

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

**PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR LA LICENCIATURA EN
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“PROPUESTA DE UTILIZACIÓN DE INDICADOR DE ROTACIÓN DE INVENTARIO MEDIANTE
LA RENOVACIÓN DE EXISTENCIAS, PARA LA EMPRESA INVERSIONES GRIEGOTEX S.A”.**

ELABORADO POR:

Victor Hugo Quesada Vargas

PROFESOR ASESOR:

ING. ANA CATALINA LEANDRO SANDÍ, MGA

San José, CR, 2017

DECLARACIÓN JURADA

Yo Victor Hugo Querada Vargas, mayor de edad,
portador de la cédula de identidad número 206190805 egresado de la
carrera de Ingeniería Industrial de

la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente
apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código
Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi

trabajo de tesis para optar por el título de Licenciatura,

Yo, Victor Hugo Querada juro solemnemente que mi trabajo investigación titulado:

" Propuesta de utilización de indicador de
rotación de inventario mediante la
renovación de existencias, para la empresa
Inversiones Griegotex S.A. "

es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así
como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre
de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de
1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido
citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos
y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que
redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la
Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público.

En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 8 días del

mes de mayo del año dos mil 2017.

Firma del estudiante

20619 0805
Cédula

CARTA DEL TUTOR

San José, 20 de enero de 2017.

Señores
Escuela de Ingeniería Industrial
Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

El estudiante Víctor Hugo Quesada Vargas, cédula de identidad número 2-0619-0805, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "Aumento de índice de rotación de inventarios de Inversiones Griegotex S.A. 2016", el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Industrial.

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	8%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	15%
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	25%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	17%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	15% ⁰⁰
	TOTAL		80%

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,



3-0398-0478

Ana Catalina Leandro Sandó
Cédula: 3-0398-0478
Carné Colegio Profesional N°: IPI-22762



Documento Entregado

a: Danny Quintanilla

Fecha: 20/02/17

CARTA DE LECTOR

28 abril 2017

San José,

Universidad Hispanoamericana
Sede Llorente
Carrera


Estimado señor

El estudiante Víctor Hugo Quesada Vargas, cédula de identidad 2-0619-0805, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado *Propuesta de utilización de indicador de rotación de inventario mediante la renovación de existencias, para la empresa Inversiones Griegotex S.A.*, el cual ha elaborado para obtener su grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y análisis de datos, la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre éstos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación. He verificado que se han hecho las modificaciones correspondientes a las observaciones indicadas.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atte.


Yesenia Salazar Guzmán
Cédula: 6-0354-0437

Palmares, 5 de mayo, 2017

Señores
UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
San José, CR

Respetables señores:

El estudiante *Víctor Hugo Quesada Vargas*,
cédula 206190805, me ha presentado, para la revisión de estilo, la tesis
denominada:

**"PROPUESTA DE UTILIZACIÓN DE INDICADOR DE ROTACIÓN DE INVENTARIO
MEDIANTE LA RENOVACIÓN DE EXISTENCIAS, PARA LA EMPRESA INVERSIONES
GRIEGOTEX S.A".**

He revisado y corregido los aspectos referentes a estructura
gramatical, acentuación, ortografía, puntuación, vicios de dicción que se
trasladan al escrito y comprobado que se han incorporado las correcciones
al presente documento.

Hago constar que este se encuentra listo para ser presentado a la U.
H, para optar por el grado de *LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL*.

Dado en Palmares, Alajuela, a los cinco días del mes de mayo del
año dos mil diecisiete.

Lic. Filadelfo Sancho Ramírez
Filólogo Lingüista, UCR
Carné del COLYPRO 4993
Céd. 2 289 1023
Tel. 24 53 26 97 Cel. 85 94 28 13
Correo: filologo20@gmail.com

Sello

Dedicatoria

Dedico este proyecto de graduación primeramente a Dios, que nos bendice con trabajo, salud y familia. A mi esposa que ha sido un apoyo incondicional en todo momento y a mi madre, que ha sacrificado muchas cosas para que sus hijos salgan adelante, velando siempre por nuestro bienestar; ella nos inculcó valores de esfuerzo, el de estudiar, el de responsabilidad, la honradez y el trabajo.

Agradecimiento

Un agradecimiento a Inversiones Griegotex S.A., por darme la oportunidad de realizar el proyecto de graduación en las instalaciones de la compañía y a los colaboradores de la empresa quienes me brindaron la información que se solicitó.

A la ingeniera Ana Catalina Leandro Sandí, la cual se desempeñó como tutora y me asistió y guío para realizar las debidas correcciones y lineamientos, y que siempre estuvo anuente a consultas, para poder realizar el proyecto.

CONTENIDO

DEDICATORIA.....	1
AGRADECIMIENTO	2
RESUMEN EJECUTIVO	9
CAPÍTULO I.....	10
INTRODUCCIÓN.....	10
1.1 INTRODUCCIÓN.....	11
1.2 DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN	12
1.2.1 Cultura organizacional	12
1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	18
1.4 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	18
1.5 OBJETIVOS DEL PROYECTO	20
1.5.1 Objetivos generales.....	20
1.5.2 Objetivos específicos	20
1.6 ALCANCES Y LIMITACIONES	20
1.6.1 Alcances	20
1.6.2 Limitaciones	21
CAPÍTULO II.....	22
MARCO TEÓRICO.....	22
2.1. MARCO CONCEPTUAL	23
2.1.1 Concepto de inventario	23
2.1.2 Métodos de pronósticos.....	28
2.1.3 Demanda	32
2.1.4 Sistemas de información	33

2.1.5 Herramientas de calidad	34
2.2 MARCO ATENIENTE A LA GESTIÓN DEL PROYECTO	42
2.2.1 DMAIC.....	42
2.2.2 Diagrama de proceso SIPOC.....	43
2.3 MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DEL PROYECTO.....	45
2.4 ANTECEDENTES DEL PROYECTO O EXPERIENCIAS SIMILARES	46
CAPÍTULO III	47
MARCO METODOLÓGICO	47
3.1 METODOLOGÍA PARA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	49
3.2 METODOLOGÍA PARA MEDICIÓN Y RESPALDO CUALITATIVO DEL PROYECTO	51
3.2.1 Fuentes.....	51
3.2.2 Entrevistas, observación y cuestionario	52
3.2.3 Histórico de movimientos de productos.....	53
3.3 METODOLOGÍA PARA PROPUESTA DE MEJORA, CONSTRUCCIÓN O PUESTA EN PRÁCTICA DE UN NUEVO PROCESO, PRODUCTO O SERVICIO	53
3.3.1 Utilización de Benchmarking	54
3.4 METODOLOGÍA PARA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	54
3.5 METODOLOGÍA PARA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESULTADOS	55
CAPÍTULO IV.....	57
LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSA.....	57
4.1 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	58
4.1.1 Explicación del proceso de control y reposición de inventario para el año 2016	59
4.1.2 Inventarios en el centro de distribución de Inversiones Griegotex S.A.....	60

4.1.3 Proceso de compras	61
4.2 ETAPAS DEL PROCESO DE VERIFICACIÓN DE SITUACIÓN ACTUAL	63
4.2.1 Conformación del equipo de trabajo	63
4.2.2 Herramientas de calidad	64
4.2.3 Indicadores logísticos	71
4.2.4 Condiciones del almacén	74
CAPÍTULO V.....	78
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA	78
5.1 PROPUESTA DE ELABORAR MODELO ABC	79
5.2 PROPUESTA PARA NUEVO MODELO EOQ PARA EL MANEJO Y GESTIÓN DE INVENTARIO	81
5.2.1 Cantidad económica de pedido y punto de reorden propuesto	81
5.3 PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN MODELO DE PRONÓSTICOS DE PROMEDIO MÓVIL..	87
5.4 PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE INDICADOR DE INVENTARIO MENSUAL	90
5.5 PROPUESTA DE CAPACITACIÓN DE PERSONAL	91
5.6 PROPUESTA PARA PRODUCTOS QUE NO TIENEN ROTACIÓN	93
5.7 ANÁLISIS ECONÓMICO.....	95
5.7.1 Impacto económico de las propuestas.....	96
5.8 PLAN DE IMPLEMENTACIÓN Y CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	97
CAPÍTULO VI.....	98
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	98
6.1 CONCLUSIONES.....	99
6.2 RECOMENDACIONES	101

BIBLIOGRAFÍA.....	103
ANEXOS.....	106

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cuadro de productos Metrokilos. Año, 2016.....	15
Figura 2. Cuadro de colores. Metrokilos. Año, 2016.....	16
Figura 3. Organigrama de Inversiones Griegotex S.A. Año, 2016.....	17
Figura 4. Tabla de características de sistema de clasificación ABC.....	26
Figura 5. Tabla de componentes de una serie de tiempo.....	29
Figura 11. Metodología para el desarrollo del proyecto	49
Figura 12. Diagrama SIPOC de la empresa.....	50
Figura 13. Cronograma de actividades	55
Figura 14. Gráfico de cadena de suministro Inversiones Griegotex.	58
Figura 15. Valor de inventario por cuatrimestre 2015 y 2016.....	60
Figura 16. Mapeo proceso compras y reposición de inventario.....	63
Figura 17. Diagrama Causa – Efecto	65
Figura 18. Pareto aplicado.....	67
Figura 19. Tabla Pareto acumulado.....	67
Figura 20. Gráfico de Pareto.....	68
Figura 21. Tabla de lista de chequeo.....	70
Figura 22. Indicador de pedidos entregados.....	73
Figura 23. Plano de distribución del almacén. Fuente empresa.....	75
Figura 24. Imagen de almacén #1.....	75
Figura 25. Imagen de almacén #2.....	76
Figura 26. Imagen de almacén #3.....	76
Figura 27. Imagen de almacén #4.....	77
Figura 28. Imagen de almacén #5	77
Figura 29. Clasificación de artículos ABC.....	80
Figura 30. Gráfico de clasificación ABC en porcentaje	80
Figura 31. Tabla de EOQ y Punto de Reorden.....	83
Figura 32. Tabla de comparación entre la inversión de inventario a diciembre 2016 y cantidades propuestas por modelo EOQ.....	84
Figura 33. Tabla de comparación unitario entre inventario a diciembre 2016 con el inventario propuesto EOQ	84
Figura 34. Gráfico de comparación unitario entre inventario a diciembre 2016 con el inventario propuesto EOQ	85
Figura 35. Tabla de ahorros generados por el modelo propuesto EOQ.....	86
Figura 36. Gráfico de comparación de inversión entre inventario a diciembre 2016 con el inventario propuesto EOQ.....	87
Figura 37. Tabla de consumo de Tropical Blanco Medio, para el año 2016.....	88
Figura 38. Gráfico de consumo de Tropical Blanco medio, para el año 2016	88
Figura 39. Pronóstico de demanda primer semestre 2017	89
Figura 40. Propuesta del plan de capacitación.....	92
Figura 41. Cronograma de plan de implementación de propuestas	97

ÍNDICE DE FÓRMULAS

Fórmula 1. Cálculo EOQ.....	27
Fórmula 2. Punto de Reorden.....	28
Fórmula 3. Promedio móvil simple.....	30
Fórmula 4. Promedio móvil ponderado.	31
Fórmula 5. Suavización exponencial.....	31

RESUMEN EJECUTIVO

Quesada Vargas, Víctor Hugo (2017). *Propuesta de utilización de indicador de rotación de inventario mediante la renovación de existencias, para la empresa Inversiones Griegotex S.A. (Proyecto de graduación para optar por el grado de licenciatura)*. Universidad Hispanoamericana.

El presente proyecto trata sobre el estudio de las variables que afectan los inventarios y qué herramientas de ingeniería se pueden utilizar para tener como resultado una mejor gestión en control de inventarios y así tener una mejoría del índice de rotación de inventarios de Inversiones Griegotex S.A. Se desarrolla en la empresa Inversiones Griegotex S.A., localizada en Pueblo Nuevo de Alajuela, Alajuela.

El proyecto se realiza con el fin de aumentar la competitividad, disminuir costos y mejorar la gestión del control de inventario de la empresa. La realización de la investigación del proyecto se hace durante el 2016 y tuvo como principal limitación, el tiempo para llevar a cabo la implementación, como el tener acceso a alguna información financiera y de costos.

Durante el análisis de la situación actual, se logró determinar que la empresa presenta problemas que afectan su inventario, algunas de las soluciones se refieren a la utilización de herramientas de calidad para la mejora de los procesos y capacitaciones al personal; estas pretenden disminuir la inversión de inventario promedio de la empresa reflejado en el indicador de rotación de inventario. Al analizar los beneficios, se obtiene que, al utilizar las herramientas de calidad, se puede generar un ahorro de ₡10.346.477, para los materiales clasificados como A. En cuanto a la implementación se tiene que se ha llevado a cabo un 33% y que terminará en abril 2017.

En conclusión, las propuestas lograron que se cumpla con los objetivos de la investigación, mejora el control de inventario de la empresa y como consecuencia mejorará el índice de rotación de inventarios en un mediano plazo.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción

El siguiente proyecto de graduación de Licenciatura en Ingeniería Industrial, se ha realizado en una mediana empresa, dedicada a la importación y comercialización de textiles por medio de sus 18 puntos de venta; es una empresa familiar la cual presenta problemas debido al crecimiento que ha desarrollado en los últimos años. En el último año, la empresa ha estado modificando procesos para hacerla más eficiente. Se analizó el área de logística de la empresa y se demostró por medio de indicadores, que se ha ido mejorando y que aún puede ahorrar más recursos, al tener un mejor control de inventarios y su reposición.

En la investigación del proyecto, se detecta que su inventario promedio anual es alto y que sus procesos no están optimizados. Ante las situaciones anteriores, se realizó un análisis de las actividades realizadas por el centro de distribución y su gestión en los inventarios mediante la utilización de la metodología DMAIC, con el fin de analizar la situación actual donde se hace un análisis profundo. Entre los medios utilizados para obtener la información están: la observación, entrevistas, reuniones con personal, análisis y verificación de datos en sistema, entre otros.

Una vez detectadas las deficiencias de la empresa en esta área, se dan propuestas de implementación para la mejora y optimización de los procesos. Se propone utilizar herramientas de calidad para optimizar el inventario del CEDI, para que este sea una ventaja competitiva, así que la empresa pueda usar el ahorro del dinero para tener un mayor flujo de caja o usarlo para invertir en nuevos productos; esto dependiendo de la estrategia que escoja la empresa. Por último, se dan recomendaciones y se propone utilizar herramientas para controlar su índice de rotación de inventario.

La línea de investigación mediante la cual se desarrolla el proyecto, que permite producir el conocimiento y la compuesta por un conjunto de temas relacionados, es la carrera de Ingeniería Industrial. La investigación está alineada a la ingeniería de procesos y servicios; la Logística se enfoca en el área de investigación y las líneas que se investigan

serán la gestión de la cadena de suministro, que investiga la planificación, ejecución y control de las operaciones de la cadena de suministro, la planeación y abastecimiento, que es el proceso de compras y la gestión de la demanda con el objetivo de bajar costos operativos.

1.2 Descripción de la organización

La compañía se llama Inversiones Griegotex, es importadora de textiles y pasamanería, lo forman dieciocho puntos de venta y un centro de distribución; es una sociedad anónima formada por una familia, donde se encuentran los fundadores, sus hijas y sus parejas.

Actualmente se encuentra en un proceso de mejoras en estructura organizacional y de infraestructura. La empresa actualmente se encuentra en crecimiento, ha estado implementando controles por medio de asesores en los últimos dos años, con el objetivo de proyectar este crecimiento. Según información suministrada por la Gerencia de Ventas, empresa ha aumentado su facturación desde el año 2008, un 76% más al último año, debido a la inversión en la apertura de puntos de venta y mejoramiento de su estructura; fue

Se han utilizado diferentes medios de comunicación para su publicidad y mercadeo; entre ellos: publicidad por medio de volantes, megafoneo, uso de redes sociales y página web.

1.2.1 Cultura organizacional

A continuación, se presentan la misión, visión y valores declarados por la empresa:

1.2.1.1 Misión

Ser la mejor opción en el mercado costarricense en la venta de productos textiles y pasamanería.

1.2.1.2 Visión

Liderar el mercado textil basado en excelencia, expansión, innovación y compromiso con los clientes, en un ambiente laboral agradable y estable para nuestros colaboradores.

1.2.1.3 Valores de la empresa

Honestidad:

Soy sincero con el cliente, interno y externo. Practico mi honradez en todas las funciones de mi puesto, siendo honesto conmigo mismo y fomentando la confianza que me brindan diariamente.

Respeto:

Trato a mis compañeros y a los clientes de la forma que quiero ser tratado y acepto a todos mis compañeros por igual.

Responsabilidad:

Acato las reglas y políticas de la compañía, con mi servicio sobrepaso las expectativas de los clientes internos y externos. Soy disciplinado con las funciones que se encomiendan, adquiriendo un compromiso con el equipo de trabajo.

Compañerismo:

Soy miembro de un equipo. Soy solidario con mis compañeros. Reconozco mis errores con humildad. Hago de los clientes amigos. Soy leal a la empresa y al grupo de trabajo.

Liderazgo:

Soy capaz de tomar la iniciativa, gestionar, promover, incentivar y motivar, haciendo que nuestro equipo trabaje con entusiasmo, en el logro de metas y objetivos.

Innovación:

Busco como realizar mi trabajo de la manera más eficiente, con nuevas propuestas y creatividad, buscando nuevos productos, servicios o procedimientos exitosos.

Inversiones Griegotex S.A., ofrece una gran variedad de productos, con 111 familias de productos, con una variedad de alrededor de 1000 productos variado por sus colores y composiciones.

Debido al gran número de referencias, hay algunas que no son rentables por ellas mismas. La empresa se ve obligada a mantener muchos de ellos que sirven como gancho para la compra de los productos de mayor rotación. De esta manera se evita posibles fugas a la competencia por no tener un rango de productos acorde con las expectativas del cliente.

Se detallan en el siguiente cuadro los tipos de productos:

Lista de productos					
1	Algodon	23	Espuma	45	Pongee
2	Almohadones	24	Franela	46	Poplin Lycra
3	Alvatex	25	French	47	Poquetin
4	Army	26	Gap	48	Puma - tela Deportiva
5	Ahulado	27	Guata	49	Punto
6	Bondeado	28	Lady	50	Punto Lycra
7	Bridal Satin Liso	29	Librete	51	Quiana Deportiva - Barcelona
8	Cálicos	30	Lineta	52	Quiana
9	Camba	31	Lino	53	Relleno Industrial
10	Carol Satin	32	Lycra	54	Satín
11	Casimir	33	Lycra Fria	55	Seda
12	Cenefa Marquisett	34	Manta Carolina	56	Suplex
13	Channel	35	Manta Cruda	57	Tafetal
14	CHEESE CLOTH	36	Mezclilla	58	Tela Aida
15	Chiffon	37	Microfibra Lisa	59	Tela Camisera
16	Chinilla	38	Microfibra Estampada	60	Tela Sabana
17	Corduroy	39	Organza	61	Tergal
18	Cretona	40	Oxford	62	Tropical
19	Dacrón Estampado	41	Paño	63	Tull
20	Docoma	42	Plastico transparente	64	Yacar
21	Edredones	43	Polar Fleece Estampado	65	Yute
22	Encaje Lycra	44	Polar Fleece Liso		

Figura 1. Cuadro de productos Metrokilos. Año, 2016.

Fuente: El autor

Colores

Con una variedad de 40 colores, variando sus tonalidades en claro, medio y oscuro.

En el siguiente cuadro se detalla:

1	Estampado	11	Dorado	21	Negro	31	Verde botella
2	Sólido	12	Fucsia	22	Palo rosa	32	Verde Limón
3	Amarillo	13	Gris Charcoal	23	Plata	33	Verde menta
4	Azul escolar	14	Gris	24	Rojo	34	Verde Musgo
5	Azul Rey	15	Gris Ratón	25	Rosado	35	Verde Navidad

6	Beige	16	Kaki	26	Salmón	36	Verde olivo
7	Blanco	17	Lila	27	Terracota	37	Vino
8	Bronce	18	Morado	28	Turquesa	38	Oro
9	Café	19	Mostaza	29	Verde	39	Verde Esmeralda
10	Celeste	20	Naranja	30	Verde agua	40	Petróleo

Figura 2. Cuadro de colores. Metrokilos. Año, 2016.

Fuente: El autor

También ofrece los productos principales de pasamanería como lo son hilos, agujas, botones, elásticos, encajes, cintas, entre otros; que vienen a completar la línea de telas que venden.

En el siguiente organigrama, se presenta la estructura de la empresa. Importante mencionar que el área donde se desarrollará el proyecto, será en el área distribución (logística), junto con el Encargado de Compras; laboran 16 personas, entre encargados de almacén y de compras, colaboradores de bodega y facturación.

