



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

INGENIERÍA EN LOGÍSTICA Y TRANSPORTE

**“Diseño de una Política de Inventario para una empresa
fabricante de materiales industriales en el cantón La
Libertad”**

**INFORME DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN
(Dentro de una materia de la malla)**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
INGENIERO EN LOGÍSTICA Y TRANSPORTE**

PRESENTADO POR:

Wilson Naun Calva Paucar
Diana Patricia Malliquinga Maigua

GUAYAQUIL – ECUADOR

2013

AGRADECIMIENTO

A Dios porque con su ayuda todo es posible. A mis amados padres Eligio y Luisa por su inmenso sacrificio y esfuerzo, y por educarme en valores que me han ido formando como persona. A mis queridas hermanas Magali, Marcia, Estela, Alexandra y Ligia por no dejar de creer en mí y ayudarme siempre que lo he necesitado. Gracias por estar siempre a mi lado y haber sacrificado muchos de sus recursos para conseguir que su hermano se supere. A mi querida y amada esposa Lorena por su comprensión y apoyo incondicional, y por demostrarme ser la compañera ideal de mi vida. A mis amigos y compañeros de aula por su desinteresada amistad y colaboración. A mi fiel amiga Patricia por haber compartido su amistad a lo largo de esta carrera y el desarrollo de este proyecto. A mis maestros Ing. Guillermo Baquerizo, Ing. Erwin Delgado, Ing. Xavier Cabezas e Ing. Víctor Vega por su entrega y esmerado empeño en la forja de conocimientos y habilidades. A la empresa privada por su buena disposición y apertura para el desarrollo de este proyecto.

Wilson Calva Paucar

AGRADECIMIENTO

En primer lugar a Dios, por guiarme siempre por el camino correcto. A mis padres Luz y Guillermo, por enseñarme a siempre luchar por mis sueños, por creer en mí aun cuando yo no lo hacía, por su esfuerzo, comprensión, y por ser pilares fundamentales en mi vida. A mis hermanas Ibeth y Cristina, por su apoyo incondicional y por ser mis mejores amigas. A mis amigos Romel, Rita y compañeros de aula por compartir juntos los más gratos momentos en esta etapa de mi vida. A mí querido y mejor amigo Wilson, por su paciencia, apoyo y amistad a lo largo de esta etapa y en el desarrollo de este proyecto. A mis maestros por ser muestra de una generosa y desinteresada guía profesional. A la empresa privada por la colaboración prestada para el desarrollo de este proyecto.

Diana Malliquinga Maigua

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a mi familia por su comprensión y apoyo constante. A mi hija Adriana Victoria por ser mi razón de vivir con alegría y con ganas de luchar. A mis amigos y compañeros por su ayuda incondicional. A nuestros profesores por su dedicada y valiosa enseñanza.

Wilson Calva Paucar

Dedico este proyecto a mi familia por su apoyo constante y sacrificio brindado. A mis amigos y compañeros por su ayuda incondicional y a nuestros profesores por su dedicada y valiosa enseñanza.

Diana Malliquinga Maigua

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

MSc. Guillermo Baquerizo Palma
Director del Proyecto de Graduación

MSc. Heydi Roa López
Presidente

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas de la ESPOL (Escuela Superior Politécnica del Litoral).

Wilson Calva Paucar

Diana Malliquinga Maigua

RESUMEN

El presente proyecto de graduación es aplicado a una empresa que se dedica a la fabricación y venta de materiales industriales. Actualmente, como consecuencia de la falta de stock y el desconocimiento de la demanda, su gestión de inventario produce altos costos, para lo cual se propone el diseño de una política de inventario que dé solución a su problemática, determinando el nivel de existencias económicamente más conveniente para la empresa. Basados en la simulación del modelo de inventario R,s,S y R,S (Modelos de Revisión Periódica), aplicado a una muestra de cien productos junto con su tendencia de ventas durante los últimos cinco años, se obtiene un modelo de demanda probabilística cuyos resultados definen las cantidades y tiempos a pedir para una mejor planificación de los pedidos, optimizando la gestión de inventario.

Palabras clave: inventario, política de inventario, simulación, demanda probabilística.

ABSTRACT

This graduation project report is applied to a company dedicated to the manufacture and sale of industrial materials. Currently, due to lack of stock and lack of demand, inventory management produces high cost, for which the design of an inventory policy that gives solutions to your problem is proposed, determining the level of stocks economically convenient for the company. Based on the simulation model of Stock R,s,S and R,S (Models of Periodic Review), applied to a sample of one hundred products along with its sales trend during the last five years, demand probabilistic model is obtained the results on define the amounts and times to ask for better planning of orders, optimizing inventory management.

Keywords: stock, inventory policy, simulation, probabilistic demand.

ÍNDICE GENERAL

GLOSARIO	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
ÍNDICE DE GRÁFICAS	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1	3
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	3
INTRODUCCIÓN	3
1.1 Antecedentes.....	4
1.2 Problemática.....	5
1.3 Hipótesis de trabajo.....	7
1.4 Justificación	8
1.5 Objetivos.....	8
1.5.1. General	8
1.5.2. Específicos.....	9
CAPÍTULO 2	10
2 MARCO TEÓRICO	10
INTRODUCCIÓN	10
2.1 Estado del arte	11
2.2 Marco conceptual	13
CAPÍTULO 3	39
3 METODOLOGÍA DE TRABAJO	39
INTRODUCCIÓN	39
3.1 Diagrama de Flujo	40
3.2 Organización de la empresa.....	42
3.2.1 Organigrama	42
CAPÍTULO 4	44
4 ANÁLISIS DE DATOS	44
INTRODUCCIÓN	44
4.1 Análisis ABC.....	45

4.2	Prueba de datos y elección del modelo	47
4.2.1	Productos Tipo A.....	47
4.2.2	Productos Tipo B y C	48
CAPÍTULO 5	.....	50
5 PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCIÓN	.....	50
INTRODUCCIÓN	.....	50
5.1	Situación actual de la empresa.....	51
5.2	Diseño de la política de inventario.....	51
CAPÍTULO 6	.....	54
6 ANÁLISIS DE RESULTADOS	.....	54
INTRODUCCIÓN	.....	54
6.1	Comparación con el sistema actual.....	55
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	.....	61
Conclusiones	.....	61
Recomendaciones	.....	62
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	.....	63

GLOSARIO

Análisis ABC	Es un método de categorización de inventario. Consiste en la división de los artículos en tres categorías A, B y C, siendo A los más valiosos o que brindan mayor beneficio a la empresa, B de importancia media y C artículos triviales.
Economic Order Quality (EOQ)	Cantidad <i>Económica de Pedido</i> por sus siglas en inglés, es un método que tomando en cuenta la demanda determinística de un producto (es decir, una demanda conocida y constante), el costo de mantener el inventario, y el costo de ordenar un pedido, produce como salida la cantidad óptima de unidades a pedir para minimizar costos por mantenimiento del producto.
Stock	Cantidad de material que se mantiene en estantería o inventario.
Lead time	Espacio de tiempo requerido para realizar un proceso o serie de operaciones. Período que

transcurre entre la emisión de la orden de compra y la recepción de los insumos.

Stock de seguridad Es el nivel mínimo de stock para realizar el pedido.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 <i>Revisión Periódica de Inventario</i>	22
Figura 2.2 <i>Revisión Continua de Inventario</i>	23
Figura 2.3 <i>Demanda estable</i>	29
Figura 2.4 <i>Demanda con tendencia</i>	29
Figura 2.5 <i>Demanda Determinística</i>	30
Figura 2.6 <i>Demanda Probabilística</i>	31
Figura 2.7 <i>Costo vs Nivel de Servicio.</i>	34
Figura 3.1 <i>Flujo de Trabajo</i>	40
Figura 3.2 <i>Cronograma y diagrama de actividades</i>	41
Figura 3.3 <i>Organigrama de la empresa</i>	42
Figura 4.1 <i>Modelo de revisión periódica (R,s,S)</i>	48
Figura 4.2 <i>Modelo de revisión periódica (R,S)</i>	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 6.1 <i>Situación Actual</i>	55
Tabla 6.2 <i>Resultados de las simulaciones</i>	57

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 4.1 <i>Resultados del análisis ABC</i>	46
---	----

INTRODUCCIÓN

En general, las organizaciones necesitan satisfacer necesidades de forma competitiva, demostrando su capacidad para suministrar oportunamente productos o servicios. El inventario representa un importante porcentaje en el capital de las empresas y su correcta administración refleja el éxito, en particular, de las que se dedican a la venta y producción de materiales industriales.

De acuerdo a investigaciones previas sobre la gestión de inventarios, muchos autores mencionan que el inventario como tal, no se lo debe considerar como un sistema que se maneje de forma apresurada, sino que se debe tener un histórico de la demanda de los productos y estar al día en los cambios políticos a nivel nacional e internacional, para poder pronosticar de forma tal, que el error sea mínimo.

La simulación de los modelos de inventario permitirá una buena planificación, al predecir la cantidad y tiempo adecuado de reabastecimiento. De esta forma se puede diseñar una política de inventario basada en modelos determinísticos o probabilísticos, ampliados en el marco teórico.

El desarrollo de este proyecto se realizó en un ambiente laboral donde se percibió: la demanda actual, el proceso de pedido, tiempo de pedido o lead time, ubicación del producto y clasificación del producto (según criterio de la empresa).

Después de un análisis, se concluyó que el sistema de manejo del inventario con el que trabaja la empresa es poco eficiente, debido a que la falta de stock y desconocimiento de la demanda, repercuten en altos costos.

El presente trabajo busca diseñar una política de inventario basado en el análisis de los datos históricos de ventas de los últimos cinco años y usando la simulación del modelo de inventario para sí obtener una idea de los productos necesarios para hacer frente a la demanda del mercado.

Además se podrá determinar el stock de seguridad, los puntos de pedido, las cantidades óptimas de pedido, así como las fechas estimadas de pedido y entrega.

CAPÍTULO 1

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se realiza un análisis del entorno de la empresa, se establece la situación actual, la problemática, se justifica el proyecto, se definen las hipótesis y se plantean los objetivos a cumplir.

1.1 Antecedentes

En los años 90, muchos países de Latinoamérica, incluido Ecuador, sufrieron un cambio en sus normas a nivel industrial de ASTM¹ a ISO², causando problemas tecnológicos en la mayoría de las empresas, específicamente en el área hidráulica (tuberías de pvc), ya que se dependía netamente de la tecnología americana. La implementación de estas nuevas normas brinda a los ecuatorianos la oportunidad de emprender una empresa o un negocio, “adaptando” dicha tecnología a los requerimientos nacionales.

La empresa en estudio, inicia alquilando un terreno en Ballenita, donde se hacen los primeros moldes en madera, junto con una cocina de uso doméstico. Con el tiempo se fue tecnificando con moldes y modelos nuevos en aluminio, hierro, etc., para la transformación del pvc; llegando a tener un mercado peninsular cautivo, en lo que se refiere a reductores y adaptadores de pvc.

A finales de los 90, comienzan a elaborar trabajos para camaroneras y laboratorios de larvas, logrando internacionalizar sus productos y empezando a exportar a Brasil, Nicaragua, El Salvador, Guatemala,

¹ American Society for Testing and Materials

² International Organization for Standardization

Colombia y Perú. La llegada de la mancha blanca en el sector camaronero planteó un cambio, además de ser fabricantes, pasaron a ser una ferretería industrial, atendiendo a distintas ramas, como la naval, metalmecánica y de la construcción.

Actualmente, la empresa elabora accesorios plásticos y metálicos que buscan satisfacer las necesidades en las ramas industriales antes detalladas. Debido a la buena acogida, la empresa ha crecido y ganado mercado en la provincia de Santa Elena, pero al ir creciendo de forma acelerada se ha visto envuelta en un problema con el manejo de su inventario.

Al ser una empresa productora y vendedora no sólo de productos pvc, sino también de accesorios necesarios para la implementación, su inventario llega a ser de gran importancia, por lo que se debe prestar especial atención al manejo del mismo.

1.2 Problemática

Dada la gran demanda que se tiene por parte de los clientes, que solicitan productos industriales, la empresa se ve envuelta en una

situación de mejora en su sistema de inventario, ya que necesita determinar un lote económico que minimice sus costos de operación.

El desabastecimiento como tal se ve reflejado en el malestar de los clientes, que se ven en la necesidad de buscar otra empresa que les provea de los requerimientos que solicitan, debido al quiebre de stock que se da al no tener un buen respaldo de inventario y al desconocimiento del comportamiento de la demanda.

El crecimiento desordenado, (llámese desorden a la mala ubicación de productos dentro de la empresa o la falta de los mismos al momento de la venta) trae consecuencias negativas para la empresa, pues puede hacerse a gran escala reduciendo el costo de pedido, pero sin considerar el costo de almacenamiento, el stock existente y el costo de oportunidad.

Este tipo de problemas aparecen con el pasar del tiempo, tanto a nivel de administración del software como operativo, las empresas no se actualizan en el uso de herramientas tecnológicas y en la capacitación que se debe brindar a los trabajadores que día a día laboran en las diferentes áreas.

Uno de los problemas es el mantenimiento de stock de productos obsoletos o de muy baja rotación que causan malestar al momento de buscar los productos que se demandan y el costo de inventario de aquellos que ya no tienen salida.

Sin embargo lo que más adolece a la empresa es no tener una política de inventario que le diga *cuánto pedir* y *cuándo pedir*. Por lo que diseñar una política de inventario dado por un análisis ABC de productos, ayudará a la empresa para tomar una correcta decisión al realizar el reabastecimiento de mercancías, y la simulación de los modelos servirán como base para el diseño, al indicar las ventas futuras.

1.3 Hipótesis de trabajo

H₁: La implementación de una política de inventario reducirá el costo de almacenamiento y el tiempo de reabastecimiento.

H₂: El análisis discreto de los datos cumplirá la Ley de Pareto.

H₃: La tendencia de las ventas se adaptará a una distribución normal.

1.4 Justificación

El almacenamiento de productos es una parte importante de la cadena de suministros debido a que si existen pequeñas variaciones en el inventario, se pueden generar grandes problemas: clientes insatisfechos, entregas urgentes, incremento de costos por el manejo de inventario y mercancía obsoleta.

La implementación de una política que mejore el manejo del inventario genera mayor beneficio, reduciendo costos de operación y almacenamiento, optimizando espacios y brindando un buen servicio al cliente.

1.5 Objetivos

1.5.1. General

Diseñar una política de inventario que permita incrementar la rentabilidad de la empresa en estudio.

1.5.2. Específicos

- Analizar el manejo actual de la empresa, respecto a la administración de su inventario.
- Realizar el análisis ABC de los productos por línea de acuerdo al nivel de rentabilidad.
- Establecer el modelo de inventario que se vaya a similar de acuerdo a la demanda de la empresa.
- Similar los requerimientos de los productos ABC.
- Determinar el lead time y stock de seguridad de los productos ABC.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

INTRODUCCIÓN

En este capítulo se realiza un estudio de trabajos previos relacionados con este proyecto y se procede a definir conceptos sobre temas que se tratarán en el desarrollo del mismo.

2.1 Estado del arte

Durante mucho tiempo, las empresas que pensaban en el futuro y mantenían grandes niveles de inventario, eran consideradas altamente eficientes por su capacidad de reacción, al resolver problemas como: demandas inesperadas, huelgas, escasez, entre otros; logrando ser más competitivas al satisfacer las necesidades de los clientes.

