



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

IMPLEMENTACIÓN DE UN NUEVO SISTEMA DE MANEJO DE INVENTARIOS, EN UN CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Marco Vinicio Tello Rojas

Asesorado por Ing. Juan Carlos Angel Madrid

Guatemala, julio de 2005

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

IMPLEMENTACIÓN DE UN NUEVO SISTEMA DE MANEJO DE
INVENTARIOS, EN UN CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE
CONDUCTORES ELÉCTRICOS

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

MARCO VINICIO TELLO ROJAS

ASESORADO POR ING. JUAN CARLOS ANGEL MADRID

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, JULIO DE 2005

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
VOCAL I	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL II	Lic. Amahán Sánchez Álvarez
VOCAL III	Ing. Julio David Galicia Celada
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Herbert René Miranda Barrios
EXAMINADOR	Ing. Pablo Fernando Hernández
EXAMINADOR	Ing. Oscar Mauricio Herrera Ramos
EXAMINADOR	Ing. Pedro Avalos Castañeda
SECRETARIA	Inga. Gilda Marina Castellanos Baiza de Illescas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

IMPLEMENTACIÓN DE UN NUEVO SISTEMA DE MANEJO DE
INVENTARIOS, EN UN CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE
CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial con fecha 20 de abril de 2001

Marco Vinicio Tello Rojas

DEDICATORIA

A Dios y a la Virgen María: en gratitud por las bendiciones recibidas en el transcurso de mi vida y por la ayuda en todo lo que me han permitido lograr.

A mi abuela Laura: pilar fundamental de mi vida, por las muestras de amor sin límites que de ella siempre recibí.

A mi madre Aura Leticia: por su incondicional apoyo en todas las tareas de mi vida; y por la constante entrega de sacrificio, amor y cariño que de ella he recibido.

A mi padre Guillermo Rafael: por el ejemplo de lucha, respeto y superación que de él he recibido.

A mi esposa Wendy Carola: por representar el amor en mi vida, por su entrega incondicional y por su constante espera y paciencia.

A mis hijos Eyron Steve y Laura Sofía: por ser la fuente de motivación, amor, cariño y esperanza en mi vida.

A mi hermano Sergio Augusto: por las muestras de amor fraternal.

A la Facultad de Ingeniería.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	III
GLOSARIO.....	V
RESUMEN.....	IX
OBJETIVOS.....	XI
INTRODUCCIÓN.....	XIII
1. GENERALIDADES Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	1
1.1 Principios fundamentales.....	1
1.1.1 Factores pertinentes en el control de inventarios	1
1.1.2 La función de los inventarios.....	3
1.1.3 La evolución de los sistemas de inventarios...	4
1.1.4 Costos asociados al manejo de materiales...	6
1.1.5 Clasificación de los modelos de inventarios...	8
1.2 Presentación y análisis de la situación actual.....	10
1.2.1 Antecedentes.....	10
1.2.2 Visión de la empresa en el manejo de materiales	11
1.2.3 Procedimiento actual.....	12
2. PRESENTACIÓN DEL MÉTODO PROPUESTO.....	15
2.1.1 Utilización del modelo de revisión periódica....	16
2.1.2 Política a seguir del manejo de materiales.....	17
2.1.3 Determinación del tamaño económico del inventario.....	20
2.1.4 Inventario de seguridad.....	32
2.1.5 Departamentos involucrados en el manejo de materiales.....	33
2.1.6 Utilización del sistema justo a tiempo (JAT).....	37

3.	IMPLEMENTACIÓN DEL MÉTODO PROPUESTO...	41
3.1	Puesta en marcha del nuevo método.....	41
3.1.1	Factores y variables a considerar.....	42
3.1.1.1	Variables económicas.....	46
3.1.1.2	Variables políticas.....	46
3.1.2	Evaluación del ambiente y creación de escenarios	47
3.1.3	Conceptualización de pronósticos de venta	53
3.2	Presupuestos de venta.....	56
3.2.1	Asignación de recursos asociados al manejo de materiales.....	56
3.2.2	Uso del presupuesto de venta para realizar el abastecimiento.....	57
3.3	Control de ingresos y egresos de materiales.....	58
3.3.1	Recepción de materiales.....	59
3.3.2	Confrontación con los documentos del proveedor	60
3.3.3	Listas de empaque emitidas al distribuidor.....	61
3.3.4	Recuento físico del despacho.....	62
4	ETAPA DE SEGUIMIENTO SOBRE EL MÉTODO PROPUESTO	65
4.1	Evaluación del método propuesto.....	65
4.1.1	Ventajas del método propuesto.....	65
4.1.2	Beneficios del método propuesto.....	67
4.2	Análisis de parámetros del método propuesto....	68
4.2.1	Evaluación del servicio al cliente.....	69
4.2.2	Análisis de aceptación de faltantes.....	70
	CONCLUSIONES.....	73
	RECOMENDACIONES.....	75
	BIBLIOGRAFÍA.....	77

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Esquema de comunicación sugerido para el abastecimiento	36
2.	Beneficios de la utilización del sistema justo a tiempo	39

TABLAS

I.	Mezcla de colores	20
II.	Nivel de inventario permitido según clasificación	24
III.	Pedido de abastecimiento para conductores eléctricos de alta rotación (sólidos 14 y 12)	26
IV.	Pedido de abastecimiento para conductores eléctricos de alta rotación (sólidos 10, 8 y cable 14)	27
V.	Pedido de abastecimiento para conductores eléctricos de alta rotación (cables 12 y 10)	28
VI.	Pedido de abastecimiento para conductores eléctricos de alta rotación (cable 8)	29
VII.	Pedido de abastecimiento para conductores eléctricos de media rotación (cables 6,4 y 2)	30
VIII.	Pedido de abastecimiento para conductores eléctricos de baja rotación (cables 1/0,2/0,3/0,4/0,250,350 y 500)	31
IX.	Registro histórico para el sólido calibre 12 AWG	44
X.	Creación de un escenario del cable 12 cajas de 100 metros	49
XI.	Creación de un escenario del cable 10 cajas de 100 metros	51
XII.	Calculo de pronóstico de venta del mes de mayo de 2,004	55
XIII.	Formato para la evaluación interna de servicio al cliente	70

GLOSARIO

Abastecimiento	Se refiere al procedimiento para realizar nuevos pedidos de conductores eléctricos.
Almacén	Espacio físico que se utiliza para el almacenamiento de los conductores eléctricos.
Aluminio	Metal utilizado para la fabricación de conductores eléctricos de media y alta tensión.
AWG	<i>American Wire Gauge</i> . Medida convencional del sistema métrico utilizado para dimensionar los conductores eléctricos.
Cable	Conductor eléctrico compuesto por varios hilos de cobre o aluminio.
Calibre	Medida con la cual se designa a un conductor eléctrico.
Centro de distribución	Oficina comercial en el país.
Cobre	Metal utilizado para la fabricación de conductores eléctricos de baja tensión.

Color	Es una característica del conductor eléctrico, por medio de la cual se puede diferenciar un conductor de otro. El color depende del uso que se le dé al conductor.
Competitividad	Situación que se presenta por la apertura comercial de los mercados.
Conductor eléctrico	Es un medio por el cual se transporta eficientemente y de manera segura, la energía eléctrica.
Demanda	Término utilizado para denominar los requerimientos de un producto en un mercado particular.
Demanda esperada	En este caso se refiere a la cantidad requerida de conductores eléctricos que se esperan poder vender, en un momento determinado.
Demanda real	Cantidad de conductores eléctricos vendidos en un período de tiempo, en un mercado particular.
Empaque	Se refiere a las cantidades en metros de conductor eléctrico por unidad.
EOQ	<i>Economical Order Quantity</i> , por sus siglas en inglés, y se refiere a la cantidad óptima de conductores eléctricos.

Escenario	Es la proyección matemática de representar alguna suposición.
Excel	Hoja de cálculo utilizada para la simplificación de cálculos matemáticos. Patentada por <i>Microsoft International Corporation</i> .
Tarjeta de archivo	Identifica la cantidad de conductores eléctricos en detalle por calibre, color y empaque, existentes en determinado momento en posesión del centro de distribución.
Lista de empaque	Documento por medio del cual el centro de distribución ampara un despacho efectuado a un distribuidor.
Logística	Nombre con el cual se designan a todas las operaciones de recepción, almacenamiento y despacho de conductores eléctricos.
MCM	Mil Circulas Mil. Medida del sistema americano con la cual se expresan los calibres de los conductores eléctricos mayores al 4/0 AWG.
Mercado	Extensión territorial en la cual se llevan a cabo intercambios comerciales.

Mezcla	Cantidad y variedad de conductores eléctricos que se requieren en inventario de acuerdo a una planificación y para un mercado particular.
Obsolescencia	Término con el que se identifican los conductores eléctricos que han caído en desuso ya que su demanda disminuyó.
Planta	Nombre que se asocia a todas las instalaciones de un proceso productivo.
Política de manejo de materiales	Normas impuestas por una empresa para la administración de los inventarios, de acuerdo a necesidades específicas de la misma.
Presupuesto	Proyección financiera para asignar recursos económicos a actividades específicas.
Pronóstico	Estimación de acuerdo a ciertas circunstancias que permite establecer un valor para una variable específica.
Rotación	Se refiere al desplazamiento que tienen los conductores eléctricos en el inventario.
Sólido	Elemento metálico compuesto por un solo hilo.

RESUMEN

En la actualidad todas aquellas empresas que deseen mantener presencia de venta en los mercados en que participan, deben de tomar en cuenta que la apertura de los mismos los obliga a ofrecer a los consumidores precios y servicios altamente competitivos, esta exigencia de los mercados conlleva a realizar esfuerzos en la reducción de costos. Parte importante para alcanzar esta reducción de costos se ha enfocado en la óptima administración de los inventarios, debido a que éstos representan, en toda operación; uno de los aspectos más sensibles, que financieramente pueden afectar a una empresa.

La correcta administración de los niveles de inventarios es el tema central del presente trabajo de graduación, el cual describe los principios básicos de la administración de los inventarios, seguidamente se hace una revisión de la situación actual, examinando los procedimientos que se llevan a cabo, para luego presentar, tomando como base las consideraciones teóricas, el método propuesto que toma en cuenta factores y variables de orden económico, desde un punto de vista analítico.

El implementar un adecuado procedimiento de análisis de inventarios, para abastecer al centro de distribución de la cantidad necesaria de conductores eléctricos que el mercado demandará, da como resultado un manejo efectivo de los niveles de inventario, que permitirá ofrecer entregas adecuadas a las necesidades de los distribuidores en períodos de tiempo no mayores de una semana, con el objeto de que ambos (el centro de distribución y el distribuidor) obtengan una rentabilidad sostenida; y además precios competitivos para mantener presencia de marca y venta en el mercado.

Además, se presentan las ventajas y beneficios que el centro de distribución obtiene con el método actual y el método sugerido, y la forma en que podrá dársele seguimiento para lograr resultados satisfactorios.

OBJETIVOS

General

Implementar un nuevo sistema de administración de inventarios, en un centro de distribución de conductores eléctricos, que permita la reducción de costos financieros, y a la vez mantener los niveles adecuados de inventarios para el cumplimiento de las necesidades de los clientes.