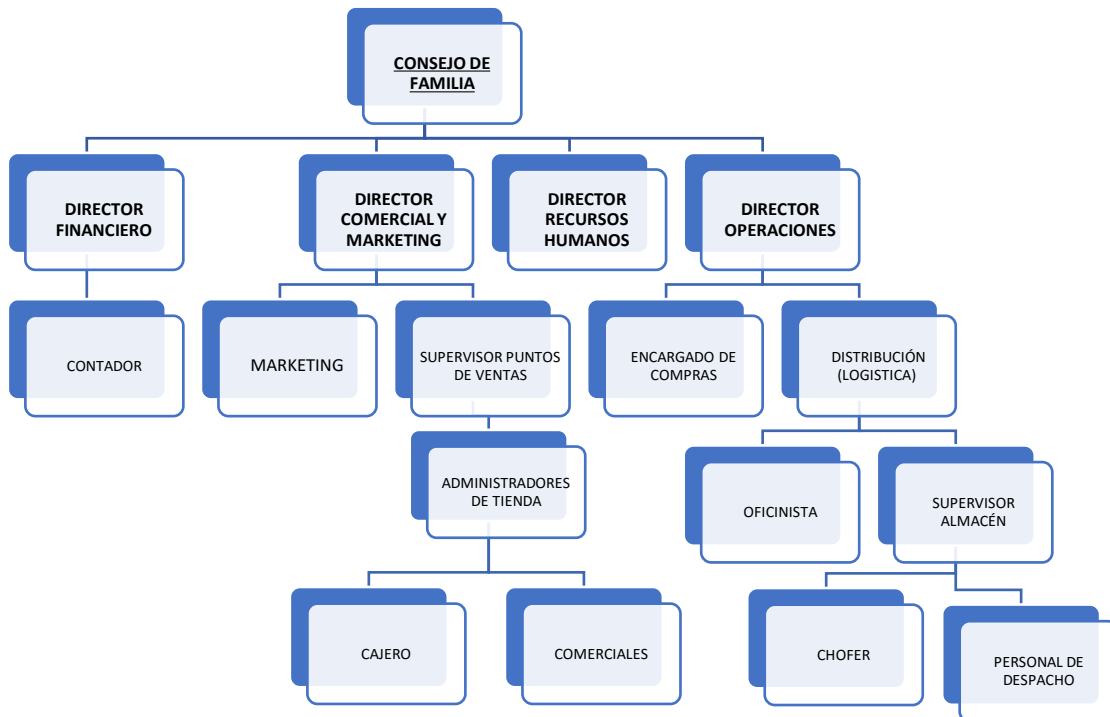


Figura 3. Organigrama de Inversiones Griegotex S.A. Año, 2016

Fuente: Recursos humanos Inversiones Griegotex S.A.

1.3 Definición del problema

Inversiones Griegotex S.A. tiene deficiencias en sus departamentos de logística, finanzas y comercial, esto debido a su crecimiento en los últimos años. Este proyecto se enfocará en el problema de baja rotación de inventario, en el departamento de logística; esto ha llevado a mantener un stock promedio más alto del necesario durante el año 2016. Entre las causas de los problemas internos que podemos encontrar son falta de controles de gestión, falta de estandarización de algunos procesos, entre otros; entre las causas externas están las faltas de proveedores específicamente en tiempo de entrega de pedidos.

La implicación de este problema para la empresa, conlleva a tener un stock promedio de inventario de todos los productos textiles, más alto del necesario; no se le ha dado la rotación planificada a la hora de comprarlos. Este utiliza un espacio innecesario en almacén, donde se puede dañar por manipulación o pueden ser robadas. Para el año 2016, en productos sin rotación clase C, se mantuvo un stock en almacén con el valor de €40.888.198, lo cual ha impactado el flujo de la caja de la empresa.

1.4 Justificación del proyecto

Según el encargado de logística de Inversiones Griegotex S.A., en este momento la empresa no cuenta con una herramienta diaria de apoyo en la toma de decisiones, para conocer la rotación de su inventario; por ello las decisiones de compras son basadas en experiencia de tiempo aproximado de entrega de productos de proveedores y la reposición de inventario basado en el promedio de un historial de consumo de productos durante los últimos dos años.

La rotación de inventarios es un tema que tratan; todas las empresas manufactureras o de distribución de productos, con el fin de tener el mejor aprovechamiento de capital en la empresa. Una compañía asegura su rentabilidad con controles de inventarios y su capital, el buen control de su inversión se convierte en una ventaja competitiva en el mercado, para hacer rentable a la empresa. Pero, el no tener este

control puede llevarlos a la quiebra y generar pérdidas de mucho dinero, muchas personas perderían su empleo y se generaría la pobreza a muchas familias.

Esta investigación conlleva al interés empresarial, ya que cuando se aplica un sistema de planificación y control de inventarios se tendrá como ventajas la reducción de costos de almacenamiento, un mayor espacio físico para almacenar materiales utilizables, optimización de inventarios, menor pérdida por mantener un stock elevado, entre otros; con esto se quiere que la empresa genere mayor ingreso sobre su capital invertido, darles a los clientes de Inversiones Griegotex S.A. el producto que necesiten sin atrasos en las entregas, darle al personal de logística una herramienta que ayude en la toma de decisiones, para tener una mejor visión de en qué invertir y cuánto comprar; esto beneficia tanto a la empresa como a sus clientes.

1.5 Objetivos del proyecto

1.5.1 Objetivos generales

Establecer la utilización del indicador de rotación de inventario, mediante la renovación de existencias, para el control de gestión de la función logística.

1.5.2 Objetivos específicos

- 1- Describir la demanda de los diferentes materiales, para el establecimiento de base de datos para la elaboración de pronósticos.
- 2- Desarrollar el modelo de control de inventarios que se utilizará para los diferentes artículos de la bodega.
- 3- Aplicar un indicador de rotación de inventario mensual.
- 4- Estimar la reducción de costos promedio por el aumento del indicador de rotación.

1.6 Alcances y limitaciones

1.6.1 Alcances

Con el proyecto se establece un indicador de gestión de inventario que va ayudar a optimizar las existencias de artículos de la empresa Inversiones Griegotex S.A.

El tiempo que va a desarrollar la investigación va ser desde enero 2016, se utilizarán datos históricos que tiene el sistema de información con el que la empresa actualmente trabaja, a diciembre 2016. La implementación inicia en agosto del año 2016 y finaliza en abril del año 2017. Luego se va a trabajar periódicamente con las herramientas de control, para garantizar la buena gestión de los procesos.

El área de análisis que contempla el proyecto es específicamente en las herramientas utilizadas para la reposición y gestión de los inventarios en el almacén de Inversiones Griegotex S.A.

La ubicación geográfica de desarrollo del proyecto en el cual se va mejorar el proceso de gestión, es en la provincia de Alajuela, cantón Alajuela, distrito Alajuela, barrio Pueblo Nuevo.

1.6.2 Limitaciones

Dentro de las limitaciones que se pueden encontrar en el proyecto, se destaca:

1. En el resguardo de información en cifras monetarias, por parte de la empresa, se dejaron de utilizar cifras no reales, pero sí equivalentes porcentualmente a las especificadas en el proyecto, ya que esta información es de absoluta privacidad.
2. Pueden existir datos que, por su tipo, son confidenciales, como presupuestos, costos de mantenimiento, seguros, salarios, entre otros; por ello, la empresa no les da acceso total, para utilizarlos en este proyecto.
3. El sistema de información utilizado en la empresa para el manejo de inventarios, para algunos reportes, es limitado, por la cual es difícil analizar algunos datos generales o extraerlos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Marco conceptual

Para la ejecución de la investigación, se debe conocer los conceptos teóricos de la información del proyecto, para tener una referencia y base clara de lo que se pretende desarrollar en los siguientes capítulos.

La investigación facilita la detección de debilidades y oportunidades de mejora, para la buena gestión de los inventarios, respaldado por los conceptos de este capítulo; a la vez se logra obtener conocimientos sólidos que lleve a la obtención de los objetivos planteados.

2.1.1 Concepto de inventario

Los inventarios son los bienes que adquiere la empresa por medio de la compra, para utilizarlo en un futuro en su comercialización. Los inventarios se pueden explicar así: *“Inventario se refiere por definición a las existencias de todo artículo o recurso utilizado por una organización de cualquiera de las siguientes formas: Materias primas, Productos en proceso, Productos terminados, Mercaderías de reventa, Suministros”* (Molina, 2015, p.90). El inventario se define como las existencias de un artículo o recurso que se usa en la organización. Un sistema de inventario es el conjunto de políticas y controles que supervisa los niveles de inventario y determina cuáles son los niveles que deben mantenerse, cuándo hay que reabastecer el inventario y de qué tamaño deben ser los pedidos.

El inventario incluye insumos tanto de tipo humano, financiero, energético, de equipo como materias primas, salidas como piezas, componentes y bienes terminados y las etapas intermedias del proceso, como bienes terminados parciales o trabajo en proceso.

2.1.1.1 Propósitos de los inventarios

Las existencias en inventario en la producción de bienes se usan para satisfacer las siguientes necesidades:

1. Conservar la independencia de las operaciones.

2. Compensar la variación en la demanda de productos.
3. Permitir flexibilidad en los programas de producción.
4. Suministrar un margen de seguridad para variaciones en la entrega de materias primas.
5. Rendir el tamaño económico de pedido.

2.1.1.2 Control de inventarios

Es costoso tener inventarios, la cuestión es reducir las cantidades en inventario a todos los niveles, en materias primas y piezas compradas, por medio de la entrega directa del proveedor; se utilizan niveles de producción muy cercanos a los requisitos del mercado y el envío lo más pronto posible a estos mercados. Cada vez aumenta el esfuerzo por reducir el inventario, inspirado por las nuevas mediciones y evaluaciones de rendimiento, que se basan, además del porcentaje de utilización de recursos, en la rotación del inventario y la calidad del producto. Todo esto se puede lograr mediante la utilización de sistemas de control de inventarios que ayuden a reducir la cantidad de artículos en bodega.

La importancia del control de inventarios se hace notable cuando ya sea el gerente o analista quien investiga, cual es el verdadero impacto que tienen los inventarios en su organización. Estos restan liquidez a la empresa y representan varios costos asociados como: planta física, mantenimiento, manejo y transporte, personal encargado y el costo de oportunidad del dinero invertido.

Otro aspecto importante es el hecho de que los inventarios sirven como cojín para las fluctuaciones en la compañía. Por ello, inventarios excesivos tenderán, no solamente a restar liquidez a la empresa, sino también a “ahogar” ciertos problemas operacionales que la organización esté experimentando y que le impiden ser productiva, y que, gracias a este cojín, no están saliendo a flote.

2.1.1.3 Método de clasificación de inventarios ABC

Es un método de clasificación de inventario que permite determinar los artículos de mayor importancia para la empresa. Este método está diseñado para *“la clasificación del portafolio de productos de la empresa con base en las participaciones de ítem y/o línea de producto en el movimiento de salida hacia los clientes finales, es decir, los niveles de ventas”* (Mora, 2012, p. 27).

Para toda empresa comercial o productora, es necesario una discriminación de artículos, para poder determinar entre ellos, cuáles por sus características, deben tener un control más detallado. Por esto, muchas compañías utilizan el método de clasificación ABC. Este método está basado en el principio de Pareto, que establece que existen unos críticos y otros triviales. El objetivo de este método, es enfocarse en los recursos más importantes y no en los de menos importancia para la empresa.

Este es un análisis que establece prioridades de trabajo para todos los artículos existentes en inventario. Consiste en estudiar los inventarios y la demanda en conjunto. La aplicación del sistema de costos ABC en una empresa para la gestión y control de inventarios se empieza por la clasificación en grupos de la siguiente manera:

1. Los artículos A: son aquellos en los que la empresa tiene la mayor inversión; estos representan aproximadamente del 10% al 20% de los artículos del inventario y absorben el 70% a 80 % de la inversión. Estos son los más costosos o los de mayor rotación en el inventario.

2. Los artículos B: son aquellos que les corresponde la inversión siguiente, en términos de costo. Consisten en el 30% al 40% de artículos y requieren una inversión del 15% al 20%.

3. Los artículos C: son aquellos que normalmente corresponde a un gran número de artículos y utilizan una inversión más pequeña. Consiste en un 40% a 50% de los artículos del inventario con un 5% a 10% de inversión de inventario para la empresa.

Seguidamente, en la tabla se resumen las características de los artículos ABC:

Grupos	Cantidad (% de artículos)	Valor (% de €)	Grado de control	Tipo de registros	Inventario de seguridad	Procedimiento de pedidos
Artículos A	10-20 %	70 - 80 %	Intenso	Completo, seguro	bajo	cuidadoso, seguro
Artículos B	30 - 40%	15 - 20 %	Normal	Completo, seguro	moderado	revisones frecuentes
Artículos C	40 - 50%	5 - 10%	Simple	Simplificado	grande	pedidos normales, abastecimiento a largos periodos

Figura 4. Tabla de características de sistema de clasificación ABC

Fuente: El autor

2.1.1.4 Tamaño de lote Económico (EOQ)

La cantidad económica de pedido busca encontrar el monto del pedido que reduzca al mínimo el costo total del inventario en la empresa. Es una de las técnicas más antiguas y más usadas para el control de inventarios; esta, hace una serie de suposiciones y entre las más conocidas tenemos:

- ✓ La demanda es conocida y constante.
- ✓ El tiempo de entrega es conocido y es constante.
- ✓ La recepción de materiales es instantánea.
- ✓ Los descuentos por cantidad no son posibles.
- ✓ Los costos variables son el costo de preparación o de colocación de una orden y el costo de almacenamiento.
- ✓ Los faltantes pueden evitarse si las órdenes se colocan en el momento justo.

Para este modelo, los costos de los inventarios en los que se incurren, son los de pedir y almacenar una orden, y la cantidad óptima de pedido de una orden ocurre en el punto donde estos costos se igualan. La cantidad económica de pedido puede calcularse de la siguiente manera:

$$Q = \sqrt{2DS / H}$$

Fórmula 1. Cálculo EOQ

Fuente: TAHA, HAMDY A. Investigación de operaciones, 7ª. edición. PEARSON EDUCACIÓN, 2004.

Donde:

D: Demanda (unidades por año).

S: Costo de emitir una orden.

H: Costo asociado por mantener una unidad en inventario en un año.

Q: Cantidad por ordenar.

Beneficios del EOQ

Con el modelo EOQ, las empresas tienen beneficios en lo económico, administrativo y operativo, que se explica a continuación:

- ✓ Mejora la eficiencia del dinero invertido en los inventarios, ya que se va a tener el inventario en demanda para cada artículo.
- ✓ Ayuda a tener un mejor control y gestión de los inventarios por parte del encargado del almacén.
- ✓ Ayuda en la gestión operativa, ya que se disminuyen los productos de baja rotación que no rotan en almacén.
- ✓ Facilita la gestión del departamento de compras al momento de hacer órdenes de compra, ya que se sabrá cuánto pedir y en qué momento pedir.

2.1.1.5 Inventario de Seguridad y Punto de Reorden (ROP)

De las mayores dudas asociadas con la administración de los inventarios, son las variables de la demanda y del tiempo de entrega. La mayor parte de los enfoques para manejar estas incertidumbres, se utilizan sistemas de control de inventarios con variables como lo es el Punto de Reorden y el Inventario de Seguridad.

Este inventario permite el libre desempeño de las diferentes funciones que tiene el inventario, ya que son los principales soportes para las variaciones de demanda por parte de los clientes y los tiempos de entrega de productos por parte del proveedor.

El Punto de Reorden, se da como el momento en el tiempo, en donde se genera una orden al proveedor y se recibe lo que se pidió. El Punto de Reorden es una práctica bastante común entre las empresas industriales y comercializadoras, y consiste en una señal al departamento de compras; indica que la existencia de determinado producto ha llegado a cierto nivel y debe hacerse un pedido nuevo.

En otras palabras, el Punto de Reorden es el que indica a la compañía, en qué momento tienen que hacer pedidos para que los procesos internos que se involucran en el proceso, continúen con el inventario y se trabaje normalmente y sin faltantes.

El Punto de Reorden se puede calcular de la siguiente manera:

$$PRP = Ce \times Tr + Is$$

Fórmula 2. Punto de Reorden.

Fuente: TAHA, HAMDY A. Investigación de operaciones, 7ª. edición. PEARSON EDUCACIÓN, 2004.

Donde:

PRP: Punto de reorden

Ce: Consumo de existencias por unidad de tiempo

Tr: Tiempo de reposición o tiempo transcurrido desde que se determina la necesidad de inventario hasta que se tiene a disposición de almacén para despacho.

Is: Inventario de seguridad.

2.1.2 Métodos de pronósticos

Al pronosticar, se busca predecir acontecimientos futuros como son las ventas de ciertos productos para un determinado periodo. Los pronósticos son muy importantes ya que son utilizados en la vida cotidiana de diversas maneras. *“Un pronóstico es un estimado*

cuantitativo (o conjunto de estimados) acerca de la verosimilitud de eventos futuros, que se elabora con base en la información pasada y actual” (Pindick, 2001, p.211).

Las técnicas de pronósticos estadísticos son muy utilizadas en la administración de sistemas de inventarios, los datos obtenidos de estas técnicas son utilizados en procesos de toma de decisiones con la finalidad de disminuir el riesgo. Por esto, se puede decir, que los pronósticos son predicciones de consecuencias que ocurrirán, manifestados en términos de un punto estimado o de una distribución de probabilidad.

Los métodos de pronósticos pueden clasificarse en dos categorías, las cualitativas y las cuantitativas. Entre los métodos cualitativos más utilizados tenemos: Método Dolphi, Investigaciones de Mercado, Encuesta a Clientes, entre otros. Los métodos cuantitativos se basan en datos históricos; es la suposición de que el proceso es estable y utiliza este conocimiento para extrapolar el proceso en el futuro. Pueden clasificarse en dos categorías básicas: modelos causales y modelos de series de tiempo. En los modelos causales se encuentran: Modelo de Regresión Lineal y Modelos Econométricos. En los modelos de series de tiempo, están: Proyecciones de tendencia, Promedio móvil, Promedio ponderado, Suavización exponencial, entre otros.

A continuación, se explican los componentes de series de tiempo:

Nombre y Forma	Ejemplos	Otros datos
Tendencia (T): Es el movimiento general a largo plazo de los valores de la serie de tiempo sobre un extenso periodo de años.	_Ventas a largo plazo _Ventas de acciones	_Se mide en años
Cíclico (C): Movimientos ascendentes y descendentes recurrentes respecto a la tendencia con una duración de varios años.	_ Empleo _ Producción	_Se mide en años
Estacional (E): Movimientos ascendentes y descendentes respecto a la tendencia que se consuman dentro de un año y se repiten anualmente. Se identifican más en periodos trimestrales	_Ventas altas en navidad y bajas después. _Consumos relacionados con las estaciones del año.	_Solo se aprecia si se tienen los datos mensuales o trimestrales.
Irregulares (I): Variaciones erráticas respecto de la tendencia que no pueden atribuirse a influencias cíclicas o estacionales.	_Huelgas _Desastres naturales	_No se puede predecir

Figura 5. Tabla de componentes de una serie de tiempo.

Fuente: El autor

Existen muchos modelos en cual se puede lograr pronosticar de manera adecuada. A continuación, se explica algunos modelos cuantitativos de pronósticos que se utilizan con mayor regularidad:

a. Promedio móvil simple

Se presenta cuando la demanda de un producto no crece ni disminuye velozmente y no incluye estacionalidades; el promedio móvil servirá para eliminar las fluctuaciones aleatorias de los pronósticos. Es utilizada para pronósticos a corto y mediano plazo. La fórmula para un promedio móvil simple es:

$$F_t = \frac{A_{t-1} + A_{t-2} + A_{t-3} + \dots + A_{t-n}}{N}$$

Fórmula 3. Promedio móvil simple.

Fuente: TAHA, HAMDY A. Investigación de operaciones, 7ª. edición. PEARSON EDUCACIÓN, 2004.

Donde:

F_t: Pronóstico para el periodo futuro.

N: Número de periodos que se van a promediar.

A_{t-1}: Hechos en el periodo pasado.

A_{t-2}, A_{t-3}, A_{t-n}: Hechos en dos periodos anteriores, en tres periodos anteriores, y hasta en periodos anteriores.

b. Promedio móvil ponderado

Se utiliza cuando se presenta una tendencia. Los datos anteriores pierden importancia relativa. Se utilizan las ponderaciones, las cuales se basan en la intuición. El número de ponderaciones pueden ser *muchas*, siempre que sumen 1.0 a 100%. La fórmula utilizada para promedio móvil ponderado es:

$$F_t = \frac{W_1 A_{t-1} + W_2 A_{t-2} + W_3 A_{t-3} + \dots + W_n A_{t-n}}{N}$$

N

Fórmula 4. Promedio móvil ponderado

Fuente: TAHA, HAMDY A. Investigación de operaciones, 7ª. edición. PEARSON EDUCACIÓN, 2004.

Donde:

Ft: Pronóstico para el periodo futuro.

N: Número total de periodos del pronóstico t-n.

W1: Peso que se dará en el periodo t-1.

W2: Peso que se dará en el periodo t-2.

Wn: Peso que se dará en el periodo t-n.

c. Suavización exponencial

Esta técnica se supone que el proceso es constante o que cambia con lentitud al paso del tiempo; es la misma hipótesis que la que se usa en el método del promedio móvil. Sin embargo, el objeto de esta, es compensar un inconveniente del promedio móvil. De manera específica, la suavización exponencial asigna un peso mayor a la observación más reciente. En esto se diferencia con el método del promedio móvil, en que a todas las observaciones se asignan pesos iguales. Se necesita una constante de alisado (α), que toma valores entre 0 y 1, eligiéndose de forma subjetiva. La fórmula para suavización exponencial es:

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1})$$

Fórmula 5. Suavización exponencial

Fuente: TAHA, HAMDY A. Investigación de operaciones, 7ª. edición. PEARSON EDUCACIÓN, 2004.

Donde:

Ft: Pronóstico para el periodo futuro.

A t: Demanda real.

α : Constante de alisado.

2.1.3 Demanda

Se entiende por demanda, la cantidad de un bien o un servicio que la gente desea adquirir. La demanda *“señala simplemente las cantidades de un bien (o servicio) que el hogar estaría dispuesto y financieramente en posibilidad de comprar a diversos precios, si las demás cosas se mantienen constantes”* (Maddala, 1991, p.20).

Para la investigación del proyecto, el inventario de productos de la empresa se basa en la demanda del cliente, ya que el producto que se adquiere se trabaja como producto terminado, para así satisfacer la necesidad del cliente.