Desde entonces, se empezó a considerar necesario tener elevados niveles de inventario, pero también la importancia de una correcta gestión del mismo, con tendencia a determinar su tamaño adecuado para disponer del stock apropiado cuando éste sea requerido, reducción de espacios para el normal funcionamiento, el cumplimiento de los requerimientos de sus clientes, igualmente considerar los niveles de servicio al cliente requeridos por la empresa para así optimizar los costos.

El diseño de una política de inventario no solo se enfoca en la necesidad de materia prima, almacenamiento de producto en proceso o terminado, sino también es aplicable para la limpieza industrial, como es el caso de

la investigación realizada por Meoño³, donde la importancia radica en la naturaleza perecedera del producto, el costo monetario y la utilización del mismo, además realiza un pronóstico de riesgo usando métodos cíclicos y combinados para planificar el uso de los productos en los siguientes seis meses.

La estructura de realimentación utilizada para capturar las políticas de gestión del flujo de inventario para construcciones, han sido parte fundamental del modelo de Sistema Macroeconómico de Inversión de capitales en Estados Unidos, en la investigación realizada por Guerra⁴ se hacen modificaciones caracterizadas por la conservación del espíritu de las heurísticas de anclaje y ajuste, logrando establecer políticas robustas que derivan en la convergencia oportuna a los valores deseados, una disminución en el almacenamiento y la estabilidad del sistema de inventarios.

La gestión de inventario para repuestos de maquinarias industriales es abordada en la investigación de Gómez⁵, donde emplea un modelo basado en calcular las cantidades óptimas requeridas a partir del análisis de los modos de falla de los equipos, los resultados del modelo asocian

³ Meoño J. (2009). *"Propuesta de un sistema de control de inventarios de productos químicos para una Industria Avícola"*

⁴ Guerra et al. (2011). *"Dinámica de un Sistema de Gestión de Inventarios"*

⁵ Gómez A. (2008). *"Modelo para determinar Políticas de Inventario basado en los conceptos de Riesgo y Confiabilidad de Equipos"*

la cantidad a mantener en inventario de un repuesto con el costo de cada una, es decir el modelo involucra el concepto de riesgo para el cálculo del inventario óptimo y compara este cálculo con los métodos tradicionales para políticas de inventario.

La administración de inventario no solo puede basarse en modelos matemáticos, existe una diversidad de modelos, como en el caso del trabajo realizado por Gualán y Salazar⁶, donde se utiliza un modelo de simulación llamado Monte Carlo, éste se acopla a las características y requerimientos de la empresa logrando la reducción del costo actual en un 89,67% y para el problema de la asignación de espacios implementa la heurística Best Decreasing, la misma que optimizó el espacio de la bodega.

2.2 Marco conceptual

Proceso de almacenamiento

Asignación de ubicación de mercancía, manutención, colocación en estanterías o pallets, y protección contra daños, todo esto hasta que el producto sea solicitado por el siguiente eslabón de la cadena de

⁶ Gualán et al. (2007). *“Modelo de inventarios y asignación de espacios. Aplicación a la empresa Expocolor”*

suministro⁷. El almacenamiento puede considerarse en dos partes: 1) Un área de reserva donde se almacena la mercancía normalmente en pallets y 2) área rápida, donde se realiza un empaque de productos en pequeñas cantidades que faciliten la operación de preparación de pedidos.⁷

Inventario

Se define al inventario como un conjunto de artículos que se almacenan con el fin de ser utilizados inmediatamente o a futuro. Los inventarios son recursos con los cuales la empresa cuenta, entre éstos se puede mencionar brevemente a materias primas, materiales, equipos, suministros, productos en proceso o semielaborados, productos terminados, etc.

El inventario representa un porcentaje importante del capital de trabajo de una empresa. Por lo tanto, el objetivo principal es aumentar la rentabilidad de la organización por medio de una correcta utilización del inventario, prediciendo el impacto de las políticas corporativas en los niveles de stock, minimizando el costo total de las actividades logísticas y asegurando el nivel de servicio entregado al cliente.

⁷ Rouwenhorts. B; Reuter. B. y Stockrahm. V., 2000. *Warehouse desing and control: Framework and literature review*. En *European Journal of Operational Research*, vol 122, pp. 515-533

La existencia de un inventario se justifica al observar las ventajas que directa e indirectamente se alcanzan:

- Fluctuaciones de la demanda son cubiertas.
- Nivel del servicio al cliente mejora.
- Costos de producción disminuyen, al ser posible programar corridas de producción mayores (ahorro de recursos).
- Costos de manipulación y transporte disminuyen.

Así como existen ventajas, es importante también mencionar las desventajas que un inventario inadecuado puede acarrear:

- Inmovilización de capital que deja de generar ganancias.
- Inversión en capital de trabajo.
- Generación de costos para mantener productos perecederos con el riesgo de perderlos.
- Requerimiento de un área o espacio adecuado para mantenerlo.

Políticas de inventario

La política de inventario consiste en determinar el nivel de existencias económicamente más conveniente para las empresas.

Para llegar a establecer una buena política de inventarios, se deben considerar los siguientes factores:

- Las cantidades necesarias para satisfacer las necesidades de ventas.
- La naturaleza perecedera de los artículos.
- La duración del período de producción.
- La capacidad de almacenamiento.
- La suficiencia de capital de trabajo para financiar el inventario.
- Los costos de mantener el inventario.
- La protección contra la escasez de materias primas y mano de obra.
- La protección contra aumento de precios.
- Los riesgos incluidos en inventario.
- Bajas de precios.
- Obsolescencia de las existencias.
- Pérdida por accidentes y robos.
- Falta de demanda.

Los descuidos en la planeación y control de inventarios resultan en escasez crítica de producción, costos excesivos, imposibilidad de cumplir con las fechas de entrega. Con el fin de rebajar inventarios, algunas veces es necesario rebajar los precios y generar liquidez acompañada

igualmente de rebajas drásticas en los niveles de producción y otros niveles operativos.

Los objetivos de las políticas de inventarios deben ser:

- Planificar el nivel óptimo de la inversión en inventarios.
- A través del control, mantener de manera razonable estos niveles óptimos.

Las políticas de inventarios deben tener como objetivo elevar al máximo el rendimiento sobre la inversión, satisfaciendo las necesidades del mercado, también deben ser fijadas para cada uno de los diferentes conceptos, como: materias primas y materiales auxiliares de fabricación, producción en proceso, artículos terminados, artículos de compra-venta, etc., porque cada una de estas inversiones de activo presentan condiciones peculiares para su administración, específicas para su compra, consumo, procesamiento, para su custodia, para su venta, etc.

Sistemas de control del inventario

Los sistemas de control de inventario cuentan con el apoyo de bases de datos de transacciones, costos contables y proyecciones sobre el sistema en general, sobre lo cual se apoyan para dictaminar las políticas

que controlen los distintos componentes y artículos que forman parte del inventario.

Los sistemas de control de inventario deben valerse de una gran cantidad de componentes que controlen las distintas secciones del inventario. Secciones en las cuales se debe identificar el comportamiento de las variables que se presentan, para enmarcar este comportamiento de las variables en un modelo de inventario que las contemple, y que ejerza políticas acordes a cada comportamiento de las secciones del inventario.

Existen distintos modelos de inventarios que son de utilidad y que permiten manejar las secciones del inventario, a continuación se presenta un sistema de clasificación del inventario y algunos de los modelos de inventarios que tienen mayor aplicación dentro del campo de estudio del inventario.

Sistema de clasificación ABC

Este sistema de clasificación de inventario tiene sus orígenes muy ligados a los inicios del siglo diecinueve. En dicho período, el renombrado economista italiano Wilfrido Pareto argumentó que en una gran mayoría las situaciones o eventos están dominadas por un número relativamente

pequeño de elementos fundamentales de estas situaciones o eventos. Pareto presentó sus primeros estudios sobre las distribuciones de tierras en su país natal, sobre las cuales descubrió que en su mayoría eran poseídas por un pequeño sector socioeconómico alto de la población. Así corroboró la herramienta que representa su método para el análisis de distintos problemas. Su gran aportación velozmente fue difundida y aplicada en distintos campos de estudios y análisis⁸.

La clasificación ABC [1] de inventarios es un método aplicado con el fin de agrupar dentro de tres categorías los artículos de un inventario. Dicha clasificación se la realiza ponderando los costos de cada tipo de artículo, sobre el costo total del inventario. Con lo cual se busca establecer diferentes controles de administración para las distintas clasificaciones, con el grado de control apropiado a la importancia concedida a cada clasificación.

Las letras A, B y C representan las categorías diferentes en las cuales se clasifican los artículos o ítems.

⁸ Dale H. *Control de calidad, Besterfield*

Los artículos catalogados son los siguientes:

- **Artículos clase A.-** Son los que simbolizan el 80% del costo total del inventario. Representan la más significativa proporción del valor global. Generalmente, solo entre el 10% y 20% del total de los artículos a clasificar caen dentro de esta clasificación. La empresa debe controlar sus stocks detalladamente, reducir todo lo posible las existencias y minimizar el stock de seguridad.
- **Artículos clase B.-** Son los que subsiguen a los artículos de la clase A y representan el siguiente 15% del costo total del inventario, es decir se enmarcan entre el 30% del total de los artículos a clasificar. Se debe mantener un sistema de control aunque mucho menos estricto que el anterior.
- **Artículos clase C.-** Son artículos con el menor valor de consumo, abarcan un 5% del costo total del inventario y se encuentran encajados en el 50% de artículos del total del inventario. No se controlan específicamente, si no se usan métodos simplificados y aproximados.

Políticas de revisión de inventarios

Se clasifican en dos tipos:

- Revisión periódica (RP).
- Revisión continua (RC).

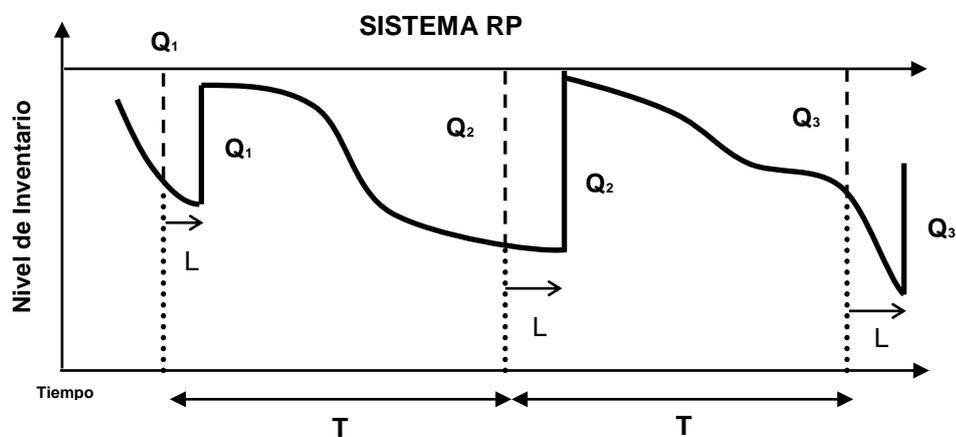
Estos dos tipos de políticas son el marco de frecuencia de revisión del estatus del inventario, a partir de esto se determina cuando reabastecerse y cuanto ordenar, para mantener la cantidad de inventario a niveles acordados por la administración.

Revisión periódica.- Esta política de reordenamiento revisa el nivel de inventario cada cierto período fijo de tiempo, para determinar así cuanto ordenar sobre la base del nivel de inventario (o inventario disponible) en el momento de la revisión.

Las principales características del sistema de revisión periódica son:

- Posee un nivel de inventario meta.
- El intervalo de tiempo para ordenar es fijo.
- La cantidad a ordenar es variable en la mayoría de las ocasiones.
- Proporciona cobertura de la demanda durante el tiempo del período más el tiempo de reaprovisionamiento.
- No es ágil para detectar faltantes en el inventario.
- Requiere de un mayor inventario de seguridad.
- Costos de monitoreo y documentación del inventario son bajos.

Figura 2.1 Revisión Periódica de Inventario



Fuente: Repositorio ESPOL

Este tipo de política es muy adecuada para los casos en los cuales es previsible determinar un período fijo entre cada requerimiento del inventario, tal es el caso de los artículos que presentan una demanda constante.

El tipo de política de revisión periódica es un sistema utilizado en administraciones, que desean disminuir la gestión del inventario, y así solo dedican un momento específico de sus actividades para la elaboración de pedidos y su documentación pertinente.

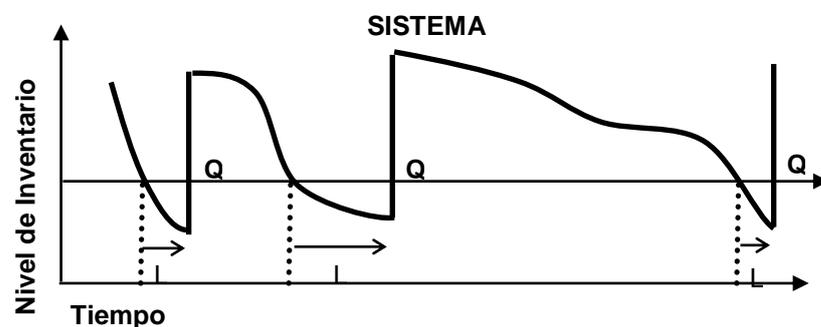
Revisión continua.- Esta política de reordenamiento revisa el nivel de inventario de manera continua, con lo cual se determina cuando se alcanza el punto de reorden (R) del inventario, para automáticamente poner un pedido al proveedor. La cantidad R es estimada por el

administrador del inventario que calcula su valor en base a apreciaciones propias y los datos del sistema.

Las principales características del modelo de revisión continua son:

- El tamaño del lote ordenado no varía, y el momento de solicitud del lote depende del punto de reorden R .
- Los intervalos de tiempo entre cada orden son variables.
- Ágil para detectar posibles faltantes en el inventario, dado su revisión continua.
- Debe proporcionar cobertura de la demanda solo durante el tiempo estimado de reaprovisionamiento (L).
- Generalmente requiere de un menor inventario de seguridad.
- Costos de monitoreo y documentación del inventario son altos, a menos que el sistema de revisión sea automatizado.

Figura 2.2 Revisión Continua de Inventario



Fuente: Repositorio ESPOL

Este tipo de política es muy adecuada para los casos en los cuales no es previsible determinar un período fijo entre cada requerimiento del inventario, tal es el caso de los artículos que presentan demandas muy variables.

La cantidad mínima que se debe mantener en inventario o punto de reorden, corresponde a una cantidad preestablecida, cantidad que corresponde al volumen de artículos demandados durante el período que toma reabastecerse.

Junto con el desarrollo de la tecnología, que ha permitido implementar enlaces eficaces entre centros de almacenamiento y departamentos administrativos, se puede apreciar el auge de la utilización de sistemas de revisión continua en muchos inventarios, dado que la tecnología ha brindado la rapidez y actualización necesaria que este tipo de sistema necesita para funcionar correctamente.