Específicos

1. Establecer un procedimiento que permita realizar abastecimientos adecuados al centro de distribución.
2. Crear un procedimiento que tome en cuenta las distintas variables del mercado, que permita acercarse a la mejor estimación de la demanda.
3. Establecer un estricto control en el manejo de la administración de los inventarios del centro de distribución.
4. Formar una clasificación del inventario por nivel de rotación para identificar los productos que tienen mayor impacto sobre los costos del centro de distribución.
5. Implementar un inventario de seguridad para cada una de las clasificaciones del inventario.
6. Implementar un procedimiento de control de ingresos y egresos al almacén del centro de distribución.
7. Utilizar el presupuesto de ventas como base para el abastecimiento mensual

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de graduación ha sido desarrollado ante la necesidad que toda empresa comercial busca, basándose en mantener altos niveles de competitividad, tanto en precios de venta como en costos del producto.

Un centro de distribución de conductores eléctricos busca una alta rotación de inventarios al menor costo posible de distribución; implementar un nuevo sistema de administración de inventarios garantiza que los objetivos podrán cumplirse eficientemente.

Todo centro de distribución tendrá éxito si toma en cuenta la tendencia de sus costos, lo cual le permitirá planificar estrategias de venta; en especial para establecer niveles de precios competitivos en el mercado. Para posicionar la marca en la mente de los consumidores será necesario asegurar un excelente servicio al cliente, por medio de un sistema de administración de inventarios capaz de cumplir con las expectativas de los distribuidores y de los consumidores finales del conductor eléctrico.

Es por esto, que es importante implementar un procedimiento de abastecimiento adecuado y eficaz para obtener la cantidad de conductores eléctricos que el mercado demanda para la oportuna atención de las necesidades del consumidor.

El capítulo uno, describirá las generalidades necesarias para conocer los fundamentos básicos de la administración de los inventarios, como también una descripción del procedimiento de abastecimiento actual.

Además de presentar la tanto la evolución que ha tenido la administración de los inventarios con el correr del tiempo como los diferentes sistemas de inventarios.

El contenido del capítulo dos describe la propuesta objeto del presente trabajo, enfocándose en la utilización del modelo de revisión periódica, y estableciendo una política en el manejo de inventarios, agregando el formato (que reúne la información de demanda, inventario, etc.) para poder responder las preguntas claves de la administración de los inventarios, tales como; cuanto ordenar y cuando hacerlo, justificando la existencia de inventarios de seguridad e involucrando a los departamentos de comercialización, almacén, finanzas y la propia gerencia comercial del centro de distribución.

El capítulo tres está orientado a la implementación propia del método sugerido, haciendo énfasis en el entorno económico del país, en el cual se desarrollan las operaciones del centro de distribución, para que éste sea tomado en cuenta en la elaboración de los pedidos de abastecimiento; además se incluye la utilización del presupuesto de ventas para realizar el pedido de abastecimiento, y luego se establece un procedimiento para ejercer un estricto control de los ingresos y egresos de los conductores eléctricos al almacén.

El último capítulo aborda lo relativo a las ventajas y beneficios que se obtienen con la utilización del método propuesto, y se presenta un procedimiento por medio del cual se puede evaluar la eficacia de este método de una manera sencilla y analítica, para que sean fáciles de interpretar los resultados que este formato nos da a conocer, y consecuentemente se realicen las correcciones necesarias para lograr el principal objetivo de servir al cliente justo en el momento que sea solicitado.

1 GENERALIDADES Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

1.1 Principios fundamentales

En el entorno de la naturaleza de una empresa, la investigación de operaciones toma un papel preponderante pues es en ella donde se basan las decisiones críticas de la operación normal de la empresa; sin embargo, debido a que el estudio de la administración de los inventarios es lo que concierne a este trabajo, se hace indispensable la presentación de los conceptos teóricos del control de los inventarios de forma generalizada.

1.1.1 Factores pertinentes en el control de los inventarios

El área del control de inventarios es aquella en la cual la empresa debe decidir que niveles de inventario se deben de mantener financieramente, aunque la diversidad de productos no permite delimitar reglas para el uso correcto del manejo de los niveles de inventario, es importante tomar las decisiones asociadas a los niveles de los productos que se mantendrán para satisfacer la demanda del mercado en particular.

Las razones por las que se hace necesario establecer una política de manejo de materiales, son básicamente porque existen ventajas y desventajas de costos que deben asociarse con cada uno de los productos que compondrán el inventario.

La demanda del mercado por atender, representa la principal variable a considerar debido a que de ahí se extraen los datos estadísticos, para establecer una demanda, con la cual se iniciará el proceso de abastecimiento al centro de distribución. La otra variable que se debe conocer con certeza es la mezcla de productos, la cual se identificará de igual manera; con las necesidades propias de los clientes.

Otro factor es el tiempo de entrega del fabricante, el cual también cobra relevancia, pues este determinará con que frecuencia se deben de llevar a cabo los pedidos de abastecimiento, y contribuirá a predecir el nivel de inventario de seguridad que el centro de distribución deberá mantener.

El hecho de mantener grandes cantidades de productos en almacén, puede tener ventajas y desventajas, ambas situaciones deben evaluarse para considerar cuál de ellas es útil para el centro de distribución, pues el tener grandes cantidades en comparación con la demanda, primero que nada ocasiona la posibilidad de perder liquidez financiera, lenta rotación, y posiblemente hasta obsolescencia, sin embargo, en contraposición si los tiempos de entrega del proveedor del insumo son demasiado largos posiblemente se justifique el uso de grandes cantidades de materiales en el almacén; además, si la política de manejo de materiales no permite escasez, por razones propias de participación de mercado, obviamente es una razón para asegurar la satisfacción de los clientes.

1.1.2 La función de los inventarios

El principal propósito de un centro de distribución es atender adecuada y oportunamente las necesidades de los clientes, por tal razón es indispensable establecer un procedimiento para llevar a cabo un abastecimiento por periodos de tiempo regulares, tales que aseguren la tenencia de los productos en los momentos que sean requeridos.

Por naturaleza la determinación de la demanda no es un dato absolutamente confiable, el mantenimiento del inventario servirá para compensar la incertidumbre de la demanda, pues si se tuviera la capacidad para predecir la demanda exacta, esto eliminaría la necesidad de mantener inventarios.

De igual manera como es posible que la demanda real, sea mayor que la demanda esperada, el centro de distribución deberá almacenar alguna cantidad adicional, para cubrir estas eventualidades, esto es lo que se conoce como inventario de seguridad.

El inventario será el principal insumo del centro de distribución, ya que por naturaleza, un centro de distribución es la oficina de la fábrica en el país, entonces como oficina tendrá a su cargo la interacción con los clientes y consolidará las necesidades totales del mercado, haciendo una sumatoria de las demandas de los clientes; lo cual permitirá al fabricante producir cantidades suficientes para hacer su proceso productivo rentable, así como también justificará los costos de mantener un inventario para determinado mercado.

Otro factor que estimula a toda empresa a mantener inventarios suficientes es el hecho de que, a medida que el nivel de inventario disminuye, automáticamente aumenta el riesgo de no poder cumplir con las fechas de entrega deseadas por el cliente.

Desde el punto de vista del fabricante, también es importante que el centro de distribución mantenga ciertos niveles de inventario, para poder satisfacer la demanda de los clientes y sus impredecibles fluctuaciones, pues estas fluctuaciones de la demanda permitirán al fabricante establecer un programa de producción variable tal que le permita reducir los costos de fabricación los cuales en comparación con los costos de mantenimiento del inventario pueden llegar a ser menores y provocar beneficios económicos a la compañía.

1.1.3 La evolución de los sistemas de inventarios

La existencia del control de los inventarios ha evolucionado conforme las necesidades de las empresas que han venido y seguirán utilizando niveles de inventario para poder atender oportunamente los mercados para los cuales fueros establecidas estas empresas. Sin embargo, la razón más importante por la cual ha evolucionado la administración de inventarios es por factores económicos de las regiones y/o de las características particulares de los mercados.

Entre los años 1915 y 1950 la administración de los inventarios se llevó a cabo por medio del método de cantidad de pedidos económicos, que por sus siglas en ingles EOQ (*Economical Order Quantity*); buscaba mantener un nivel económicamente óptimo de inventario, para la empresa en cuestión.

A la altura de la década de los años 60, se introdujo el sistema de requerimiento de material planeado (MRP), el cual asociaba una dependencia de todos los materiales necesarios para el proceso productivo, con las variables del mercado a servir; y los tiempos de entrega del proveedor.

En los años 70, la administración de los inventarios utilizaba el sistema de máximos, pues la existencia de una demanda alta, permitía por razones económicas, que al ordenar grandes cantidades de insumos se obtenían descuentos financieros los cuales reflejaban costos bajos y por supuesto utilidades mayores a las esperadas. Se pensaba que por la presentación de una alta demanda en el mercado, se podía vender todo lo que tenía en el almacén en ese momento.

La administración del manejo de los inventarios cambio radicalmente pues en el correr de los años 80, los inventarios se manejaron con el sistema de mínimos, pues en la década anterior la demanda era lo suficientemente alta como para vender grandes cantidades, sin embargo, la crisis económica, que sufrieron las grandes economías del mundo; declinó considerablemente la demanda y esta situación obligó a los oferentes a reducir sus niveles de inventarios a los valores mínimos posibles.

Por último, en la década de los años 90, la existencia de competidores capaces y dispuestos a tomar una parte del mercado, y la exagerada evolución de los avances tecnológicos ha obligado a todos los oferentes a reducir los niveles de inventario a valores tales que no representen más que las necesidades propias de la demanda, en un tiempo determinado, suficiente para de nuevo abastecerse, sin que esto signifique no atender a los clientes durante un período de tiempo.

La constante comunicación entre el centro de distribución y el fabricante, en este sistema cobra vital importancia pues es imposible determinar cuando la demanda del mercado aumentará o disminuirá

1.1.4 Costos asociados al manejo de materiales

Idealmente, el centro de distribución debe de buscar que la política de manejo de los inventarios incurra en el menor costo posible en un período de tiempo, por consiguiente es importante comprender y estimar los diversos componentes de costo de un sistema de inventarios, los cuales pueden resumirse así:

Costo de realizar un pedido: es el costo asociado con el hecho de llevar a cabo un pedido de abastecimiento del inventario, el cual es un valor fijo que no depende del número de unidades por pedir. Ejemplo el tiempo de preparación del pedido, gastos por teléfono, gastos por fax, etc.

Costo de compra: es el valor directo por unidad pedida o por pedir.

Costo de conservación: se refiere al costo por periodo de tiempo por cada artículo en inventario. Es un costo financiero por mantenimiento del nivel de inventario.

Costo de déficit: es el costo por no satisfacer la demanda.

Existen además otros costos que no pueden definirse como costos directos en un sistema de inventarios, sin embargo es necesario definirlos, y tomarlos en cuenta; pues pueden llegar a ser determinantes en los costos de un centro de distribución, los cuales pueden presentarse así:

Deterioro: puede asociarse como un gasto, si en determinado momento un artículo se tiene que rechazar, reparar o vender a un costo inferior, y naturalmente si un artículo está sujeto a deterioro, mientras más grande sea la cantidad de éste, mayor será el riesgo.

Obsolescencia: son los artículos que no presentan rotación, después de un período de tiempo estipulado, debido en parte a que su demanda disminuye hasta el punto en el cual deben de ser desechados o vendidos a un costo reducido.

Impuestos: el valor de los artículos en inventario de una compañía, representa un activo el cual está afecto al pago de impuestos, como resultado; a mayor cantidad de inventarios, mayores impuestos se tendrán que pagar.