2.1.3.1 Análisis de demanda

Es necesario determinar si la demanda es dependiente o independiente. Se conoce por demanda dependiente, la demanda determinada de artículos, en forma directa, por programas para producir artículos relacionados (en una lista secuencial de materiales) u otros asociados y no está sujeta directamente a las condiciones del mercado; se deberá utilizar MRP para el control de los inventarios.

2.1.3.2 Análisis de la variabilidad de la demanda

Como se comentó, posteriormente de la clasificación ABC se realiza un análisis de demanda de aquellos artículos que hayan sido clasificados como A o B, con el objetivo de determinar si la demanda presenta tendencias, estacionalidades, entre otras, que ayuden a establecer el modelo de pronóstico adecuado.

2.1.4 Sistemas de información

Un sistema de información se define como *“un conjunto de funciones o procedimientos interrelacionados que forman un todo, es decir, obtiene, procesa, almacena y distribuye información (datos manipulados) para apoyar la toma de decisiones y el control en una organización ”*(Ledezma, 2010, p. 573). Es un conjunto de elementos (equipo, recurso humano, datos y programas) que interactúan entre sí, con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. La finalidad de un sistema de información es entregar información oportuna, en la cantidad requerida, de la calidad y formato necesarios, a quien corresponda.

Los términos se pueden desglosar en:

- a) Sistema: conjunto de elementos ordenadamente relacionados entre sí, que contribuyen a un objeto dado. Todo sistema tiene una meta; un fin común que hace que los elementos del sistema trabajen coordinadamente para alcanzarlo, ya que el trabajo coordinado produce un efecto mayor a la suma de los efectos que produce cada elemento por separado.
- b) Información: la forman los datos que se han colocado en un contexto significativo y útil; se han comunicado a un receptor, quien la utiliza para tomar decisiones.

La información implica la comunicación y recepción de inteligencia o conocimiento. Información es todo aquello que facilita la detección de cambios en el ambiente, toma de decisiones, la identificación de un problema o de una oportunidad y el seguimiento de la gestión cotidiana o de un proceso particular.

Los sistemas de inventarios deben estar apoyados en todo momento por un sistema de información que haga manejable y eficiente, el control y manejo de los inventarios, que le permita en un caso, la automatización de los procesos, que le proporcione información que sirva de apoyo para el proceso de toma de decisiones y que le permita a la empresa lograr ventajas competitivas a través de su implementación y uso en conjunto con el manejo de los inventarios existentes.

2.1.5 Herramientas de calidad

La gestión de calidad es una serie de actividades que se llevan a cabo sobre recursos, procedimientos y documentos, para lograr la calidad en los productos o servicios que son ofrecidos a los clientes de la empresa; influyendo en la satisfacción del cliente y logros deseados de la organización. Para llevar a cabo lo que es la gestión de calidad, existen herramientas que se definen como: *“Las herramientas de la calidad son un conjunto de técnicas estadísticas y no estadísticas para detectar, analizar y resolver desviaciones de calidad, que han adoptado diferentes sectores empresariales de acuerdo con sus problemas...”* (Aranda, 2014, p. 21).

Las herramientas de calidad son metodologías, que ayudan a la gestión de la empresa en aspectos tales como encontrar problemas, buscar posibles soluciones, registrar datos, controlar y mejorar procesos, toma de decisiones, entre otros. Todas las empresas pueden aplicar herramientas de calidad, pero se debe tomar en cuenta que no todas las herramientas pueden ser utilizadas en las empresas en general, se deben basar en las necesidades de la compañía y adecuarlas a sus procesos.

Antes de implementar alguna de las herramientas, las empresas deben escoger el departamento y hacer un mapa de procesos, que ayudará a acelerar el desarrollo. Con estas prácticas administrativas en el uso de herramientas de calidad, ayuda a acelerar la creación de organizaciones de alto desempeño. No todas las herramientas de calidad son aplicables en todas las empresas que quieran mejorar sus procesos, ya que algunas, por sus características, no se adecuan para mejorar sus procesos.

Existen muchas herramientas de calidad que se utilizan para la resolución de problemas, para este proyecto se describen algunas de las que se utilizarán en el diagnóstico de problemas de la empresa Inversiones Griegotex S.A. Se describen seguidamente en el capítulo.

2.1.5.1 Análisis Causa Raíz

El Análisis de Causa Raíz es un método de solución de problemas que se dirige a identificar sus causas. Esto quiere decir que el análisis se realiza luego de que una situación se ha dado.

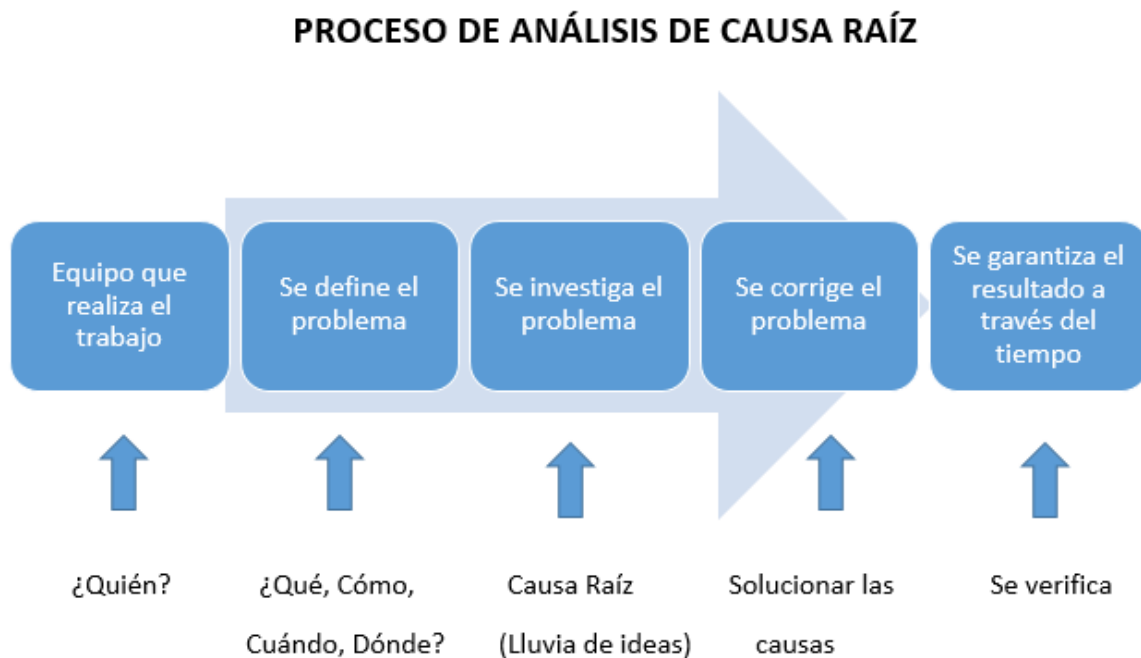


Figura 6. Proceso de Análisis de Causa Raíz

Fuente: El autor

La práctica de esta metodología se basa en el supuesto de que los problemas se resuelven de mejor manera al tratar de corregir o eliminar las causas, raíz de los problemas, en vez de tratar los problemas como una situación inmediata. Al tomar las medidas correctivas de las causas del proceso, se espera que la repetición de la situación se minimice. El método de Análisis de Causa Raíz es considerado un proceso interactivo, que muchas veces es utilizado como un proceso de mejora continua.




En una organización o empresa, la resolución de problemas y el Análisis de Causa de Raíz están conectados por tres preguntas que responderemos con un estudio sobre las causas- efectos y posibles soluciones:

- a. El problema se da en que el promedio anual se tiene una rotación de inventario menor a la esperada por logística.
- b. Este ocurre porque se tiene más inventario en promedio en stock del necesario.
- c. Lo que se va hacer para que no vuelva a ocurrir es investigar y analizar las causas para buscar las mejores soluciones e implementarlas.

2.1.5.2 Diagrama de Flujo

Es la representación gráfica del proceso actual de la empresa; estas situaciones o relaciones se diagraman haciendo uso de símbolos, *“el Flujograma o Diagrama de Flujo, consiste en representar gráficamente hechos, situaciones, movimientos o relaciones de todo tipo, por medio de símbolos”* (Acosta, 2009, p. 4). Uno de los objetivos del diagrama de flujo es presentar información sobre los procedimientos o el proceso de la organización en forma clara y sencilla, que sea fácil de comprender para cualquier persona que quiera acceder o entender la información que en el flujograma se presenta.

La ANSI (American National Standard Institute), Instituto Nacional Americano de Normalización, ha establecido los símbolos para la elaboración de diagramas de flujo, que se presentan en la tabla de la figura #7, en la cual no todos son utilizados en flujograma.

Símbolo	Nombre	Descripción
	Inicio o Fin	Indica el principio o el fin del flujo, se refiere a una acción o lugar, además es utilizado para indicar a una persona o unidad administrativa.
	Actividad	Detalla las funciones que desempeñan las personas involucradas en el procedimiento.
	Decisión o alternativa	Señala un punto dentro del flujo en donde corresponde tomar una decisión entre dos o más alternativas.





	Documento	Simboliza un documento en general que entre, se utilice, se genere o salga del procedimiento.
	Archivo o almacenamiento	Indica el resguardo o depósito de un documento o producto, ya sea en forma temporal o permanente.
	Conector de página	Representa una conexión o enlace con otra hoja diferente, en la que continúa el diagrama de flujo.
	Conector	Representa una conexión o enlace de una parte del diagrama de flujo con otra parte lejana.

Figura 7. Tabla de símbolos utilizados en diagramas de flujo

Fuente: El autor

2.1.5.3 Tormenta de ideas

Una tormenta de ideas es un trabajo que se realiza en equipo en el cual se crean ideas y estrategias nuevas para poder resolver uno o varios problemas, o también para poder alcanzar una meta. *“La tormenta de ideas es una forma especializada de discusión. Se utiliza comúnmente en situaciones de problemas reales”* (Mendoza, 1990, p. 14). Aunque las sesiones de tormenta de ideas se hacen con un ambiente relajado para que puedan fluir nuevas ideas, en este debe haber orden. Por esto, debe existir un líder de grupo que guíe las sesiones de tormentas de ideas para que se pueda mantener el control y avanzar en temas de discusión.

La tormenta de ideas es un proceso de colaboración de grupo en el cual se crean nuevas ideas para enfrentar un proceso. El equipo analiza y crea las posibles soluciones al problema y las maneras de mejorar cada alternativa que surge. Mediante el uso de diversos puntos de vista del grupo, incorpora el conocimiento y experiencia de las personas y por esto, crea una mejor idea y compartida por los miembros del grupo.

Beneficios de la tormenta de ideas:

La tormenta de ideas permite al grupo combinar sus ideas, conocimientos y experiencias de manera que puedan crear nuevas soluciones. De manera individual, cada persona puede tener conocimientos o perspectiva para alcanzar una meta, pero carece de otras cosas, como lo puede ser la experiencia. El trabajo en equipo de un grupo de personas o colaboradores, permite en una tormenta de ideas, confiar en los puntos o habilidades fuertes de las otras personas del grupo para poder llegar a alcanzar una meta.

Tamaño de grupo para tormenta de ideas

Las sesiones de tormenta de ideas, debe incluir la cantidad suficiente de personas que sean necesarias para garantizar una variedad de puntos de vista, con personas que influyan o interactúen en el proceso que se quiere mejorar; al mismo tiempo, no debe haber más personas que las necesarias, para que no se haga un grupo indisciplinado o desordenado.

Lugar de reunión para tormenta de ideas

Se recomienda hacer las reuniones de tormenta de ideas en un lugar tranquilo, donde su ambiente sea separado del trabajo diario de los colaboradores, para que este ayude a la persona a enfocarse en nuevas ideas y que la comunicación entre sus miembros del equipo sea la mejor. Se aconseja que el lugar tenga pizarra para escribir las ideas y que los miembros lo puedan ver, de igual manera, sin ruido externo que influya en la concentración de las personas.

Manejo de sesiones de tormentas de ideas

Las sesiones de las tormentas de ideas no deben ser una actividad completamente libre para todos. El líder debe mantener a todos con sus tareas y servir como moderador. Este líder, debe asegurar que las discusiones sigan fluyendo sobre los puntos por tratar y que se dirija organizado hacia la meta que se quiere alcanzar. Del mismo modo, el líder debe

controlar el tiempo requerido para cada punto y evitar que la tormenta de ideas continúe más allá del tiempo necesario.

2.1.5.4 Diagrama de Ishikawa (Causa-Efecto)

Es una herramienta de calidad utilizada para representar problemas en procesos y sus diversas causas, *“conocido también como causa-efecto, es una forma de organizar y representar las diferentes teorías propuestas sobre las causas de un problema”*. (Walter, 2009, p. 5). Es una representación gráfica que permite visualizar las causas que explican determinados problemas; es una herramienta muy utilizada para la toma de decisiones al momento de abordar procesos que tienen un desempeño deficiente. La utilización de este diagrama es utilizada comúnmente junto al Diagrama de Pareto, ya que permite priorizar las medidas de acción por tomar en las causas que representan el mayor porcentaje de problemas.

La estructura del Diagrama de Ishikawa y su proceso: identifica un problema y luego enumera un conjunto de causas que pueden explicar dicho comportamiento. Luego de esto, cada causa se puede desarrollar en sub causas; esto es útil para tomar acciones correctivas para actuar con precisión sobre la actividad que explica el comportamiento no deseado.

El diagrama Causa- Efecto se representa de la siguiente forma:

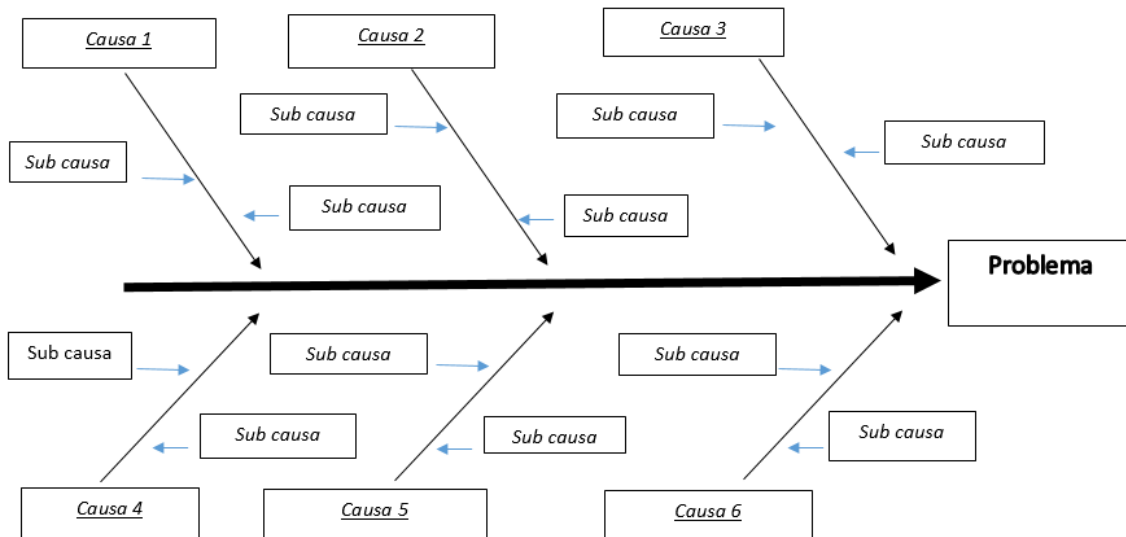


Figura 8. Diagrama de Ishikawa

Fuente: El autor

2.1.5.5 Diagrama de Pareto

El Diagrama de Pareto consiste en una representación gráfica de los datos que se obtienen de un problema que resulta útil para identificar cuáles son los aspectos prioritarios que deben enfrentar en tal situación. *“Diagrama de Pareto; se aplica para identificar las causas principales de los problemas en proceso de mayor a menor”* (López, 2001, p.30). Pareto es una herramienta de análisis de datos muy utilizada en la determinación de la causa principal en la resolución de un problema. Este permite ver los problemas grandes y establecer prioridades. Con esto, se debe enfocar los esfuerzos en estos prioritarios para obtener la mayor ganancia al querer mejorar la calidad.

Se utiliza de la siguiente manera:

- Seleccionar categorías para el tema de análisis identificado.
- Reunir los datos necesarios.
- Ordenar los datos de la mayor categoría a la menor.
- Totalizar todos los datos para las categorías.

- Calcular el porcentaje del total que cada categoría que representa.
- Trazar los ejes horizontales (x) y los verticales.
- Trazar la escala del eje vertical izquierdo para frecuencia (de 0 al total, según se calculó anteriormente).
- De izquierda a derecha se deben trazar las barras para cada categoría en orden descendente. Si existe una categoría “otros”, debe ser colocada al final, sin importar su valor.
- Trazar la escala del eje vertical derecho para el porcentaje acumulativo, comenzando por el 0 y hasta el 100%.
- Trazar el gráfico lineal para el porcentaje acumulado, comenzando en la parte superior de la barra de la primera categoría (la más alta).
- Darle un título al gráfico, agregar las fechas de cuando los datos fueron reunidos y citar la fuente de los datos.
- Analizar la gráfica para poder determinar los “pocos vitales”

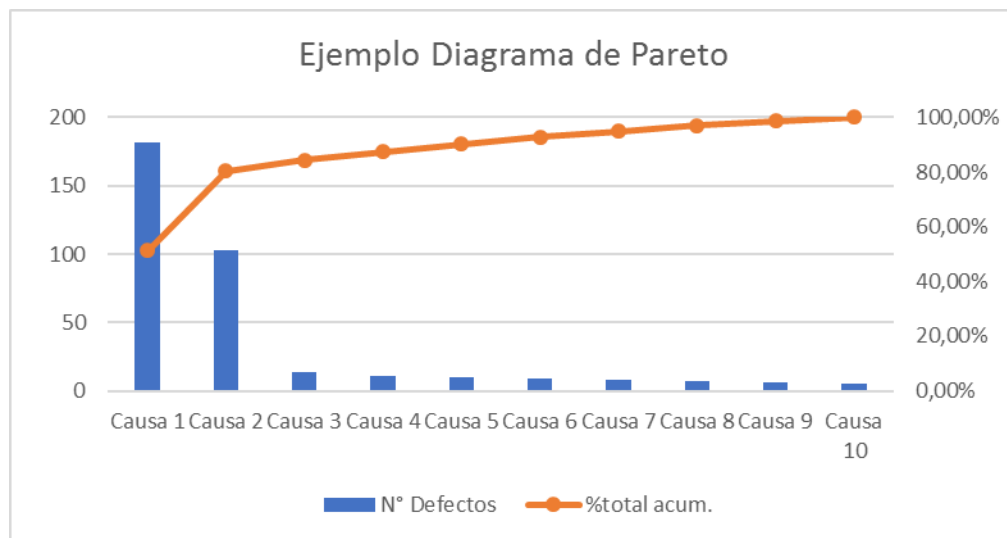


Figura 9. Ejemplo de gráfico de Diagrama de Pareto

Fuente: El autor

2.2 MARCO ATENIENTE A LA GESTIÓN DEL PROYECTO

Se recuentan las diferentes fases que van a ser utilizadas en la gestión del proyecto; para este se utiliza la metodología DMAIC, que se explica a continuación:

2.2.1 DMAIC

DMAIC es un acrónimo (sus siglas en inglés: Define, Measure, Analyse, Improve, Control), utilizada en la metodología: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar. Es una herramienta de la metodología Six Sigma, que se enfoca en la mejora continua y que ayudará en los procesos existentes dentro de Inversiones Griegotex. Esta herramienta, es una estrategia de calidad basada en estadística, que da importancia a la recolección de información e histórico de datos, que van hacer recolectados en la empresa, esto como base para mejorar la gestión de la operación.

Con cada uno de los pasos de esta metodología, se busca obtener los mejores resultados para minimizar la probabilidad de error.

Pasos de la metodología DMAIC:

Definir: este define los requerimientos de la empresa y entiende los procesos importantes afectados, específicamente en la bodega. Los requerimientos del cliente (empresa) se definen como CTQs (Critical to Quality, Crítico para la calidad). Este se encarga de definir quién es el cliente, sus requerimientos y expectativas. Se determina el alcance del proyecto, que son las fronteras y pondrán límite al inicio y final del proceso que quiere mejorar, en este caso el proceso de reposición de productos para aumentar la rotación de inventario anual.

Medir: El objetivo de la etapa es medir el desempeño actual del proceso que se quiere mejorar dentro de la empresa, para el proyecto se quiere mejorar la rotación de inventarios anual. Se utilizan CTQs para determinar los indicadores y tipos de defectos que se van a

utilizar en el proyecto. Posteriormente, se diseña el plan de recolección de datos y se identifican las fuentes de estos, se organizan las hipótesis causa – efecto. Para finalizar, se comparan los resultados actuales con los requerimientos del cliente para determinar la magnitud de la mejora requerida.

Analizar: En esta etapa se lleva a cabo el análisis de la información recolectada para determinar las causas raíz de los defectos y oportunidades de mejora. Posteriormente se tamizan las oportunidades de mejora, de acuerdo con su importancia para el cliente y se identifican y validan sus causas de variación.

Mejorar: Se diseñan soluciones que ataquen el problema raíz y lleve los resultados hacia las expectativas del cliente. También se desarrolla el plan de implementación.

Controlar: Tras validar que las soluciones funcionan, es necesario implementar controles que aseguren que el proceso se mantendrá en su nuevo rumbo. Para prevenir que la solución sea temporal, se documenta el nuevo proceso y su plan de monitoreo. Solidez al proyecto a lo largo del tiempo.

2.2.2 Diagrama de proceso SIPOC

El diagrama SIPOC es una herramienta de Six Sigma que va a ser usada para identificar los elementos que sean relevantes en el proyecto para el mejoramiento del proceso, antes de iniciar.