Costos relacionados a los Inventarios

Tiene que ver con los gastos [4] incurridos para abastecer los almacenes de la empresa, éstos se clasifican en:

- a) **Costo o precio de compra.** Incluye el precio de un artículo más los impuestos, los gastos de compra y los costos del transporte. Si la compañía produce el artículo, entonces, el costo completo que debe incluirse se llama costo de producción. Se usará precio como sinónimo de costo de compra o costo de adquisición.
- b) **El costo de ordenar.** Dentro de los costos de ordenar se incluyen gastos de cotización, teléfono, fax, mano de obra para preparar la orden, timbres de correos, comidas, viáticos y cualquier otro costo directo o por los costos de la orden de producción en planta. Estos costos varían en razón directa al número de órdenes colocadas, y no con el tamaño o monto de la orden.
- c) **El costo de conservación o mantenimiento.** Dentro de los costos de mantener se incluyen el costo de capital (financieros), equipo de almacenamiento y movimientos, edificios, costo de espacio ocupado, depreciación, rentas, impuestos, seguros, costo de oportunidad, riesgos, deterioro, mermas, desperdicios, obsolescencia, etc.
- d) **El costo de faltantes o de agotamientos.** Estos son los costos de penalización en que se incurre cuando se queda sin la mercancía cuando ésta se necesita. Generalmente comprende costos debido a pérdida de clientes, prestigio y pérdida potencial de utilidad debido a pérdidas en ventas. o en aquellos casos en

que no se tiene a la mano el artículo y que posteriormente es satisfecha dicha demanda final.

Citando a Paul H. Zipkin: *“En parte un buen modelo es valioso porque se enfoca en las cosas esenciales simples, ignorando las complejidades del mundo real”*, podemos establecer que para evitar posibles confusiones es recomendable determinar un lote óptimo de acuerdo a un costo mínimo, que se represente por un bajo coeficiente de variabilidad y una situación simple sobre el comportamiento del inventario.

Modelos de inventario

La aplicación de los modelos de inventario tiene como objetivo resolver las siguientes preguntas:

¿Qué cantidad debemos solicitar en cada pedido?

¿Cuándo debemos pedir?

A la hora de calcular el inventario necesario se pueden plantear varios problemas como:

- La dificultad de prever con exactitud el comportamiento futuro de la demanda y las ventas.

- La necesidad de disponer de un surtido variado y cierta cantidad de cada artículo.
- Los problemas de entrega y suministro y los costos periódicos y repetitivos.

Por eso la planificación del aprovisionamiento y la gestión del inventario se deben orientar para lograr establecer un nivel adecuado de existencias que permita suplir las necesidades de producción y la demanda de los clientes. Así mismo, deben lograr la minimización de la inversión realizada y conocer la cantidad ideal y el momento de realizar el pedido.

Algunas de las características, propiedades y variables que se encuentran inmersas en un inventario y que deberán tomarse en cuenta para modelar adecuadamente, son las siguientes:

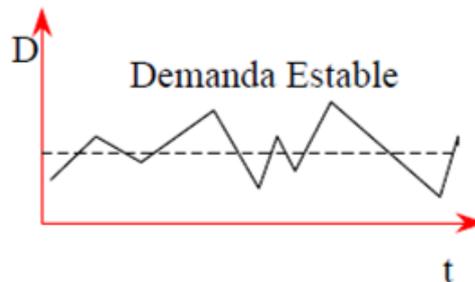
- Tipo de demanda.
- Niveles de déficit aceptados.
- Tiempo de aprovisionamiento o reposición.
- Nivel de servicio requerido.
- Costos envueltos en el sistema.

Demanda

La demanda [3] representa las necesidades o requerimientos de los clientes en un período de tiempo, esta demanda puede depender de algún o algunos factores, sean éstos individuales o colectivos, sociales o empresariales. En muchos casos la demanda es conocida, y en otros casos es posible estimarla. Sin embargo, la demanda al ser el resultado de necesidades humanas siempre presenta cierto grado de incertidumbre o inexactitud, en algunos casos dichas características son representativas y en otros no. Poder diferenciar este límite hace necesario profundizar en los conceptos generales de la demanda.

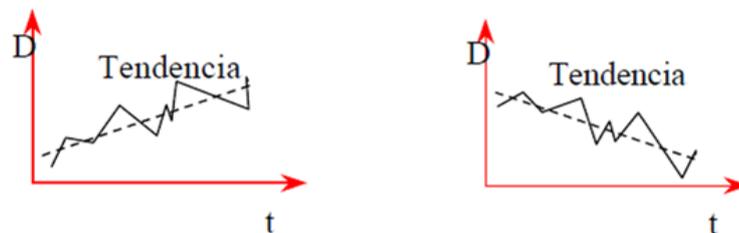
Clasificación de la demanda

- **Demanda estable:** Es aquella en la que, aunque el valor de la demanda varía, lo hace alrededor de una cifra constante a lo largo del tiempo.

Figura 2.3 *Demanda estable*

Fuente: *Departamento de Organización de Empresas, E.F. y C.*

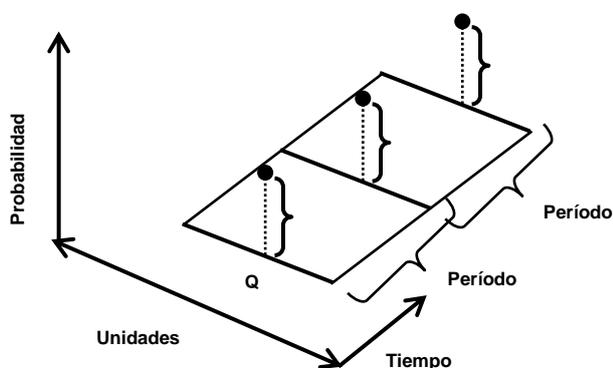
- **Demanda con tendencia:** Es aquella en la que el valor medio de la demanda varía con el tiempo, mostrando una tendencia creciente o decreciente.

Figura 2. 4 *Demanda con tendencia*

Fuente: *Departamento de Organización de Empresas, E.F. y C.*

- **Demanda determinística.-** En este tipo de demanda se conoce con exactitud cuántos artículos se demandan en un período de tiempo, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 2.5 Demanda Determinística



Fuente: Repositorio ESPOL

Esta demanda puede ser constante para varios períodos de tiempo o puede variar para cada período de tiempo.

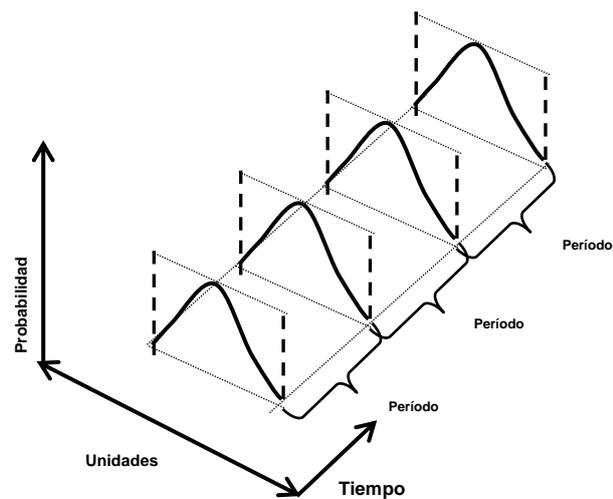
Este tipo de demanda se presenta cuando la demanda es producida por un cliente o sistema automático, de manera constante y con un nivel exacto de producto a demandar⁹.

Un ejemplo claro de este tipo de demanda, es el caso de las demandas producidas por líneas de producción continua, se cita el caso para las demandas de combustible que utiliza una maquinaria que trabaja 24 horas al día. En dicha situación, se puede determinar el consumo de combustible por hora, que está determinada por la capacidad de la maquinaria o sistema.

⁹ Hillier y Lieberman. *Introducción a la Investigación de Operaciones*

- **Demanda probabilística.-** En este tipo de demanda se conoce con cierto grado de incertidumbre y variabilidad cuantos artículos se demandan en un período de tiempo.

Figura 2.6 Demanda Probabilística



Fuente: Repositorio ESPOL

Es posible determinar la variabilidad y fluctuaciones, determinando las posibilidades de ocurrencia de las mismas. Se busca en lo posible determinar si estos eventos siguen un patrón de comportamiento estadístico preestablecido, y si se asemejan a los tipos de distribución estadística conocidas, tales como la Uniforme, Normal, Exponencial, Chi-Cuadrada, Beta o Gamma.

Este tipo de demanda se presenta cuando la demanda es producida por un cliente o sistema, que presenta fluctuaciones en sus requerimientos del producto¹⁰.

Tiempo de aprovisionamiento o reposición.

El tiempo que transcurre desde que se solicita un pedido para aprovisionar el inventario hasta que éste es servido por el proveedor, se lo conoce como tiempo de entrega (lead time).

El tiempo de entrega también pueden clasificarse como:

- Determinístico, si se conoce cuanto se demora en recibir el producto.
- Probabilístico, si el tiempo de aprovisionamiento es incierto.

Los distintos tipos de aprovisionamiento pueden ser:

- Inmediato o instantáneo, cuando el tiempo de entrega es igual a cero.
- No inmediato, cuando el tiempo de entrega es mayor a cero.

¹⁰ Hillier y Lieberman. *Introducción a la Investigación de Operaciones*

El tiempo de entrega es una variable muy importante a considerar para determinar cuándo ordenar y qué cantidad de inventario se debe mantener para satisfacer la demanda, mientras el pedido ordenado demora en recibirse.

Nivel de servicio.

Existen varias formas de medir el nivel de servicio que la administración de un inventario brinda, el valor u objetivo de estos índices deben ser impuestos por la administración, dentro de los más utilizados se encuentran los siguientes:

- Nivel de servicio para unidades satisfechas, es un parámetro que se utiliza para medir de forma porcentual la demanda que ha sido satisfecha por el stock disponible. Mencionar un 100% de servicio representa que se pueden proveer enteramente todos los artículos demandados, y el porcentaje de artículos faltantes sería igual a 100 menos el porcentaje de artículos que no puede satisfacer el inventario, este porcentaje representa la probabilidad de faltante en un inventario¹¹.

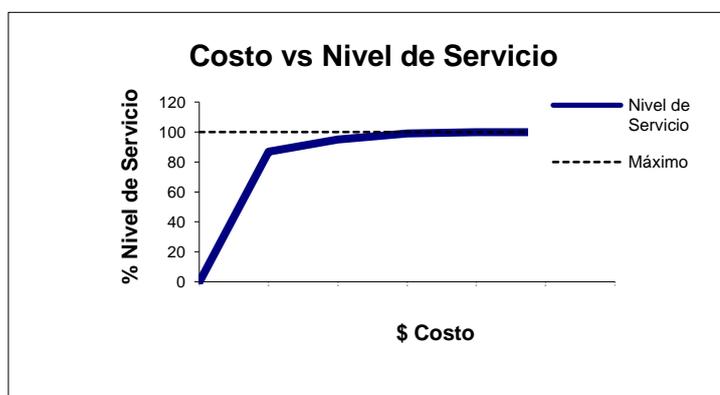
¹¹ Schroeder Roger G., *Administración de Operaciones*

- Nivel de servicio para pedidos, es un parámetro que se utiliza para medir de forma porcentual al número de órdenes que han sido satisfechas completamente por el inventario disponible.

En forma general, las empresas buscan desarrollar ventajas competitivas, para superar a sus competidores y asegurar mayor utilidad dentro de los mercados. El desarrollo de un buen servicio al cliente les permite orientarse hacia este objetivo de manera muy acertada.

En resumen, brindar y mantener un alto nivel de servicio, implica que las empresas deben invertir para lograr este objetivo. Entonces es claro que el nivel de servicio está ligado a un costo, que aumenta a medida que se logra el máximo nivel de servicio. Este concepto se puede apreciar en la figura siguiente.

Figura 2.7 Costo vs Nivel de Servicio.



Fuente: Schroeder Roger G., Administración de operaciones

Finalmente es importante mencionar que si bien el hecho de mantener un alto nivel de servicio implica costos adicionales, esta estrategia puede considerarse como una inversión muy rentable a futuro, cuando el negocio lo justifica.

Asumir una distribución de probabilidad estadística normal de la demanda es una suposición bastante realista para muchos problemas de inventarios con demanda independiente¹².

Simulación

Para el análisis del presente proyecto se utilizará el método de la simulación, debido a que éste es un proceso de experimentación con un modelo que permite medir comportamientos frente a cambios en las variables de entrada.

Definición

Simulación es el proceso de diseñar y desarrollar un modelo computarizado de un sistema o proceso y conducir experimentos con

¹² Schroeder Roger G., *Administración de Operaciones*

este modelo con el propósito de entender el comportamiento del sistema o evaluar varias estrategias con las cuales se puede operar el sistema.¹³

Simulación es la técnica numérica para realizar experimentos en una computadora digital, estos experimentos involucran ciertos tipos de modelos matemáticos y lógicos que describen el comportamiento de sistemas de negocios, económicos, sociales, biológicos, físicos o químicos a través de largos periodos de tiempo.¹⁴

Ventajas

- Revela los componentes críticos del sistema.
- Excelente herramienta para vender la necesidad del cambio.
- El desarrollo tecnológico hace que la simulación sea muy fácil de implementar.
- La técnica de simulación puede ser utilizada para experimentar con nuevas situaciones, sobre las cuales se tiene poca o ninguna información.
- Adaptable a diversas situaciones de la empresa.

¹³ Shannon Robert E.

¹⁴ Maisel H. y Gnugnoli G.

Desventajas

- Los resultados son sensibles a los datos de entrada.
- La simulación no provee por sí misma la solución al problema, es solo una guía para la toma de decisiones.
- La simulación es usada para responder preguntas de tipo ¿Qué pasa si? no del tipo ¿Qué es lo mejor? por lo tanto no genera soluciones, solo evalúa las que han sido propuestas.
- Las simulaciones no proveen resultados exactos, solo proveen estimados.

Proceso general de la simulación

Los modelos varían en gran medida, dependiendo de si los datos son discretos o continuos. Las observaciones pueden ser estáticas o dinámicas con función continua o discreta de tiempos; también las medidas de comportamiento pueden diferir enormemente.

Sus orígenes están en los trabajos de Student para aproximar la distribución que lleva su nombre, y los métodos que Von Neumann y Ulam introdujeron para resolver ecuaciones integrales. Desde entonces, la simulación ha crecido como una metodología de experimentación fundamental en campos tan diversos como la economía, estadística,

informática o la física, y con enormes aplicaciones industriales y comerciales, como los simuladores de vuelo, los juegos de simulación, la predicción bursátil o meteorológica.

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA DE TRABAJO

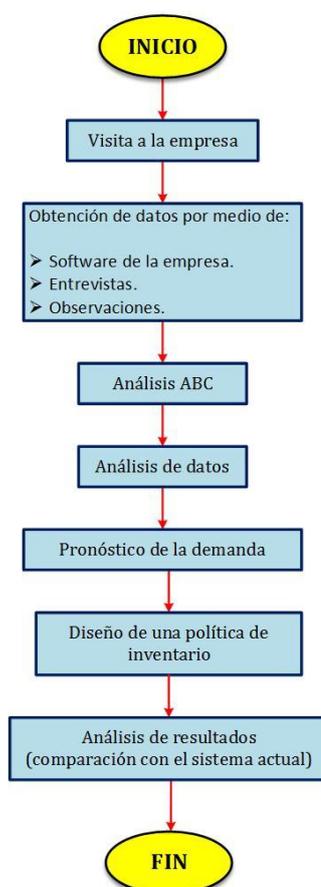
INTRODUCCIÓN

En este capítulo se puede observar las actividades que se realizaron para el desarrollo y culminación del proyecto, también se observan las áreas que directamente se ven afectadas.

3.1 Diagrama de Flujo

El proceso a seguir para la elaboración del presente proyecto, se describe en la figura 3.1.