Intereses: debido a que los inventarios son exactamente como cualquier otro activo, se necesita de una inversión de capital, para hacerse del inventario, la cual provoca inmovilización de capital.

Cambios de precio: si los artículos a conservar en inventario son sensiblemente afectados por los cambios de precios que pueden presentarse por diversas razones, el aumento estimulará la acumulación de inventarios, por el contrario el decremento estimulará la reducción de tales inventarios.

1.1.5 Clasificación de los modelos de inventarios

La mayoría de los modelos de inventarios teóricos que existen, normalmente enfocan el manejo del inventario asumiendo que se tendrá solamente un artículo en almacén, sin embargo, los sistemas de inventarios permiten adoptar algunas características de cada uno de ellos para lograr un planteamiento adecuado a las políticas de determinada empresa, mercado a servir, las cuales dictaminan el modelo de inventario específico a adoptar, con el objeto de determinar una administración de manejo de materiales óptima a necesidades particulares de la empresa.

Los modelos de inventarios se pueden clasificar de la siguiente forma:

Inventarios por clasificación ABC: es un método para agrupar artículos en tres clases sobre la base de su valor económico, para identificar aquellos artículos que tienen el mayor impacto sobre los costos de inventario.

Administración de inventarios justo a tiempo: sistema en el que se pretende eliminar o reducir en gran medida la cantidad en existencia de inventarios; logrando con esto la minimización de los costos de tenencia y manejo de los artículos en el almacén.

Sistema de planeación de requerimientos de materiales: es una técnica de administración de inventarios que pretende proporcionar, no sólo las cantidades de los pedidos y puntos de nuevos pedidos, sino también un calendario de cuándo se necesita cada artículo y en qué cantidades durante un período de tiempo determinado.

Tal y como se mencionó anteriormente, si el total de los artículos a manejar en almacén fueran solamente uno, la tarea de administrar el manejo de los inventarios sería sencilla, sin embargo, para un centro de distribución de conductores eléctricos, la cantidad de artículos en inventario puede variar en color, empaque, calibre, etc. Lo que significa que se debe ser cuidadoso y guiarse por los lineamientos que la compañía y el mercado exigen, atendiendo ambos se podrán manejar adecuadamente los inventarios.

La coordinación de las operaciones del centro de distribución y el fabricante, son tan importantes como la misma comunicación entre ambos; será por medio del centro de distribución como el fabricante se mantendrá informado sobre los cambios que experimente el mercado; y la incidencia que tendrán en los niveles de inventario.

También es importante considerar que dentro del modelo a adoptar se debe tomar muy en cuenta que cualquier sobre inventario en almacén significará menos liquidez financiera o flujo de caja, menos capital de trabajo, menos eficiencia, menor grado de competitividad y por último menos oportunidades de inversión para la empresa en el mercado, lo cual en conjunto puede restar oportunidades de crecimiento a la compañía.

De manera contraria los bajos niveles de inventario en el almacén, provocarán insatisfacción y posiblemente pérdida de potenciales distribuidores; lo cual deja como resultado menor participación en el mercado, mayor crecimiento del competidor, etc.

1.2 Presentación y análisis de la situación actual

1.2.1 Antecedentes

En Guatemala, hace 15 años, existió la fábrica de conductores eléctricos, cerrando operaciones hace más o menos 4 años; debido a la decisión corporativa de especializar operaciones de fabricación en un solo lugar, buscando con esto fabricar volúmenes mayores a niveles competitivos de precio que respondieran a las necesidades y expectativas de los mercados ubicados en norte, centro y sur América.

La operación que en esos tiempos existía, fue lo suficientemente adecuada para atender las necesidades del mercado nacional; sin embargo, también existían tres plantas procesadoras de conductores en el territorio centroamericano. Cada una de éstas fabricaba productos en metales como cobre y aluminio, sin embargo; la decisión corporativa estuvo encaminada a reunir en un solo país, una operación lo suficientemente adecuada para atender los mercados de toda la región centroamericana, y acondicionar en cada uno de los países restantes centros de distribución que den el apoyo logístico entre la fábrica y los distribuidores ubicados en los diferentes países.

Al paso de los años la compañía ha venido realizando cambios sustanciales con el objeto de estrechar los lazos comerciales entre la fábrica y el mercado nacional, es por ello que se ha prestado especial atención al manejo de los inventarios en los últimos años, pues ahora el centro de distribución, consolida, y maneja los inventarios del mercado total; y este distribuye las necesidades muy particulares de inventario a cada uno de los distribuidores asociados, obteniendo con esto mayores ventajas y beneficios económicos, para los distribuidores como para el centro de distribución.

1.2.2 Visión de la empresa en el manejo de materiales

Debido a que el centro de distribución consolida en su almacén la cantidad total de los conductores para el mercado nacional, la administración de los inventarios es la mayor herramienta para éste, pues los niveles de competitividad obligan a proporcionar un precio óptimo al distribuidor y un tiempo de entrega razonable para que a su vez el distribuidor logre atender las necesidades del consumidor final.

La política del manejo de materiales de la empresa ha sido estipulada tomando como base las propias necesidades del mercado. En términos generales la política de manejo de materiales puede resumirse así:

Déficits o faltantes: debe evitarse la existencia de déficits o faltantes en el centro de distribución de los productos de alta y media rotación, solamente se justifica en ocasiones en los productos de baja rotación, los cuales serán atendidos en un tiempo no mayor de 15 días de recibida la orden de compra del cliente.

Lenta rotación: se cataloga un producto en situación de lenta rotación después de permanecer sin rotación por más de seis meses en el almacén, en comparación con el valor de la venta promedio mensual.

Obsolescencia: todos aquellos productos que permanezcan por más de doce meses en el almacén.

Inventario de seguridad: tendrá un mínimo valor de siete días, y un máximo valor de quince días, en ambos casos referidos a la venta promedio de los últimos tres meses.

Ingresos al almacén: todos los ingresos de mercadería al almacén, deberán ser contados físicamente y confrontados con los envíos del proveedor.

Egresos del almacén: todos los egresos de mercadería del almacén, deberán ser revisados físicamente y confrontados con las órdenes de despacho.

Revisión del inventario: el inventario deberá ser revisado con una frecuencia de treinta días, mismos que se utilizarán para enviar los pedidos al proveedor. En casos que la demanda presente valores elevados a los promedios se podrán realizar pedidos a la fábrica para restablecer los niveles adecuados de inventario.

Cálculo de la demanda: la demanda del mercado será calculada por el promedio de la venta de los últimos cuatro meses, es necesario llevar un registro en detalle de la venta de cada conductor por mes.

1.2.3 Procedimiento actual

El procedimiento actual de abastecimiento del centro de distribución se lleva a cabo de la siguiente forma:

- a. El día cinco de cada mes el jefe del departamento de almacén determina la disponibilidad total de conductores en el almacén.

- b. Se determina la cantidad por calibre, por empaque y por color de los conductores eléctricos que puedan encontrarse en tránsito (ya despachados por fábrica pero aún no recibidos físicamente en el almacén) del centro de distribución en ese momento.
- c. Se determinará la cantidad por calibre, por empaque y por color de los conductores eléctricos que se encuentran pendientes de despacho, al centro de distribución por parte de la fábrica.
- d. Se calcula el promedio de ventas de los últimos cuatro meses, por calibre, por empaque y por color.
- e. El departamento de comercialización establece el valor de la proyección de venta esperada para el mes, incluyendo la venta promedio por calibre, por empaque y por color, además, se realiza una estimación de las cantidades de los diferentes calibres que deban entregarse por situaciones especiales (proyectos, licitaciones, etc.) en el mes en análisis.
- f. El día diez de cada mes se envía la orden de compra al fabricante indicando la cantidad por calibre, por empaque y por color.

2 PRESENTACIÓN DEL MÉTODO PROPUESTO

El método propuesto pretende optimizar los recursos económicos del centro de distribución, además de predeterminedar el procedimiento, las variables y los departamentos que deben involucrarse para obtener un abastecimiento adecuado de conductores eléctricos, que sean capaces y suficientes para atender las necesidades de los distribuidores asociados al centro.

El jefe del departamento de almacén informará el día tres de cada mes, al departamento de ventas; que la fecha para realizar el pedido de abastecimiento para el mes próximo se debe de realizar el día cinco de cada mes, con el objeto que el departamento de ventas realice la proyección para dicho mes, tomado en cuenta la venta promedio, las entregas especiales, los proyectos a servir, en fin, todas las variables que conformen la demanda para el período de que se esté estimando.

El departamento de ventas calculará la demanda tal y como lo menciona la política del manejo de inventarios, calcula el promedio de venta por conductor de los últimos cuatro meses, y confrontándolo con el presupuesto de ventas estimado para el mes, luego deberá informar cuales son los valores por calibre, por empaque y por color en los que se descompone la demanda esperada.

Para efectos ilustrativos de la presente investigación, se tomará en cuenta que al día número uno del primer mes de operaciones, el almacén ya dispone físicamente de un inventario inicial de todos los conductores eléctricos para la atención de la demanda del primer mes.

Además, durante el transcurso del primer mes se recibirá la cantidad de conductores eléctricos necesarios para atender la demanda del segundo mes; también debe considerarse que físicamente se contará con el inventario de seguridad que la política de manejo de materiales permita. Por último, el pedido de abastecimiento que debe de realizarse será para la atención de la demanda del tercer mes, el cual será recibido en el almacén durante el transcurso del segundo mes.

El fabricante asegura que el tiempo de entrega corresponde para un plazo de entre ocho a diez días; luego de confirmado el pedido.

2.1.1 Utilización del modelo de revisión periódica

Como lo indica la política de manejo de materiales de la empresa, el modelo a utilizar es el de revisión periódica, ya que cada treinta días se tendrán que revisar los niveles de inventario, con el objeto de evaluar conjuntamente el departamento de almacén y comercialización; que el resultado de la existencia en el almacén más la sumatoria del pedido para el segundo mes menos la demanda esperada para el primer mes sea la suficiente para satisfacer la demanda esperada del mercado para el tercer mes.

El hecho de que la existencia de conductores se revisará con una frecuencia de treinta días, permite suponer lo siguiente:

La demanda a pesar de ser variable de un periodo a otro, podrá determinarse por un valor promedio de los últimos cuatro meses anteriores.

Como todos los modelos de inventarios, el producto que empieza a llegar al nivel del inventario de seguridad, será abastecido antes de llegar a un valor cero.

La política de revisión periódica es una política de ordenamiento que requiere revisar el nivel de inventario en puntos fijos de tiempo para determinar cuánto ordenar sobre la base del inventario disponible en ese momento, dado que la demanda es variable, por esa misma razón la cantidad a pedir cada vez será variable.

La principal razón del análisis de inventarios es conocer la respuesta a dos preguntas básicas, las cuales son:

¿Cuándo revisar el inventario?

¿Cuánto ordenar?

En virtud de que la primera pregunta básica es contestada con el solo hecho de adoptar el uso del método de revisión periódica, el cual es dictaminado por la política de la empresa en el manejo de materiales, la segunda pregunta es la que requiere que se realice un análisis para evaluar cuál es la cantidad a ordenar.

2.1.2 Política a seguir del manejo de materiales

Para lograr determinar la cantidad de conductores eléctricos a ordenar es necesario que al realizar el análisis del inventario se tomen en cuenta los lineamientos que la empresa dicta en el manejo de materiales, pues estos permitirán tomar decisiones respecto de cuantas unidades se deben de ordenar para cumplir con los requisitos que la política de la empresa requiere.