Este por sus siglas SIPOC:

S: Suppliers (Proveedores): Este es el que proporciona las entradas del proceso. Para este proyecto serían los proveedores de textiles tanto el proveedor internacional como también el proveedor nacional. Estos productos son entregados en el centro de distribución para su respectivo almacenaje.

I: Inputs (Entradas): Este es el material, información y datos que se requiere para realizar las actividades del proceso. El material sería los productos textiles que están almacenados, con su respectiva clasificación, acomodo y codificación del producto.

P: Process (Proceso): es la secuencia de actividades que añaden valor a las entradas para producir las salidas; sería el procedimiento de conversión de productos a piezas con cantidades más pequeñas, toma de pedidos e indicaciones de despacho para los clientes. El control y reposición de inventario se hace por medio de una herramienta en Excel que nos dice el consumo histórico y el inventario promedio de consumo mensual.

Output (salida): Este es el producto final. Serían telas en diferentes tamaños codificado y medido, listo para despacho.

C: Customers (Clientes): Este es el usuario del producto final. Para este proceso serían los puntos de ventas que son quienes hacen pedidos para clientes o para reposición de su inventario en su tienda.

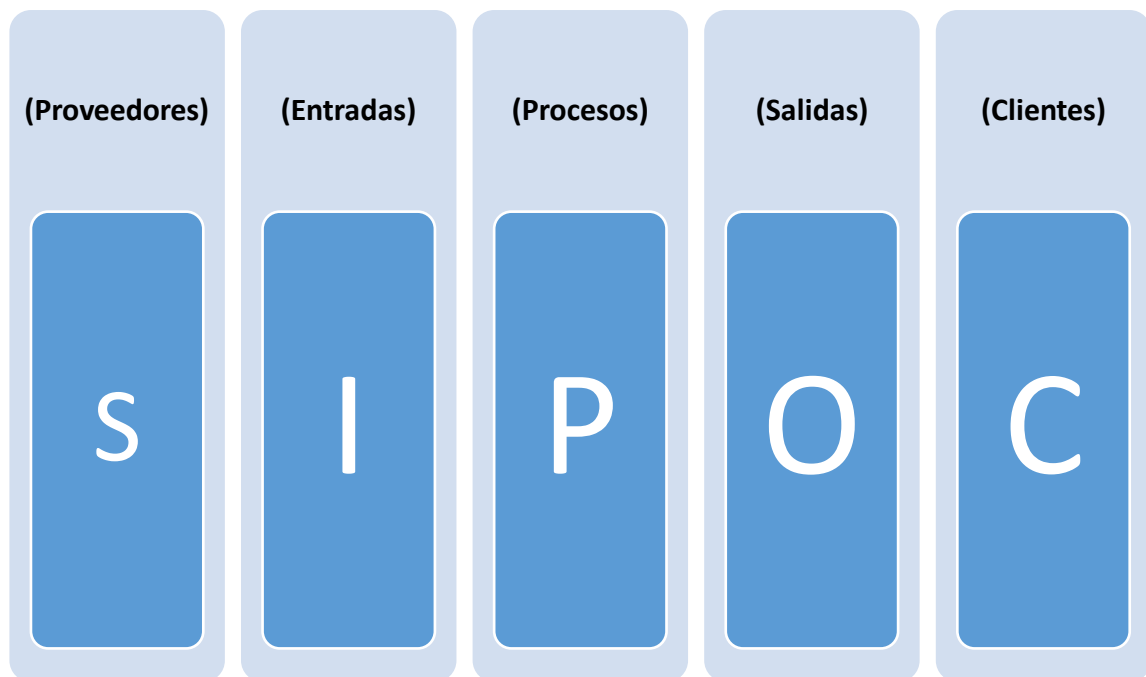


Figura 10. Cuadro SIPOC general.

Fuente: El autor

2.3 Marco conceptual referente al impacto del proyecto

Entre los impactos que se van a tener en la empresa con el desarrollo de este proyecto, están:

1. Disminución de tiempos de procesos: en la gestión de empresas, una regla es que el tiempo es dinero; por esto, el tiempo utilizado en los procesos es un recurso muy importante, ya que si las empresas tienen sus procesos eficientemente la hace competitiva y la mantiene en el negocio. Entre los impactos que se pretende tener, está reducir el tiempo de abastecimiento y preparación de productos para despacho, ya que, si se tiene lo necesario, no se gastarán recursos en horas hombre sobre lo que no es necesario.
2. Producto dañado: al manipular productos, siempre existe el riesgo de daño del mismo, ya sea por obsoleto, error humano o un desastre natural, con el proyecto se pretende no tener más producto del necesario en almacenaje, por esto se disminuye el riesgo de que se dañe el inventario.
3. Mejora de procesos: Una acción de mejora en la empresa, significa que se quiere que se cambie como ocurre lo que está pasando actualmente y hacerla mejor. Con el proyecto se pretende que el proceso de reposición de productos y compras cambie, controlados por indicadores de proceso.
4. Económico: el impacto económico pretendido en este proyecto, se medirá en la mejora de la rotación de inventario. Esto quiere decir que la empresa contará con un inventario promedio anual menor que el que ha tenido en los últimos años. Este dinero ahorrado hará que la empresa se haga más competitiva donde esta pueda funcionar eficientemente con menos dinero invertido. Este dinero ahorrado, podrá ser utilizado para la compra de nuevos productos, para pagar pasivos o para repartir a sus accionistas; esto dependiendo de la estrategia de la empresa.

2.4 Antecedentes del proyecto o experiencias similares

Entre los antecedentes que se encuentran documentados, ya sea en libros o proyectos de graduación, se habla de muchos beneficios; entre una y otra empresa se dan sus variables y políticas de stock.

Un ejemplo de esto es el trabajo de Grado, realizado en la Universidad de Rosario, en Colombia en el año 2012, donde se realizó el proyecto *“Herramienta funcional para el desarrollo y manejo de un modelo de gestión de inventarios”*.

Entre las conclusiones de trabajar con demanda, pronósticos y compras enfocados en la rotación de inventarios, se dedujo que el conocimiento real de la demanda influye en casi todos los procesos internos de la empresa y que es parte de la mejora continua de la empresa; también al contar con indicadores de gestión de inventarios, se sabe la situación pasada y actual de la empresa.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Este capítulo describe, de forma secuencial, las actividades que se dieron para poder diagnosticar la situación actual y la forma en que se desarrollaron las soluciones a los problemas encontrados en el diagnóstico. El apartado contempla el tipo de trabajo, fuentes de información, variables estudiadas, análisis realizados y las principales herramientas de Ingeniería Industrial que se aplicaron.

Para una mejor comprensión, se presenta la figura 11 del cuadro de la metodología empleada, se da una explicación de las acciones ejecutadas en cada parte del proyecto.

Etapa	Objetivos	Actividades	Herramientas
Definir	1-Describir la demanda de los productos, para el establecimiento de base de datos para la elaboración de pronósticos.	1- Tomar información de demanda de cada producto en el histórico de ventas a un año plazo.	_Tormenta de ideas
Medir		2-Entrevistar a personal de almacén. 3- Reunirse con el personal que participa en el proceso de control de inventario. 4- Medir el indicador de rotación anual para el año 2016 y 2015. 5- Medir los costos promedio mensual en inventario para el año 2016.	_Diagrama de _Ishikawa _Observación _Entrevista _Teoría en libros _Criterio experto _Indicadores
Analizar	2-Desarrollar el modelo de control de inventarios que se utilizará para los diferentes artículos de la bodega.	1- Analizar cuales productos hay en inventario y que no tienen demanda en el plazo. 2- Analizar indicadores de gestión e investigar las variables de los resultados. 3- Analizar si los costos de inventario pueden bajar. 4- Analizar el método actual de reposición de inventario.	_Clasificación ABC _Modelo EOQ _Pronósticos de serie de tiempo _Entrevista _Historial de datos

Implementar	3-Aplicar un indicador de rotación de inventario mensual.	<p>1- Elaborar una base de datos que sea complementaria con el sistema de información que tiene la empresa actualmente.</p> <p>2- Desarrollar un modelo de control de inventario que permita mejorar el índice de rotación de inventario.</p> <p>3- Aumentar el indicador, llevando los esfuerzos a análisis de demanda de los productos.</p> <p>4- Implementar el control de costos ligados al inventario de bodega.</p>	<p>_Plan de acción</p> <p>_Indicadores de gestión</p>
Controlar	4-Estimar la reducción de costos promedio por el aumento del indicador de rotación.	<p>1- Dar seguimiento al buen funcionamiento de la base de datos.</p> <p>2- Controlar semanalmente la herramienta utilizada para el control de inventario.</p> <p>3- Dar seguimiento al indicador de existencias de inventario.</p> <p>4- Controlar que el costo promedio de inventario sea ligado al crecimiento de la empresa.</p>	_Indicador de rotación de inventarios

Figura 6. Metodología para el desarrollo del proyecto

Fuente: El autor

3.1 Metodología para definición del problema

La empresa ha utilizado herramientas de calidad, diagramas, lista de chequeo y mediciones periódicas por medio de indicadores, con el fin de diagnosticar sus procesos. Por ello, al analizar el área de logística se visualiza, por medio de indicadores, que la gestión de los inventarios, específicamente en la inversión promedio en stock, no es la deseada por la gerencia.

En esta sección, se utilizará la metodología de diagrama SIPOC para definir el problema; esta es una herramienta de Six Sigma que es usada para identificar los elementos que sean relevantes en el proyecto para el mejoramiento del proceso, antes de iniciar.

A continuación, el diagrama del proceso:

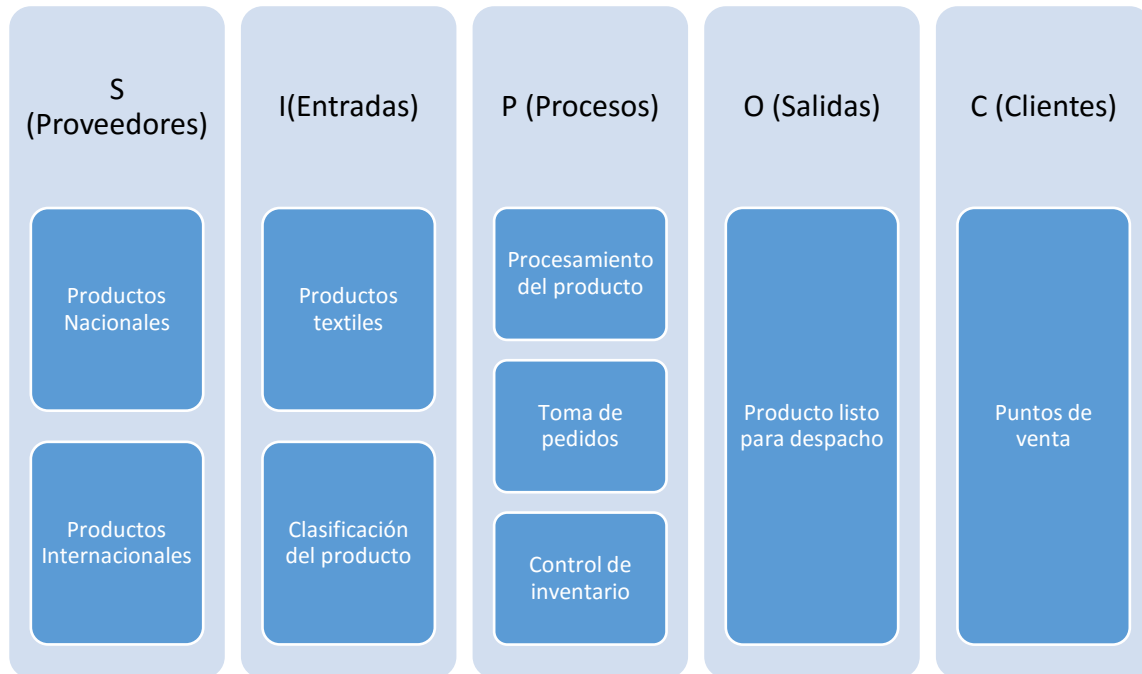


Figura 7. Diagrama SIPOC de la empresa.

Fuente: El autor

Método para la definición del problema

Para la determinación del problema, en primera instancia, se realizó una reunión con la gerencia de la empresa, en donde se explica la situación actual del departamento. Se determinan las siguientes situaciones:

- Se percibe que se tiene un inventario alto en el almacén.
- Algunos productos tienen mucho tiempo sin salir de la bodega; esto genera preocupación en la empresa, ya que se tiene un capital estacionado o que pueda ocurrir que estos artículos se dañen y se pierda la inversión.
- No se cuenta con herramientas para conocer una futura demanda de productos.

Ante las situaciones anteriores, se realizó una reunión para formar un equipo de trabajo y efectuar una tormenta de ideas, en donde se determinaron las situaciones ligadas, con lo que se consideran que representan problemas del departamento.

3.2 Metodología para medición y respaldo cualitativo del proyecto

La base para la descripción de las variables del proceso de control de los inventarios de la empresa, consistió, en obtener la información mediante las siguientes partidas:

- Fuentes.
- Entrevistas, observación y cuestionario.
- Histórico de movimientos de productos.

Estas se explican a continuación:

3.2.1 Fuentes

En el proyecto se contará con fuentes primarias como:

a- Base de datos: esta es un conjunto de información almacenada en una memoria que permite tener acceso directo en el momento que se desee. En la base de datos con que cuenta la empresa, se tiene información desde finales del año 2013 al día de hoy, ya que en ese año fue que se adquirió el programa.

b- Libros: revelan tanto el estado actual del control de inventario de la empresa, como la teoría en la que será la base de nuestra propuesta final. En cuanto a las fuentes secundarias serán informes y estudios, casos de otras empresas y lo que han logrado con la realización adecuada, la rotación y control de inventarios, así como los beneficios que han logrado, gracias a este.

3.2.2 Entrevistas, observación y cuestionario

En la metodología utilizada para la medición y realización del proyecto, se encuentran las entrevistas a personal, la observación del comportamiento de la empresa y del proceso, lo que es el análisis de la información que se encuentra en la base de datos del programa utilizado por la empresa y un cuestionario; se explican a continuación:

a- Entrevistas grupales: esta es la conversación que tiene objetivos y se desarrolla en una situación social de interrogación, implica a un profesional y por lo menos dos personas de la empresa.

b- Entrevista Individual: la entrevista individual es una técnica de recopilación de información que tiene lugar cara a cara, entre el interrogador y la persona interrogada. Esta fue realizada con el personal que se encuentra específicamente en el proceso.

c- La observación: *“la inspección y estudio realizado por el investigador, mediante el empleo de sus propios sentidos, con o sin ayuda de aparatos técnicos, de las cosas o hechos de interés social, tal como son o tienen lugar espontáneamente”*(Dalen, 1981, p.35). Esta fue llevada a cabo en la empresa donde se observaron los diferentes procesos que forman parte del proyecto.

d- El cuestionario: sirvió como instrumento de análisis y fue estructurado por temáticas en tres referentes: el primero, características generales de la empresa; el segundo, aspectos de la empresa, estructura y los trabajadores; el tercero, referencias del gerente que, a través de las preguntas, fue posible la exploración de la problemática de la compañía, lo cual permitió también conocer la problemática actual.

Entre la entrevista y el cuestionario hay marcadas diferencias, por ejemplo, *“la entrevista es reflexiva en tanto que el cuestionario tiende a la estandarización”* (Aguirre, 1995, p.171). Razón por la cual se decidió utilizar ambos dispositivos, pues por una parte era esencial rescatar qué está pasando en la bodega de materiales y el sentir cotidiano de la gerencia, y por otra, encontrar las regularidades de dicha práctica. En tanto que el

cuestionario es una *“...técnica o instrumento para la obtención de información a través de una metodología cuantitativa, o cualitativa siguiendo el método de la encuesta”* (Ibídem), además de proporcionar la ventaja de que pueden ser una vía idónea para la comparación de las respuestas y por ende su categorización y generalización.

3.2.3 Histórico de movimientos de productos

En la empresa se maneja por un programa que respalda y ayuda con la gestión de la empresa en tema de ventas e inventarios. Este se implementó desde finales del año 2013 y funciona hoy. Con el tiempo se le han ido pidiendo al desarrollador nuevas herramientas que ayudan con la gestión empresarial en Inversiones Griegotex S.A.

Actualmente se utiliza el historial de consumo de los diferentes productos como método para decidir qué producto comprar o dejar de hacerlo y cuánta cantidad pedir al proveedor mensualmente; este historial de consumo nos da un promedio de venta anual donde ayuda con la gestión de compras.

El departamento de compras utiliza esta información y la carga en la herramienta Excel, donde utiliza varias variables, para, por medio de fórmula, tener los días inventario de cada producto y hacer pedido antes de que se agote; esta herramienta es con la que se gestiona la reposición del inventario.

3.3 Metodología para propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso, producto o servicio

En esta etapa de la metodología, corresponde al análisis de los resultados obtenidos en la etapa de medición, a partir de estos, diseñar las mejoras respectivas en el proceso. Es por esto que en esta etapa se utilizan métodos como lo es el benchmarking para que por medio de esta herramienta se logren métodos para la solución del problema analizado.

3.3.1 Utilización de Benchmarking

Podemos definir el Benchmarking como *“un proceso continuo y sistemático de mejora de procesos o actividades de negocio, a través de la comprensión, medición, comparación y adaptación a la organización de las mejores prácticas”* (AEC, 2007, p.11). El Benchmarking se utiliza en el proyecto, como herramienta para la mejora continua, se visitan empresas y en estas se va a entrevistar personal especializado del cómo trabajan el control y rotación de inventarios y qué herramientas utilizan como ayuda para mejorar estos. Esta información ayudará para actualizarse en la gestión de inventarios y analizar y decidir que herramientas pueden funcionar en la empresa.

Por medio de esta investigación y con ayuda del benchmarking, optimiza la herramienta de control de inventarios que se implementa actualmente; esta dará información más precisa de la cantidad de producto deseado en stock. Con el departamento de ventas se buscarán estrategias para sacar de inventario los productos que no tengan una rotación, de acuerdo con lo deseado o planificado.

3.4 Metodología para implementación del proyecto

En esta etapa, se refiere a la implementación del proyecto; es por esto que se asocia con el siguiente objetivo:

- ✓ Implementar las acciones y estrategias propuestas de acuerdo con los cronogramas y planes de acción definidos, con el objetivo de poner en marcha la mejora en el sistema de control de los inventarios de la empresa.

Cronograma de actividades

En la figura 13 del siguiente cronograma, se detallan las actividades por desarrollar para la implementación del proyecto:

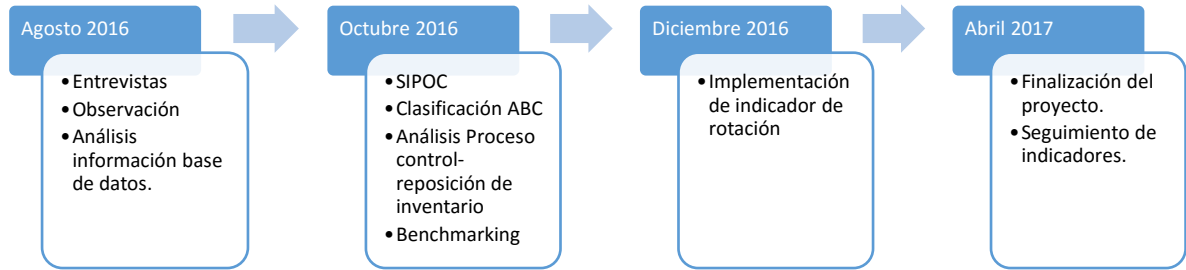


Figura 8. Cronograma de actividades

Fuente: El autor

Como se observa en la figura 13, la implementación inicia en agosto del año 2016 y se extiende hasta abril del año 2017; este se va a realizar durante 9 meses; en su finalización se dan herramientas para que periódicamente se controlen los problemas encontrados al inicio del proyecto.

3.5 Metodología para verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados

Es la etapa final del proyecto, esta pretende evaluar las acciones implementadas mediante la realización de las propuestas del capítulo V. Para esto, se evaluarán los resultados obtenidos del capítulo IV con la finalidad de determinar la situación anterior y evidenciar los cambios. Así también se llevará a cabo un sondeo entre los funcionarios de almacén y la gerencia, con el fin de verificar el nivel de aceptación de las propuestas planteadas.

La finalización del proceso de implementación será para el año 2017, el colaborador que llevará acabo la implementación es el encargado de logística. Para diciembre del año 2016, se realizará una evaluación de las mejoras alcanzadas mediante las actividades de implementación desarrolladas a la fecha.

Como indicador principal que se implementará para monitorear y dar seguimiento que las propuestas son sostenibles en el tiempo, es el indicador de rotación de inventarios, en cual se detalla a continuación:

- Indicador mensual de rotación de inventarios: se va a crear un indicador mensual de rotación de inventario, donde este nos va a informar si las herramientas utilizadas para el mejor control de inventario y decisiones de gestión están funcionando para mejorar este proceso y como consecuencia hacer más eficiente el centro de almacenaje y ahorrar dinero a la empresa.

CAPÍTULO IV

LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSA

4.1 Diagnóstico de la situación actual

Para este diagnóstico, se evidencia, la magnitud del problema de la empresa, que se centra en la existencia de productos en stock más alto de lo necesario, durante el año 2016; este no ha tenido la rotación planificada al momento de comprarlos, lo cual ha afectado al flujo de caja de la empresa.

El proyecto está dirigido al Departamento de Compras y Logística en la gestión de los inventarios; para su desarrollo, se aplican algunas herramientas, como entrevistas a personas involucradas en el proceso, reuniones y herramientas de ingeniería. El proyecto se basa en una cadena de abastecimiento con un centro de distribución y una cantidad de puntos de venta, donde se proponen mejoras en el control de administración de inventarios en el CEDI.