Figura 3.1 *Flujo de Trabajo*



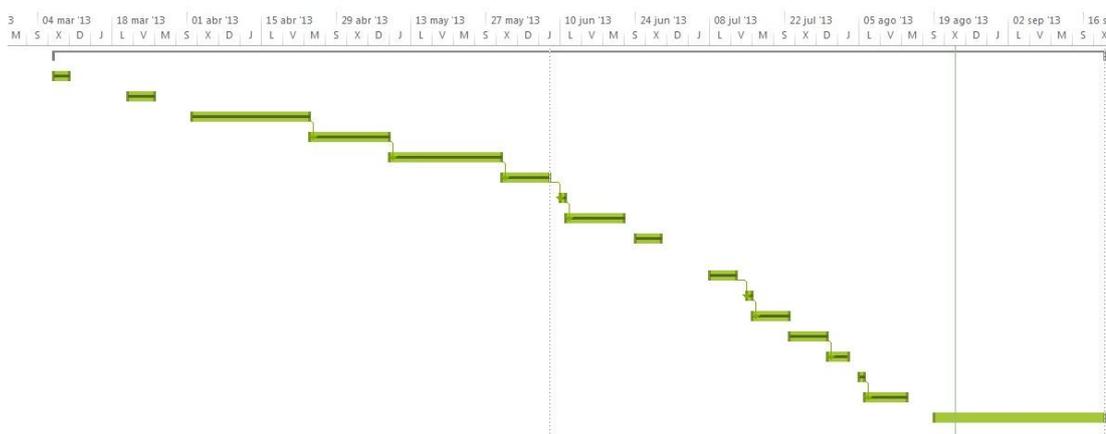
Fuente: *Elaborado por los autores*

Primero se realiza una visita a la empresa, para entrevistar a los altos mandos y conocer la situación actual de la misma, la obtención de datos para el estudio, se la obtiene mediante entrevistas con el personal, software de la empresa y observando el proceso de compra y venta. El

análisis ABC permite determinar los productos de mayor importancia que se van a estudiar, para posteriormente conocer el comportamiento (tendencia) que caracteriza a la demanda de éstos, luego se procede a pronosticar las ventas de los siguientes meses, se diseña una política de inventario que permita incrementar la rentabilidad de la empresa, finalmente se compara con el sistema actual y se concluye si aumenta o no la rentabilidad.

Figura 3.2 Cronograma y diagrama de actividades

	% completa	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
0	80%		141 días	jue 07/03/13	jue 19/09/13
1	100%	Entrevista inicial	3 días	jue 07/03/13	sáb 09/03/13
2	100%	Recopilación de datos	3 días	jue 21/03/13	lun 25/03/13
3	100%	Investigación y estudio del tema	16 días	mar 02/04/13	mar 23/04/13
4	100%	Desarrollo teórico	11 días	mié 24/04/13	mié 08/05/13
5	100%	Avance I del TFG (Capítulo 1 y 2)	15 días	jue 09/05/13	mié 29/05/13
6	100%	Desarrollo teórico (corrección)	7 días	jue 30/05/13	vie 07/06/13
7	100%	Presentación del Avance I	1 día	lun 10/06/13	lun 10/06/13
8	100%	Pruebas y análisis discreto de datos	9 días	mar 11/06/13	vie 21/06/13
9	100%	Entrevista basada en resultados del análisis discreto	5 días	lun 24/06/13	vie 28/06/13
10	100%	Análisis ABC	5 días	lun 08/07/13	vie 12/07/13
11	100%	Presentación del Avance II	1 día	lun 15/07/13	lun 15/07/13
12	100%	Pronóstico de la demanda	5 días	mar 16/07/13	lun 22/07/13
13	100%	Análisis de resultados	5 días	mar 23/07/13	lun 29/07/13
14	90%	Estrevistas y propuestas	4 días	mar 30/07/13	vie 02/08/13
15	100%	Presentación del Avance III	1 día	lun 05/08/13	lun 05/08/13
16	100%	Diseño de la política de inventario	6 días	mar 06/08/13	mar 13/08/13



Fuente: *Elaborado por los autores*

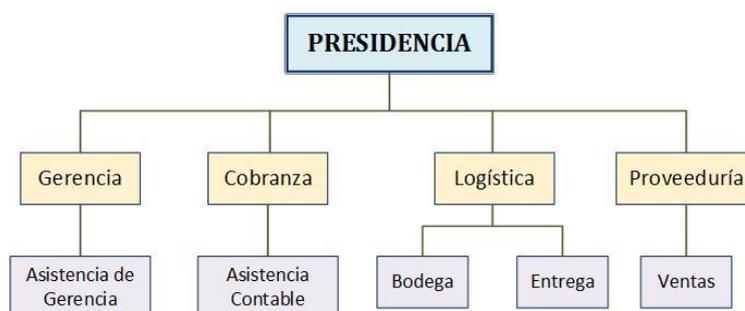
En la figura 3.2 se observa el cronograma y diagrama de actividades detallado, con las fechas dispuestas a realizarse y la dependencia que existe entre ellas.

3.2 Organización de la empresa

3.2.1 Organigrama

La empresa en estudio está estructurada de la siguiente forma:

Figura 3.3 *Organigrama de la empresa*



Fuente: *Empresa en estudio*

Este proyecto está dirigido al área de logística, a la vez los departamentos de bodega y entrega se verán comprometidos al ser los que ofrecen la información necesaria para el desarrollo del mismo.

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS DE DATOS

INTRODUCCIÓN

En este capítulo se utiliza el principio de Pareto para realizar el análisis de los productos de la muestra seleccionada. Así como también la elección del modelo R,s,S aplicado a los productos Tipo A y el modelo R,S aplicado a los productos Tipo B y C.

4.1 Análisis ABC

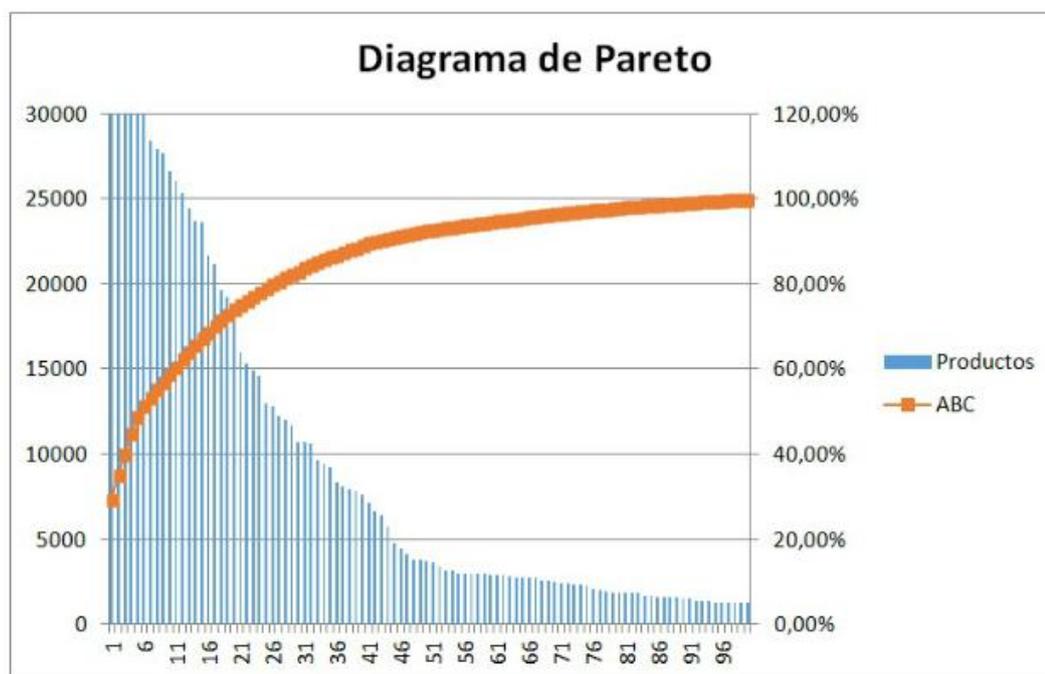
Para el control de inventario se debe realizar primero el análisis ABC, en donde se identifican los artículos de mayor importancia y se visualiza la forma más idónea de administrar los inventarios.

Al aplicar esta clasificación de materiales se busca una discriminación de los mismos, con el fin de caracterizarlos y determinar cuáles requieren de un control más riguroso en el sistema de gestión y control de inventario.

Para la realización de la clasificación ABC [2] por nivel de inversión se obtuvieron, del software que la empresa maneja, los listados de materiales clasificados por líneas, donde existen aproximadamente 20,000 productos entre producción y venta de insumos industriales.

Se trabaja con una muestra de 100 datos, obteniendo los resultados observados en la gráfica 4.1, donde se muestra que el 25% del total de los productos se denominaron Tipo A, el siguiente 44% Tipo B y el restante 31% como Tipo C, los mismos que representan el 78.94%, el 15.91% y finalmente el 5.15% de las ventas realizadas en los últimos cinco años, respectivamente. El detalle de los productos y del proceso de clasificación se encuentra en el Anexo 1.

Gráfica 4.1 Resultados del análisis ABC



Fuente: *Elaborado por los autores*

Con los resultados del análisis realizado se procede también a clasificarlos con respecto al proveedor (Anexo 2) con la idea de consolidar los pedidos y posiblemente obtener un mayor beneficio.

4.2 Prueba de datos y elección del modelo

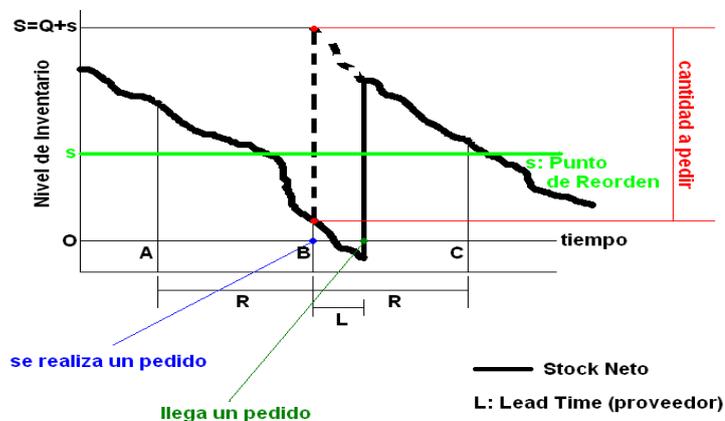
Al realizar las pruebas de bondad de ajuste a los datos se determina que la demanda presenta un comportamiento errático, ya que los datos no tienden a distribución alguna, por lo que se decide aplicar la simulación para un modelo de revisión periódica de inventario mediante una distribución uniforme de los mismos.

4.2.1 Productos Tipo A

Modelo de Revisión periódica (R,s,S)

Cada R unidades de tiempo el sistema revisa la posición del inventario. Siempre se pide $Q = S - s$, siempre que la posición del inventario no supere S y se cumpla el tiempo de reabastecimiento (lead time) establecido por el proveedor. Se consideran las cantidades mínimas de pedido a los proveedores y se esperará hasta el siguiente múltiplo de R para repetir el proceso.

Figura 4.1 Modelo de revisión periódica (R,s,S)



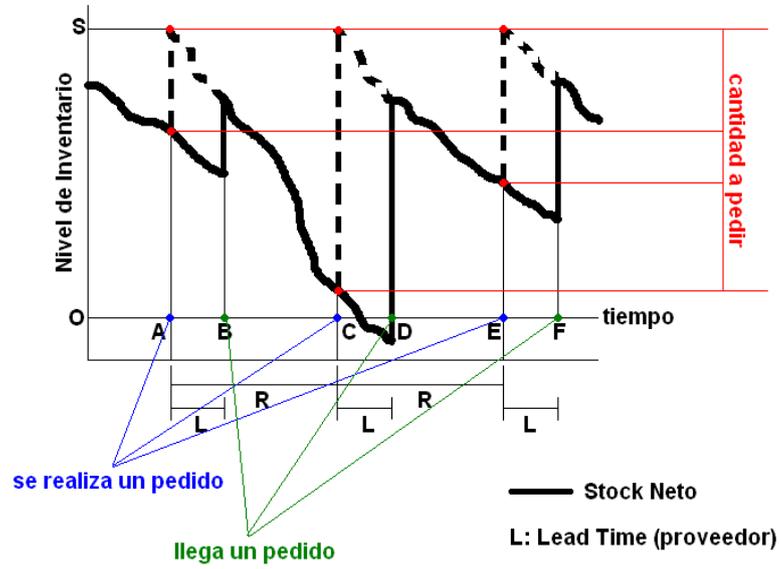
Fuente: Xavier Cabezas – Administración de Almacenes y Control de Inventario

4.2.2 Productos Tipo B y C

Modelo de Revisión periódica (R,S)

Cada R unidades de tiempo el sistema revisa la posición del inventario. Siempre se pide $S - OH$ (cantidad actual en el periodo t), siempre que la posición del inventario no supere S y se cumpla el tiempo de reabastecimiento (lead time) establecido por el proveedor. Se consideran las cantidades mínimas de pedido a los proveedores y se esperará hasta el siguiente múltiplo de R para repetir el proceso.

Figura 4.2 Modelo de revisión periódica (R,S)



Fuente: Xavier Cabezas – *Administración de Almacenes y Control de Inventario*

CAPÍTULO 5

PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCIÓN

INTRODUCCIÓN

Este capítulo abarca la situación actual de la empresa con respecto al manejo de su inventario, se da a conocer los requerimientos necesarios para el diseño de la política de inventario propuesta y el cómo se obtuvieron dichos requerimientos.

5.1 Situación actual de la empresa

El manejo de inventario que la empresa lleva a cabo es auxiliado por el software administrativo financiero THELMA, éste les ayuda a conocer los niveles de stock que se manejan diariamente. A pesar de contar con la ayuda del software, los niveles actuales de stock que presenta el sistema son muchas veces negativos, quiere decir que se ha vendido el producto pero no se tiene actualmente en bodega por lo que hay que esperar hasta el siguiente pedido.

La falta de preparación y comunicación entre los encargados de bodega y vendedores, generan muchas veces errores en el despacho y facturación, generando molestias al cliente y costos adicionales a la empresa.

5.2 Diseño de la política de inventario

Para el planteamiento del diseño de la política de inventario se recurrió a crear un modelo de simulación básica de revisión periódica con la ayuda del Software MATHEMATICA 8.0.

Para poder definir las cantidades, tiempos de revisión a futuro y consolidar los productos con respecto a los proveedores, se necesitan de las variables S , s , R , lt y dem , las mismas que serán utilizadas tanto para los productos tipo A como para los tipos B y C.

Las variables requeridas para la simulación son independientes para cada producto y se describen a continuación:

S = Cantidad máxima de almacenamiento.

s = Punto de orden (para los productos tipo A).

R = Tiempo de revisión.

lt = lead time (dado por el proveedor).

dem = demanda semanal.

Las cuales son solicitadas directamente a la empresa, mientras que para el análisis de resultados se procede a estimar el costo total por cada producto con la siguiente fórmula:

$$TC = \frac{k}{S/D} + h(\overline{NS})$$

Dónde:

k = Costo fijo de set – up.

h = Costo de almacenamiento.

S = Es el valor máximo de almacenamiento.

D = Demanda promedio.

\overline{NS} = Nivel de stock promedio.

Para la obtención de los costos k y h se utilizaron las siguientes fórmulas:

$$k = CHH((PP * HP) + (PR * HR)) + GB$$

$$h = P * i$$

Dónde:

$$CHH = \text{Costo de horas hombre } \left(\frac{\$}{h} \right).$$

PP = Personal requerido para hacer un pedido.

HP = Tiempo de pedido.

PR = Personal requerido para recibir un pedido.

HR = Tiempo de recepción.

GB = Gastos básico por pedido (agua, luz, teléfono, etc.)

P = Precio unitario por producto.

i = % de utilidad esperado por producto

Los resultados de cada una de estas variables, se pueden observar en el Anexo 3.