Dado que esta política pide evitar al máximo la existencia de déficits o faltantes en los productos de alta y media rotación y solamente se justifica en ocasiones una probable presentación de faltantes en los productos de baja rotación, lógicamente se debe prestar mayor atención a los productos de alta y media rotación, sin que esto signifique, que no se le preste atención a los productos de baja rotación. Para poder entender estos conceptos podemos definirlos de la siguiente manera:

Productos de alta rotación: son todos los conductores eléctricos que diariamente presentan movimiento en el inventario, es decir, que se despachan con mucha frecuencia a los distribuidores, además comprenden alrededor del sesenta por ciento (60%) del valor total del inventario.

Productos de media rotación: estos conductores eléctricos comprenden alrededor del treinta por ciento (30%) del valor total del inventario y la frecuencia de despachos por parte de fábrica puede asumirse con intervalos de entre 2 a 3 días.

Productos de baja rotación: estos conductores eléctricos comprenden alrededor del diez por ciento (10%) del valor total del inventario, y la frecuencia de despachos está comprendida de entre 8 a 10 días.

Los conductores eléctricos catalogados como de alta rotación están definidos por los calibres del 14 al 8 AWG (*American Wire Gauge*) en sólidos y cables.

Los conductores eléctricos catalogados como de media rotación comprenden los calibres del 6 al 2 AWG, solamente en cables.

Los conductores eléctricos de baja rotación están comprendidos por los calibres del 1/0 AWG al 500 MCM (Mil Circulas Mil), al igual que los conductores eléctricos de media rotación solamente en cables.

Otra variable importante en la política del manejo de los materiales; es la mezcla de colores que el mercado demanda, la cual a juzgar por la experiencia del centro de distribución en años anteriores se puede definir de la siguiente manera:

Para todos los calibres, la mezcla de colores se representa como lo indica la tabla I, los valores indicados muestran el porcentaje de participación por color del total de la venta por conductor, sin embargo, cabe destacar que existen colores en algunos calibres que el código nacional eléctrico no los utiliza, razón por la cual estos valores porcentuales se identifican con las siglas N.A. (No Admisible); y en los calibres de baja rotación el color que requiere el código nacional eléctrico es solamente en color negro.

Tabla I. Mezcla de colores para todos los calibres

Calibre AWG/MCM	Color						Porcentaje total
	Negro	Blanco	Rojo	Azul	Verde	Amarillo	
14	20%	25%	20%	15%	10%	10%	100%
12	20%	25%	20%	15%	10%	10%	100%
10	20%	25%	20%	15%	10%	10%	100%
8	20%	25%	20%	15%	10%	10%	100%
6	25%	30%	25%	10%	5%	5%	100%
4	25%	30%	25%	10%	10%	N.A.	100%
2	25%	30%	25%	10%	10%	N.A.	100%
1/0	100%	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	100%
2/0	100%	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	100%
3/0	100%	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	100%
4/0	100%	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	100%
250	100%	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	100%
350	100%	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	100%
500	100%	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	100%

2.1.3 Determinación del tamaño económico del inventario

Hasta este momento se han venido desglosando algunos de los parámetros que son indispensables para poder realizar el análisis del inventario en el centro de distribución, sin embargo, es conveniente introducir algunos otros que ayudarán a completar la hoja de trabajo de Excel, en la cual se identifiquen plenamente todos y cada uno de los parámetros; y así poder determinar la cantidad óptima a ordenar.

La hoja de trabajo de Excel debe de contener como mínimo, los siguientes parámetros:

Identificación del conductor: la descripción del conductor eléctrico por calibre.

Mezcla de colores: el detalle de colores en los cuales son demandados los conductores eléctricos. Cada color debe de ser identificado por un código.

Mezcla de empaques: indicar en detalle los empaques en los cuales se necesita cada conductor. Pueden ser cajas de 100 metros, carretes de 305, 500 y 1,000 metros respectivamente. Este detalle debe indicarse en la descripción de cada conductor eléctrico.

Inventario: la cantidad de todos los conductores disponibles en el almacén, por calibre, por color y por empaque al momento del análisis.

Tránsito: la cantidad de conductores eléctricos que hayan sido despachados por el fabricante al centro de distribución pero que aún no han sido recibidos físicamente por el almacén.

Venta promedio: representa la cantidad por conductor demandada para el período al cual se harán las adquisiciones. Se calcula por el valor promedio de la venta real durante los últimos 4 meses de venta.

Pedido en proceso: esta casilla contempla todos y cada uno de los conductores que han sido solicitados con anterioridad al fabricante para atender la demanda del segundo mes, y que aún no han sido enviados por el fabricante.

Inventario final: representa el valor del resultado de la sumatoria de la existencia del almacén más el tránsito más el pedido en proceso para el segundo mes; menos la demanda esperada para el primer mes.

Cantidad a ordenar: es la cantidad específica por calibre, color y empaque que el centro de distribución necesita ordenar para cubrir las necesidades del mercado en el siguiente mes.

Nivel de inventario permitido: representa el valor numérico dimensionado en meses; para el cual se necesitará cubrir la demanda. Es necesario considerar la política del manejo de materiales que la empresa exige; dependiendo de la clasificación por nivel de rotación.

Para determinar el valor específico, se puede proceder de la siguiente manera:

- a. Se suman los días de venta para el mes 2 y el mes 3. Utilizando el concepto que cada mes es de 30 días, este valor da un resultado de 60 días.
- b. El resultado calculado anteriormente, representa el valor mínimo permitido en días de inventario en posesión del centro de distribución.
- c. Es necesario considerar el valor del inventario de seguridad, expresado en días, según sea la clasificación del inventario, alta rotación, media rotación y baja rotación.
- d. Para el caso de los conductores eléctricos de alta rotación el valor del inventario de seguridad es de 15 días.
- e. Para el caso de los conductores eléctricos de media rotación el valor del inventario de seguridad es de 8 días.

- f. Para el caso de los conductores eléctricos de baja rotación el valor del inventario de seguridad, es de 0 días.

Analizando el procedimiento del cálculo de nivel de inventario permitido, para las tres clasificaciones del inventario, esto se puede expresar como sigue:

Iniciando con el mes 1, en este momento el centro de distribución ya cuenta con el nivel de inventario suficiente para atender la demanda en este primer mes; además de contar ya con el pedido en proceso para el mes 2, entonces el análisis requerido para el día 5 tiene como objeto abastecer al centro de distribución con el inventario que servirá para satisfacer la demanda del mes 3, ya que los conductores eléctricos solicitados para este mes ingresarán al almacén del centro de distribución en el mes 2.

Entonces los cálculos matemáticos pueden representarse de la siguiente manera:

- a. Los días de inventario mínimo para cualquier clasificación son 60 días.
- b. El inventario de seguridad para los conductores eléctricos de alta rotación es de 15 días.
- c. El inventario de seguridad para los conductores eléctricos de media rotación corresponde a 8 días.
- d. El inventario de seguridad para los conductores eléctricos de baja rotación corresponde a 0 días.

- e. Para la clasificación de alta rotación se debe sumar el valor de 60 días de inventario mínimo permitido (60 días) más el valor en días del inventario de seguridad (15 días); que es igual a 75 días de inventario total permitido.
- f. Para los conductores eléctricos de media rotación, se suma el valor en días de inventario mínimo permitido (60 días) más el valor en días del inventario de seguridad definido para esta clasificación (8 días); esto da un valor de 68 días de inventario total permitido
- g. En el caso de la clasificación de baja rotación, se toma solamente el valor en días de inventario permitido (60 días) ya que no es permitido un nivel de inventario de seguridad para esta clasificación de inventario.
- h. Los tres valores calculados anteriormente; se deben de dividir dentro de 30 días para representar la variable de nivel de inventario permitido en meses de inventario.
- i. El nivel de inventario permitido para las diferentes clasificaciones queda de la siguiente manera:

Tabla II. Nivel de inventario permitido según la clasificación del inventario

Clasificación del inventario	Valor numérico	Dimensional (tiempo)
Alta Rotación	2.50	Meses
Media Rotación	2.27	Meses
Baja Rotación	2.00	Meses

Para determinar el valor numérico de la cantidad a ordenar, se deben realizar los siguientes cálculos matemáticos:

- a. Se multiplica el valor que representa el promedio de venta del conductor eléctrico por el nivel de inventario permitido, según se muestra en la tabla II.
- b. Al valor que se obtiene en el inciso anterior (A). Se le resta el valor del inventario final del mes 1.
- c. Sí el valor obtenido en el inciso anterior (B). Es un resultado menor que cero, la cantidad a ordenar será cero unidades, pues el inventario en posesión del centro de distribución es el suficiente para la atención de la demanda.
- d. Sí el valor obtenido en el inciso (B); es un resultado mayor que cero, la cantidad a ordenar será igual a ese valor, lo cual indicará que el nivel de inventario en posesión del centro de distribución no es suficiente para la atención de la demanda.

Todos los cálculos anteriormente definidos pueden insertarse en una hoja electrónica (Excel) para poder sintetizar, resumir y facilitar los cálculos que se harán para determinar la cantidad a ordenar.

Tabla III. Pedido de abastecimiento de conductores eléctricos de alta rotación (sólidos calibres 14 y 12)

Descripción	CI	Inventario más tránsito	Pedido en proceso mes 2	Mezcla promedio	Proyección de venta mes 1	Inventario final mes 1	Cantidad a ordenar	Nivel de inventario permitido
THHN 14 AWG SÓLIDO	01	11.60	18.3	17.800	15.92	13.98	30.5	2.50
THHN 14 AWG SÓLIDO	02	4.70	27.3	18.690	16.72	15.28	31.4	2.50
THHN 14 AWG SÓLIDO	03	6.80	23.3	17.800	15.92	14.18	30.3	2.50
THHN 14 AWG SÓLIDO	04	8.40	14.1	13.350	11.94	10.56	22.8	2.50
THHN 14 AWG SÓLIDO	05	3.90	16.6	12.460	11.15	9.35	21.8	2.50
THHN 14 AWG SÓLIDO	07	0.00	9.6	8.900	7.96	1.64	20.6	2.50
THHN 14 AWG SÓLIDO (1000)	01	0.00	2.0	1.900	1.70	0.30	4.4	2.50
THHN 14 AWG SÓLIDO (1000)	02	2.00	1.0	2.500	2.24	0.76	5.5	2.50
THHN 14 AWG SÓLIDO (1000)	03	2.00	1.0	2.100	1.88	1.12	4.1	2.50
THHN 14 AWG SÓLIDO (1000)	04	1.00	1.0	1.200	1.07	0.93	2.1	2.50
THHN 14 AWG SÓLIDO (1000)	05	1.00	1.0	1.500	1.34	0.66	3.1	2.50
THHN 14 AWG SÓLIDO (1000)	07	0.00		0.800	0.72	-0.72	2.7	2.50
THHN 12 AWG SÓLIDO	01	76.20	112.0	80.300	71.84	116.36	84.4	2.50
THHN 12 AWG SÓLIDO	02	71.60	112.0	87.600	78.37	105.23	113.8	2.50
THHN 12 AWG SÓLIDO	03	68.20	89.6	76.650	68.57	89.23	102.4	2.50
THHN 12 AWG SÓLIDO	04	32.60	67.2	51.100	45.72	54.08	73.7	2.50
THHN 12 AWG SÓLIDO	05	38.40	22.4	43.800	39.18	21.62	87.9	2.50
THHN 12 AWG SÓLIDO	07	22.20	44.8	25.550	22.86	44.14	19.7	2.50
THHN 12 AWG SÓLIDO (1000)	01	10.00	17.0	11.400	10.20	16.80	11.7	2.50
THHN 12 AWG SÓLIDO (1000)	02	16.00	21.0	15.390	13.77	23.23	15.2	2.50
THHN 12 AWG SÓLIDO (1000)	03	0.00	16.0	13.680	12.24	3.76	30.4	2.50
THHN 12 AWG SÓLIDO (1000)	04	1.00	8.0	6.840	6.12	2.88	14.2	2.50
THHN 12 AWG SÓLIDO (1000)	05	8.00	4.0	5.130	4.59	7.41	5.4	2.50
THHN 12 AWG SÓLIDO (1000)	07	4.00	5.0	4.560	4.08	4.92	6.5	2.50