En el gráfico de la figura 14 que se muestra a continuación, se diseña gráficamente la cadena de suministro de la empresa Inversiones Griegotex:

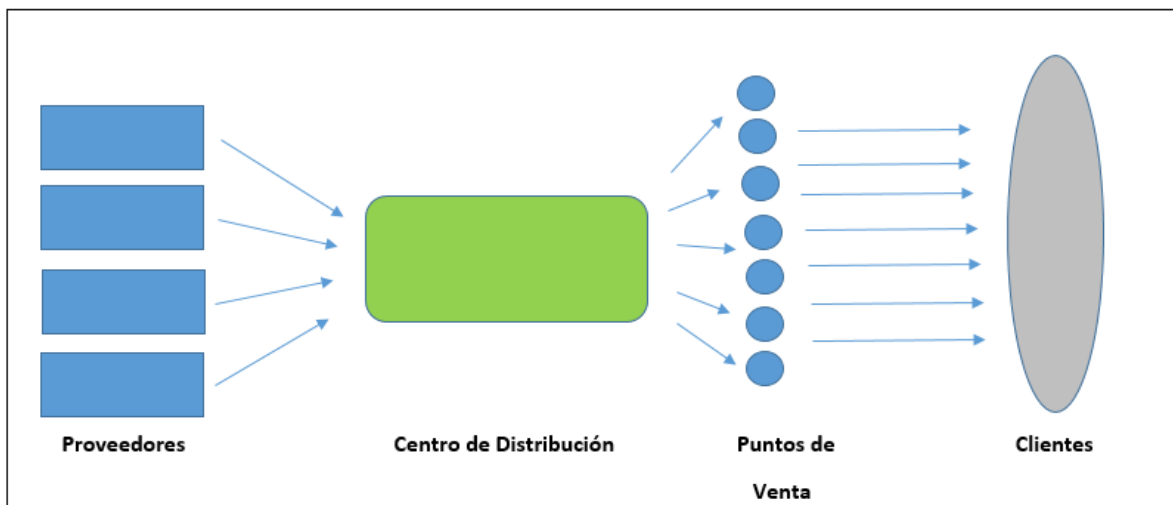


Figura 9. Gráfico de cadena de suministro Inversiones Griegotex.

Fuente: El autor

En el gráfico 14, se muestra la cadena de suministro de la empresa. Este inicia con la recepción de pedidos de productos enviados por los proveedores, luego, se recibe la mercadería en el centro de distribución; posteriormente, se preparan los productos donde se dividen en cantidades más pequeñas para facilitar la manipulación y se codifican. Después de esto, se factura la mercadería y se envía a puntos de venta de acuerdo con sus necesidades; por último, se vende a los clientes como consumidores finales.

La finalidad del proyecto que se desarrolla se evidencia, mediante la cuantificación del índice de rotación de inventario de los productos, durante los años 2015 -2016. Actualmente la mayoría de los productos pueden ser adquiridos en 40 días tránsito y la empresa los repone al llegar a su stock mínimo, dependiendo de cuál sea el artículo.

Con la medición actual, vemos que el índice de rotación de inventario anual para el año 2016 se encuentra en 2.75; esto quiere decir que su rotación anual es de cada 132.91 días calendario y su meta de acuerdo con la capacidad de compra de la empresa es de 70 días inventario, o sea, un índice de rotación de 5.21. (ver detalle en anexo 3).

En la administración y control de inventarios de Inversiones Griegotex S.A., se dan problemas, como anteriormente se mencionó, el índice de rotación de inventarios es menor a lo deseado; también ocurre que hay muchos artículos que siempre se tienen en stock y casi no se venden, mientras de los artículos de mayor rotación hay faltantes durante el año.

Se tomará como muestra el centro de distribución de Inversiones Griegotex S.A., el cual no cuenta con los niveles de inventario óptimos, ya que su promedio de inventario anual es mayor al esperado, al tener en la bodega productos con rotación muy baja o nula, los cuáles aumentan el valor del inventario.

4.1.1 Explicación del proceso de control y reposición de inventario para el año 2016

Actualmente, el proceso de control que se tiene en el centro de distribución de Inversiones Griegotex S.A., inicia desde que se recibe la mercadería de los proveedores; cuando llega, se revisa que lo que pidió el departamento de compras sea lo que se recibió y luego se procede a la codificación del producto dependiendo del tipo de textil, textura y

color por medio de catálogo. Se realiza periódicamente inventario general o segmento del stock en bodega para garantizar que lo que dice el sistema sea el inventario físico real.

El proceso de reposición de inventario, se lleva a cabo de forma de que la persona encargada de estos tenga claro el movimiento del stock, tanto cuando se está acabando, cuando existe un pedido grande de inventario o cuando se tiene un inventario más grande del recomendado. Para esto la persona semanalmente hace una supervisión física del inventario en stock y la otra manera es utilizando la herramienta de una base en Excel, donde esta informa, mediante fórmulas, los días inventario que quedan de cada producto. Esto, de acuerdo con su movimiento histórico, tomando en cuenta el histórico de consumo mensual, pedidos en tránsito y la proyección de reposición.

4.1.2 Inventarios en el centro de distribución de Inversiones Griegotex S.A.

Según los datos históricos del sistema de información de la empresa, se analizan los años 2015 y 2016. Se presenta en la figura 15; el gráfico muestra un nivel de inventario alto, donde este no tiene la rotación esperada por gerencia.

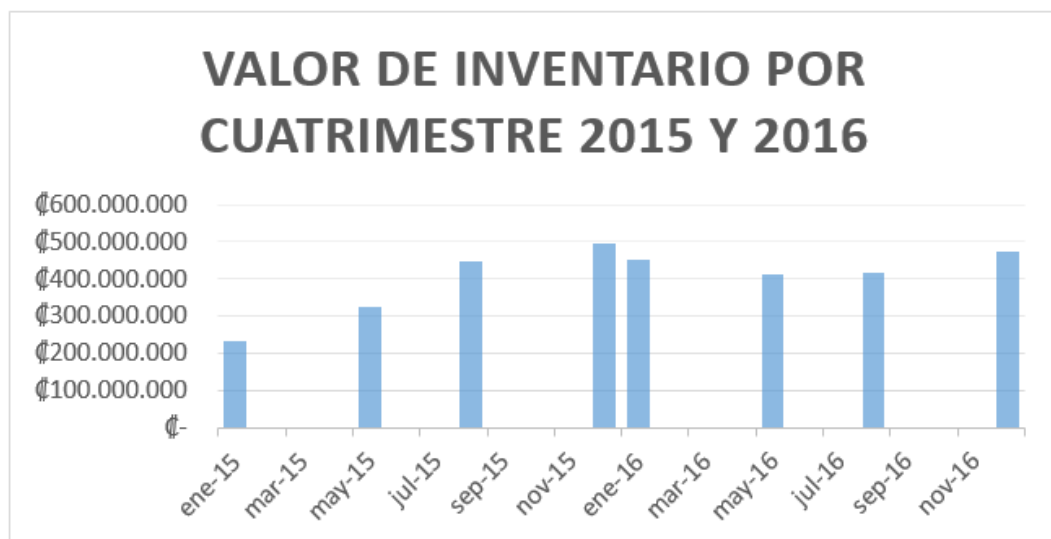


Figura 10. Valor de inventario por cuatrimestre 2015 y 2016.

Fuente: El autor

Los datos que nos da el gráfico de la figura 15, muestran que el nivel de inventario se ha mantenido con variaciones, exceptuando enero y mayo 2015, donde tiene un inventario bajo en comparación con el resto del periodo; muestra también que al mes de diciembre 2015 y 2016 tiendan al alza, ya que la empresa se prepara en inventario a final de año por el aumento de ventas de la época y el comportamiento del mercado.

4.1.3 Proceso de compras

El proceso de compras para Inversiones Griegotex S.A. está estandarizado. Este se realiza de dos maneras: uno es de forma de contra pedido, que son productos específicos solicitados directamente por el punto de venta (cliente); se descarga en el almacén y se despacha de inmediato. La otra manera, se realiza con productos llamados de línea, con base en una necesidad o requerimiento del almacén por causa de una demanda de los clientes, donde lo determina el almacén; se hacen pedidos al departamento de compras. La función del departamento de compras, es obtener los productos que solicitan los clientes. En este caso, los puntos de venta y los productos que solicita el almacén, buscan siempre los mejores precios, calidad necesaria y mejores condiciones con proveedores; quedan al criterio del departamento de compras.

La empresa cuenta con alrededor de 15 proveedores internacionales y 10 proveedores nacionales, la mayoría de productos textiles, y otros de productos de pasamanería y suministros. Para algunos proveedores, se tiene relación de más de 15 años; por esto, se tienen condiciones con beneficios establecidos que le dan a la empresa una ventaja competitiva en el mercado.

A continuación, se detalla el proceso de compras actual:

- a) El departamento de compras recibe una demanda periódica de productos de línea (con base en una necesidad del almacén) o productos contra pedidos (que son solicitados directamente por el punto de venta).

- b) El departamento de compras se mantiene analizando calendario de compras y presupuesto del periodo.
- c) Se revisa histórico de venta de periodos específicos y estacionalidades para los productos en demanda.
- d) El encargado de compras se mantiene analizando y revisando existencias de productos, donde este detecta si es necesario reponer o comprar nuevamente los artículos que tienen bajas existencias.
- e) Si el producto es nuevo, se evalúa y se selecciona al proveedor con las mejores condiciones para la empresa.
- f) Si el producto ya se ha comprado, se confirma con los proveedores las mejores condiciones.
- g) Se procede con las diferentes órdenes de compra para cada proveedor.
- h) Si alguno de los proveedores no cuenta con el producto en stock, se analiza a qué otro proveedor solicitar de acuerdo con condiciones.
- i) Proveedor entrega a almacén lo solicitado.
- j) Almacén informa de lo recibido por parte del proveedor al departamento de compras para confirmar cantidades y calidad del producto.
- k) Si existe alguna diferencia con el pedido, compras se comunica con el proveedor para ver posibles soluciones de entrega, cambio o nota de crédito.
- l) Se codifican los productos y se ingresa al sistema como stock en almacén.
- m) Se archiva la orden de compra de acuerdo con lo recibido por proveedor y se cierra el pedido.

Por medio del mapeo realizado, se describe la secuencia de eventos en el proceso actual de compras y reposición de inventarios de Inversiones Griegotex en el CEDI, para su fácil entendimiento, y se pueden identificar las principales tareas en el proceso:

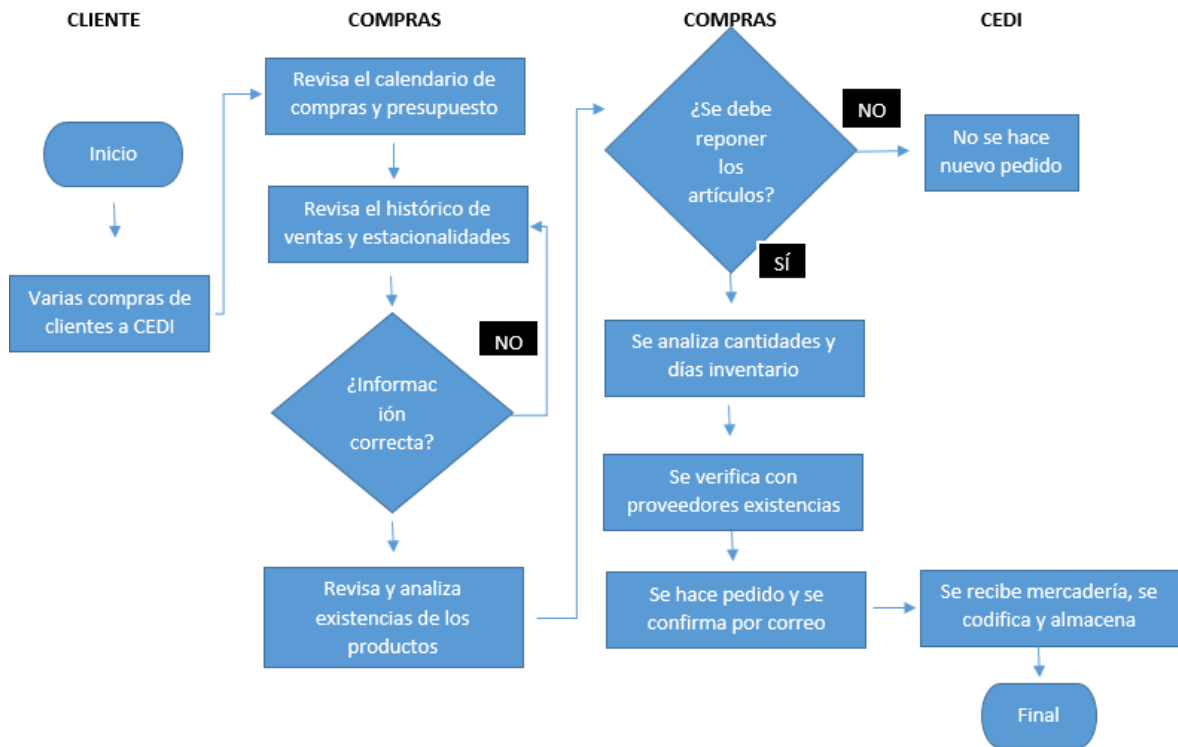


Figura 11. Mapeo proceso compras y reposición de inventario.

Fuente: El autor

En el diagrama de la figura 16, nos explica el proceso de compras y reposición de inventarios, el cual participa en el valor del inventario promedio de la empresa y por ende su rotación anual.

4.2 Etapas del proceso de verificación de situación actual

4.2.1 Conformación del equipo de trabajo

El departamento de compras y logística, conforma un equipo de trabajo para el análisis del proceso de compras de productos y control del inventario. El equipo de trabajo es conformado por personal de bodega, el supervisor, encargado de compras y mi persona como encargado de logística. Esta selección se da porque todos intervienen en el día a día del proceso donde se ocasiona el problema y pueden aportar ideas importantes para solucionarlos.

El equipo de trabajo detecta que existe una rotación de inventarios deficiente, se encuentra durante los años 2015 y 2016. Hay mercadería a la que no se le ha dado la rotación planificada a la hora de comprarla, lo que ha impactado el flujo de caja de la empresa y al tener un stock excesivo aumenta el riesgo de pérdida de inventario.

4.2.2 Herramientas de calidad

Usando herramientas de calidad y, con la ayuda del equipo de trabajo, se procede a la investigación del problema en estudio, para llegar a la fuente del problema, descubrir las causas raíz, obtener hechos y evidencias.

Entre las herramientas - utilizadas están:

Se utiliza la técnica de tormenta de ideas, en la cual el equipo analiza el problema detectado que es la alta inversión de inventario en stock anual y participa en el tema del análisis de la rotación de inventario para el año 2015 y 2016.

Se llevó a cabo una reunión entre personal administrativo y de bodega para tener claro cuales procesos pueden estar ocasionando problemas en la gestión y control de los inventarios del CEDI. Con esto se logra seleccionar dónde enfocar esfuerzos y estudios para mejorar dichos procesos.

Por medio del taller con el equipo se estructuró la información por medio de un diagrama de causa – efecto en la cual se logra:

- a- Que los que participaron del grupo de trabajo aportaran ideas sobre las causas que pueden estar afectando el problema principal.
- b- Ordenar las ideas de forma prioritaria y se eliminan las ideas similares.
- c- Expresar de forma gráfica las posibles relaciones que causan las diferentes variables que intervienen en el proceso actual de la reposición de inventario.

4.2.2.1 Uso de diagrama causa – efecto para localizar problemas.

El diagrama causa- efecto se muestra en la figura 17, el cual nos explica las principales causas del problema y sus efectos.

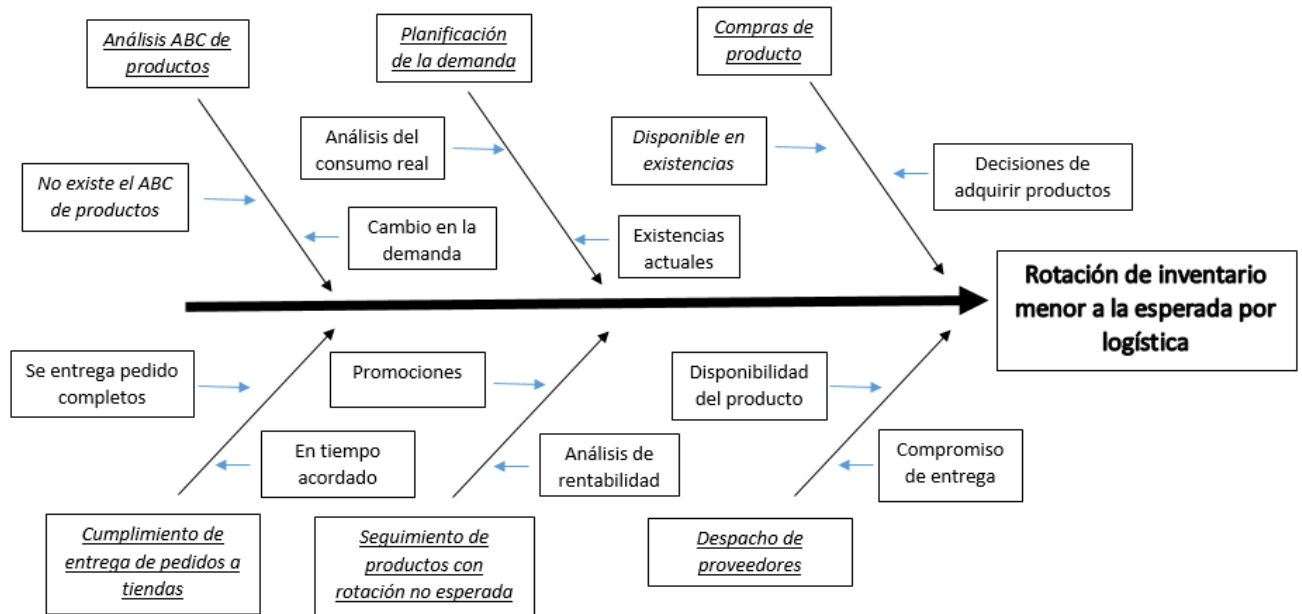


Figura 12. Diagrama Causa – Efecto

Fuente: El autor

Al utilizar el diagrama de Ishikawa, se pueden apreciar las principales variables que afectan el Indicador de Rotación de Inventario, que se explican a continuación:

- a) No tener clasificados los productos como ABC, que genera falta de conciencia en qué productos son más importantes en bodega y tener claridad de la variación de la demanda del mercado y por ende su clasificación como A, B o C.
- b) Problemas con la planificación de la demanda donde los pedidos de compras y análisis de consumo no se toman en cuenta herramientas como EOQ (Cantidad óptima de pedido) y pronósticos.

- c) Las compras del producto, donde en ocasiones se tiene más inventario del necesario en un periodo y por otro lado se adquiere nuevos productos a los cuales no se le da seguimiento si se venden en el tiempo planificado.
- d) Problemas con el cumplimiento de entrega de pedido al cliente, por parte del almacén, donde este en ocasiones no entrega los pedidos completos por falta de capacidad de recurso humano, de no tener los productos en stock o problemas de comunicación entre cliente y persona que recibe el pedido; en algunos casos la entrega la hace fuera del tiempo acordado. Actualmente no cuenta con un indicador de entrega o de servicio al cliente.
- e) No se da el análisis de seguimiento de productos de baja rotación o que no tuvo la rotación esperada, donde la rentabilidad sobre la inversión se ve afectada para la empresa.
- f) Despacho de proveedores. Problemas con el cumplimiento de entrega de pedido por parte del proveedor, quien en ocasiones no entrega los pedidos completos y en algunos casos la entrega la hace fuera del tiempo acordado.

En cada una de las variables se seleccionaron causas que afectan el índice de rotación con base en lo observado en cada área o situación que interviene en el proceso de reposición del inventario.

4.2.2.2 Uso de Pareto para priorizar problemas

Se llevó a cabo en la empresa una reunión con el equipo idóneo conformado por el encargado de compras, encargado de logística, personal supervisor y de bodega que participaron en la tormenta de ideas. Esto con el fin de dar una clasificación de importancia y así identificar el problema o problemas de mayor importancia.

El puntaje obtenido representa la suma de los puntajes dados por cada miembro del grupo para los principales problemas encontrados:

	Detalle	Encargado de logística	Encargado de compras	Supervisor	Bodeguero	Sumatoria de puntaje
Causa 1	No hay análisis ABC de productos	8	10	9	10	37
Causa 2	Planificación de la demanda	10	9	5	5	29
Causa 3	Compra de producto erróneo	6	7	7	8	66
Causa 4	Cumplimiento de entrega de pedidos de almacén a clientes	4	5	2	2	13
Causa 5	Falta de seguimiento de productos de rotación no esperada	5	3	3	4	15
Causa 6	Despacho de proveedores	3	8	10	9	28

Figura 13. Pareto aplicado.

Fuente: El autor

Donde la tabla de la figura 18 nos dice que la causa 3 tiene el mayor puntaje con 66 puntos, la causa 1 tiene el segundo puntaje con 37 puntos, la causa 2 tiene el tercer puntaje con 29 puntos, la causa 6 tiene el cuarto puntaje, la causa 5 tiene el quinto puntaje y la causa 4 tiene el menor puntaje.

Las prioridades de los problemas se muestran en la siguiente tabla y nos muestra cuales son las principales causas por solucionar:

	Sumatoria de puntaje	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Causa 3	66	35,11%	35,11%
Causa 1	37	19,68%	54,79%
Causa 2	29	15,43%	70,21%
Causa 6	28	14,89%	85,11%
Causa 5	15	7,98%	93,09%
Causa 4	13	6,91%	100,00%

Figura 14. Tabla Pareto acumulado.

