto en las estanterías como en el área de producto de consumo. Las terminales suelen transitar donde se facilite el proceso de comunicaciones en toda el área de bodega.

Para cubrir toda el área descrita con calidad en las comunicaciones se requiere 4 puntos de acceso inalámbricos:

PUNTO 1: Ubicación en el punto 1 se debe instalar en el interior de la bodega (bodega 1) primer piso, en la cercha ubicada al fondo del pasillo, direccional a la puerta de entrada, a un costado del pasillo que comunica las tres bodegas.

### Infraestructura requerida Punto 1

Una vez realizada la implementación del sistema de captura de inventarios se determinó que para tener buen nivel de calidad en la señal del software con las terminales que codifican, se requieren varios elementos en diferentes puntos de la Bodega de Melexa S.A. en Bogotá. Estos puntos se nombran desde la Tabla 51 hasta la Tabla 54

#### Requerimientos Punto 1

CANTIDAD	NÚMERO DE PARTE	DESCRIPCIÓN
1	AIR - API242G-A-K9 802.11G	Puntos de acceso inalámbrico Marca Cisco (11)
2	HG2409RD-RTP	2.4 GHz Professional 9 dBi Omnidirectional Wireless LAN Antenna
1	AIRWRINJ3	Power Injector

Fuente: Los autores 2012

### PUNTO 2: Ubicación

El punto 2 se debe instalar en el interior de la bodega primer piso, (bodega 3) en el techo.

Infraestructura requerida Punto 2: Para tener un buen nivel de calidad en la señal se requieren los siguientes elementos:

## Requerimientos Punto 2

CANTIDAD	NÚMERO DE PARTE	DESCRIPCIÓN
1	AIR - API242G-A-K9 802.11G	Puntos de acceso inalámbrico Marca Cisco (11)
2	HG2409RD-RTP	2.4 GHz Professional 9 dBi Omnidirectional Wireless LAN Antenna
1	AIRWRINJ3	Power Injector

Fuente: Los autores 2012

PUNTO 3: Ubicación en el punto 3 se debe instalar en la cercha del segundo piso.

Infraestructura requerida Punto 3: Para tener un buen nivel de calidad en la señal se requieren los siguientes elementos:

## Requerimientos Punto 3

CANTIDAD	NÚMERO DE PARTE	DESCRIPCIÓN
1	AIR - API242G-A-K9 802.11G	Puntos de acceso inalámbrico Marca Cisco (11)
1	HGV - 2406U	Antena Hyperlink 2.4 GHz 6 dBi High Performance Omnidirectional Wireless Professional 9 dBi Omnidirectional Wireless LAN Antenna
1	Cable de conexión (Conversor RTNC a RP - male)	Para conexión antena al access point
1	AIRWRINJ3	Power Injector

Fuente: Los autores 2012

PUNTO 4: Ubicación en el punto 4 se debe instalar en el interior de la bodega segundo piso, para dar cubrimiento inalámbrico al área occidental del mezanine segundo piso.

Infraestructura requerida Punto 4: Para tener un buen nivel de calidad en la señal se requieren los siguientes elementos:

#### Requerimientos Punto 4

CANTIDAD	NÚMERO DE PARTE	DESCRIPCIÓN
1	AIR - API242G-A-K9 802.11G	Puntos de acceso inalámbrico Marca Cisco (11)
1	HGV - 2406U	Antena Hyperlink 2.4 GHz 6 dBi High Performance Omnidirectional Wireless
1	Cable de conexión (Conversor RTNC a RP - male)	Para conexión antena al acess point
1	AIRWRINJ3	Power Injector

Fuente: Los autores 2012

2.4.1. Requerimientos eléctricos y de red: Con el objetivo que la infraestructura inalámbrica funcione apropiadamente se necesita que los siguientes elementos estén instalados por el cliente en la bodega de Bogotá D.C.:

#### Potencia eléctrica

- Cada uno de los Power Inyector que alimentan los equipos inalámbricos debe contar con un punto eléctrico regulado con suministro de 120 VAC, siendo instalado en el Centro de Cableado. Este dispositivo se encargará de llevar datos y potencia a cada uno de los Access point usando como único medio el cable UTP.
- Debe separarse un circuito eléctrico con un breaker marcado como “RF Circuit” para la instalación de los equipos inalámbricos. El breaker debe tener un valor máximo de 120 VAC, 15 A.