Otra de las variables que ayudan en la toma de decisión es el nivel de servicio (en porcentaje), el cual se obtiene de la siguiente forma:

$$NSe = 100 - \frac{N^{\circ} \text{ de veces que se cae en stock out}}{N^{\circ} \text{ de semanas de la simulación}}$$

CAPÍTULO 6

ANÁLISIS DE RESULTADOS

INTRODUCCIÓN

En este capítulo se realizará la comparación de resultados entre el manejo actual de la empresa y el diseño de política propuesto, también se presentarán las conclusiones del proyecto junto con las recomendaciones.

6.1 Comparación con el sistema actual

Los costos que la empresa maneja actualmente y los resultados obtenidos por la simulación se pueden observar en las tablas 6.1 y 6.2 respectivamente.

Tabla 6.1 *Situación Actual*

TIPO A

Proveedor	Código	N_se	CT
CARLOS MANUEL LANDIVAR VELIZ	Prod1	81%	1,183.10
DEMACO	Prod2	92%	1,387.50
DEMACO	Prod3	92%	4,477.80
DEMACO	Prod4	92%	4,398.00
DEMACO	Prod5	92%	1,758.40
DEMACO	Prod6	92%	1,843.40
DEMACO	Prod7	97%	1,242.90
CARLOS MANUEL LANDIVAR VELIZ	Prod8	97%	695.15
Solis Montalvo Carmen Marilu	Prod9	97%	858.83
DEMACO	Prod10	76%	1,556.40
DEMACO	Prod11	76%	1,326.50
Solis Montalvo Carmen Marilu	Prod12	76%	364.22
PROMESA	Prod13	76%	485.18
PROMESA	Prod14	76%	608.74
PROMESA	Prod15	98%	404.39
DEMACO	Prod16	85%	960.54
DEMACO	Prod17	77%	1,171.30
DEMACO	Prod18	95%	866.08
REMECO	Prod19	97%	675.67
IVAN BOHMAN C.A.	Prod20	83%	1,154.60
DEMACO	Prod21	83%	1,180.70
Vasquez Vasconez David Leoncio	Prod22	14%	86.15
Solis Montalvo Carmen Marilu	Prod23	96%	604.31
DEMACO	Prod24	96%	339.97
CARLOS MANUEL LANDIVAR VELIZ	Prod25	98%	454.41

TIPO B

Proveedor	Código	N_se	CT
CARLOS MANUEL LANDIVAR VELIZ	Prod1	81%	1,183.10
DEMACO	Prod2	92%	1,387.50
DEMACO	Prod3	92%	4,477.80
DEMACO	Prod4	92%	4,398.00
DEMACO	Prod5	92%	1,758.40
DEMACO	Prod6	92%	1,843.40
DEMACO	Prod7	97%	1,242.90
CARLOS MANUEL LANDIVAR VELIZ	Prod8	97%	695.15
Solis Montalvo Carmen Marilu	Prod9	97%	858.83
DEMACO	Prod10	76%	1,556.40
DEMACO	Prod11	76%	1,326.50
Solis Montalvo Carmen Marilu	Prod12	76%	364.22
PROMESA	Prod13	76%	485.18
PROMESA	Prod14	76%	608.74
PROMESA	Prod15	98%	404.39
DEMACO	Prod16	85%	960.54
DEMACO	Prod17	77%	1,171.30
DEMACO	Prod18	95%	866.08
REMECO	Prod19	97%	675.67
IVAN BOHMAN C.A.	Prod20	83%	1,154.60
DEMACO	Prod21	83%	1,180.70
Vasquez Vasconez David Leoncio	Prod22	14%	86.15
Solis Montalvo Carmen Marilu	Prod23	96%	604.31
DEMACO	Prod24	96%	339.97
CARLOS MANUEL LANDIVAR VELIZ	Prod25	98%	454.41

TIPO C

Proveedor	Código	N_se	CT
TALLER SEATEC BALENITA	Prod84	91%	873.00
PROMESA	Prod80	91%	243.65
DEMACO	Prod78	91%	663.00
RAMIREZ MENDOZA ANDRES ALCIDES	Prod83	91%	515.00
PROMESA	Prod53	97%	943.00
DEMACO	Prod96	99%	858.00
TALLER SEATEC BALENITA	Prod89	95%	1,263.20
PROMESA	Prod86	98%	810.66

TALLER SEATEC BALLEENITA	Prod87	98%	423.00
SUPRINSA	Prod77	59%	1,591.71
HIDROMARKET	Prod85	98%	246.47
Solis Montalvo Carmen Marilu	Prod63	95%	1,204.97
IVAN BOHMAN C.A.	Prod66	95%	337.00
DEMACO	Prod91	94%	958,868.00
DEMACO	Prod56	94%	448.08
TALLER SEATEC BALLEENITA	Prod74	69%	2,130.14
IMPORBARSA S.A.	Prod64	52%	1,721.37
DEMACO	Prod93	70%	1,381.07
TIGRE ECUADOR S.A. ECUATIGRE	Prod65	73%	1,000.11
MEGAPROFER S.A.	Prod97	73%	415.00
PROMESA	Prod72	41%	1,836.52
Ileana Jackeline Guevara Guevara	Prod69	20%	2,039.52
DEMACO	Prod94	12%	3,397.68
PROMESA	Prod88	71%	1,314.46
DEMACO	Prod92	98%	759.13
DISVIAGUI S.A.	Prod70	99%	904.00
PROMESA	Prod51	58%	1,553.98
Solis Montalvo Carmen Marilu	Prod61	98%	963.38
IVAN BOHMAN C.A.	Prod98	73%	1,497.49
DEMACO	Prod95	73%	917.00
PROMESA	Prod99	76%	629.00

Fuente: *Elaborado por los autores*

Tabla 6.2 *Resultados de las simulaciones*

TIPO A

PROVEEDOR	CÓDIGO	R	LT	Nse	TC
CARLOS MANUEL LANDIVAR VELIZ	Prod1	2	1	75%	2,861.54
DEMACO	Prod2	2	2	75%	1,901.33
DEMACO	Prod3	2	2	75%	2,730.27
DEMACO	Prod4	2	2	75%	2,494.59
DEMACO	Prod5	2	2	84%	2,068.07
DEMACO	Prod6	2	2	84%	1,932.49
DEMACO	Prod7	2	2	75%	1,860.26
DEMACO	Prod16	2	2	75%	1,687.34
PROMESA	Prod15	2	1	80%	2,230.71

CARLOS MANUEL LANDIVAR VELIZ	Prod8	3	1	90%	1,259.58
CARLOS MANUEL LANDIVAR VELIZ	Prod25	3	1	77%	1,828.47
DEMACO	Prod10	3	2	75%	1,382.90
DEMACO	Prod11	3	2	77%	1,567.14
DEMACO	Prod17	3	2	75%	1,329.70
DEMACO	Prod18	3	2	75%	1,387.48
DEMACO	Prod21	3	2	75%	1,460.26
DEMACO	Prod24	3	2	77%	999.07
IVAN BOHMAN C.A.	Prod20	3	1	75%	2,051.11
PROMESA	Prod13	3	1	87%	1,170.47
PROMESA	Prod14	3	1	93%	1,084.11
REMECO	Prod19	3	1	75%	2,136.47
Solis Montalvo Carmen Marilu	Prod9	3	2	75%	1,317.90
Solis Montalvo Carmen Marilu	Prod12	3	2	75%	1,372.73
Solis Montalvo Carmen Marilu	Prod23	3	2	82%	786.49
Vasquez Vasconez David Leoncio	Prod22	3	1	75%	2,077.12

TIPO B

PROVEEDOR	CÓDIGO	R	LT	Nse	TC
CARLOS MANUEL LANDIVAR VELIZ	Prod65	3	1	75%	2,861.54
DEMACO	Prod26	3	2	75%	1,901.33
DEMACO	Prod28	3	2	75%	2,730.27
DEMACO	Prod30	3	2	75%	2,494.59
DEMACO	Prod32	3	2	84%	2,068.07
DEMACO	Prod33	3	2	84%	1,932.49
DEMACO	Prod34	3	2	75%	1,860.26
DEMACO	Prod35	3	2	75%	1,687.34
DEMACO	Prod36	3	2	80%	2,230.71
DEMACO	Prod38	3	2	90%	1,259.58
DEMACO	Prod43	3	2	77%	1,828.47
DEMACO	Prod44	3	2	75%	1,382.90
DEMACO	Prod46	3	2	77%	1,567.14
DEMACO	Prod48	3	2	75%	1,329.70
DEMACO	Prod50	3	2	75%	1,387.48
DEMACO	Prod57	3	2	75%	1,460.26
DEMACO	Prod58	3	2	77%	999.07
DEMACO	Prod60	3	2	75%	2,051.11
DEMACO	Prod61	3	2	87%	1,170.47
DEMACO	Prod63	3	2	93%	1,084.11
DEMACO	Prod64	3	2	75%	2,136.47
DEMACO	Prod66	3	2	75%	1,317.90
DEMACO	Prod68	3	2	75%	1,372.73

DEMACO	Prod69	3	2	82%	786.49
FERREMUNDO S.A.	Prod31	3	1	75%	2,077.12
GOMEZ HUMANANTE GUSTAVO	Prod42	3	1	78%	2,861.54
IMPORPARIS S.A.	Prod54	3	1	75%	1,901.33
PROMESA	Prod27	3	1	75%	2,730.27
PROMESA	Prod37	3	1	75%	2,494.59
PROMESA	Prod41	3	1	84%	2,068.07
PROMESA	Prod47	3	1	84%	1,932.49
PROMESA	Prod51	3	1	75%	1,860.26
PROMESA	Prod52	3	1	75%	1,687.34
PROMESA	Prod53	3	1	80%	2,230.71
PROMESA	Prod55	3	1	90%	1,259.58
Solis Montalvo Carmen Marilu	Prod29	3	2	77%	1,828.47
Solis Montalvo Carmen Marilu	Prod59	3	2	75%	1,382.90
Solis Montalvo Carmen Marilu	Prod62	3	2	77%	1,567.14
Solis Montalvo Carmen Marilu	Prod67	3	2	79%	1,329.70
SUPRINSA	Prod39	3	1	75%	1,387.48
TACOSA	Prod45	3	1	79%	1,460.26
TALLER SEATEC BALLEENITA	Prod49	3	1	77%	999.07
TALLER SEATEC BALLEENITA	Prod56	3	1	75%	2,051.11
TITO VARGAS	Prod40	3	1	87%	1,170.47

TIPO C

PROVEEDOR	CÓDIGO	R	LT	Nse	TC
DEMACO	Prod72	3	2	75%	2,730.27
DEMACO	Prod75	3	2	84%	1,932.49
DEMACO	Prod83	3	2	79%	1,329.70
DEMACO	Prod84	3	2	75%	1,387.48
DEMACO	Prod87	3	2	75%	2,051.11
DEMACO	Prod92	3	2	75%	1,372.73
DEMACO	Prod94	3	2	75%	2,077.12
DEMACO	Prod99	3	2	84%	2,068.07
DISVIAGUI S.A.	Prod95	3	1	78%	2,861.54
HIDROMARKET	Prod80	3	1	77%	1,828.47
Ileana Jackeline Guevara Guevara	Prod91	3	1	75%	1,317.90
IMPORBARSA S.A.	Prod86	3	1	77%	999.07
IVAN BOHMAN C.A.	Prod82	3	1	77%	1,567.14
IVAN BOHMAN C.A.	Prod98	3	1	75%	2,494.59
MEGAPROFER S.A.	Prod89	3	1	93%	1,084.11
PROMESA	Prod71	3	1	75%	1,901.33
PROMESA	Prod74	3	1	84%	2,068.07
PROMESA	Prod77	3	1	75%	1,687.34

PROMESA	Prod90	3	1	77%	2,136.47
PROMESA	Prod93	3	1	82%	786.49
PROMESA	Prod96	3	1	75%	1,901.33
PROMESA	Prod100	3	1	84%	1,932.49
RAMIREZ MENDOZA ANDRES ALCIDES	Prod73	3	1	75%	2,494.59
Solis Montalvo Carmen Marilu	Prod81	3	2	75%	1,382.90
Solis Montalvo Carmen Marilu	Prod97	3	2	75%	2,730.27
SUPRINSA	Prod79	3	1	90%	1,259.58
TALLER SEATEC BALLEENITA	Prod70	3	1	78%	2,861.54
TALLER SEATEC BALLEENITA	Prod76	3	1	75%	1,860.26
TALLER SEATEC BALLEENITA	Prod78	3	1	80%	2,230.71
TALLER SEATEC BALLEENITA	Prod85	3	1	75%	1,460.26
TIGRE ECUADOR S.A. ECUATIGRE	Prod88	3	1	87%	1,170.47

Fuente: *Elaborado por los autores*

El costo generado por el manejo actual es de 1'615,602; mientras que con la solución propuesta se obtiene un ahorro de 135,230.38 (8%) anual para la empresa. Cabe mencionar que estos resultados fueron obtenidos a partir de la muestra objeto de este estudio.

Los resultados de las simulaciones realizadas a los productos tipo A, B y C se pueden observar en los Anexos 4 y 5, respectivamente.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. Dado el comportamiento errático de la demanda, la hipótesis H_3 , que consiste en que la tendencia de las ventas se adaptará a una distribución normal, no se cumplió; por lo que se buscó otro método de resolución para el cálculo de los requerimientos necesarios. Estableciendo los valores en coordinación con los directivos y encargados del área de logística.
2. En los primeros 10 productos del tipo A se debió cambiar el tiempo de revisión establecido por la empresa, de 3 a 2 semanas, para obtener un mayor nivel de servicio y poder consolidar los pedidos.
3. Basados en la hipótesis H_1 la cual hace mención a la reducción del costo de almacenamiento y tiempo de reabastecimiento, se puede concluir que se logra el cumplimiento de la misma, obteniendo un ahorro de \$135,230.38 (8%).
4. Para el diseño de esta política se utilizó la simulación obteniendo resultados satisfactorios. Este método nos permite ajustar los datos entrantes (costos, demanda, capacidad, lead time, etc.) para futuros cambios.