Fuente: El autor

El gráfico de la figura 19 indica que las tres primeras causas son las que provocan el 70, 21% de los problemas en la rotación del inventario actual, según el equipo de trabajo. Si se eliminan las causas que provocan estos problemas, desaparecería la mayor parte de los defectos del proceso.

El gráfico de la figura 20, muestra los datos anteriores:

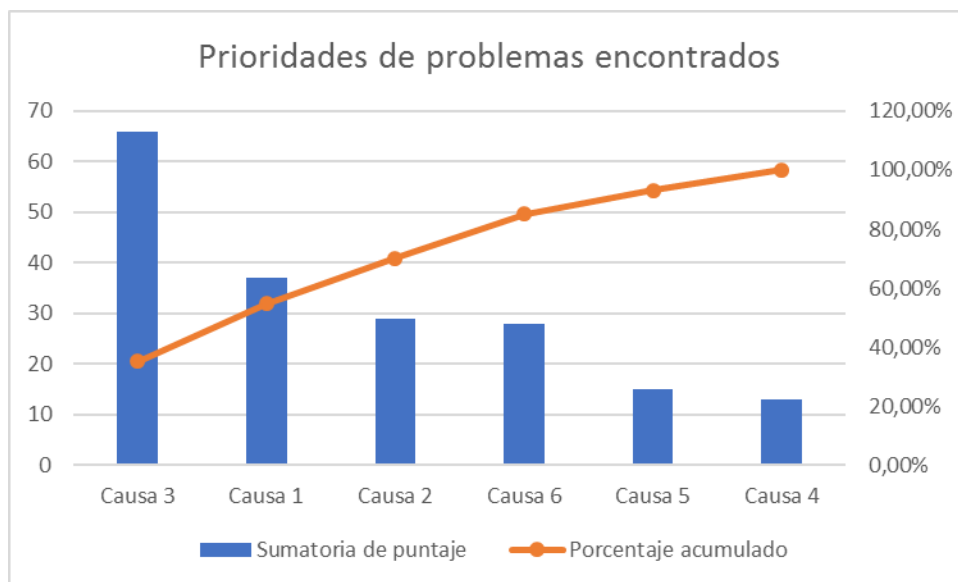


Figura 15. Gráfico de Pareto.

Fuente: El autor

Según los datos del gráfico de la figura 20, se obtienen los principales problemas con los que cuenta la empresa en un estudio de las compras y gestión de inventarios, que se detalla seguidamente, de acuerdo con prioridades dadas:

Causa 3. Compra de productos de manera errónea: la compra de los productos en ocasiones no se hace de la mejor manera, ya que por periodos se tiene más inventario de lo necesario para algunos artículos y en otros se agota, y se deja de abastecer a los clientes. Se buscará resolver este problema a corto plazo.

Causa 1. No hay clasificación ABC de productos: la falta de clasificación de los productos hace que no se le dé la importancia indicada a la inversión de productos o seguimiento de despacho por parte de proveedores y manipulación en almacén para despacho a los clientes. Este problema se buscará resolverlo a corto plazo.

Causa 2. Planificación de la demanda: esto se da ya que no se utilizan herramientas de pronósticos para predecir la demanda de los productos. Se buscará resolver este problema a corto plazo.

Causa 6. Despacho de proveedores: Este se da ya que algunos proveedores incumplen con fechas de entregas de productos. Se buscará resolver este problema al corto-mediano plazo.

Causa 5. Falta de seguimiento de productos de rotación baja: esto es para productos nuevos o productos que tienen mucho tiempo en almacén; el problema se da porque no hay seguimiento y la rotación no es la planificada. Esto se buscará resolverlo al mediano plazo.

Causa 4. Cumplimiento de entrega de pedidos de almacén a clientes; este problema se da por varias situaciones, como ejemplo no tener el producto en stock y no tener un indicador para cuantificarlo. Se pretende solucionarlo al mediano-largo plazo.

4.2.2.3 Lista de chequeo para proceso de compras

Esta se desarrolla para identificar oportunidades de mejora en el proceso de compras, la lista de chequeo está dirigida a los gerentes y encargados de área que intervienen en el proceso de compras. El objetivo de esta, es tener un punto de partida para implementar las buenas prácticas en el proceso.

La lista de chequeo no va abarcar a fondo todas las situaciones que se dan en el proceso de compra; se pretende con esta tener un punto de inicio para el mejoramiento de las prácticas en la operación.

A continuación, se presenta la tabla de la figura 21, la lista de chequeo que se realizó en la empresa; esta indica qué oportunidades de mejora existen en el proceso, tanto para manuales, en lo práctico y su estandarización.

Lista de chequeo

	Sí	No	Observaciones
Generales	38,46%	61,54%	0,00%
Proveedores	75,00%	12,50%	12,50%
Separación adecuada de funciones	12,50%	25,00%	62,50%

Generar orden de compra	50,00%	37,50%	12,50%
Recepción de pedidos	25,00%	75,00%	0,00%
Aceptar factura de compra	50,00%	33,33%	16,67%

Figura 16. Tabla de lista de chequeo.

Fuente: El autor

La lista de chequeo de la tabla de la figura 21, se puede ver detallada en el anexo 1. Esta lista evalúa y nos informa lo siguiente:

a- Aspectos Generales: este evalúa aspectos generales, como: manuales de procedimientos, controles monitoreados, permisos, límites autorizados, políticas de compras, presupuestos, evaluaciones de puestos y encuestas de satisfacción al cliente. Donde la lista de chequeo nos da como resultado que en un 38.5% se cumple y un 61.54% no se cumple, por lo tanto, existen oportunidades de mejora en estos procesos.

b- Procedimientos con Proveedores: este evalúa aspectos que se dan con compra a proveedores, como: planeación de compras, definición de requisitos en los productos, proceso de selección de proveedores, condiciones de compra con proveedores y sus evaluaciones. Donde la lista de chequeo da como resultado que en un 75% se cumple, un 12.50% no se cumple y un 12.50% no se cumple en algunos casos, por lo tanto, existe oportunidades de mejora en estos procesos.

c- Separación adecuada de funciones: este evalúa aspectos que se dan con los trabajadores que se desempeñan directamente en el proceso de compras y distribución, como: adecuada separación de responsabilidades, manejo de efectivo, pago a proveedores, responsabilidad de recibo de productos y revisión de resultados de indicadores. Donde la lista de chequeo da como resultado que en un 12.50% se cumple, un 25% no se cumple y un 62.50% no se cumple en algunos casos, por lo tanto, muchos de los procesos no están estandarizados y por esto, existen oportunidades de mejora en estos procesos.

d- Generación de órdenes de compra: este evalúa aspectos que se dan con la generación de documentos para realizar compras a proveedores, como: condiciones de compra, personas autorizadas, revisión de forma de la orden de compra y elaboración de estadística

de evaluación a proveedor. Donde la lista de chequeo da como resultado que en un 50% se cumple, un 37.50% no se cumple y un 12.50% no se cumple en algunos casos, por lo tanto, existen oportunidades de mejora en los procesos.

e- Recepción de pedidos: este evalúa aspectos que se dan con la recepción de pedidos en el centro de distribución, como: revisión de orden de compra con lo recibido, pruebas de producto, elaboración de estadística. Donde la lista de chequeo nos da como resultado que en un 25% se cumple y un 75% no se cumple; por lo tanto, existen oportunidades de mejora en los procesos.

f- Aceptar factura de compra: esta evalúa aspectos que se dan en la recepción de factura por parte del proveedor, como: verificación de recibido fue facturado, revisiones de facturas detalladas, autorizaciones de jefatura. Donde la lista de chequeo da como resultado que en un 50% se cumple, un 37.50% no se cumple y un 12.50% no se cumple en algunos casos; por lo tanto, existe oportunidades de mejora en los procesos.

Como se permite interpretar, en todos los apartados de la lista de chequeo anterior, existen oportunidades de mejora en el proceso de compras, donde estos deben iniciar por estandarizar todos los procesos ya sea similares o no, y también se debe iniciar con el manual de procedimientos por puesto de trabajo y obtener mejoras en la evaluación.

4.2.3 Indicadores logísticos

Son los indicadores cuantitativos aplicados en la gestión de almacenamiento, incluye procesos de recepción, almacenamiento, inventarios, despacho, entregas y facturación. Los siguientes indicadores son los que nos dan información de la situación actual de la empresa y se analiza de la siguiente manera:

a- Indicador de servicio:

Este busca medir el nivel de servicio de la empresa donde da servicios a sus clientes. El estudio incluye:

1-Pedidos entregados a tiempo:

La política de empresa es despachar siempre el pedido del cliente en el tiempo requerido; estos se despachan semanalmente en ruta, donde se visita una o dos veces por semana y de ser necesario se hacen entregas inmediatas. Los pedidos se entregan siempre y cuando se tenga el producto en el centro de distribución. Este indicador indica que en un 97% se hacen las entregas en el tiempo prometido, y el otro 3% restante se da por problemas de comunicación entre la persona que recibe el pedido y el cliente; estas son documentas mediante quejas o sugerencias de los clientes.

Cálculo:

Número de pedidos entregados en tiempo X / Número de pedidos solicitados en tiempo X

2- Pedidos entregados completos:

Este indicador mide el nivel de cumplimiento de entrega de productos de la empresa con sus clientes e indica, en porcentaje, cuánto pidieron los clientes y cuánto entregó la empresa realmente. La medición de este indicador dice que para los pedidos recibidos entre el 1 de octubre al 31 de diciembre 2016, un 87,46% de los pedidos fueron entregados completos; el mayor causante de pedidos incompleto es por desabastecimiento o falta de mercadería en un momento dado.

Cálculo:

Unidades de producto= Número de unidades de producto entregadas en el periodo X /

Número total de unidades solicitadas en el periodo X.

Para el período comprendido entre 1 octubre al 31 diciembre 2016.

Unidades de producto= 3965 piezas / 4533 piezas = 87,46%.

Mes	Pedido en piezas	Faltantes	Total entregado	Porcentaje
OCTUBRE 2016	1348	159	1189	88%
NOVIEMBRE 2016	1359	170	1165	86%
DICIEMBRE 2016	1826	215	1611	88%
			Promedio	87%

Figura 17. Indicador de pedidos entregados.

Fuente: El autor

b- Indicadores de gestión de inventarios

Este busca medir la gestión de la empresa en el manejo de sus inventarios. El estudio incluye:

1- Días de Inventario:

Este indicador determina para un periodo de tiempo, en promedio cuánto mantiene la empresa en inventario. Gracias a este indicador es que nace la necesidad de la empresa para mejorar la gestión de sus inventarios.

Cálculo:

Costo promedio del inventario x (días del periodo) / Costo neto de la mercadería vendida durante el periodo.

Año 2015 = $\text{C}373.670.301 \times 365 / \text{C}975.631.881 = 139,80$ días inventario.

Año 2016 = $\text{C}438.136.062 \times 365 / \text{C}1.203.218.090 = 132,91$ días inventario.

Como se puede ver en el resultado anterior, los días inventario promedio de la empresa son de 139,80 para el año 2015 y 132,91 para el año 2016.

2- Rotación de inventario:

Este indicador determina para un periodo de tiempo (en este caso un año), la rotación o número de veces que se han renovado las existencias en el centro de distribución. Este valor habla sobre la gestión de los abastecimientos durante el periodo.

Cálculo:

Índice de rotación IR= Ventas a precio de costo del periodo / Inventario promedio del periodo.

Año 2015 IR= $\text{C}975.631.881 / 373.670.301 = 2.61$.

Año 2016 IR= $\text{C}1.203.218.090 / 438.136.062 = 2.75$.

Como se puede notar, en el resultado anterior, el índice de rotación de inventarios de la empresa es de 2.61 para el año 2015 y de 2.75 para el año 2016.

4.2.4 Condiciones del almacén

El almacén se encuentra en condiciones normales, para un área de 800 mt² y una altura de 8 metros de altura, tiene todas las cualidades para almacenar este tipo de producto, cuenta con entradas y salidas de aire para la ventilación del lugar. Tiene pasillos amplios para la circulación de personal y de equipo de carga y cuenta con los extintores y equipo necesario en caso de alguna emergencia.

Para algunas estanterías, no cuenta con las condiciones adecuadas, ya que son hechizas y tiene dimensiones que en ocasiones pueden dañar los productos si no se tiene el cuidado necesario.

A continuación, se muestran el plano de distribución del almacén y algunas fotografías:

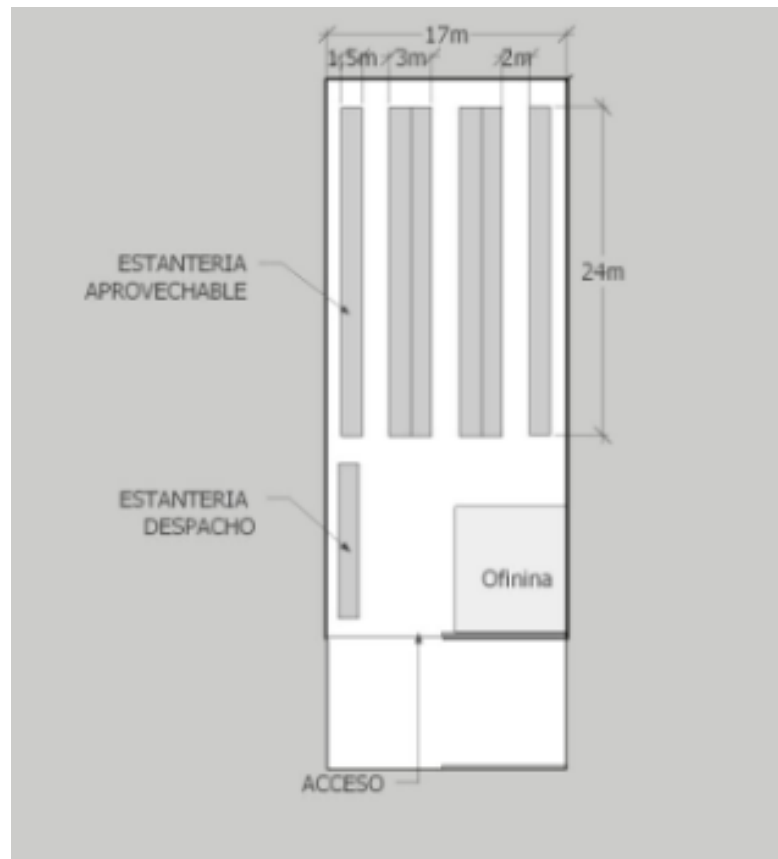


Figura 18. Plano de distribución del almacén. Fuente empresa.

Fuente: El autor



Figura 19. Imagen de almacén #1.

Fuente: Instalaciones del almacén.



Figura 20. Imagen de almacén #2.

Fuente: Instalaciones del almacén.

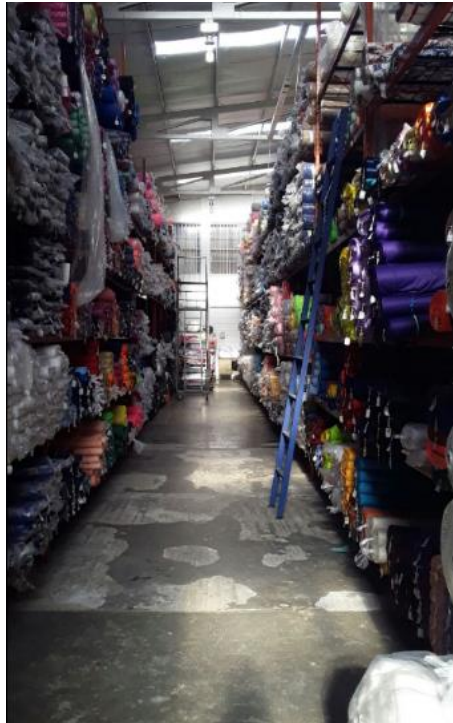


Figura 21. Imagen de almacén #3.

Fuente: Instalaciones del almacén.



Figura 22. Imagen de almacén #4.

Fuente: Instalaciones del almacén.



Figura 23. Imagen de almacén #5

Fuente: Instalaciones del almacén.

CAPÍTULO V

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

El diagnóstico de la situación actual, evidencia la magnitud del problema de la empresa, que se centra en la existencia de productos en stock más alto de lo necesario, durante el año 2016; este no ha tenido la rotación planificada al momento de comprarlos, lo cual ha afectado al flujo de caja de la empresa.

En este capítulo se establece el plan de implementación de mejora y su control. La investigación será enfocada en los aspectos más determinantes que afectan la alta inversión del inventario anual en el almacén de Inversiones Griegotex S.A.

Las propuestas, se desarrollan de la siguiente manera: en la primera parte se aplican las herramientas, como lo son: modelo clasificación ABC, modelo EOQ y modelo de pronóstico; para la segunda parte, propuestas de mejora por medio de capacitación, sacar de inventario productos sin rotación y uso de indicador de gestión y como tercera parte, un análisis económico de las propuestas y su implementación.

En los siguientes puntos, se detallan las propuestas sobre cómo mejorar el sistema de planificación y control de inventario que se tiene actualmente, de acuerdo con prioridades de bajar costos y de optimizar los inventarios:

5.1 Propuesta de elaborar modelo ABC

Es importante fijar prioridades en el inventario, se debe conocer cuáles son los productos que generan una mayor inversión y mayores ingresos a la empresa. Para esto se necesita, crear una categorización a nivel de importancia de artículos, por medio del método o clasificación ABC de los productos, y se toma en cuenta cada costo de producto y la demanda entre un periodo específico, el cual para esta propuesta sería el año 2016.

Para la clasificación, los datos fueron obtenidos por medio de reportes generados por el sistema de información actual de la empresa, se filtró la información de manera que los códigos, descripción, consumo anual y costo de producto estuviera dentro de la misma base de datos, para facilitar su uso.

Como resultado, se obtiene un reporte con 3560 artículos que tienen existencias en el año 2016. Al hacer el análisis, quedan claros una serie de supuestos sobre qué cantidad y cuales artículos son clase A para la empresa, los resultados se muestran en la figura 29 a continuación:

	Absoluto	Relativo
Productos A:	309	9%
Productos B:	515	14%
Productos C:	2736	77%
Cantidad de productos:	3560	100%

Figura 24. Clasificación de artículos ABC

Fuente: El autor

Del cuadro de la figura 29, se presenta el siguiente gráfico:

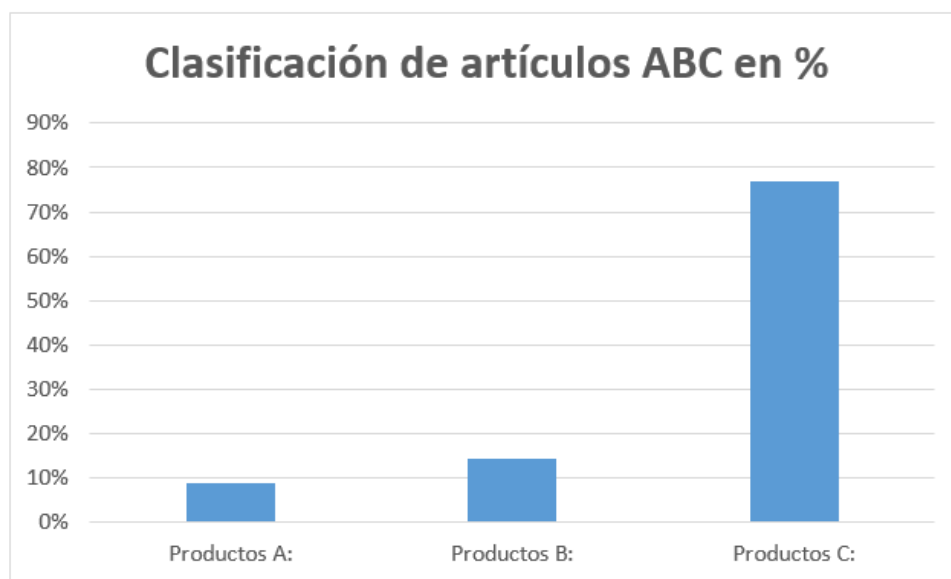


Figura 25. Gráfico de clasificación ABC en porcentaje

Fuente: El autor

Con la clasificación ABC de artículos, se tiene claridad de los artículos clase A que son los de mayor rotación y ventas para la empresa. Ya localizados estos artículos, se debe una mayor atención en análisis de pedidos y cuidar que no haya desabastecimiento durante el año, ya que son los productos que mantienen la empresa.

5.2 Propuesta para nuevo modelo EOQ para el manejo y gestión de inventario

Los pedidos de productos de la empresa Inversiones Griegotex S.A, no se llevan a cabo de la mejor manera, en cuanto al control y el tamaño de inversión en inventario que tiene la empresa actualmente.

La propuesta se basa en darle a la empresa una cantidad económica de pedido y un punto de reorden, que permita generar costos menores, por medio de mejores niveles de inventario y pedidos más exactos, de acuerdo con la demanda.

Por el tipo de negocio en el que se trabaja, que es el sector comercial en productos textiles, es muy importante lograr obtener el mejor funcionamiento de la operación a los menores costos posibles, sin afectar los niveles de inventario, ya que el mercado es muy competitivo.

5.2.1 Cantidad económica de pedido y punto de reorden propuesto

Actualmente, la empresa utiliza una herramienta que es una hoja en archivo Excel que no brinda los parámetros correctos y necesarios para pronosticar la demanda y por ende realizar los pedidos. Por esto, durante el año, la compañía tiene niveles de inventario muy altos para ciertos artículos, donde esto, no es necesario. Para otros artículos se tiene stock, donde no rotan o no es necesario tenerlos; de esta manera se convierte en una alta inversión que no genera ganancias a la empresa.