Tabla IV. Pedido de abastecimiento de conductores eléctricos de alta rotación (sólidos calibres 10 y 8 y cable calibre 14)

Descripción	CI	Inventario más tránsito	Pedido en proceso mes 2	Mezcla promedio	Proyección de venta mes 1	Inventario final mes 1	Cantidad a ordenar	I nivel de inventario permitido
THHN 10 AWG SÓLIDO	01	53.10	68.3	59.800	53.50	67.90	81.6	2.50
THHN 10 AWG SÓLIDO	02	74.00	47.4	59.800	53.50	67.90	81.6	2.50
THHN 10 AWG SÓLIDO	03	35.90	56.0	54.600	48.85	43.05	93.4	2.50
THHN 10 AWG SÓLIDO	04	30.10	30.4	36.400	32.56	27.94	63.1	2.50
THHN 10 AWG SÓLIDO	05	14.70	41.6	26.000	23.26	33.04	32.0	2.50
THHN 10 AWG SÓLIDO	07	10.90	26.6	23.400	20.93	16.57	41.9	2.50
THHN 10 AWG SÓLIDO (1000)	01	14.00	10.0	11.550	10.33	13.67	15.2	2.50
THHN 10 AWG SÓLIDO (1000)	02	10.00	12.0	13.200	11.81	10.19	22.8	2.50
THHN 10 AWG SÓLIDO (1000)	03	12.00	11.0	12.650	11.32	11.68	19.9	2.50
THHN 10 AWG SÓLIDO (1000)	04	6.00	7.0	6.600	5.90	7.10	9.4	2.50
THHN 10 AWG SÓLIDO (1000)	05	6.00	3.0	6.050	5.41	3.59	11.5	2.50
THHN 10 AWG SÓLIDO (1000)	07	6.00	4.0	4.950	4.43	5.57	6.8	2.50
THHN 8 AWG SÓLIDO	01	3.30	3.2	3.740	3.35	3.15	6.2	2.50
THHN 8 AWG SÓLIDO	02	2.30	2.5	2.750	2.46	2.34	4.5	2.50
THHN 8 AWG SÓLIDO	03	2.60	2.8	2.530	2.26	3.14	3.2	2.50
THHN 8 AWG SÓLIDO	05	1.90	1.2	1.980	1.77	1.33	3.6	2.50
THHN 14 AWG CABLE 7 HILOS	01	12.60	24.0	22.420	20.06	16.54	39.5	2.50
THHN 14 AWG CABLE 7 HILOS	02	12.90	24.0	24.780	22.17	14.73	47.2	2.50
THHN 14 AWG CABLE 7 HILOS	03	9.00	24.0	24.780	22.17	10.83	51.1	2.50
THHN 14 AWG CABLE 7 HILOS	04	11.20	24.0	14.160	12.67	22.53	12.9	2.50
THHN 14 AWG CABLE 7 HILOS	05	8.30	24.0	15.340	13.72	18.58	19.8	2.50
THHN 14 AWG CABLE 7 HILOS	07	10.80	24.0	16.520	14.78	20.02	21.3	2.50
THHN 14 AWG CABLE 7 HILOS (1000)	01	5.00	2.0	5.980	5.35	1.65	13.3	2.50
THHN 14 AWG CABLE 7 HILOS (1000)	02	5.00	7.0	4.940	4.42	7.58	4.8	2.50
THHN 14 AWG CABLE 7 HILOS (1000)	03	4.00	2.0	5.980	5.35	0.65	14.3	2.50
THHN 14 AWG CABLE 7 HILOS (1000)	04	2.00	2.0	2.340	2.09	1.91	3.9	2.50
THHN 14 AWG CABLE 7 HILOS (1000)	05	0.00	4.0	3.640	3.26	0.74	8.4	2.50
THHN 14 AWG CABLE 7 HILOS (1000)	07	0.00	6.0	3.120	2.79	3.21	4.6	2.50

Tabla V. Pedido de abastecimiento de conductores eléctricos de alta rotación (cables calibres 12 y 10)

Descripción	CI	Inventario más tránsito	Pedido en proceso mes 2	Mezcla promedio	Proyección de venta mes 1	Inventario final mes 1	Cantidad a ordenar	Nivel de inventario permitido
THHN 12 AWG CABLE 7 HILOS	01	176.40	224.0	200.000	178.92	221.48	278.5	2.50
THHN 12 AWG CABLE 7 HILOS	02	185.60	336.0	250.000	223.65	297.95	327.1	2.50
THHN 12 AWG CABLE 7 HILOS	03	140.20	224.0	210.000	187.87	176.33	348.7	2.50
THHN 12 AWG CABLE 7 HILOS	04	105.60	89.6	110.000	98.41	96.79	178.2	2.50
THHN 12 AWG CABLE 7 HILOS	05	77.10	156.8	140.000	125.25	108.65	241.3	2.50
THHN 12 AWG CABLE 7 HILOS	07	46.40	134.4	90.000	80.52	100.28	124.7	2.50
THHN 12 AWG CABLE 7 HILOS (1000)	01	19.00	63.0	49.000	43.84	38.16	84.3	2.50
THHN 12 AWG CABLE 7 HILOS (1000)	02	37.00	81.0	68.600	61.37	56.63	114.9	2.50
THHN 12 AWG CABLE 7 HILOS (1000)	03	16.00	60.0	53.900	48.22	27.78	107.0	2.50
THHN 12 AWG CABLE 7 HILOS (1000)	04	9.00	31.0	22.050	19.73	20.27	34.9	2.50
THHN 12 AWG CABLE 7 HILOS (1000)	05	23.00	42.0	34.300	30.69	34.31	51.4	2.50
THHN 12 AWG CABLE 7 HILOS (1000)	07	2.00	15.0	17.150	15.34	1.66	41.2	2.50
THHN 10 AWG CABLE 7 HILOS	01	69.30	96.0	80.500	72.02	93.28	108.0	2.50
THHN 10 AWG CABLE 7 HILOS	02	45.90	96.0	84.000	75.15	66.75	143.2	2.50
THHN 10 AWG CABLE 7 HILOS	03	47.80	96.0	70.000	62.62	81.18	93.8	2.50
THHN 10 AWG CABLE 7 HILOS	04	30.30	48.0	45.500	40.71	37.59	76.2	2.50
THHN 10 AWG CABLE 7 HILOS	05	10.00	48.0	42.000	37.57	20.43	84.6	2.50
THHN 10 AWG CABLE 7 HILOS	07	16.70	48.0	28.000	25.05	39.65	30.3	2.50
THHN 10 AWG CABLE 7 HILOS (1000)	01	8.00	3.0	16.340	14.62	-3.62	44.5	2.50
THHN 10 AWG CABLE 7 HILOS (1000)	02	5.00		18.920	16.93	-11.93	59.2	2.50
THHN 10 AWG CABLE 7 HILOS (1000)	03	0.00	13.0	23.220	20.77	-7.77	65.8	2.50
THHN 10 AWG CABLE 7 HILOS (1000)	04	12.00		10.320	9.23	2.77	23.0	2.50
THHN 10 AWG CABLE 7 HILOS (1000)	05	9.00	9.0	11.180	10.00	8.00	20.0	2.50
THHN 10 AWG CABLE 7 HILOS (1000)	07	2.00		6.020	5.39	-3.39	18.4	2.50

Tabla VI. Pedido de abastecimiento de conductores eléctricos de alta rotación (cable calibre 8)

Descripción	CI	Inventario más tránsito	Pedido en proceso mes 2	Mezcla promedio	Proyección de venta mes 1	Inventario final mes 1	Cantidad a ordenar	Nivel de inventario permitido
THHN 8 AWG CABLE 7 HILOS	01	8.00	20.5	17.500	15.66	12.84	30.9	2.50
THHN 8 AWG CABLE 7 HILOS	02	3.50	24.5	14.700	13.15	14.85	21.9	2.50
THHN 8 AWG CABLE 7 HILOS	03	6.00	22.0	17.500	15.66	12.34	31.4	2.50
THHN 8 AWG CABLE 7 HILOS	04	2.00		7.700	6.89	-4.89	24.1	2.50
THHN 8 AWG CABLE 7 HILOS	05	2.50	10.0	9.800	8.77	3.73	20.8	2.50
THHN 8 AWG CABLE 7 HILOS	07	2.50		2.800	2.50	0.00	7.0	2.50
THHN 8 AWG CABLE 7 HILOS (100)	01	23.20	43.2	22.100	19.77	46.63	8.6	2.50
THHN 8 AWG CABLE 7 HILOS (100)	02	3.00	0.5	17.000	15.21	-11.71	54.2	2.50
THHN 8 AWG CABLE 7 HILOS (100)	03	7.40	21.1	17.850	15.97	12.53	32.1	2.50
THHN 8 AWG CABLE 7 HILOS (100)	04	13.00	10.7	11.050	9.89	13.81	13.8	2.50
THHN 8 AWG CABLE 7 HILOS (100)	05	3.20	16.9	9.350	8.36	11.74	11.6	2.50
THHN 8 AWG CABLE 7 HILOS (100)	07	9.30	7.1	7.650	6.84	9.56	9.6	2.50

Tabla VII. Pedido de abastecimiento de conductores eléctricos de media rotación (cables calibres 6, 4 y 2)

Descripción	CI	Inventario más tránsito	Pedido en proceso mes 2	Mezcla promedio	Proyección de venta mes 1	Inventario final mes 1	Cantidad a ordenar		I nivel de inventario permitido
THHN 6 AWG CABLE 7 HILOS	01	9.5	21.0	16.500	14.76	15.74	21.7	2.27	
THHN 6 AWG CABLE 7 HILOS	02	1.5	11.0	11.000	9.64	2.66	22.3	2.27	
THHN 6 AWG CABLE 7 HILOS	03	8	21.0	16.500	14.76	14.24	23.2	2.27	
THHN 6 AWG CABLE 7 HILOS	04	4.5	6.0	5.500	4.92	5.58	6.9	2.27	
THHN 6 AWG CABLE 7 HILOS	05	3	7.5	5.500	4.92	5.58	6.9	2.27	
THHN 6 AWG CABLE 7 HILOS (100)	01	1.8	5.1	6.900	6.17	0.73	14.9	2.27	
THHN 6 AWG CABLE 7 HILOS (100)	02	5.7	7.6	5.750	5.14	8.16	4.9	2.27	
THHN 6 AWG CABLE 7 HILOS (100)	03	5.8	6.9	6.440	5.76	6.94	7.7	2.27	
THHN 6 AWG CABLE 7 HILOS (100)	04	1.8	3.3	2.070	1.85	3.25	1.5	2.27	
THHN 6 AWG CABLE 7 HILOS (100)	05	1.2		1.840	1.65	-0.45	4.6	2.27	
THHN 4 AWG CABLE 19 HILOS	01	6.5	20.5	13.120	11.74	15.26	14.5	2.27	
THHN 4 AWG CABLE 19 HILOS	02	2	16.0	9.430	8.44	9.56	11.8	2.27	
THHN 4 AWG CABLE 19 HILOS	03	9	18.0	11.070	9.90	17.10	8.0	2.27	
THHN 4 AWG CABLE 19 HILOS	04	3		4.510	4.03	-1.03	11.3	2.27	
THHN 4 AWG CABLE 19 HILOS	05	5	2.0	2.870	2.57	4.43	2.1	2.27	
THHN 2 AWG CABLE 19 HILOS	01	9	13.0	12.400	11.09	10.91	17.2	2.27	
THHN 2 AWG CABLE 19 HILOS	02	6.5	8.5	8.800	7.87	7.13	12.8	2.27	
THHN 2 AWG CABLE 19 HILOS	03	9	8.0	10.000	8.95	8.05	14.6	2.27	
THHN 2 AWG CABLE 19 HILOS	04	5.5	1.5	4.800	4.29	2.71	8.2	2.27	
THHN 2 AWG CABLE 19 HILOS	05	4.5	3.5	4.000	3.58	4.42	4.7	2.27	