Recomendaciones

1. Ubicar los productos de forma tal que los tipo A, se encuentren más cerca de la salida (área de entrega), los tipo B se encuentren en la mitad y los tipos C detrás de los B, con eso se logrará optimizar el recorrido para la recolección y posterior entrega.
2. Capacitar al personal encargado de bodega y entrega, de los procedimientos, distribución de productos y servicio al cliente con el fin de optimizar el tiempo de ocio y finalmente obtener resultados tanto positivos como rentables para la organización.
3. Establecer un proceso estándar para la correcta recepción de productos e ingreso de los mismos al sistema.
4. Consolidar los diversos productos con respecto a los proveedores para lograr un mayor beneficio (tanto en tiempo, como financiero) del obtenido hasta el momento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] **Axsäter, S. (2006).** *Inventory Control*. New York: Springer.
- [2] **Cazco, M. (2011, Octubre).** “*Diseño de un sistema de control integral para optimizar el manejo de inventarios*”. Retrieved from Universidad Politécnica Salesiana : <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/3773/1/QT03314.pdf>
- [3] **Correa, A., & Gómez, R. (2009).** “Tecnologías de la información y comunicación en la gestión de almacenes”. *Avances en Sistemas e Informática*, 113-118. Retrieved from http://www2.unalmed.edu.co/~pruebasminas/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=1263&tmpl=component&format=raw&Itemid=285.
- [4] **Rumbea, I. (2003, Febrero).** “*Diseño de una Política de Gestión de Inventarios de Artículos Independientes con Tiempos de Reposición y Demandas Estocásticas*”. Retrieved from Escuela Superior Politécnica del Litoral : <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/14719>

ANEXO 1

CÓDIGO	DETALLE	\$ Ventas Totales (5 años)	%VENTA	%VENTAS ACUM	%REF ACUM	ABC
Prod1	Plástico transparente 1,5mt	62,739	6.82%	6.82%	1%	A
Prod2	manguera flex 1" plastigama	49,040	5.33%	12.15%	2%	A
Prod3	tubo presiónu/z 63mm*0,8Mpa plastigama	43,353	4.71%	16.86%	3%	A
Prod4	tubo presiónu/z 160mm*0,8Mpa plastigama	38,224	4.16%	21.02%	4%	A
Prod5	tubo presiónu/z 90mm*0,8Mpa plastigama	33,816	3.68%	24.69%	5%	A
Prod6	tubo p/agua caliente Polimex 2"	33,584	3.65%	28.35%	6%	A
Prod7	tubo pegable e/c 63mm*0,8Mpa plastigama	33,455	3.64%	31.98%	7%	A
Prod8	manguera transparente 1"	33,214	3.61%	35.59%	8%	A
Prod9	tubo desagüe 110mm TubYTEK PACIFICO	29,918	3.25%	38.85%	9%	A
Prod10	tubo pegable e/c 90mm*0,8Mpa plastigama	28,777	3.13%	41.97%	10%	A
Prod11	tubo presiónu/z 110mm*0,80Mpa plastigama	28,344	3.08%	45.05%	11%	A
Prod12	Cable solido #12 metro	27,763	3.02%	48.07%	12%	A
Prod13	tubo roscable 1/2" Tigre/TubYTEK/Pacifico/iQUIASA	26,229	2.85%	50.92%	13%	A
Prod14	silicón abro usa 1200 transparente 310ml	24,205	2.63%	53.55%	14%	A
Prod15	Acero inoxidable 1-304 3/8	23,510	2.56%	56.11%	15%	A
Prod16	tubo desagüe 160mm Plastidor / TubYTEK	23,020	2.50%	58.61%	16%	A
Prod17	Pegamento PVC Kalipega 946cc litro	22,674	2.46%	61.08%	17%	A
Prod18	tubo p/agua caliente Polimex 1 1/2"	22,476	2.44%	63.52%	18%	A
Prod19	manguera transparente anillada 2" RF	22,190	2.41%	65.93%	19%	A
Prod20	Bomba a gasolina 6,5 HP 3" Briggs & Stratton	21,977	2.39%	68.32%	20%	A
Prod21	tubo pegable e/c 110mm*0,8Mpa plastigama	21,131	2.30%	70.62%	21%	A

Prod22	manguera para jacuzzi 1 1/2"	19,348	2.10%	72.72%	22%	A
Prod23	diluyente laca gallon	19,204	2.09%	74.81%	23%	A
Prod24	tubo pegable e/c 32mm*1,25Mpa plastigama	19,113	2.08%	76.89%	24%	A
Prod25	Plástico negro 1,5 mt	18,864	2.05%	78.94%	25%	A
Prod26	válvula roscable 2" LD TW/Plastg	18,230	1.98%	80.92%	26%	B
Prod27	Bomba a gasolina 5,5 HP 2"x 2" Paolo	18,025	1.96%	82.88%	27%	B
Prod28	tee pegable 90mm	11,545	1.25%	84.13%	28%	B
Prod29	tubo conduit 1/2" Tubitek/BOPLAST	3,544	0.39%	84.52%	29%	B
Prod30	tee roscable 1 1/2 PP	3,255	0.35%	84.87%	30%	B
Prod31	silicón transparente 11 oz PERMATEX 66c	2,930	0.32%	85.19%	31%	B
Prod32	tee pegable 32mm	2,870	0.31%	85.50%	32%	B
Prod33	válvula de bola 4" p/total bronce SK	2,856	0.31%	85.81%	33%	B
Prod34	Tee desagüe de 110mm plastigama	2,824	0.31%	86.12%	34%	B
Prod35	cable Piatina #10 metro	2,780	0.30%	86.42%	35%	B
Prod36	codo galvanizado 2*90	2,778	0.30%	86.73%	36%	B
Prod37	foco reflector 150w 120v G/E	2,771	0.30%	87.03%	37%	B
Prod38	tubo desagüe 50mm plastidor/pacifico	2,764	0.30%	87.33%	38%	B
Prod39	manguera caucho lona 3" descarga (mt) azul	2,701	0.29%	87.62%	39%	B
Prod40	Calefón p/agua a gas 16 Lts Silk de segunda (MASTER MAID)	2,685	0.29%	87.91%	40%	B
Prod41	rodamiento de bola 6203-2RS FAG/NKE	2,670	0.29%	88.20%	41%	B
Prod42	FOTOCELULA P/CALDERO C-554 A1463	2,636	0.29%	88.49%	42%	B
Prod43	Breacker sobrepuesto 1p-20a/GE	2,582	0.28%	88.77%	43%	B
Prod44	codo pegable 63mm*45	2,507	0.27%	89.04%	44%	B
Prod45	Bomba 1/2 HP 110V 1"x1" Rong Long	2,505	0.27%	89.32%	45%	B
Prod46	tubo presiónu/z 75mm*0,80Mpa plastigama	2,475	0.27%	89.58%	46%	B

Prod47	válvula de bola 1/2" paso reducido	2,471	0.27%	89.85%	47%	B
Prod48	válvula cheque 1" canastilla Simmons	2,414	0.26%	90.12%	48%	B
Prod49	adaptador macho c/r 110mm*4"	2,395	0.26%	90.38%	49%	B
Prod50	neplo galvanizado 2*4	2,347	0.26%	90.63%	50%	B
Prod51	permatex 1C gigante 11 oz	2,333	0.25%	90.88%	51%	B
Prod52	machete bellota m/negro 191-24"	2,193	0.24%	91.12%	52%	B
Prod53	válvula de bola 1 1/2" paso reducido	2,168	0.24%	91.36%	53%	B
Prod54	barra acero inoxidable roscad 5/8 (cm)	2,154	0.23%	91.59%	54%	B
Prod55	excavadora bellota/HERRAGO	2,132	0.23%	91.82%	55%	B
Prod56	unión z 110mm	2,129	0.23%	92.06%	56%	B
Prod57	Válvula de ducha 1/2" Capri FV (E479/71)	2,105	0.23%	92.28%	57%	B
Prod58	sifon desagüe 50mm plastigama	2,075	0.23%	92.51%	58%	B
Prod59	tubo roscable 3/4" plastidor/PACIFICO	2,024	0.22%	92.73%	59%	B
Prod60	lija de hierro # 36	2,017	0.22%	92.95%	60%	B
Prod61	reductor desagüe 110*50 plastigama	2,009	0.22%	93.17%	61%	B
Prod62	tubo de abasto 1/2*40cm Alu Italiana	2,008	0.22%	93.39%	62%	B
Prod63	tee pegable 50mm	1,987	0.22%	93.60%	63%	B
Prod64	válvula de bola 3/4" p/total bronce SK	1,985	0.22%	93.82%	64%	B
Prod65	manguera transparente 1/4"	1,976	0.21%	94.03%	65%	B
Prod66	codo roscable 3/4*90 PP	1,890	0.21%	94.24%	66%	B
Prod67	alambre galvanizado # 18 libras	1,871	0.20%	94.44%	67%	B
Prod68	neplo galvanizado 2*6	1,866	0.20%	94.64%	68%	B
Prod69	neplo flex 1 1/2 plastigama	1,864	0.20%	94.85%	69%	B
Prod70	unión pegable 90mm	1,845	0.20%	95.05%	70%	C
Prod71	guantes rojo filo verde/amarillo	1,819	0.20%	95.25%	71%	C
Prod72	collarín de derivación 110mm*1/2"	1,718	0.19%	95.43%	72%	C

Prod73	neplo flex aluminio 3"	1,699	0.18%	95.62%	73%	C
Prod74	tuerca acero inoxidable 5/8"	1,698	0.18%	95.80%	74%	C
Prod75	neplo roscable PP 1/2 "	1,691	0.18%	95.99%	75%	C
Prod76	reductor desagüe 160*110 MACROTUBO/taller	1,685	0.18%	96.17%	76%	C
Prod77	reflector halógeno 500w	1,657	0.18%	96.35%	77%	C
Prod78	adaptador hembra e/r 32mm*1/2"	1,607	0.17%	96.52%	78%	C
Prod79	válvula de bola 1/2* P/total PEGLER INGLESA	1,596	0.17%	96.70%	79%	C
Prod80	gotero Supertif 3,85 L/H	1,586	0.17%	96.87%	80%	C
Prod81	Pintura latex (caucho) gl blanco Supremo /UNIDAS	1,584	0.17%	97.04%	81%	C
Prod82	Soldadura Ok 6130 acero inox, 1/8 unid	1,584	0.17%	97.21%	82%	C
Prod83	neplo roscable PP 1 1/2" con cintura	1,565	0.17%	97.38%	83%	C
Prod84	adaptador hembra c/r 63mm*2"	1,564	0.17%	97.55%	84%	C
Prod85	neplo flex 4" simple	1,555	0.17%	97.72%	85%	C
Prod86	Lubricante WD 40 spray 5,5 onz	1,542	0.17%	97.89%	86%	C
Prod87	nudo universal roscable 1"	1,539	0.17%	98.06%	87%	C
Prod88	tubo pegable e/c 32mm*1,25Mpa TIGRE	1,502	0.16%	98.22%	88%	C
Prod89	Cabo 3/4 o 19 mm libra	1,485	0.16%	98.38%	89%	C
Prod90	interruptor ticino p/empotrar simple modus (1100MAB)	1,432	0.16%	98.54%	90%	C
Prod91	válvula cheque 1 1/2" PVC de lengüeta	1,431	0.16%	98.69%	91%	C
Prod92	brocha 5" Wilson	1,425	0.15%	98.85%	92%	C
Prod93	lavadero freg Doble120 x 50cm Tramontina derecho	1,384	0.15%	99.00%	93%	C
Prod94	Válvula de lavabo 1/2" Capri Jimmy FV	1,378	0.15%	99.15%	94%	C
Prod95	Bota c/punta acero #39 plataforma SELLO ROJO	1,372	0.15%	99.30%	95%	C
Prod96	Hidrolavadora Paolo YLQ633SG-150B	1,344	0.15%	99.44%	96%	C
Prod97	pintura anticorrosivo gl Caterpillar Unidas	1,297	0.14%	99.58%	97%	C
Prod98	abrazadera galvanizada ABA 8-14 (5/8)	1,291	0.14%	99.73%	98%	C

Prod99	soldadura Aga 7018 1/8 B-10 (LIBRA)	1,270	0.14%	99.86%	99%	C
Prod100	Cabo de 3 hilos libra	1,259	0.14%	100.00%	100%	C

ANEXO 2

PRODUCTOS TIPO A

PROVEEDOR	CÓDIGO	NOMBREPRODUCTO
CARLOS MANUEL LANDIVAR VELIZ	Prod1	Plástico transparente 1.5mt
DEMACO	Prod2	manguera flex 1" plastigama
DEMACO	Prod3	tubo presión u/z 63mm*0.8Mpa plastigama
DEMACO	Prod4	tubo presión u/z 160mm*0.8Mpa plastigama
DEMACO	Prod5	tubo presión u/z 90mm*0.8Mpa plastigama
DEMACO	Prod6	tubo p/agua caliente Polimex 2"
DEMACO	Prod7	tubo pegable e/c 63mm*0.8Mpa plastigama
CARLOS MANUEL LANDIVAR VELIZ	Prod8	manguera transparente 1"
Solis Montalvo Carmen Marilu	Prod9	tubo desagüe 110mm Tubytek PACIFICO
DEMACO	Prod10	tubo pegable e/c 90mm*0.8Mpa plastigama
DEMACO	Prod11	tubo presión u/z 110mm*0.80Mpa plastigama
Solis Montalvo Carmen Marilu	Prod12	Cable solido #12 metro
PROMESA	Prod13	tubo roscable 1/2" Tigre/Tubytek/Pacifico/iquiasa
PROMESA	Prod14	silicón abro usa 1200 transparente 310ml
PROMESA	Prod15	Acero inoxidable 1-304 3/8
DEMACO	Prod16	tubo desagüe 160mm Plastidor / Tubytek
DEMACO	Prod17	Pegamento PVC Kalipega 946cc litro
DEMACO	Prod18	tubo p/agua caliente Polimex 1 1/2"
REMECO	Prod19	manguera transparente anillada 2" RF

IVAN BOHMAN C.A.	Prod20	Bomba a gasolina 6.5 HP 3" Briggs & Stratton
DEMACO	Prod21	tubo pegable e/c 110mm*0.8Mpa plastigama
Vasquez Vasconez David Leoncio	Prod22	manguera para jacuzzi 1 1/2"
Solis Montalvo Carmen Marilu	Prod23	diluyente laca galón
DEMACO	Prod24	tubo pegable e/c 32mm*1.25Mpa plastigama
CARLOS MANUEL LANDIVAR VELIZ	Prod25	Plástico negro 1.5 mt

PRODUCTOS TIPO B

PROVEEDOR	CÓDIGO	NOMBREPRODUCTO
DEMACO	Prod26	válvula roscable 2" LD TW/Plastg
PROMESA	Prod27	Bomba a gasolina 5.5 HP 2"x 2" Paolo
DEMACO	Prod28	tee pegable 90mm
Solis Montalvo Carmen Marilu	Prod29	tubo conduit 1/2" Tubitek/BOPLAST
DEMACO	Prod30	tee roscable 1 1/2 PP
FERREMUNDO S.A.	Prod31	silicón transparente 11 oz PERMATEX 66c
DEMACO	Prod32	tee pegable 32mm
DEMACO	Prod33	válvula de bola 4" p/total bronce SK
DEMACO	Prod34	Tee desagüe de 110mm plastigama
DEMACO	Prod35	cable Piatina #10 metro
DEMACO	Prod36	codo galvanizado 2*90
PROMESA	Prod37	foco reflector 150w 120v G/E
DEMACO	Prod38	tubo desagüe 50mm plastidor/pacifico
SUPRINSA	Prod39	manguera caucho lona 3" descarga (mt) azul
TITO VARGAS	Prod40	Calefón p/agua a gas 16 Lts Silk de segunda (MASTER MAID)
PROMESA	Prod41	rodamiento de bola 6203-2RS FAG/NKE
GOMEZ HUMANANTE GUSTAVO	Prod42	FOTOCELULA P/CALDERO C-554 A1463
DEMACO	Prod43	Breacker sobrepuesto 1p-20a/GE