El método EOQ, se aplicará a los productos clase A de la empresa, ya que estos son los productos de mayor rotación y por ende los que generan mayores ingresos a la empresa por medio de sus ventas. De esta manera, el impacto económico será mayor y permitirá

que los productos más importantes para la empresa tengan el nivel de inventario deseado y no existan faltantes de productos ni un stock mayor.

Para obtener la información de costos, a lo que se refiere en mantener el inventario y en pedir productos, se solicitó la información al gerente de finanzas, como gastos de caja chica, alquiler de almacén, mantenimiento de almacén, costos de electricidad, gastos en papelería, entre otros; por razones de confidencialidad, esta información no fue brindada en detalle; por esto, los detalles de los costos fueron dados por el encargado de finanzas de la siguiente manera:

Costos de mantener el producto por unidad= 23,28% del costo del producto.

Costo de pedir el producto = ¢75.000.

Se realizó la aplicación de la herramienta del EOQ en el almacén de la empresa para productos tipo A, la cual se muestra en la siguiente tabla. Se da información tal como las nuevas cantidades de pedido propuestas, el Punto de Reorden para materiales y el nivel de inventario al que debe llegar cada producto para volver a solicitar producto y con esto utilizar la herramienta para asegurar que los productos no se agoten:

En la tabla de la figura 31, nos muestra el EOQ y punto de reorden de los 15 artículos de mayor demanda de la empresa, debido a la cantidad de artículos clase A, se muestra el detalle en el anexo 2.

Clase Principal	Detalle producto	EOQ	Punto de Reorden
5351402	TROPICAL BLANCO MEDIO CL5351402000500	7.656,40	5.055,35
1110109	ALGODON DE QUILTING LISO 00 CL1110109110500	6.338,66	9.131,47
4401402	QUIANA BLANCO MED CL4401402000500	6.231,53	3.065,20
3901402	PONGEE BLANCO MEDIO CL3901402000500	5.949,26	1.848,86
5352802	TROPICAL NEGRO MEDIO CL5352802000500	5.668,94	2.771,09
5301402	TERGAL BLANCO MEDIO CL5301402000500	5.358,76	2.742,19
2201402	DOCOMA BLANCA CL2201402000500	5.175,32	2.743,54
2701402	GUATA DELGADA 90" CL2701402580000	5.122,00	1.716,16
4402802	QUIANA NEGRO MEDIO CL4402802000503	5.080,14	2.050,87
4551402	SATIN LISO CTE BLANCO C#19 CL4551402000500	4.759,08	1.281,72
5301301	TERGAL BEIGE CLARO CL5301301000501	4.684,49	2.054,05
5353102	TROPICAL ROJO MEDIO CL5353102000500	4.677,77	1.887,47
2562802	SOHO NEGRO MEDIO CL2562802000500	4.408,90	732,19
4553102	SATIN LISO CTE ROJO 1.5 MEDIO CL4553102000500	4.396,44	1.106,65
3902802	PONGEE NEGRO MEDIO CL3902802000502	4.330,85	979,38

Figura 26. Tabla de EOQ y Punto de Reorden

Fuente: El autor

La tabla de la figura 31, muestra mediante un grupo de artículos clase A, cual es el inventario óptimo para cada artículo, mostrado en la columna EOQ. En la columna de Punto de Reorden se muestra cuándo se debe pedir esta cantidad de productos, que es en el momento que llega a tal cantidad de inventario en existencia.

Con los puntos de reorden y cantidades económicas de pedido del inventario, del almacén de la empresa, se pueden plantear parámetros de medición de inventario y con esto mantener los costos controlados y necesarios, para así tener menor costo y aumento de utilidades; se trata de mantener un nivel óptimo de inventario donde se verán beneficiados tanto la empresa como el cliente.

Con las nuevas cantidades de inventario óptimo brindados por el EOQ y Punto de Reorden, se describe a continuación el ejemplo de utilizar esta herramienta en costo de inventario y se compara con el inventario real al 31 de diciembre del 2016. Esto se muestra en la figura 32, a continuación:

Clase Principal	Detalle producto	EOQ	Punto de Reorden	Costo Inventario de EOQ	Costo Inventario al 31 dic
5351402	TROPICAL BLANCO MEDIO CL5351402000500	7.656,40	5.055,35	₡ 3.450.699	₡ 3.539.195
1110109	ALGODON DE QUILTING LISO 00 CL1110109110500	6.338,66	9.131,47	₡ 7.528.767	₡ 6.220.816
4401402	QUIANA BLANCO MED CL4401402000500	6.231,53	3.065,20	₡ 2.570.660	₡ 1.968.204
3901402	PONGEE BLANCO MEDIO CL3901402000500	5.949,26	1.848,86	₡ 1.624.130	₡ 911.761
5352802	TROPICAL NEGRO MEDIO CL5352802000500	5.668,94	2.771,09	₡ 2.554.634	₡ 1.815.552
5301402	TERGAL BLANCO MEDIO CL5301402000500	5.358,76	2.742,19	₡ 2.674.324	₡ 2.321.121
2201402	DOCOMA BLANCA CL2201402000500	5.175,32	2.743,54	₡ 2.770.480	₡ 2.103.589
2701402	GUATA DELGADA 90" CL2701402580000	5.122,00	1.716,16	₡ 1.751.056	₡ 1.258.082
4402802	QUIANA NEGRO MEDIO CL4402802000503	5.080,14	2.050,87	₡ 2.109.805	₡ 1.966.635
4551402	SATIN LISO CTE BLANCO C#19 CL4551402000500	4.759,08	1.281,72	₡ 1.407.503	₡ 781.688
5301301	TERGAL BEIGE CLARO CL5301301000501	4.684,49	2.054,05	₡ 2.291.547	₡ 6.208.386
5353102	TROPICAL ROJO MEDIO CL5353102000500	4.677,77	1.887,47	₡ 2.108.738	₡ 76.091
2562802	SOHO NEGRO MEDIO CL2562802000500	4.408,90	732,19	₡ 867.907	₡ 272.004
4553102	SATIN LISO CTE ROJO 1.5 MEDIO CL4553102000500	4.396,44	1.106,65	₡ 1.315.493	₡ 767.924
3902802	PONGEE NEGRO MEDIO CL3902802000502	4.330,85	979,38	₡ 1.181.836	₡ 451.349

Figura 27. Tabla de comparación entre la inversión de inventario a diciembre 2016 y cantidades propuestas por modelo EOQ

Fuente: El autor

Como se detalla en la figura 32, se diferencia las cantidades que hay entre las que se tienen en diciembre 2016 y las que da el modelo propuesto de EOQ. Se presenta una variación de inversión en inventario, mediante el cual se puede generar ahorros a la empresa en inversión de productos (teniendo stock mayor cantidad de productos del necesario) o también ahorrar el costo de oportunidad de vender productos que no se tienen en stock por falta de control (para los productos que se agotan antes de reponerlos).

En la figura 33 de la tabla, se muestra la variación en la cantidad de productos y su porcentaje para los productos tipo A de la empresa, en el almacén:

Diferencia de cantidad unitaria de inventario en propuesta	
Descripción	Cantidad
Inventario al 31 diciembre 2016	279.448,23
Propuesta EOQ	359.475,56
Diferencia en %	28,64%

Figura 28. Tabla de comparación unitario entre inventario a diciembre 2016 con el inventario propuesto EOQ

Fuente: El autor

De la figura 33 anterior, se presenta el siguiente gráfico:

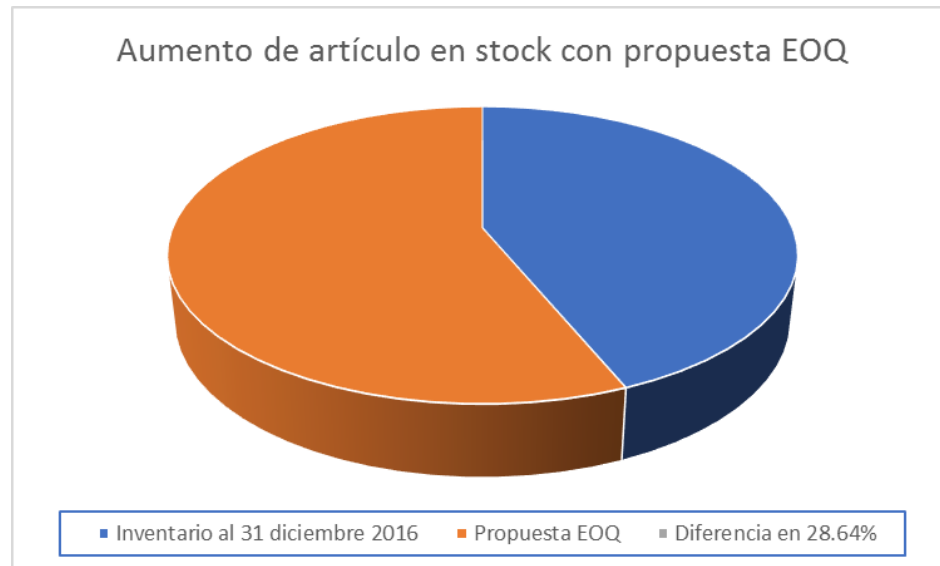


Figura 29. Gráfico de comparación unitario entre inventario a diciembre 2016 con el inventario propuesto EOQ

Fuente: El autor

Como se puede ver en la información del modelo propuesto de EOQ, existe un aumento de un 28,64% de la cantidad de stock de los productos A de la empresa. Se entiende que para el inventario a diciembre 2016 se tenía muchos artículos con un mayor stock del necesario, y para otros artículos necesarios no se tenían en stock. Con esto se ayuda a la operatividad diaria, donde la empresa podrá contar con una mayor cantidad de ítems para satisfacer la demanda de los clientes.

Comparativo de ahorro utilizando el modelo EOQ

Con la implementación del modelo de inventarios, la empresa podrá generar ahorros anuales en la inversión de inventario, para los productos ABC del almacén. La

compañía puede utilizar este ahorro para inversión en otros proyectos, compra de equipo, mejoras de estructura, capacitación de personal que ayude al crecimiento de la empresa, flujo de caja para pagar deudas o como para que al final de periodo se entregue a los accionistas como ganancia de la operación.

Para el inventario clase A del almacén, la implementación de este diseño va ayudar a la compañía con un ahorro importante, que va ser mayor al pasar el tiempo, con una mejora continua en el proceso de reposición de inventario. Este ahorro se representa en la figura 35 de la tabla que se presenta a continuación:

Diferencia en colones de inventario en propuesta	
Descripción	Cantidad
Inventario al 31 diciembre 2016	₡ 250.768.519
Propuesta EOQ	₡ 240.422.042
Diferencia en colones	₡ 10.346.477
Diferencia % en colones	4,13%

Figura 30. Tabla de ahorros generados por el modelo propuesto EOQ

Fuente: El autor

De la figura 35 anterior, se presenta el siguiente gráfico:



Figura 31. Gráfico de comparación de inversión entre inventario a diciembre 2016 con el inventario propuesto EOQ

Fuente: El autor

De acuerdo con la figura 35 de la tabla, hay un ahorro en inventario comparado entre el modelo propuesto EOQ y el inventario a diciembre 2016, el cual nos dice que el inventario se reduce en ¢10.346.477 en un porcentaje de 4,13% para los artículos clase A de la empresa; pasa de tener una inversión de ¢250.768.519 a ¢240.422.042, con el nuevo modelo.

5.3 Propuesta de implementación modelo de pronósticos de promedio móvil

Una vez obtenidos los datos de clasificación ABC y cantidad óptimo de pedido y punto de reorden, se confecciona una hoja Excel donde se decidió como modelo idóneo de reabastecimiento de pedido el promedio móvil simple. Esta hoja se hace bajo los conceptos de métodos de pronósticos de series de tiempo a corto plazo.

El método de pronóstico de promedio móvil simple, se adapta a los comportamientos de las demandas de los productos de Inversiones Griegotex S.A. Estas demandas no son estables, no tienen estacionalidad, y no se ven afectadas por tendencias por el tipo del producto que son textiles. De esta manera se utilizan pronósticos a mediano plazo, ya que la fluctuación aleatoria afecta principalmente los pronósticos.

Para el análisis y aplicación del modelo, se utilizan los consumos de los últimos 12 meses del artículo clase A con mayor rotación que es el de mayor importancia para la empresa. Según la clasificación ABC, el artículo es el Tropical Blanco Medio (código 5351402); este presenta una demanda aleatoria para el año 2016, la cual se presenta en la figura 37 a continuación:

ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sep-16	oct-16	nov-16	dic-16
2850	2397	3645	3237	3025	4823	2987	4393	5223	3377	5833	3765

Figura 32. Tabla de consumo de Tropical Blanco Medio, para el año 2016

Fuente: El autor

De la figura 37 anterior, se presenta el siguiente gráfico:

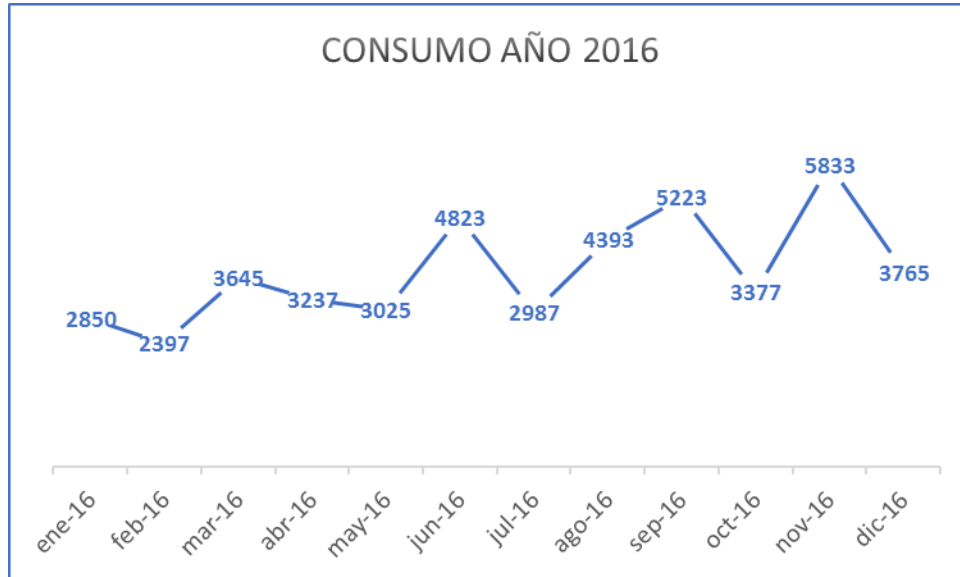


Figura 33. Gráfico de consumo de Tropical Blanco medio, para el año 2016

Fuente: El autor

Para este modelo, las demandas mensuales fueron promediadas con n_6 , ya que se pretende que con esto se eliminen las estacionalidades o irregularidades del historial de consumo anual. Se intenta reducir la sensibilidad a los cambios, al utilizar un número mayor de observaciones. En la figura 39, se representan los datos dados por el pronóstico:

Mes	Demanda	Pronóstico
ene-16	2850	
feb-16	2397	
mar-16	3645	
abr-16	3237	
may-16	3025	
jun-16	4823	
jul-16	2987	3329
ago-16	4393	3352
sep-16	5223	3685
oct-16	3377	3948
nov-16	5833	3971
dic-16	3765	4439
ene-17		4263
feb-17		4475
mar-17		4489
abr-17		4367
may-17		4532
jun-17		4315
	Promedio	4407
	Desv est.	107,60

Figura 34. Pronóstico de demanda primer semestre 2017

Fuente: El autor

Al obtener los pronósticos de las demandas, según datos de la figura 39, se puede conocer la cantidad de productos suficientes para manejar la demanda durante el tiempo que tarda el proveedor para entregar.

Este análisis, se puede realizar a cualquier producto del almacén de Inversiones Griegotex S.A., con prioridad los productos clasificados como A en el modelo ABC, para así pronosticar su demanda para los futuros meses.

5.4 Propuesta de implementación de indicador de inventario mensual

Implementación de indicadores que ayuden a la empresa a determinar su gestión con respecto a periodos anteriores es de mucha importancia, ya que, gracias a estos, la compañía puede determinar qué tan bien está funcionando la organización.

Dentro de los indicadores que existen, que son muchos y de evaluación de los diferentes departamentos de la empresa, se menciona y utiliza el indicador de rotación de inventarios, como propuesta; es una herramienta utilizada mensualmente para conocer el movimiento del stock del almacén y con esto tener claro y actualizada la gestión del almacén en este campo.

Luego, el indicador de rotación de inventarios se va analizar por un año, para comparar el comportamiento del inventario entre un periodo y otro; se ponen en práctica los métodos propuestos en este proyecto.

El índice de rotación de inventario se calcula mediante la siguiente fórmula:

Índice de rotación $IR = \text{Ventas a precio de costo del periodo} / \text{Inventario promedio del periodo}$.

Ejemplo de año 2016:

$$IR = \text{¢}1.203.218 / \text{¢}438.136.062$$

$$IR = 2.75$$

Según el resultado anterior, el índice de rotación de inventarios de la empresa es de 2,75 para el año 2016. Este indica que la rotación es baja, lo que nos indica que el inventario promedio de la empresa durante el año es alto.

La persona propuesta para analizar este indicador, será la encargada de logística. La propuesta es que se haga el análisis la primera semana de cada mes para conocer el comportamiento del mes anterior y así ir haciendo cambios en el proceso, si algo no se da de acuerdo con lo planeado.

5.5 Propuesta de capacitación de personal

En el diagnóstico se logró determinar que las personas que influyen en el proceso de gestión de almacén y reposición de inventario, no cuentan con la capacitación idónea que se necesita para el mejoramiento continuo del proceso; algunos procedimientos no están estandarizados y el personal no cuenta con algunos conocimientos teóricos necesarios.

Objetivos de la capacitación:

El objetivo principal es comprender la importancia de una eficiente administración y control de inventarios para las empresas y así poder entender cómo estos funcionan, de modo que puedan mejorar la productividad y rentabilidad de la empresa.

Temas de la capacitación:

- Definición de inventarios, conceptos generales y herramientas para el manejo.
- Procedimientos y aspectos en toma de inventarios.
- Cuidado de los inventarios.
- ¿Qué es un almacén? Funciones del almacén.
- Categorización y análisis ABC.
- Rotación de inventarios y su indicador.

Para cumplir con la propuesta, se presenta el siguiente plan de capacitación, el cual será dado por una persona capacitada con los conocimientos teóricos y prácticos. Las personas que van a estar presentes son los que participan directamente en el proceso de reposición y control de inventario; estos serán: el encargado de compras, encargado de logística, supervisor de almacén y bodegueros. A continuación en la figura 40, se muestra el plan de capacitación:

Tema	Objetivo	Impartido por	Dirigido a	Costo
Control y gestión de inventarios	Dar a conocer las bases principales de inventarios; herramientas para la gestión, control y administración de inventarios	Proveedor externo	encargado de logística, supervisor de almacén y bodegueros	\$300
Categorización y análisis ABC	Capacitar al personal sobre confección de método ABC, beneficios de la herramienta y forma de analizarlo	Proveedor externo	encargado de compras, logística, supervisor de almacén y bodegueros	\$300
Método de abastecimiento y modelo EOQ	Capacitar al personal sobre como se aplica el EOQ y manera de controlar y revisar periódicamente	Proveedor externo	encargado de compras, logística y supervisor de almacén	\$300
Rotación de inventarios y uso de su indicador	Dar a conocer el significado de la rotación	Proveedor externo	encargado de compras, logística y supervisor de almacén	\$200

Figura 35. Propuesta del plan de capacitación

Fuente: El autor

Lo anterior se debe realizar con el propósito de observar cambios que sean significativos en el comportamiento, actitud y maneras de hacer las cosas por parte del personal. Se espera la capacitación tenga un impacto en el personal, donde este ayude con sus conocimientos teóricos y prácticos para así mejorar la eficiencia del proceso de reposición y gestión de inventarios, y como conclusión mejore el indicador de rotación de inventarios de la empresa Inversiones Griegotex S.A.

Para los cuatro temas por capacitar, de acuerdo con la figura 40, se propone evaluar si alguien dentro de la empresa tiene las capacidades para impartir alguna de las capacitaciones; si no fuera así, se recomienda un proveedor externo el cual cotizó y dio los valores que están en el cuadro con un costo total de \$1.100. Esta capacitación se realizará en la empresa para evitar desplazar al personal a otro lugar e incurrir en gastos innecesarios.

Resultados esperados de la capacitación:

Entre los resultados que la empresa espera por las capacitaciones al personal, tenemos:

- a) Que el personal que participa en el proceso de gestión, control y reposición de inventario, se encuentre capacitado para aplicar las herramientas de gestión de inventarios y almacenes.
- b) Que, al corto plazo, el personal que trabaja en el almacén, tenga un mejoramiento en su forma de desempeñar el trabajo y este sea constante al pasar el tiempo.
- c) Tener un mejoramiento continuo en la reposición y control de inventario, basándose en la revisión periódica del indicador de rotación de inventario y política de la empresa sobre capital invertido en productos en almacén.

5.6 Propuesta para productos que no tienen rotación

Como se pudo determinar en el método ABC, el almacén cuenta con 2736 artículos clase C, de los cuales, para el proyecto, significa que el consumo es nulo o casi nulo durante el año 2016. Se investigó cuáles artículos son los que tienen inventario al final de año 2016, y que su inventario no rote durante los últimos 12 meses. Como resultado se determinó que los artículos clase C sin rotación, son la cantidad de 329 productos, que suman un inventario de 84487 unidades, con un valor de costo en inventario que suma los ¢40.888.198.

Ya que esta situación se presentó en el año 2016 y actualmente está ocurriendo, se deben tomar acciones a corto, mediano y largo plazo, pensando en eliminar, de alguna manera, este inventario, sin rotación y procurar que no suceda en un futuro. Esto, ya que no existe justificación para que la empresa tenga una inversión tan grande durante un año, en estos productos.