#### Circuito Lógico

- Cada uno de los power inyector, a través de los cuales se suministra la conexión de datos para cada equipo inalámbrico (Access point) debe contar con un punto lógico al centro de cableado y del power inyector al AP, para establecer la conexión a la red de datos de Melexa S.A. El cableado debe ser categoría 5 o superior.
- Los puntos de red instalados debe estar certificados para asegurar su perfecta operación.
- No debe superarse una distancia mayor a 80 metros entre el equipo inalámbrico y el punto lógico para instalaciones de interiores.

#### 2.4.2. Recomendaciones en la instalación

- Para proteger la red inalámbrica contra fallos en el suministro de potencia se puede instalar una fuente de poder auxiliar (UPS) para todo el circuito inalámbrico.
- Con el objetivo de manejar la configuración de los equipos de forma sencilla se requiere configurar los equipos inalámbricos con direcciones IP estáticas, al igual que completar todos los parámetros de red que faciliten su configuración remota.
- Es importante que se implemente todos los niveles de seguridad que impiden a personal no autorizado ingresar a la red de forma malintencionada.
- Se recomienda que el cableado estructurado de datos no sobrepase longitudes de 80m hasta el punto de instalación.
- Se recomienda que cada Access Point sea protegido debidamente de las inclemencias de la lluvia y factores ambientales que puedan averiar el circuito eléctrico del equipo y el case.

2.4.3. Resumen de equipos recomendados: Teniendo en cuenta las recomendaciones dadas por la empresa Infotrack y de acuerdo a lo identificado durante la instalación del software para la implementación del Sistema de captura de inventarios, en la Tabla 55 se relaciona los equipos que se recomiendan para la facilidad de la operación del sistema de captura de inventarios.

Resumen equipos recomendados

ÍTEM	CANT.	NÚMERO DE PARTE	DESCRIPCIÓN
1	11	AIR - API242G-A-K9 802.11G	Puntos de acceso inalámbrico Marca Cisco (11)
2	4	HGV2409RD – RTP	2.4 GHz Professional 9 dBi High Omnidirectional Wireless LAN Antenna (Punto 1 y Punto 2 Bodega)
3	9	HGV - 2406U	Antena Hyperlink 2.4 GHz 6 dBi High Performance Omnidirectional Wireless (Punto 3 y Punto 4 Bodega)
4	9	Cable de conexión (Conversor RTNC a RP - male)	(Punto 2 Bodega)
5	11	AIRWRINJ3	Power Injector (1 por cada Access Point)
6	11	Herrajes para montaje	(1 por cada Access Point)

Fuente: Los autores 2012

#### 2.4.4. Características técnicas de equipos: Hardware

##### Terminales Portátiles:

Combinas las ventajas de una PDA de consumo con las características típicas de computadores industriales, todo en un equipo único preparado para soportar los entornos más exigentes.

Son pequeños, ligeras y pueden funcionar con sistemas operativos y aplicaciones estándares, además presentan funcionalidades muy avanzadas en conectividad, autonomía y resistencia.

##### Impresoras – Código de Barras:

La gama de impresoras ofrecidas por INFOTRACK S.A. cubre cualquier tipo de aplicación y necesidad empresarial.

Estos equipos cuentan con avanzadas opciones de programación, gestión remota de la impresión a través de Internet, soporte interno de Ethernet y tecnología RFID.

##### Servicios Postventa:

Soporte con cubrimiento Nacional.

Personas capacitadas en Bogotá D.C.

Help Desk en ambiente WEB que permita a los técnicos y clientes acceder al estado de los casos.

##### Garantía Equipos Nuevos:

- 12 meses siguientes a la fecha de entrega de los equipos
- 5X8 (Lunes a Viernes – Ocho horas diarias)
- Sin costo adicional INFOTRACK proporcionara repuestos, partes y sub partes, para reparar fallas por errores de fabricación o diseño.
- Tiempo máximo de respuesta 10 días hábiles
- Garantía de noventa (90) días sobre el trabajo específico de la garantía, realizado por nuestros técnicos.

##### Garantía Uso

- Servicio de reparación de los equipos que presenten falla derivadas del Uso Normal

- El servicio incluye partes, sub partes y la mano de obra necesaria para la reparación
- Adicionalmente se corregirán los: Errores de diseño y cambios de Firmware
- Se realizarán todos los cambios de ingeniería obligatorios que no se hayan realizado en el equipo reparado.