Tabla VIII. Pedido de abastecimiento de conductores eléctricos de baja rotación (cables calibres 1/0,2/0,3/0,4/0,250,350 y 500)

Descripción	CI	Inventario más tránsito	Pedido en proceso mes 2	Mezcla promedio	Proyección de venta mes 1	Inventario final mes 1	Cantidad a ordenar	I nivel de inventario permitido
THHN 1/0 AWG CABLE 19 HILOS (305)	01	0.61	1.2	0.915	0.82	1.01	1.0	2.20
THHN 1/0 AWG CABLE 19 HILOS (500)	01	9.20	7.0	8.000	7.16	9.05	8.6	2.20
THHN 1/0 AWG CABLE 19 HILOS (1000)	01	3.00	2.0	2.000	1.79	3.21	1.2	2.20
THHN 2/0 AWG CABLE 19 HILOS (305)	01	2.44	0.6	1.220	1.09	1.96	0.7	2.20
THHN 2/0 AWG CABLE 19 HILOS (500)	01	11.00	2.0	10.000	8.95	4.05	17.9	2.20
THHN 2/0 AWG CABLE 19 HILOS (1000)	01	6.00	7.0	2.000	1.79	11.21	0.0	2.20
THHN 3/0 AWG CABLE 19 HILOS (305)	01	1.22		0.610	0.55	0.67	0.5	2.00
THHN 3/0 AWG CABLE 19 HILOS (500)	01	2.00	1.0	2.500	2.24	0.76	4.2	2.00
THHN 3/0 AWG CABLE 19 HILOS (1000)	01	2.00	2.0	1.500	1.34	2.66	0.3	2.00
THHN 4/0 AWG CABLE 19 HILOS (305)	01	0.92	0.9	1.220	1.09	0.74	1.7	2.00
THHN 4/0 AWG CABLE 19 HILOS (500)	01	3.80		4.500	4.03	-0.23	9.2	2.00
THHN 4/0 AWG CABLE 19 HILOS (1000)	01	2.00	1.0	2.000	1.79	1.21	2.8	2.00
THHN 250 MCM CABLE 37 HILOS (305)	01	0.92	4.0	0.610	0.55	4.37	0.0	2.00
THHN 250 MCM CABLE 37 HILOS (500)	01	0.50		2.000	1.79	-1.29	5.3	2.00
THHN 350 MCM CABLE 37 HILOS (305)	01	0.00	2.0	0.610	0.55	1.45	0.0	2.00
THHN 350 MCM CABLE 37 HILOS (500)	01	1.00		2.000	1.79	-0.79	4.8	2.00
THHN 500 MCM CABLE 37 HILOS (305)	01	0.61	3.5	0.610	0.55	3.56	0.0	2.00
THHN 500 MCM CABLE 37 HILOS (500)	01	2.01		2.500	2.24	-0.23	5.2	2.00

2.1.4 Inventario de seguridad

El inventario de seguridad se define como la cantidad de conductores eléctricos que debe mantenerse en el centro de distribución para cubrir las fluctuaciones de la demanda durante el plazo de tiempo en el que el fabricante puede hacer llegar el nuevo pedido al centro de distribución.

Debido a que en el centro de distribución existen tres clasificaciones de los conductores eléctricos, divididos en cuanto a su rotación en el inventario, es necesario definir el inventario de seguridad, tomando como base la política dictada por la empresa, para cada una de estas clasificaciones; lo cual puede hacerse de la siguiente manera:

- Para los conductores de alta rotación, el inventario de seguridad máximo permitido será de 15 días adicionales a la venta promedio.
- Para los conductores de media rotación, el inventario de seguridad máximo permitido será de 15 días adicionales a la venta promedio.
- En cuanto a los conductores clasificados como de baja rotación no existe valor en días de inventario de seguridad.

Además de cubrir las fluctuaciones de la demanda durante el tiempo que el fabricante tarda en hacer llegar el nuevo pedido al centro de distribución, el inventario de seguridad busca garantizar el nivel de servicio a los distribuidores asociados al centro de distribución.

Sin embargo, los valores máximos permitidos pretenden que el valor del inventario de seguridad no llegue a valores excesivos, pues los costos de conservación del inventario dependen en relación directa de las cantidades de inventario en posesión del centro de distribución.

Por último, debe tenerse presente que la política de la empresa en el manejo de materiales evita al máximo la presentación de déficits o faltantes para los conductores de alta y media rotación; sin embargo, ocasionalmente; para los de baja rotación es permisible tener en determinado momento faltante, el cual deberá ser atendido en un plazo máximo de 15 días, contados a partir de recibir por escrito la solicitud del conductor por parte del distribuidor. Esta razón, es por la cual se justifica el tamaño del inventario de seguridad.

2.1.5 Departamentos involucrados en el manejo de los materiales

La organización del centro de distribución está compuesta por cuatro departamentos que interactúan uno con el otro, siendo estos: Gerencia Comercial, Gerencia Administrativa, Departamento de Comercialización y el Departamento de Almacén.

La correcta comunicación entre los distintos departamentos permitirá el eficaz manejo de los materiales y los recursos del centro de distribución, cada cual llevará a cabo sus tareas particulares para realizar el pedido de abastecimiento.

Para poder comprender la forma en que interactuarán estos departamentos, es necesario indicar las actividades que deberán realizarse para integrar el cuadro del pedido de abastecimiento, estas actividades pueden ser presentadas así.

- a. El jefe del departamento de almacén, determinará la disponibilidad total de todos los productos para la atención de la demanda mensual, sumando las cantidades físicas en calibre, color y empaque, más la totalidad del producto en tránsito por calibre, color y empaque, más la cantidad de los conductores que se encontrarán en el pedido en proceso, para ser abastecidos por el fabricante, al centro de distribución.

- b. El departamento de comercialización calculará la venta promedio por cada calibre en color y empaque para el mes en análisis, además, estimará las cantidades totales de conductores eléctricos que hayan sido solicitadas para las entregas especiales, licitaciones y proyectos por servir en ese mismo mes. Usualmente este tipo de negociaciones se llevan a cabo, por lo menos con un mes de anticipación, pues tanto las cantidades como la mezcla por calibre color y empaque son dadas por el contratista (instalador) en detalle, debido a que todos los proyectos de construcción han sido planificados con suficiente tiempo, y la instalación de conductores eléctricos es una de las partes finales de cualquier proyecto de construcción.

- c. La gerencia comercial presentará el presupuesto de ventas para el mes en análisis, con el objeto de que sea considerado el cumplimiento del presupuesto de ventas, además de identificar si la cantidad solicitada de conductores eléctricos será suficiente en comparación con el valor de la demanda promedio del mercado.

- d. La gerencia financiera estimará basándose en la cantidad de conductores por pedir, el flujo de caja que será necesario para el mes en análisis tomando en cuenta entre otros; los aranceles de importación, impuestos, fletes, etc.

Ya identificadas las actividades de los departamentos involucrados, en el pedido de abastecimiento, lo que procede es ingresar los datos numéricos a la hoja de trabajo de excel presentada en este mismo capítulo, para calcular las necesidades por calibre, color y empaque que serán necesarios para atender la demanda del centro de distribución.

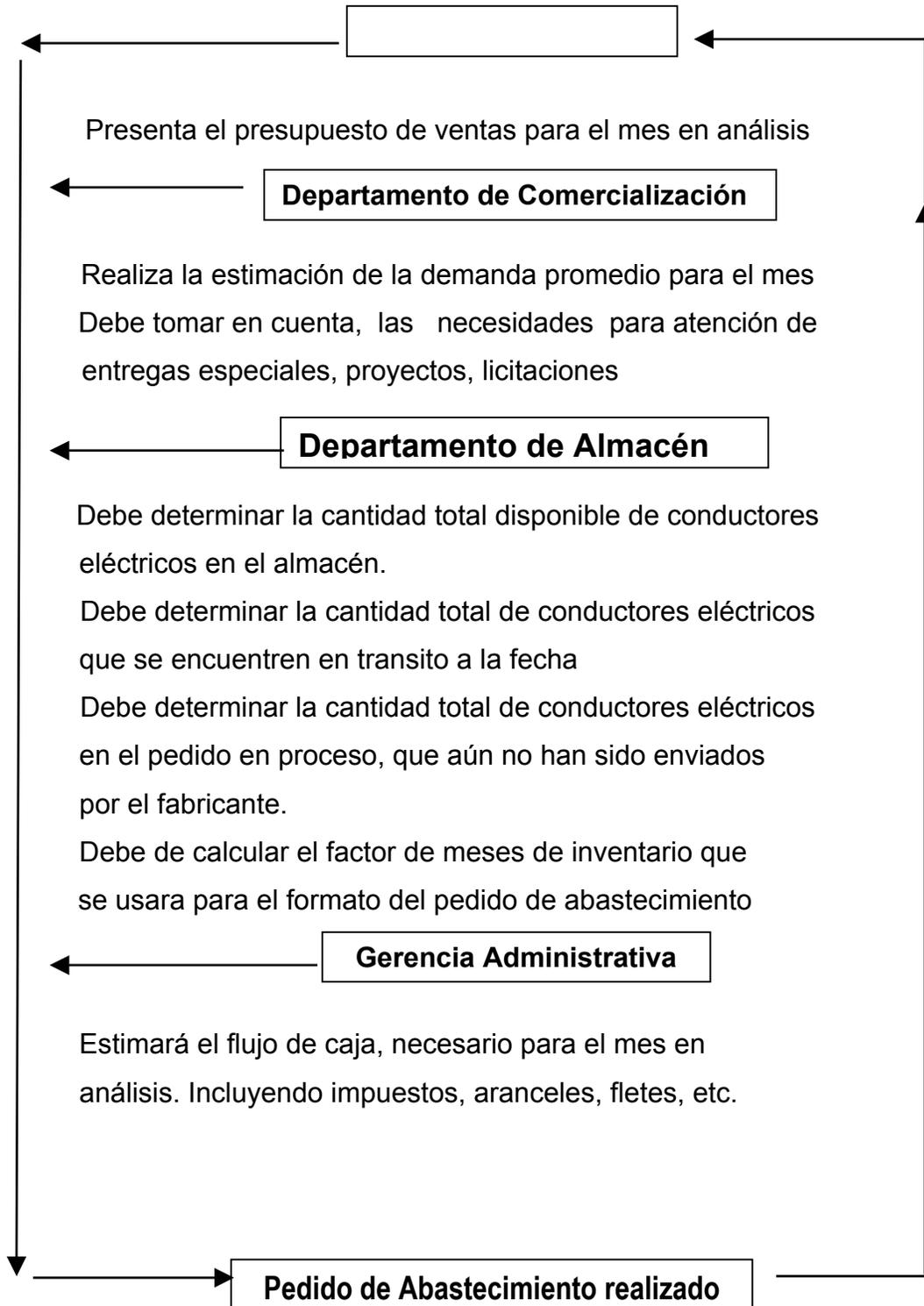
Revisado, analizado y discutido el cuadro completo, se emite la orden de compra al fabricante para que este último pueda producir los conductores eléctricos y enviarlos al centro de distribución, oportunamente.