Este inventario estacionado, afecta la gestión, control y administración de inventarios, la carga financiera de la empresa en su flujo de caja y afecta el indicador de rotación de inventarios donde hace que el inventario rote menos veces durante el año.

Como solución, se propone realizar un proceso de evaluación y salida de productos, para disminuir el inventario total de la empresa. Los pasos por seguir, del proceso, son los siguientes:

- 1) Hacer el método ABC de productos, para establecer cuáles se categorizan como C, actualmente y así identificar las de menor consumo para analizar el porqué de la baja rotación, si son o no necesarios para la empresa.
- 2) Detallar un informe con los productos clase C, con el código, descripción, consumo anual y tiempo que tiene sin movimiento en el inventario. Este informe debe hacerlo el encargado de logística en conjunto con el Gerente de Ventas para tener conocimiento los dos departamentos de su existencia.
- 3) La gerencia de ventas debe analizar los artículos de baja rotación para determinar si quitar algún artículo de la lista de materiales puede afectar las ventas de otro artículo.
- 4) Gerencia de ventas debe presentar una lista de los productos que se pueden descartar y cuáles se deben mantener para no afectar las ventas de la empresa con su debida justificación.
- 5) Para los materiales que serán descartados, el bodeguero del almacén será el encargado de ubicar y revisar el estado de los productos, para concluir si pueden está en buenas condiciones o se encuentran dañados.
- 6) Si se encuentra algún producto dañado que no pueda ser vendido, se desechará y se procederá a sacarlo del inventario como pérdida de producto por material obsoleto.
- 7) Luego de tener claro los artículos que se quieren descartar del inventario y se encuentran en buenas condiciones, se procederá a promocionar o liquidar los productos del almacén.
- 8) La promoción o liquidación de los productos quedará en manos del departamento de marketing, donde este se encargará de buscar la venta del producto por medio de liquidaciones, con el método de vender el producto a precios rebajados o por medio del método de promoción donde el departamento de marketing buscará la manera de sacar este producto; un ejemplo puede ser llevar un producto de alta rotación y tener la oportunidad de llevar otro de baja rotación a un precio rebajado.

- 9) También, se buscará clientes de compra por mayor, donde se le ofrecerá el producto a bajo precio con la limitante que debe ser una cantidad mínima, esto negociado por el departamento de ventas.
- 10) Se debe hacer un plan de seguimiento, que garantice al almacén, sacar estos productos de su inventario a corto y mediano plazo. Si no funciona de acuerdo con lo deseado, se deben realizar las acciones correctivas en conjunto con los departamentos que participan.

Con la realización del proceso anterior, se busca minimizar el volumen del inventario del almacén de la empresa, específicamente los productos clase C, que no tienen rotación durante el último año o que el departamento de ventas no tenga interés en mantenerlo en stock.

Con la implementación del proceso, el almacén se vería beneficiado con la liberación de espacio físico en el mismo, y el espacio desocupado por los productos que se quieren descartar se les darían a productos con mayor rotación.

Con la implementación y completa ejecución del proceso, la empresa podría obtener una recuperación de dinero en inventario de hasta €40.888.198, siempre y cuando se logre vender la totalidad del producto a un precio no menor que al del costo para la empresa.

5.7 Análisis económico

Para verificar que el proyecto sea viable y que se pueda realizar por la empresa, se realiza un análisis económico en donde se demuestre la viabilidad de las propuestas desde el punto de vista financiero.

5.7.1 Impacto económico de las propuestas

Para el análisis de este proyecto, al iniciar se desconocían los datos sobre niveles de inventario y la carga financiera que son estos para la empresa, además, los costos adicionales en que incurre la empresa, por la forma en que se realizan los pedidos.

Luego del análisis e implementación de las herramientas, tanto el método ABC como Cantidad Óptima de Pedido, se procedió a realizar un comparativo entre el inventario a diciembre 2016 y el inventario propuesto por el modelo EOQ; se determinó que se puede bajar la inversión en el inventario por ¢10.346.477, para solamente los artículos clase A del almacén, sin tomar en cuenta los clase B y C. Además, existe el beneficio de oportunidad de descartar, del inventario, los productos sin rotación; se venden por medio de promociones o liquidación, donde la empresa podría recuperar ¢40.888.198 de la inversión del inventario del almacén.

De esta manera, se intentaría generar ahorros a la empresa y que esta no incurra en mayores gastos con el paso del tiempo. Si se pone en práctica el método ABC, se usa la herramienta EOQ y la empresa logra liquidar el inventario con rotación nula en el año 2016, significaría que la empresa se ahorraría ¢51.234.675, equivalente a un 11,69% del inventario promedio en el año 2016 que es ¢438.136.062.

Este proyecto es de baja inversión y de igual manera puede darle a la empresa grandes beneficios, donde está; se encuentra en un mercado muy competitivo donde, con las herramientas de trabajo indicadas y personal capacitado, la compañía puede mejorar su eficiencia y conservar una política de mejoramiento continuo.

Con estas propuestas se demuestra que se cumplen los objetivos planteados del proyecto y si se llevan a cabo, la empresa podrá lograr disminuir el stock promedio anual y con esto bajar su inversión en inventario sin afectar el servicio al cliente en venta de productos.

5.8 Plan de implementación y cronograma de actividades

En la figura 41 se muestra el cronograma del plan de implementación de las propuestas el cual se va a desarrollar en un tiempo aproximado de 4 meses. Este plan será desarrollado con el fin de implementar todas las propuestas dadas y se espera como resultado al final del periodo, una mejoría en el indicador de rotación de inventarios de la empresa Inversiones Griegotex S.A.

Plan de implementación de las propuestas		Cronograma de actividades															
	Días	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4			
Actividades		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
Propuesta 1. Elaborar modelo ABC																	
1	Elaboración de análisis ABC	■															
Propuesta 2. Nuevo modelo EOQ para el manejo y gestión de inventario																	
2	Implementación y análisis de herramienta EOQ		■														
3	Implementación de herramienta punto de reorden		■														
4	Explicación a personal involucrado sobre funcionamiento EOQ			■													
Propuesta 3. Implementación modelo de pronósticos de promedio móvil																	
5	Implementación y análisis de herramienta de pronóstico promedio móvil				■												
6	Explicación a personal involucrado sobre funcionamiento de los pronósticos				■												
Propuesta 4. Implementación de indicador de inventario mensual																	
7	Implementación y análisis de indicador de rotación de inventario mensual					■											
8	Explicación a personal sobre funcionamiento de indicador de rotación					■											
Propuesta 5. Capacitación de personal																	
9	Sesión de capacitación sobre control y gestión de inventarios							■									
10	Sesión de capacitación sobre categorización y análisis ABC							■									
11	Sesión de capacitación sobre abastecimiento y modelo EOQ							■									
13	Sesión de capacitación sobre rotación de inventarios y uso de su indicador							■									
Propuesta 6. Productos que no tienen rotación																	
14	Análisis con gerencia de productos sin rotación								■								
15	Revisión y ubicación de materiales sin rotación								■	■							
16	Promoción o liquidación de productos										■	■	■	■			
Análisis de resultado de propuestas																	
17	Analizar cumplimiento de cronograma del plan de implementación															■	
18	Analizar resultados junto a gerencia de las propuestas																■

Figura 36. Cronograma de plan de implementación de propuestas

Fuente: El autor

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

En las siguientes conclusiones se incluye lo resultante del diagnóstico, basado en la información recopilada de la empresa Inversiones Griegotex S.A.:

- 1) Por medio de las herramientas utilizadas se llega a la causa raíz, se dieron los detalles de las principales causas que provocan los problemas que influyen en el proceso de reposición y gestión de inventarios del almacén de la empresa, así también la falta de rotación de productos y su acumulación. Estos demuestran el porqué de la baja eficiencia del indicador de rotación de inventarios, donde existen mejoras y procesos por estandarizar, para corregir la situación actual de la compañía.
- 2) Se realizó el análisis ABC, donde se evaluó la demanda de los diferentes productos de la empresa; este estudio se hizo valorando el costo y ventas de cada producto del almacén. Dio los siguientes resultados:
 - La cantidad de productos en estudio son 3560.
 - Los productos clase A, dieron como resultado 309 productos, un 9% del porcentaje total.
 - Los productos clase B, dieron como resultado 515 productos, un 14% del porcentaje total.
 - Los productos clase C, dieron como resultado 2736 productos, un 77% del porcentaje total.

Este análisis ayudó a realizar el estudio de demanda de los productos clasificados como A; con esto se determinó la importancia para el consumo mensual y la rotación que tienen para la empresa.

- 3) Para los productos A, se diseñó el modelo de control de inventarios, que toma en cuenta las herramientas de clasificación ABC, pronósticos de promedio móvil, cantidad económica de pedido (EOQ) y análisis para el Punto de Reorden.
- 4) Las herramientas se pueden aplicar para todos los artículos de la empresa, pero para esta investigación se aplicó en productos clase A, ya que estos son los que tienen mayor impacto en la inversión de la empresa en stock. Al aplicar las herramientas, se logra generar un ahorro de €10.346.477, para los materiales clasificados como A. Este ahorro anual que la empresa puede generar con la eficiente gestión de inventarios en almacén, se podrían utilizar para nuevos proyectos, mejora de equipos o infraestructura, capacitaciones de personal, o se puede dar como dividendos a accionistas a final de periodo.
- 5) El personal que participa o influye en la reposición, control y gestión del inventario tienen una gran importancia para la competitividad de la empresa en el mercado. Por esto es importante, que estas personas tengan un fuerte compromiso con sus responsabilidades que desempeñan, para poder llevar a cabo los proyectos y mejoras en procesos que la empresa necesite; sus acciones se enfocan hacia un mejoramiento continuo. Para poder tener a este personal, es muy importante dar herramientas y talleres de capacitaciones para que los colaboradores estén calificados para cada puesto que desempeñan.
- 6) En el almacén no hay manuales de procesos para las diferentes actividades de recibo de mercadería, bodegaje, recibo de pedidos, preparación de pedidos y despacho de pedidos; los trabajos que realiza el personal son realizados con base en la experiencia de los que ahí trabajan.
- 7) Los usos de algunos indicadores de gestión no son utilizados en la empresa por parte de la gerencia. Por esto, no se utiliza el indicador de rotación de inventarios para calificar la gestión del encargado de logística en este campo. Con esta investigación,

se facilita un indicador de rotación de inventario mensual, donde se podrá monitorear la gestión del almacén y así evaluar la disminución de la inversión de productos en stock.

6.2 Recomendaciones

Para este apartado se expone, a modo de recomendaciones, algunas mejoras que pueden ayudar a la minimización de fallas, dadas en el diagnóstico realizado en el proyecto, para hacer aplicables estas recomendaciones en el sistema de gestión de inventarios de Inversiones Griegotex S.A. Se comentan a continuación, basado en su tiempo de aplicación:

Corto plazo (3 meses).

- 1) Se deben realizar las actividades con respecto al plan de implementación; se recomienda acatar las medidas tomadas en las propuestas del capítulo V.
- 2) Se recomienda una revisión periódica de la clasificación ABC de inventarios, en el almacén. Para que esta información funcione como herramienta en la toma de decisiones, debe estar basada en la importancia y valor de cada artículo para la empresa. Con base en la clasificación ABC, se debe definir inventarios de seguridad, punto de reorden y cantidad económica de pedidos, para los productos de mayor rotación y crear un modelo idóneo de pronósticos, para reabastecer los inventarios y minimizar costos de operación.
- 3) Implementar un plan de capacitación y dar herramientas al personal que influye en el proceso de compras y gestión de inventarios para que realicen su trabajo de la mejor manera y que estos sean evaluados basados en cumplimientos de procedimientos e indicadores de gestión.

Mediano plazo (6 meses).

- 4) Las gerencias de la empresa deben reunirse para analizar el proceso de compras que tiene la empresa, para plantear mejoras; una vez analizadas estas mejoras,

documentar los procesos e informar los nuevos procedimientos a todas las personas involucradas en los procesos de compras. Como parte de las políticas se pueden recomendar, auditorías a los procesos, reuniones periódicas para analizar indicadores de gestión, entre otras. Se recomienda involucrar a la alta gerencia en puesta en marcha y control de las propuestas para que estén comprometidos con el desarrollo del proyecto.

- 5) Se debe llevar a cabo la propuesta del inventario de baja o nula rotación que se encuentra en almacén, ya que este puede dañarse y está afectando el índice de rotación de inventario de la empresa. De esta manera, venderlo por medio de promociones o liquidación para que la empresa recupere capital invertido; si no se logra vender, pensar en donaciones como una opción para lograr sacarlo del almacén, y así, generar un mayor espacio en físico en bodega para darle espacio a productos que sí tienen rotación.

Largo plazo (1 año).

- 6) Como parte de la gestión de mejora continua, se recomienda que la gerencia inicie con la creación de manuales de puestos y de procesos, para la estandarización y optimización de funciones del personal del almacén, así como las personas que influyen en la gestión de inventarios.

BIBLIOGRAFÍA

Moya Navarro, J. (1990). *Control de inventarios y teoría de colas, Primera Edición*, San José, Costa Rica: Editorial Universidad Estatal a Distancia.

Collado, J. A. P. (2002). *Concepto de sistema de información en la organización*. Editorial UOC.

Nino, V.M. (2011). *Metodología de la investigación: diseño y ejecución*. Colombia, Ediciones de la U.

López, G. (2001). *METODOLOGÍA SIX-SIGMA: CALIDAD INDUSTRIAL*. Baja California, México, UABC.

Ledezma Fuentes, L.E. (2010). *Contribuciones del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares al avance de la Ciencia y la Tecnología en México*, Edición conmemorativa.

Plossl, G. W. (1987). *Production and inventory control: principles and techniques.*, 2da edición, México, Prentice-Hall

Gómez Acosta, M & Acedo Suárez, J. (2001) *Gestión de inventarios*. Editora Universitaria CUJAE.

Ballou R. H. (1991). *Logística Empresarial. Control y planificación*. Madrid, Ed Díaz de Santos S.A.

Muller, M. (2004). *Fundamentos de administración de inventarios*. Bogotá, Grupo Editorial Norma.

Hernández Sampieri, R. & Fernández Collado, C & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación (5ta edición)*. México; Mc Graw Hill.

Barrantes Echeverría, R. (2001). *Investigación Un camino al conocimiento*. San José, Costa Rica, EUNED.

Real Academia Española de la lengua. (1995). *Diccionario de la lengua española*. España, Talleres gráficos de la unigraf S.A.

Rosenberg, J.M. (2009). *Diccionario de administración y finanzas*. Barcelona, Editorial Océano.

Heizer, J & Render, B. (2001). *Dirección de la Producción, Decisiones Tácticas, sexta edición*.

Hernández Sampieri, R & Fernández Collado, C & Baptista Lucio, P. (2003). *Metodología de la investigación Tercera Edición*.

Taha Hamdy, A. (2004). *Investigación de operaciones, 7ª. Edición*. México, Pearson Education.

Bowerman, B. L., & O'Connell, R. T. (2007). *Pronósticos, series de tiempo y regresión: un enfoque aplicado*. Cengage Learning Editores.

Heizer, J & Render, B. (2004). *Principios de administración de operaciones. Quinta edición*. México, Pearson Education.

Aranda, M & Ramírez, M. (2014). *Administración de la calidad: nuevas perspectivas*. México, Grupo Editorial Patria.

Mendoza Núñez, A. (1990). *La técnica de la tormenta de ideas*. México, McGraw-Hill Interamericana.

Acosta, R & Arellano, N & Barrios, F. (2009). *Flujograma*. Venezuela, El Cid Editor.

Mora García, L & Martiliano Martínez, M. (2012). *Modelos de optimización de la gestión logística*. Colombia, Ecoe Ediciones.

Walter Stachú, S. (2009). *Identificación de la problemática mediante Pareto e Ishikawa*. El Cid Editor.

Maddala, G. (1991). *Microeconomía*. México, McGraw-Hill Interamericana.

Pindick, R & Rubinfeld, D. (2001). *Econometría: modelos y pronósticos (4ª.ed.)*. México, McGraw-Hill Interamericana.

Anexos

Anexo 1. Lista de chequeo.

Lista de chequeo		<u>Sí</u>	<u>No</u>	<u>Observaciones</u>
Generales				
1	Existen y están implementados los manuales de procedimientos dentro del proceso		X	
2	El funcionamiento de los controles es monitoreado de forma permanente	X		
3	Se han definido políticas de compras que permitan mitigar riesgos del proceso, como:			
	Personal autorizado para ordenar una compra	X		
	Limites de compra		X	
	Políticas para la selección de proveedores, evaluación de proveedores, formas de pago y plazos		X	
	• se monitorea su cumplimiento		X	
4	Por lo menos una vez al año se elabora un presupuesto de compras y mensualmente se le hace seguimiento a su cumplimiento, se analizan las variaciones y se toman acciones		X	
5	Se cuenta con planes de contingencia ante posibles fallas en el proceso de compras, ejemplo: incumplimiento de los proveedores, caídas del internet.	X		
6	Se realizan capacitaciones al personal que participa en el proceso de acuerdo con las necesidades de entrenamiento	X		
7	Se realizan evaluaciones a los empleados que participan dentro del proceso		X	
8	Se han implementado mediciones dentro del proceso en las que se especifica qué, cómo, cuando, donde y para qué medir y contra que comparar,		X	
9	Se consideran las sugerencias de los empleados para el mejoramiento del proceso	X		
10	Se realizan encuestas de satisfacción con los clientes del proceso (ventas) y los resultados son tenidos en cuenta para implementar mejoras		X	

Proveedores		<u>Sí</u>	<u>No</u>	<u>Observaciones</u>
1	Se realiza una planeación de las compras de acuerdo con las necesidades de ventas	X		
2	Se definen los requisitos de los productos que se van a comprar	X		
3	Se cuenta con un proceso de selección de proveedores en donde se tienen en cuenta:			
	Que los productos del proveedor cumple con los requisitos de compra especificados	X		
	Capacidad demostrada del proveedor para realizar los suministros en el tiempo acordado	X		
	Precios favorables para la empresa	X		
4	Para la selección de un proveedor por lo menos se investigan tres y se selecciona el que más beneficios traiga a la compañía (calidad, condiciones y precio)	X		
5	Con el proveedor se definen: plazos, características del producto, precio, condiciones de descuentos y devoluciones			Algunos
6	Periódicamente se realiza una evaluación del proveedor en donde se evalúa calidad y puntualidad		X	
Separación adecuada de funciones		<u>Sí</u>	<u>No</u>	<u>Observaciones</u>
1	El proceso cuenta con una adecuada separación de funciones. Es decir que el proceso asegura que un individuo no puede llevar a cabo todas las fases de la compra, desde su autorización hasta su supervisión		X	
2	Las personas que aprueban las compras no tienen acceso directo a los desembolsos de efectivo			En algunos casos
3	La persona que firma cheques es diferentes que a la que aprueba las facturas	X		
4	Las facturas las aprueban individuos que no son los que hacen las compras			En algunos casos
5	Los pagos los efectúan individuos que no son los que compran y reciben la mercancía			En algunos casos
6	El personal que recibe la mercancía no es quien procesa las facturas			En algunos casos
7	La responsabilidad de supervisar el inventario físico debe estar separada de la función de administración del inventario		X	
8	La revisión de los resultados de los indicadores de gestión es realizada por una persona de nivel adecuado			Se revisa poco

Generar orden de compra		<u>Sí</u>	<u>No</u>	<u>Observaciones</u>
1	Se hacen ordenes de compra por en empleado autorizado	X		
2	Con base en la orden de que se genera, esta contiene:			
	Identificación precisa del producto	X		
	Especificaciones y fechas de entrega		X	
	Precio de los productos	X		
3	Las órdenes de compra están enumeradas	X		
4	La orden de compra es revisada y aprobada por la persona en jefatura			No para todas las compras
5	Existe límites de compra definidos y configurados en el sistema.		X	
6	El sistema permite dejar registrado el precio negociado con el proveedor en la orden de compra		X	
Recepción de pedidos		<u>Sí</u>	<u>No</u>	<u>Observaciones</u>
1	Revisión de la descripción, cantidad, llegada oportuna y condición del pedido con base en la orden de compra. Se deja evidencia de que el producto se recibió de forma satisfactoria		X	No se revisa contra orden de pedido
2	El sistema permite recibir productos únicamente de proveedores autorizados		X	
3	Se realizan pruebas para verificar que el producto cuenta con las características requeridas (por muestreo)	X		
4	Elaboración de estadística para evaluar al proveedor con calidad y entrega de productos		X	
Aceptar factura de compra		<u>Sí</u>	<u>No</u>	<u>Observaciones</u>
1	Se verifica que lo recibido fue lo facturado por proveedor	X		
2	Se verifica cálculos y cantidades		X	
3	Se verifica que fecha de factura sea correcta		X	
4	Se verifica que la factura cumpla con los requisitos legales		X	
5	Se autorizan todas las facturas por jefatura		X	
6	Se da seguimiento a las órdenes de compra abiertas no facturadas para cerrarlas como procedimiento de ser necesario		X	

Anexo 2. Tabla de EOQ y punto de reorden.

El detalle se puede ver en el archivo de Excel con nombre "EOQ de inventario".

Anexo 3. Índice de rotación de inventario anual para el año 2016.

Rotación de inventario		
Año:	2016	
Costo de artículos vendidos:	₪ 1.203.218.090	
Inventario promedio:	(Inv inicial + inv final) / 4 periodos	₪ 438.136.062
ROTACIÓN DE INVENTARIO:	Costo mercadería vendida/ promedio de inventarios	2,75
Tiempo promedio para vender los productos:	en días	132,91