Teniendo en cuenta la información anteriormente nombrada se relaciona en el Anexo 9 las Actas de reuniones que se tuvieron para llevar a cabo la implementación del Sistema de captura de inventarios.

## 2.5. EVALUAR EL SISTEMA DE GESTIÓN PROPUESTO PARA EL CONTROL DEL INVENTARIO EN LA EMPRESA MELEXA S.A.

Una vez finalizada las reuniones de seguimiento de la implementación del sistema de captura de inventarios, se da inicio a las pruebas para determinar su funcionamiento e iniciar con la utilización del sistema.

Al cabo de estas pruebas, se considera que el sistema no se puede evaluar por sí mismos ni tampoco asegurar los objetivos deseados sin considerar otra función principal de la dirección, es por esto que se determina evaluar el sistema mediante la función de control y monitoreo, la cual se regula tanto el desempeño planeado como los resultados esperados con indicadores.

2.5.1. Revisión del sistema según se requiera: El día 7 de Agosto se lleva a cabo en MELEXA S.A. toma de inventarios físicos para identificar si efectivamente la información que quedó registrada en el sistema corresponde al inventario que se encuentra en físico, esto se realizó con el detalle de número de serie de la línea SIEMON, y se generó un reporte interno dando como resultado 100% la actualización el sistema vs el material físico.

Las actividades inherentes al sistema de inventario requiere de la implementación de un sistema de monitoreo y evaluación, de forma que asegure el cumplimiento del plan general de logística, almacenamiento y distribución, previendo las variaciones y desviaciones que pudiesen sucederse producto de situaciones no pronosticadas. El control del sistema de inventarios incluye auditorias y actividades de seguimiento en el desempeño del sistema, así como acciones correctivas recomendadas por el personal asignado para tales funciones y relacionadas con los estándares o metas establecidos en las actividades de la cadena de suministros

Una vez finalizada las reuniones de seguimiento de la implementación del sistema de captura de inventarios, se da inicio a las pruebas para determinar su funcionamiento e iniciar con la utilización del sistema.

Al cabo de estas pruebas, se considera que el sistema será evaluado mediante Indicadores de Gestión que permitan el control y el seguimiento del desempeño del sistema.

En la Tabla 56 se relaciona los indicadores de desempeño que se aplicaran a finales del año 2013 para evaluar el funcionamiento del sistema y del modelo.

<b>INDICADORES DE GESTIÓN</b>
Eficiencia en la entrega de órdenes de compra.
Valor del inventario
Disponibilidad de producto

## CONCLUSIONES

El presente proyecto de grado se desarrolló en la empresa Melexa S.A. con el propósito de implementar un sistema de gestión de inventarios y de esta forma, proporcionarle a la empresa un instrumento importante para el control y organización de los mismos.

Mediante la aplicación de una serie de actividades de levantamiento y análisis de datos, se obtuvo una gran cantidad de información de los diferentes sistemas que permiten el control de los inventarios. Del análisis y diagnóstico se determinó, a pesar de la existencia de controles básicos y el deseo de la gerencia en trabajar en un ambiente controlado, la presencia de debilidades relacionadas con:

- No existe un sistema que se encargue únicamente del control de inventario de Melexa S.A.
- Control de inventario de todo el material de la compañía.
- Inventarios errados (Sistema vs físico).
- Demoras y desgastes innecesarios en la ubicación y alistamiento de productos esto se presenta por la mala distribución en los centros de distribución (CEDIS).
- Reproceso de digitación e impresión de notas de preparación, notas de entrega y facturas.
- No se cuenta con información de los costos en los que se está incurriendo al dejar sobrantes de la mercancía, esta situación está asociada directamente a los productos que se venden por metraje ejemplo: cables eléctricos y fibra óptica.
- No existe una clasificación de Inventarios que permita identificar los tipos de rotación de las mercancías impidiendo identificar que materiales son de Alta, media o baja rotación.