DEMACO	Prod44	codo pegable 63mm*45
TACOSA	Prod45	Bomba 1/2 HP 110V 1"x1" Rong Long
DEMACO	Prod46	tubo presión u/z 75mm*0.80Mpa plastigama
PROMESA	Prod47	válvula de bola 1/2" paso reducido
DEMACO	Prod48	válvula cheque 1" canastilla Simmons
TALLER SEATEC BALENITA	Prod49	adaptador macho c/r 110mm*4"
DEMACO	Prod50	neplo galvanizado 2*4
PROMESA	Prod51	permatex 1C gigante 11 oz
PROMESA	Prod52	machete bellota m/negro 191-24"
PROMESA	Prod53	válvula de bola 1 1/2" paso reducido
IMPORPARIS S.A.	Prod54	barra acero inoxidable roscad 5/8 (cm)
PROMESA	Prod55	excavadora bellota/HERRAGO
TALLER SEATEC BALENITA	Prod56	unión z 110mm
DEMACO	Prod57	Válvula de ducha 1/2" Capri FV (E479/71)
DEMACO	Prod58	sifon desagüe 50mm plastigama
Solis Montalvo Carmen Marilu	Prod59	tubo roscable 3/4" plastidor/PACIFICO
DEMACO	Prod60	lija de hierro # 36
DEMACO	Prod61	reductor desagüe 110*50 plastigama
Solis Montalvo Carmen Marilu	Prod62	tubo de abasto 1/2*40cm Alu Italiana
DEMACO	Prod63	tee pegable 50mm
DEMACO	Prod64	válvula de bola 3/4" p/total bronce SK
CARLOS MANUEL LANDIVAR VELIZ	Prod65	manguera transparente 1/4"
DEMACO	Prod66	codo roscable 3/4*90 PP
Solis Montalvo Carmen Marilu	Prod67	alambre galvanizado # 18 libras
DEMACO	Prod68	neplo galvanizado 2*6
DEMACO	Prod69	neplo flex 1 1/2 plastigama

PRODUCTOS TIPO C

PROVEEDOR	CÓDIGO	NOMBREPRODUCTO
TALLER SEATEC BALLEENITA	Prod70	unión pegable 90mm
PROMESA	Prod71	guantes rojo filo verde/amarillo
DEMACO	Prod72	collarín de derivación 110mm*1/2"
RAMIREZ MENDOZA ANDRES ALCIDES	Prod73	neplo flex aluminio 3"
PROMESA	Prod74	tuerca acero inoxidable 5/8"
DEMACO	Prod75	neplo roscable PP 1/2 "
TALLER SEATEC BALLEENITA	Prod76	reductor desagüe 160*110 MACROTUBO/taller
PROMESA	Prod77	reflector halógeno 500w
TALLER SEATEC BALLEENITA	Prod78	adaptador hembra e/r 32mm*1/2"
SUPRINSA	Prod79	válvula de bola 1/2* P/total PEGLER INGLESA
HIDROMARKET	Prod80	gotero Supertif 3.85 L/H
Solis Montalvo Carmen Marilu	Prod81	Pintura latex (caucho) gl blanco Supremo /UNIDAS
IVAN BOHMAN C.A.	Prod82	Soldadura Ok 6130 acero inox. 1/8 unid
DEMACO	Prod83	neplo roscable PP 1 1/2" con cintura
DEMACO	Prod84	adaptador hembra c/r 63mm*2"
TALLER SEATEC BALLEENITA	Prod85	neplo flex 4" simple
IMPORBARSA S.A.	Prod86	Lubricante WD 40 spray 5.5 onz
DEMACO	Prod87	nudo universal roscable 1"
TIGRE ECUADOR S.A. ECUATIGRE	Prod88	tubo pegable e/c 32mm*1.25Mpa TIGRE
MEGAPROFER S.A.	Prod89	Cabo 3/4 o 19 mm libra
PROMESA	Prod90	interruptor ticino p/empotrar simple modus (1100MAB)
Ileana Jackeline Guevara Guevara	Prod91	válvula cheque 1 1/2" PVC de lengüeta
DEMACO	Prod92	brocha 5" Wilson
PROMESA	Prod93	lavadero freg Doble120 x 50cm Tramontina derecho
DEMACO	Prod94	Válvula de lavabo 1/2" Capri Jimmy FV
DISVIAGUI S.A	Prod95	Bota c/punta acero #39 plataforma SELLO ROJO

PROMESA	Prod96	Hidrolavadora Paolo YLQ633SG-150B
Solis Montalvo Carmen Marilu	Prod97	pintura anticorrosivo gl Caterpillar Unidas
IVAN BOHMAN C.A.	Prod98	abrazadera galvanizada ABA 8-14 (5/8)
DEMACO	Prod99	soldadura Aga 7018 1/8 B-10 (LIBRA)
PROMESA	Prod100	Cabo de 3 hilos libra

ANEXO 3

TIPO A

PROVEEDOR	NOMBREPRODUCTO	COSTOUNITARIO	STOCK	S	s	R	lt	k	h
CARLOS MANUEL LANDIVAR VELIZ	Plástico transparente 1.5mt	1.42	542	706	353	3	1	53.56	1
DEMACO	manguera flex 1" plastigama	1.29	223	1,500	750	3	2	53.56	1
DEMACO	tubo presión u/z 63mm*0.8Mpa plastigama	11.32	8	1,000	500	3	2	53.56	6
DEMACO	tubo presión u/z 160mm*0.8Mpa plastigama	62.77	1	200	100	3	2	53.56	28
DEMACO	tubo presión u/z 90mm*0.8Mpa plastigama	19.96	9	250	125	2	2	53.56	9
DEMACO	tubo p/agua caliente Polimex 2"	38.68	3	150	75	2	2	53.56	16
DEMACO	tubo pegable e/c 63mm*0.8Mpa plastigama	10.52	6	300	150	2	2	53.56	4
CARLOS MANUEL LANDIVAR VELIZ	manguera transparente 1"	1.23	1,500	1,500	750	3	1	53.56	0.5
Solis Montalvo Carmen Marilu	tubo desagüe 110mm Tubytek PACIFICO	6.07	48	300	150	3	2	53.56	2
DEMACO	tubo pegable e/c 90mm*0.8Mpa plastigama	19.89	5	90	45	3	2	53.56	8
DEMACO	tubo presión u/z 110mm*0.80Mpa plastigama	28.61	3	150	75	3	2	53.56	11
Solis Montalvo Carmen Marilu	Cable solido #12 metro	0.36	1,442	3,000	1,500	3	2	53.56	0.14
PROMESA	tubo roscable 1/2" Tigre/Tubytek/Pacifico/iquiasa	2.75	137	300	150	3	1	53.56	1
PROMESA	silicón abro usa 1200 transparente 310ml	2.69	195	240	120	3	1	53.56	1
PROMESA	Acero inoxidable 1-304 3/8	0.03	1,990	45,000	22,500	3	1	53.56	0.011
DEMACO	tubo desagüe 160mm Plastidor / Tubytek	13.72	10	30	15	3	2	53.56	5

DEMACO	Pegamento PVC Kalipega 946cc litro	11.04	44	48	24	3	2	53.56	4
DEMACO	tubo p/agua caliente Polimex 1 1/2"	28.96	19	60	30	3	2	53.56	7
REMECO	manguera transparente anillada 2" RF	10.55	65	100	50	3	1	53.56	3
IVAN BOHMAN C.A.	Bomba a gasolina 6.5 HP 3" Briggs & Stratton	272.98	6	2	1	3	1	53.56	68
DEMACO	tubo pegable e/c 110mm*0.8Mpa plastigama	26.89	16	10	5	3	2	53.56	7
Vasquez Vasconez David Leoncio	manguera para jacuzzi 1 1/2"	4.54	16	120	60	3	1	53.56	1
Solis Montalvo Carmen Marilu	diluyente laca galón	4.60	247	100	50	3	2	53.56	1
DEMACO	tubo pegable e/c 32mm*1.25Mpa plastigama	4.60	1	300	150	3	2	53.56	1
CARLOS MANUEL LANDIVAR VELIZ	Plástico negro 1.5 mt	0.75	107	371	185	3	1	53.56	0.2

TIPO B

PROVEEDOR	NOMBREPRODUCTO	COSTOUNITARIO	STOCK	S	R	lt	k	h
DEMACO	válvula roscable 2" LD TW/Plastg	6.67	77.00	96.00	3	2	53.56	1.3
PROMESA	Bomba a gasolina 5.5 HP 2"x 2" Paolo	147.16	3.00	12.00	3	1	53.56	37
DEMACO	tee pegable 90mm	3.86	49.00	100.00	3	2	53.56	1.9
Solis Montalvo Carmen Marilu	tubo conduit 1/2" Tubitek/BOPLAST	0.47	150.00	150.00	3	2	53.56	0.1
DEMACO	tee roscable 1 1/2 PP	2.86	35.00	100.00	3	2	53.56	0.5
FERREMUNDO S.A.	silicón transparente 11 oz PERMATEX 66c	3.42	6.00	36.00	3	1	53.56	0.7
DEMACO	tee pegable 32mm	0.49	58.00	400.00	3	2	53.56	0.2
DEMACO	válvula de bola 4" p/total bronce SK	60.61	1.00	3.00	3	2	53.56	10.9
DEMACO	Tee desagüe de 110mm plastigama	3.22	23.00	100.00	3	2	53.56	0.6
DEMACO	cable Piatina #10 metro	1.44	220.36	200.00	3	2	53.56	0
DEMACO	codo galvanizado 2*90	1.49	57.00	100.00	3	2	53.56	0.3
PROMESA	foco reflector 150w 120v G/E	8.69	1.00	24.00	3	1	53.56	1.3
DEMACO	tubo desagüe 50mm plastidor/pacifico	2.83	40.00	58.00	3	2	53.56	0.4
SUPRINSA	manguera caucho lona 3" descarga (mt) azul	2.28	46.00	100.00	3	1	53.56	0.3
TITO VARGAS	Calefón p/agua a gas 16 Lts Silk de segunda (MASTER MAID)	89.28	1.00	1.00	3	1	53.56	22.3

PROMESA	rodamiento de bola 6203-2RS FAG/NKE	3.19	83.00	120.00	3	1	53.56	1.0
GOMEZ HUMANANTE GUSTAVO	FOTOCELULA P/CALDERO C-554 A1463	30.03	0	5.00	3	1	53.56	9.0
DEMACO	Breacker sobrepuesto 1p-20a/GE	4.11	17.00	24.00	3	2	53.56	1
DEMACO	codo pegable 63mm*45	1.35	24.00	50.00	3	2	53.56	0.5
TACOSA	Bomba 1/2 HP 110V 1"x1" Rong Long	43.61	0	8.00	3	1	53.56	17
DEMACO	tubo presiónu/z 75mm*0.80Mpa plastigama	15.02	6.51	10.00	3	2	53.56	6.0
PROMESA	válvula de bola 1/2" paso reducido	3.49	38.00	60.00	3	1	53.56	1.2
DEMACO	válvula cheque 1" canastilla Simmons	14.39	4.00	8.00	3	2	53.56	5.0
TALLER SEATEC BALLEENITA	adaptador macho c/r 110mm*4"	4.29	-9.00	20.00	3	1	53.56	1
DEMACO	neplo galvanizado 2*4	1.65	39.00	50.00	3	2	53.56	0.5
PROMESA	permatex 1C gigante 11 oz	2.47	11.00	50.00	3	1	53.56	0.7
PROMESA	machete bellota m/negro 191-24"	2.72	50.00	50.00	3	1	53.56	0.5
PROMESA	válvula de bola 1 1/2" paso reducido	11.05	0	25.00	3	1	53.56	2.8
IMPORPARIS S.A.	barra acero inoxidable roscad 5/8 (cm)	0.10	997.11	1,000.00	3	1	53.56	0.02
PROMESA	excavadora bellota/HERRAGO	17.32	4.00	6.00	3	1	53.56	3.1
TALLER SEATEC BALLEENITA	unión z 110mm	7.75	13.00	5.00	3	1	53.56	1.2
DEMACO	Válvula de ducha 1/2" Capri FV (E479/71)	10.49	12.00	20.00	3	2	53.56	2.1
DEMACO	sifon desagüe 50mm plastigama	2.99	31.00	30.00	3	2	53.56	0.7
Solis Montalvo Carmen Marilu	tubo roscable 3/4" plastidor/PACIFICO	5.84	10.68	100.00	3	2	53.56	1.2
DEMACO	lija de hierro # 36	0.39	327.00	500.00	3	2	53.56	0.1
DEMACO	reductor desagüe 110*50 plastigama	2.33	4.00	40.00	3	2	53.56	0.7
Solis Montalvo Carmen Marilu	tubo de abasto 1/2*40cm Alu Italiana	2.30	34.00	50.00	3	2	53.56	0.6
DEMACO	tee pegable 50mm	1.22	205.00	80.00	3	2	53.56	0.2
DEMACO	válvula de bola 3/4" p/total bronce SK	2.43	5.00	50.00	3	2	53.56	0.5
CARLOS MANUEL LANDIVAR VELIZ	manguera transparente 1/4"	0.20	203.47	1,600.00	3	1	53.56	0.1
DEMACO	codo roscable 3/4*90 PP	0.49	168.00	300.00	3	2	53.56	0.1
Solis Montalvo Carmen Marilu	alambre galvanizado # 18 libras	0.80	231.00	132.00	3	2	53.56	0.1
DEMACO	neplo galvanizado 2*6	2.45	34.00	80.00	3	2	53.56	0.5
DEMACO	neplo flex 1 1/2 plastigama	0.49	38.00	150.00	3	2	53.56	0.1

TIPO C

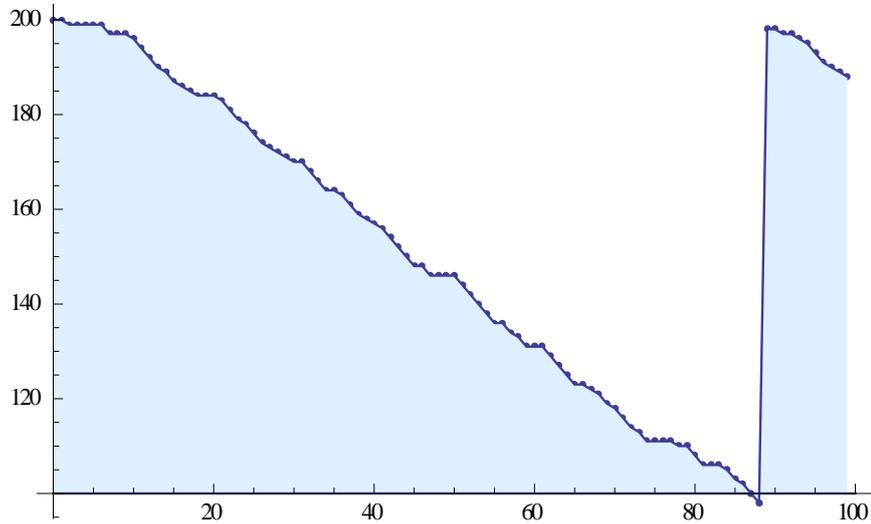
PROVEEDOR	NOMBREPRODUCTO	COSTOUNITARIO	STOCK	S	R	It	k	h
TALLER SEATEC BALLEENITA	unión pegable 90mm	2.36	24.00	30.00	3	1	53.56	0.4
PROMESA	guantes rojo filo verde/amarillo	0.74	179.00	120.00	3	1	53.56	0.1
DEMACO	collarín de derivación 110mm*1/2"	3.69	27.00	40.00	3	2	53.56	0.6
RAMIREZ MENDOZA ANDRES ALCIDES	neplo flex aluminio 3"	2.81	-17.00	50.00	3	1	53.56	0.4
PROMESA	tuerca acero inoxidable 5/8"	0.27	53.00	300.00	3	1	53.56	0.04
DEMACO	neplo roscable PP 1/2 "	0.26	242.00	300.00	3	2	53.56	0.04
TALLER SEATEC BALLEENITA	reductor desagüe 160*110 MACROTUBO/taller	2.34	2.00	23.00	3	1	53.56	0.4
PROMESA	reflector halógeno 500w	4.40	16.00	30.00	3	1	53.56	0.4
TALLER SEATEC BALLEENITA	adaptador hembra e/r 32mm*1/2"	0.78	13.00	64.00	3	1	53.56	0.1
SUPRINSA	válvula de bola 1/2* P/total PEGLER INGLESA	3.32	33.00	30.00	3	1	53.56	0.4
HIDROMARKET	gotero Supertif 3.85 L/H	0.10	105.00	3,100.00	3	1	53.56	0.01
Solis Montalvo Carmen Marilu	Pintura latex (caucho) gl blanco Supremo /UNIDAS	12.49	5.00	12.00	3	2	53.56	1.9
IVAN BOHMAN C.A.	Soldadura Ok 6130 acero inox. 1/8 unid	0.45	379.00	484.00	3	1	53.56	0.1
DEMACO	neplo roscable PP 1 1/2" con cintura	1.44	52.00	50.00	3	2	53.56	0.2
DEMACO	adaptador hembra c/r 63mm*2"	1.22	45.00	100.00	3	2	53.56	0.1
TALLER SEATEC BALLEENITA	neplo flex 4" simple	6.00	-18.00	25.00	3	1	53.56	0.6
IMPORBARSA S.A.	Lubricante WD 40 spray 5.5 onz	3.07	40.00	30.00	3	1	53.56	0.6
DEMACO	nudo universal roscable 1"	1.55	22.00	20.00	3	2	53.56	0.2
TIGRE ECUADOR S.A. ECUATIGRE	tubo pegable e/c 32mm*1.25Mpa TIGRE	2.13	76.55	100.00	3	1	53.56	0.2
MEGAPROFER S.A.	Cabo 3/4 o 19 mm libra	1.88	35.00	69.00	3	1	53.56	0.3
PROMESA	interruptor ticino p/empotrar simple modus (1100MAB)	1.17	98.00	60.00	3	1	53.56	0.2
Ileana Jackeline Guevara Guevara	válvula cheque 1 1/2" PVC de lengüeta	8.74	3.00	10.00	3	1	53.56	1.6
DEMACO	brocha 5" Wilson	6.59	20.00	24.00	3	2	53.56	1.3
PROMESA	lavadero freg Doble120 x 50cm Tramontina derecho	77.01	1.00	1.00	3	1	53.56	13.9
DEMACO	Válvula de lavabo 1/2" Capri Jimmy FV	8.37	3.00	10.00	3		53.56	1.5
DISVIAGUI S.A	Bota c/punta acero #39 plataforma SELLO ROJO	32.86	7.00	6.00	3	1	53.56	4.9