Si la estimación del departamento de comercialización fuese mayor en algún conductor o conductores, el valor del inventario final se presentará en valores negativos, por tanto el departamento de almacén podrá indicarle al fabricante que esos conductores son los que presentan prioridad de fabricación y despacho.

Es importante mantener la constante comunicación entre estos departamentos pues no puede pasar desapercibido que el centro de distribución tiene como objetivo primordial atender oportunamente las necesidades de todos los distribuidores.

En la figura 1 se resumen las tareas de cada departamento y se ilustra el esquema de flujo de información necesario para realizar el pedido de abastecimiento, al centro de distribución.

Figura 1 Esquema de comunicación sugerido para el abastecimiento



2.1.6 Utilización del sistema justo a tiempo (JAT)

En virtud de que el sistema de manejo de materiales JAT (justo a tiempo), se ha utilizado en la mayoría de los casos para reducir, en gran medida, los niveles de inventarios requeridos en el proceso de producción, de esta forma puede aplicarse en el manejo del inventario para un centro de distribución de conductores eléctricos, pues el objetivo que el sistema JAT pretende es que los materiales lleguen solo hasta que sean necesarios en el centro de distribución.

El enfoque que se pretende del sistema JAT puede eliminar la necesidad de inventarios innecesarios, reduciendo así los costos e incrementando utilidades, además de proporcionar un flujo de efectivo controlado, asociado netamente a los recursos económicos del centro de distribución.

Como se indicó en el capítulo anterior, la existencia de más y más competidores ha obligado a reducir los niveles de inventario disponibles a valores tales que no representen más que las necesidades propias del mercado a servir, es aquí, en donde la aplicación del sistema JAT cobra mayor relevancia, pues el método de abastecimiento propuesto está provisto de tal sensibilidad que, tomará en cuenta la incertidumbre de las fluctuaciones de la demanda, en cualquiera de las siguientes condiciones:

- Si la demanda decrece significativamente, las necesidades para el mes en análisis serán menores y aparecerán reflejadas en la cantidad a ordenar, pues el nivel de inventario existente para el siguiente mes, en virtud del decrecimiento de la demanda, será suficiente para la cobertura de las necesidades del mercado a servir en ambos períodos de tiempo.

- En caso contrario, si los valores de la demanda se incrementaran se utilizarán los niveles de inventario existentes en el centro de distribución en su totalidad, teniendo la certeza de que el pedido en proceso cubrirá ese incremento, automáticamente el método propuesto aumentará la cantidad a ordenar ya que depende absolutamente de las existencias en el almacén, la demanda promedio esperada y del pedido en proceso.

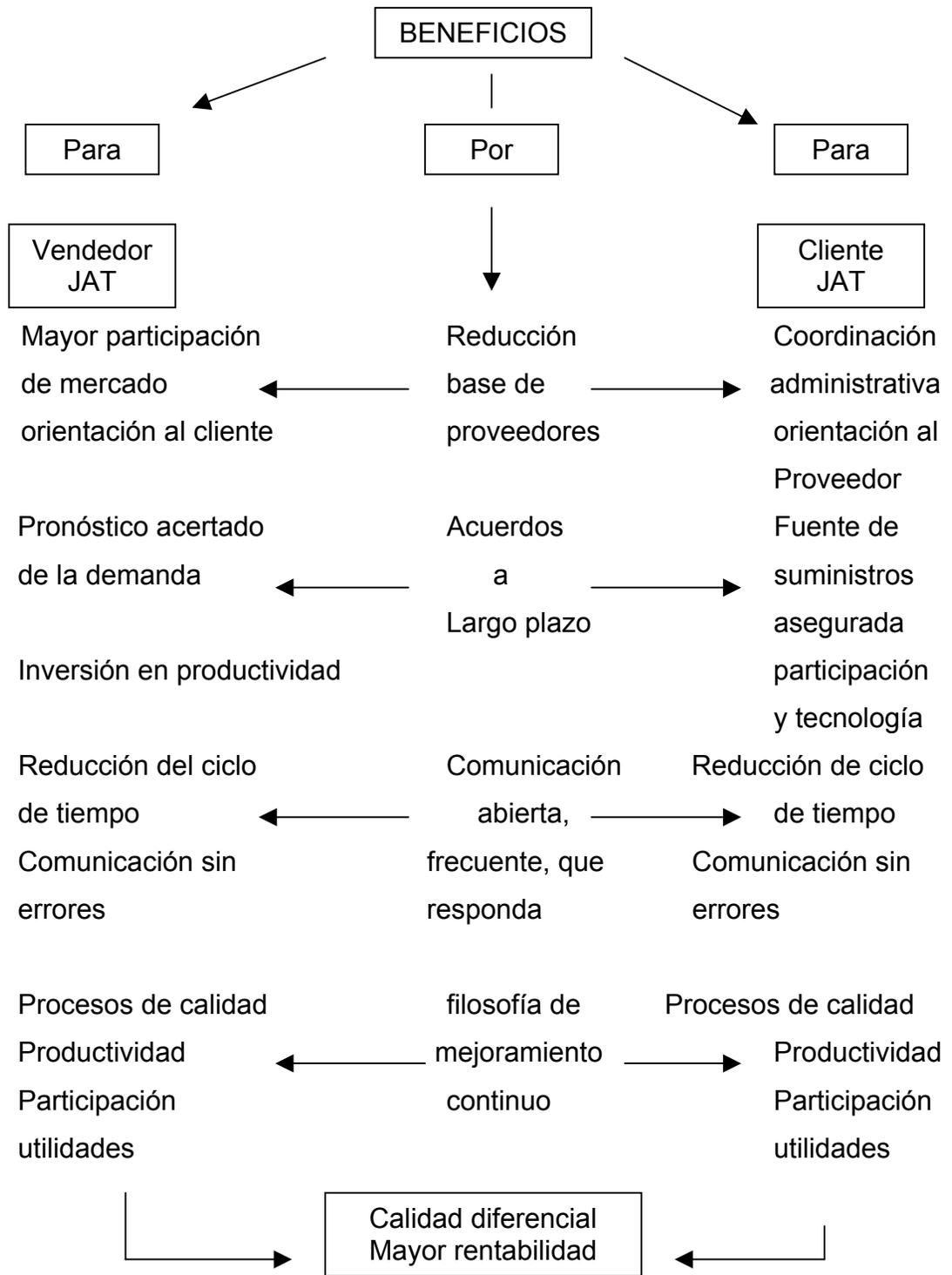
Puede notarse que este es un proceso repetitivo y se trata del mismo producto a servir; además, la demanda es relativamente estable, por consiguiente, no ocurrirán grandes fluctuaciones en la demanda de los conductores eléctricos.

La constante comunicación y el acercamiento adecuado entre el departamento de comercialización y los distribuidores, que al fin de cuentas son los mejores receptores de las fluctuaciones de la demanda, tendrá como resultado un flujo de trabajo equilibrado y relativamente estable.

Tanto la capacidad del fabricante de producir eficientemente como el continuo análisis de la demanda en el mercado, por medio del departamento de comercialización, fortalecerán los adecuados niveles de inventario en el centro de distribución.

A continuación se presenta la figura 2; en donde se ilustran los beneficios de la utilización del sistema JAT:

Figura 2. Beneficios de la utilización del sistema Justo a Tiempo (JAT).



3 IMPLEMENTACIÓN DEL MÉTODO PROPUESTO

3.1 Puesta en marcha del nuevo método

La idea principal de introducir un método propuesto está basada en cubrir a cabalidad las necesidades de los distribuidores asociados al centro de distribución, pues se debe dejar claro que el fabricante ha decidido contar con el centro de distribución en Guatemala, para que este último atienda oportuna y eficazmente las necesidades del mercado consolidándolas de una forma eficiente, pues la existencia de competidores ha obligado a mantener a los clientes totalmente satisfechos, en caso contrario; el competidor tendrá la oportunidad de suplir sus productos a raíz de las deficiencias o debilidades en el servicio al cliente, del centro de distribución.

Para lograr el objetivo del fabricante, es conveniente que el centro de distribución contemple dentro de su operación varios factores que pueden llegar a ser determinantes para el correcto aprovisionamiento de conductores eléctricos.

El involucrar al departamento de comercialización con el procedimiento para realizar los pedidos de abastecimiento; es de vital importancia, pues nadie conoce más las necesidades de los distribuidores que podrán requerir para un período de tiempo estipulado. Por otro lado, el departamento de almacén; es quien conoce y controla a la perfección las otras variables necesarias para realizar el pedido de abastecimiento, como la existencia, el tránsito y el pedido en proceso de conductores eléctricos que el centro de distribución tiene ordenados, además de la comunicación directa con el departamento de logística del fabricante.

Hasta ahora, se ha establecido un procedimiento por medio del cual se debe de realizar el correcto abastecimiento de conductores eléctricos al centro de distribución, cumplir paso a paso este procedimiento garantiza al centro de distribución una eficaz administración del manejo de los niveles de inventario.

Sin embargo, todo este procedimiento se lleva a cabo internamente en el centro de distribución, es decir, todos los pasos para realizar el abastecimiento son hechos por los departamentos en los cuales está compuesto el centro de distribución; para reforzar el procedimiento propuesto es necesario que se tome en cuenta el entorno del negocio, evaluar factores externos que se presentarán durante los períodos de tiempo previamente estipulados.

3.1.1 Factores y variables a considerar

El centro de distribución como empresa, necesariamente interactúa dinámicamente, con un ambiente que siempre está cambiando. Observar y prestar atención a estos cambios permitirá de igual forma conocer los cambios que el mercado que se atiende experimenta.

Se ha definido que el objetivo del centro de distribución es atender eficazmente las necesidades del mercado, por tal razón es necesario prestar atención a los cambios, preferencias y hasta exigencias de los consumidores de los productos que se comercializan, pues a fin de cuentas son ellos los que permitirán mantener presencia continua del centro de distribución como empresa en el mercado. Además, se puede asegurar que realizando los cambios que el mercado experimente, conociendo las preferencias de los consumidores y atendiéndolas oportunamente, se lograrán beneficios económicos para el centro de distribución.

Prestando atención al trabajo del centro de distribución como un vínculo entre la empresa y su ambiente, la empresa se vuelve más sensible a los sectores con los que interactúa, como los distribuidores, el fabricante y los consumidores.

Los factores a considerar normalmente se asocian a las preferencias de los consumidores, por lo que es conveniente conocer hacia dónde se encaminan las necesidades de los consumidores de los conductores eléctricos; para dirigir los esfuerzos de trabajo hacia las mismas y contemplar anticipadamente los cambios que deben llevarse a cabo para atender las necesidades del consumidor.