Esta situación, somete a la empresa a una serie de riesgos, tales como:

- Facilitar al personal para que realice las diferentes actividades de acuerdo con sus propias interpretaciones o conveniencias particulares, por lo que pueda ocasionar atrasos en la ejecución de las operaciones relacionadas con el inventario.
- Incrementar la posibilidad de la presencia de errores o irregularidades con el manejo del inventario, tales como:
  - Registros inadecuados o extemporáneos de los datos que se generan en las operaciones relacionadas con el inventario.
  - Diferencias en el inventario no justificadas.
  - Falta de credibilidad para el cliente.

Lo expuesto anteriormente, lleva a concluir que la utilización del sistema de captura de inventarios debe estar formalizada para cumplir las funciones donde se identifique quien y donde se hacen las actividades para el manejo y control de los inventarios.

Por otra parte, los puntos señalados sirvieron de argumentos para desarrollar la implementación de un sistema de captura de inventarios, el cual aportará elementos importantes que ayudarán al logro de los objetivos de la empresa. El éxito de este sistema, dependerá en gran medida de la comprensión que sobre él, tenga la gerencia de la empresa; dejando claro, que el mismo es susceptible a ciertas modificaciones propuestas por la gerencia, pero conservando su enfoque y propósito original.

## **RECOMENDACIONES**

Una vez culminado este proyecto con el cual se llevó a cabo la Implementación de un Sistema de Gestión de Inventarios para la línea SIEMON en Melexa S.A., y de acuerdo con los resultados satisfactorios que se obtuvieron en el mismo, se relacionan a continuación algunas recomendaciones para la empresa Melexa S.A.:

- Mantener el Sistema de Captura de Inventarios por dos meses de periodo de prueba como máximo, para concluir su efectividad en la gestión de los inventarios.
- Una vez culminado el periodo de prueba, se recomienda dar implementación al Sistema de Captura de Inventarios para las demás líneas de producto que maneja la empresa Melexa S.A. para obtener una excelente gestión en los inventarios a nivel general.
- Capacitar a todos los empleados de la empresa Melexa S.A. sobre el nuevo Sistema de Captura de Inventarios.
- Realizar mantenimiento a los equipos del Software que apoyan el Sistema de Captura de Inventarios.
- Someter los sistemas de información automatizada a un proceso de evaluación, actualización y evaluación para que de esta forma satisfaga las necesidades de procesamiento de datos y requerimientos de información de la organización.
- Planejar auditorias las cuales son esenciales en el control de los inventarios, ajustes por desviaciones, costos transportes, utilización de espacios almacenamiento y flota de transporte

## BIBLIOGRAFÍA

- ALFONSO GARCÍA CANTÚ. Enfoques prácticos para planeación y control de inventarios, Editorial Trillas, 1991.
- HUMBERTO GUERRERO SALAS. Inventarios manejo y control. Bogotá: Editorial ECOE, 2009.
- JOHN F. MAGEE – DAVID M. BOODMAN. Planeación de la producción y control de inventarios, Bogotá: Editorial Norma, 2006.
- JOSÉ LUIS PULIDO. Administración de Inventarios: Un panorama general, Capítulo 1 Bogotá: Editorial Norma, 2002.
- LUIS CARLOS PALACIOS ACERO. Ingeniería de métodos movimientos y tiempos, Editorial ECOE, 2009.
- KRAJEWSKI, Lee y RITZMAN, Larry. Administración De Operaciones. Buenos Aires Edición Octava, 2008.
- MIKEL MAULEÓN TORRES. Gestión de Stock -, Capítulo 1, 2008
- MICHAEL PENDOLINI. Benchmarking, Editorial Norma 2005.
- MULLER MAX. Fundamentos de la administración de inventarios, Bogotá: Editorial Norma, 2004.
- SPENDOLINI, Michael. Benchmarking: Capítulo 1. Editorial Norma, 2005.
- HAMDY A. TAHA. Investigación de operaciones: Modelos de inventario determinísticos, Pearson Educación, Novena Edición, 2012.

## INFOGRAFÍA

- <http://www.slideshare.net/jcfdezmx2/gestin-moderna-de-inventarios>. 2012
- <http://nemesiseneas.blogspot.es/>. 2013
- <http://www.legrand.com.co/>. 2013
- <http://www.redeselectricas.com/>. 2013
- <http://www.memltda.com.co/portal/page/portal/MEM/Intro>. 2013
- <http://www.nalelectricos.com.co/>. 2013
- <http://nemesiseneas.blogspot.es/>. 2013