PROMESA	Hidrolavadora Paolo YLQ633SG-150B	220.63	1.00	1.00	3	1	53.56	26.5
Solis Montalvo Carmen Marilu	pintura anticorrosivo gl Caterpillar Unidas	12.16	9.50	16.00	3	2	53.56	1.5
IVAN BOHMAN C.A.	abrazadera galvanizada ABA 8-14 (5/8)	0.51	64.00	200.00	3	1	53.56	0.1
DEMACO	soldadura Aga 7018 1/8 B-10 (LIBRA)	1.98	46.50	44.00	3	2	53.56	0.4
PROMESA	Cabo de 3 hilos libra	1.74	15.92	48.00	3	1	53.56	0.2

ANEXO 4

SIMULACIONES

TIPO A



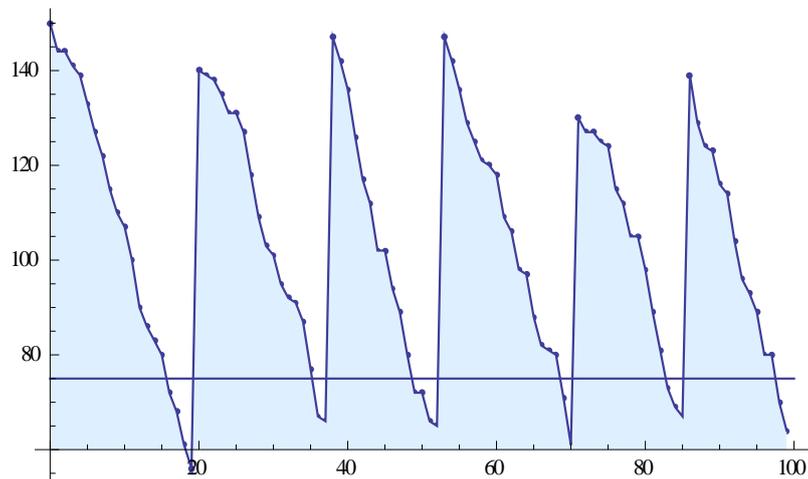
El tiempo de revisión es: 3 semanas

El Punto de reabastecimiento es: 100

El Lead Time es: 2

El Costo Total es: 4398.02

El Nivel de servicio es: 92.%



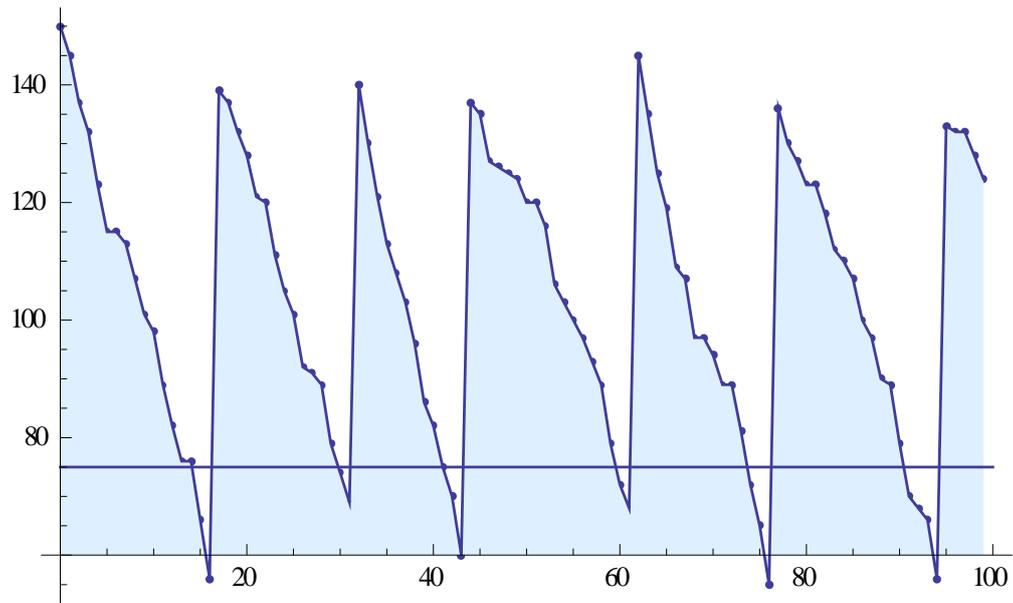
El tiempo de revisión es: 3 semanas

El Punto de reabastecimiento es: 75

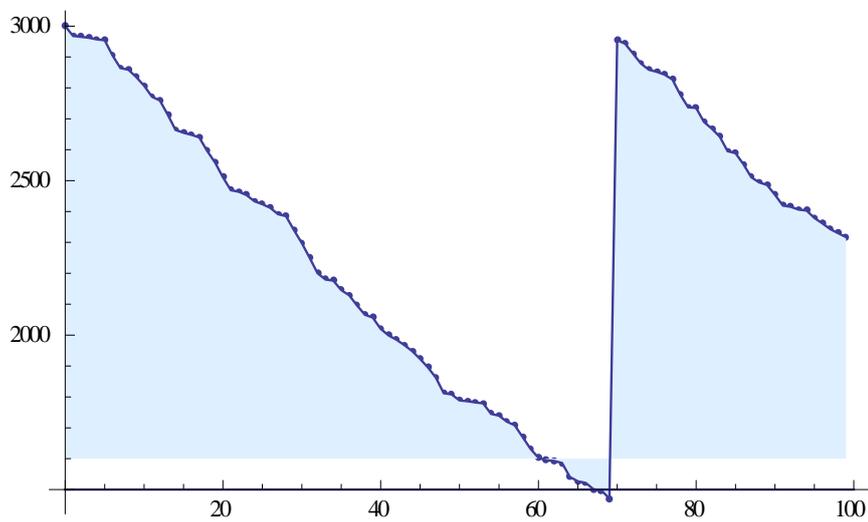
El Lead Time es: 2

El Costo Total es: 1843.36

El Nivel de servicio es: 92.%



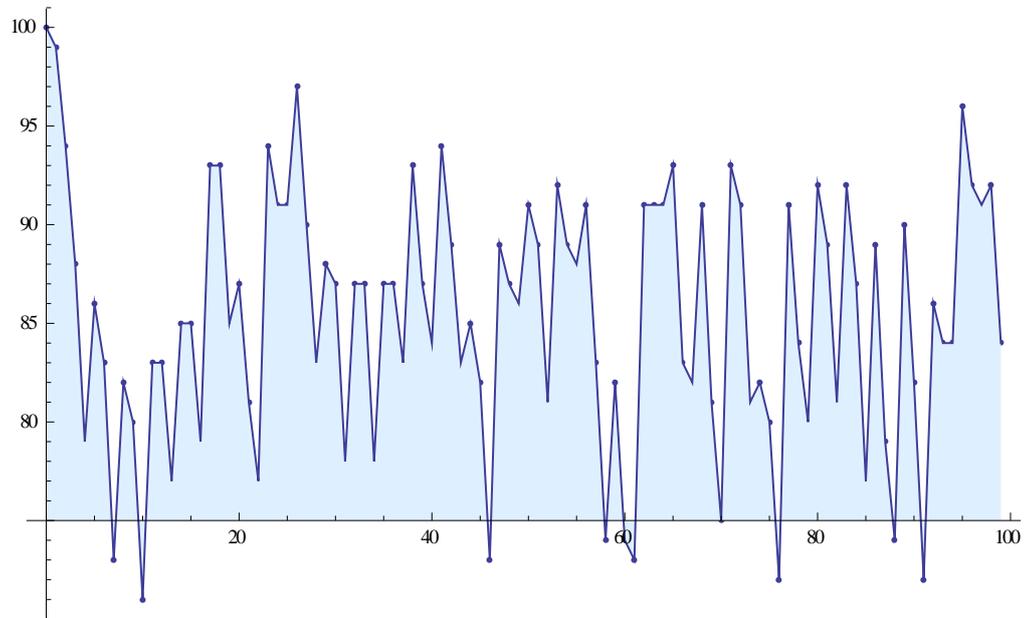
El tiempo de revisión es: 3 semanas
 El Punto de reabastecimiento es: 75
 El Lead Time es: 2
 El Costo Total es: 1326.54
 El Nivel de servicio es: 76.0%



El tiempo de revisión es: 3 semanas
 El Punto de reabastecimiento es: 1500
 El Lead Time es: 1
 El Costo Total es: 364.22
 El Nivel de servicio es: 76.0%

ANEXO 5

TIPO B & C

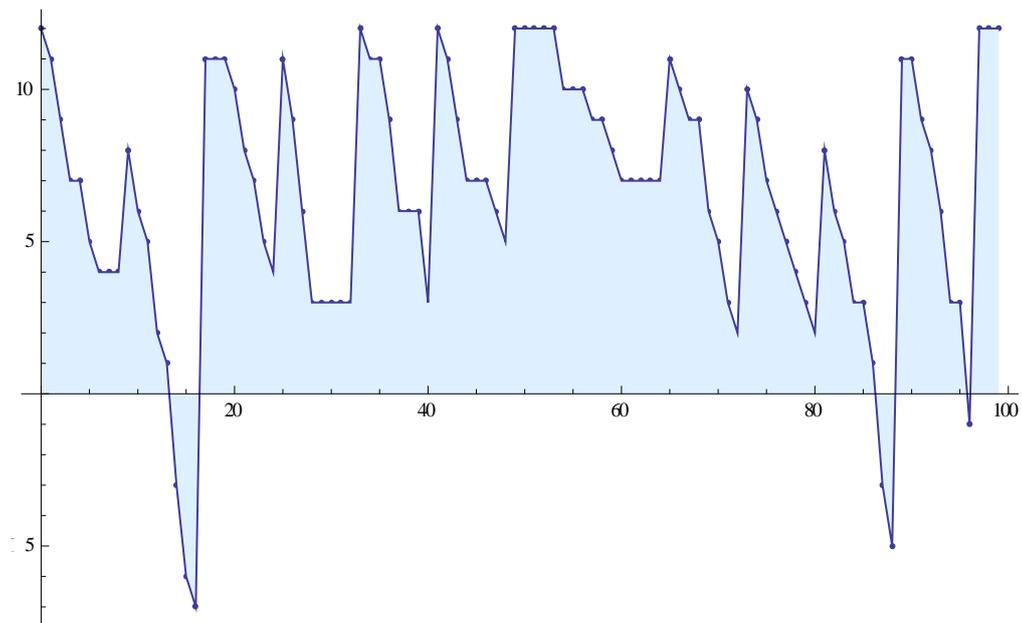


El tiempo de revisión es: 3 semanas

El Lead Time es: 2

El Costo Total es: 303.582

El Nivel de Servicio es: 98.0%



El tiempo de revisión es: _8 semanas

El Lead Time es: _1

El Costo Total es: _767.17

El Nivel de servicio es: _94._%

Las cantidades a pedir son:

_ {0,0,0,0,0,0,0,8,0,0,0,0,0,0,19,0,0,0,0,0,0,0,8,0,0,0,0,0,0,9,0,0,0,0,0,0,0,9,0,0,0,0,0,0,0,7,0,0,0,0,0,0,0,2,0,0,0,0,0,0,0,5,0,0,0,0,0,0,0,10,0,0,0,0,0,0,0,10,0,0,0,0,0,0,0,17,0,0,0,0,0,0,0,13,0,0,0,0}

PROVEEDOR	CÓDIGO	S	s	R	lt	NSe	TC
CARLOS MANUEL LANDIVAR VELIZ	Prod1	706	550	2	1	68	2,861.54
DEMACO	Prod2	1,500	750	2	2	65	1,901.33
DEMACO	Prod3	1,000	800	2	2	65	2,730.27
DEMACO	Prod4	200	50	2	2	75	2,494.59
DEMACO	Prod5	250	175	2	2	84	2,068.07
DEMACO	Prod6	150	70	2	2	84	1,932.49
DEMACO	Prod7	300	200	2	2	72	1,860.26
CARLOS MANUEL LANDIVAR VELIZ	Prod8	1,500	500	3	1	90	1,259.58
Solis Montalvo Carmen Marilu	Prod9	300	150	3	2	73	1,317.90
DEMACO	Prod10	90	40	3	2	74	1,382.90
DEMACO	Prod11	150	80	3	2	77	1,567.14
Solis Montalvo Carmen Marilu	Prod12	3,000	1,850	3	2	72	1,372.73
PROMESA	Prod13	300	90	3	1	87	1,170.47
PROMESA	Prod14	240	95	3	1	93	1,084.11
PROMESA	Prod15	45,000	22,000	2	1	80	2,230.71
DEMACO	Prod16	30	65	2	2	65	1,687.34
DEMACO	Prod17	80	45	3	2	69	1,329.70
DEMACO	Prod18	60	25	3	2	74	1,387.48
REMECO	Prod19	100	40	3	1	67	2,136.47
IVAN BOHMAN C.A.	Prod20	6	2	3	1	64	2,051.11
DEMACO	Prod21	100	45	3	2	69	1,460.26
Vasquez Vasconez David Leoncio	Prod22	120	60	3	1	73	2,077.12
Solis Montalvo Carmen Marilu	Prod23	250	50	3	2	82	786.49
DEMACO	Prod24	300	110	3	2	77	999.07
CARLOS MANUEL LANDIVAR VELIZ	Prod25	500	200	3	1	77	1,828.47