Para enfatizar los factores a considerar; las necesidades de los consumidores permitirán conocer como ha cambiado o cambiará la mezcla de colores, la mezcla de empaques, y por supuesto las cantidades de la demanda por calibre de conductor eléctrico.

La mezcla de colores, la mezcla de empaques y la demanda por cada conductor eléctrico no cambian bruscamente durante períodos cortos de tiempo (uno, dos y hasta cuatro meses) al contrario van evolucionando durante períodos de tiempo mayores (seis, y hasta doce meses). Para poder medir estos cambios solamente es necesario realizar un registro histórico de la venta por mes de cada calibre, color y empaque. Tal como el que se muestra a continuación para el alambre calibre 12 AWG.

Tabla IX. Registro histórico por mes para el sólido calibre 12 AWG.

Descripción	Color	Codigo empaque	Venta real					
			Enero km	Febrero km	Marzo km	Abril km	Mayo km	Junio km
Sólido 12 AWG	01	17	96.40	97.80	97.50	102.00	106.50	109.00
Sólido 12 AWG	02	17	120.50	122.25	121.88	127.50	133.13	136.25
Sólido 12 AWG	03	17	96.40	97.80	97.50	102.00	106.50	109.00
Sólido 12 AWG	04	17	72.30	73.35	73.13	76.50	79.88	81.75
Sólido 12 AWG	05	17	48.20	48.90	48.75	51.00	53.25	54.50
Sólido 12 AWG	07	17	48.20	48.90	48.75	51.00	53.25	54.50
Sólido 12 AWG	01	46	25.00	22.00	23.00	19.00	15.00	12.00
Sólido 12 AWG	02	46	31.25	27.50	28.75	23.75	18.75	15.00
Sólido 12 AWG	03	46	25.00	22.00	23.00	19.00	15.00	12.00
Sólido 12 AWG	04	46	18.75	16.50	17.25	14.25	11.25	9.00
Sólido 12 AWG	05	46	12.50	11.00	11.50	9.50	7.50	6.00
Sólido 12 AWG	07	46	12.50	11.00	11.50	9.50	7.50	6.00
Venta total del mes			607.00	599.00	602.50	605.00	607.50	605.00

Se puede notar en la tabla IX que los valores de la venta y la mezcla de colores han permanecido relativamente estables de un mes a otro, sin embargo, también puede notarse que lo que ha cambiado es la preferencia del consumidor en el empaque. El registro histórico muestra que el consumidor ha preferido con el transcurso del tiempo la caja de 100 metros en comparación con el carrete de 1,000 metros. Este tipo de análisis es conveniente realizarlo en períodos de tiempo de 6 a 12 meses (así será posible notar la tendencia en las preferencias del consumidor).

Con el uso de esta herramienta se puede analizar cada seis meses, si los consumidores han cambiado sus escojencias en color, empaque o cantidad por calibre, tal y como se muestra en el ejemplo de la tabla IX.

Luego de realizar este análisis, se puede concluir; sí efectivamente ha existido cambio en las preferencias del consumidor y por supuesto plasmar estos cambios en los valores de la venta promedio que se utilizará para realizar los cálculos del pedido de abastecimiento para los siguientes seis meses.

Dentro del ambiente general de una empresa, es necesario referir a instituciones o fuerzas que están fuera de la organización, y que pueden afectar el rendimiento de la misma. Estas instituciones o fuerzas representan las variables a considerar en las operaciones normales del centro de distribución, pues ellas pueden o no cambiar la dirección de los esfuerzos de trabajo (el nivel de servicio, la demanda) y por supuesto los niveles de inventario para períodos de tiempo estipulados.

La actividad comercial que lleva a cabo el centro de distribución con los distribuidores y éstos a su vez con los consumidores de los conductores eléctricos, depende lógicamente del circulante monetario en general, que se destine al sector de la construcción de viviendas, edificios, industrias, entre otros. (por ser un conductor eléctrico, un insumo asociado a la construcción de este tipo de activos)

Se puede definir que existen básicamente dos variables que pueden afectar las operaciones del centro de distribución, las cuales son:

3.1.1.1 Variables económicas

Las tasa de interés, del sistema bancario del país, cobran relevancia, por ejemplo, la construcción de viviendas en serie necesita financiamiento bancario, el cual al situarse en niveles muy altos detiene a los posibles compradores de viviendas y esto a su vez merma el consumo de conductores eléctricos que son utilizados para este fin.

Los índices de inflación de igual forma reducen la capacidad adquisitiva de los consumidores, en general estos últimos, se limitan a adquirir solamente los bienes y servicios que son indispensables para el diario vivir, tales como; alimentación, vestimenta y servicios básicos.

La tasa de cambio de la moneda nacional en referencia a la moneda predominante en el área geográfica (el dólar norte americano, para el caso de Guatemala) afecta los precios que se pagan por las materias primas o productos terminados importados, además de impactar directamente en el precio que una compañía puede cobrar por sus bienes o servicios.

3.1.1.2 Variables políticas

Las variables políticas son la que dictan el crecimiento o desarrollo económico de un país, debido a que pueden contribuir a las inversiones tanto nacionales como extranjeras de diversas industrias. Entre mayor son las oportunidades de inversión extranjera, así también será mayor la capacidad adquisitiva de la fuerza laboral y como consecuencia mayor será la demanda en las necesidades de los consumidores en general.

Las políticas económicas del gobierno central impactan directamente en las variables económicas del país (la tasa de interés del sistema bancario, la inflación y la tasa de cambio) de igual forma las políticas de desarrollo habitacional.

Las políticas fiscales de igual forma deben ser tomadas en cuenta para las asignaciones de presupuesto de ingresos y egresos de las empresas, pues necesariamente debe contemplarse el pago de aranceles de importación, impuesto al valor agregado, etcetera.

Toda la información que concierne tanto a las variables económicas como a las variables políticas puede consultarse en los informes anuales de gobierno, como también pueden conocerse las expectativas del gobierno referente a estas variables para los siguientes periodos de gestión.

3.1.2 Evaluación del ambiente y creación de escenarios

3.1.2.1 Evaluación del ambiente

En la sección anterior se presentaron los factores y las variables a considerar del ambiente general del negocio, los cuales permiten tomar consideraciones de ese mismo ambiente, sobre las expectativas tanto de crecimiento o decremento de la demanda de conductores eléctricos al centro de distribución.

Conocer, evaluar y concluir sobre estos factores y variables, además de estimar el impacto que provocarán en las distintas actividades, es importante pues indistintamente de cómo se presenten; afectarán de una o de otra manera la actividad comercial del centro de distribución.

Ya se ha mencionado porqué es importante tomar en cuenta los factores y variables del ambiente general del centro de distribución como empresa, sin embargo, es conveniente ahora enfocar este análisis y su resultado al procedimiento de abastecimiento de los niveles de inventario, pues el impacto de todos los factores y variables a considerar permitirá estimar cuáles son los valores esperados de la demanda para los períodos de tiempo consecuentes.

Si las variables económicas y políticas se presentan favorables para el intercambio comercial entre fabricantes y distribuidores, la demanda de los productos o servicios presentará crecimiento durante uno o varios períodos de tiempo, para los cuales el centro de distribución debe contemplar el alza en los niveles de inventario.

Por el contrario, si las variables económicas y políticas no son favorables para el intercambio comercial, la demanda de los productos o servicios disminuirá a través del tiempo de tal forma que los niveles de inventario en posesión del centro de distribución directamente tendrán que ser reducidos.

La demanda de los conductores eléctricos no cambiará bruscamente en períodos de tiempo cortos, al contrario evolucionará paulatinamente con el correr del tiempo.

La evaluación del ambiente general de la empresa, pretende anticiparse a las fluctuaciones que experimentará la demanda, de tal forma que el centro de distribución pueda con suficiente tiempo saber en que períodos de tiempo se debe aumentar o disminuir los niveles de inventario en el almacén, de acuerdo a la estimación de la demanda que esta evaluación presente después de su análisis, y así poder atender los requerimientos de conductores eléctricos de los distribuidores y los consumidores.

Luego de realizar el análisis, se puede asegurar que la evaluación del ambiente general de la empresa es un proceso tan importante de llevarlo a cabo, pues este podrá indicar cuales serán las expectativas para el comportamiento de la demanda, esta estimación es uno de los factores más importantes para poder realizar un correcto abastecimiento de conductores eléctricos para un periodo de tiempo futuro, pues del mismo dependerán las cantidades por pedir de cada conductor eléctrico.

3.1.2.2 Creación de escenarios

Poco a poco se han venido detallando los pasos necesarios, que permitan interpretar y crear el escenario de lo que se puede esperar para períodos de tiempo determinados, sin embargo; también es conveniente asegurarse que se han interpretado correctamente los indicadores de la fluctuación de la demanda, por medio de algunos cálculos matemáticos para poder acercarse a la mejor estimación.

Si las variables económicas y políticas se presentan favorables a los consumidores de los conductores eléctricos, como consecuencia, la demanda presentará una tendencia a la alza, la cual tendrá incrementos paulatinos en los períodos de tiempo que se analicen. Para poder ejemplificar tal situación, véase la siguiente situación:

Tabla X. Creación de un escenario para el cable 12 en cajas de 100 metros

Descripción	Código del empaque	Venta real				Venta promedio km
		Enero km	Febrero km	Marzo km	Abril km	
Cable 12	17	102.6	112.5	125.3	132.4	118.2

Puede notarse que la demanda del mercado está tendiendo a aumentar de un período a otro, como también se debe saber que el valor promedio es el valor que el centro de distribución venderá en un período de treinta días, es decir, que aunque para el mes de mayo la venta siga la tendencia de aumentar, el inventario de seguridad contemplará ese aumento en la venta de mayo, lo cual se puede demostrar así:

Sí

La venta promedio es de un valor de 118.2 kilómetros.
El cable 12, es un producto considerado de alta rotación.

Entonces

El inventario de seguridad se calculará $(118.2 \text{ km}/30 \text{ días}) * 15 \text{ días}$, y será de un valor de 59.1 kilómetros.

Entonces

El total de cable 12 en cajas de 100 metros en posesión del almacén del centro de distribución será la suma de la venta promedio más el inventario de seguridad $(118.2 \text{ km} + 59.1 \text{ km})$ lo cual es igual a 177.3 kilómetros.

Este es un valor alto, comparado con el desenvolvimiento de la venta real en los últimos cuatro meses, sin embargo, la política de manejo de materiales dictada por la compañía lo permite pues la poca certeza de la venta para el período siguiente es muy grande.

En el caso en el que las variables económicas y políticas se presentan desfavorables para los consumidores de los conductores eléctricos, consecuentemente la demanda presentará una tendencia a la baja, la cual tendrá decrementos paulatinos con el transcurrir del tiempo, es decir que la demanda no cambiará bruscamente de un periodo a otro sino; por el contrario el decremento de la demanda se podrá notar en períodos de tiempo de seis meses en adelante. Para ilustrar tal situación, véase el siguiente ejemplo.

Tabla XI. Creación de un escenario para el cable 10 en cajas de 100 metros

Descripción	Código del empaque	Venta real				Venta promedio km
		Mayo km	Junio km	Julio km	Agosto km	
Cable 10	17	135.3	128.7	119.4	108.6	123

Puede notarse que los valores de la venta real han venido decreciendo dentro de un rango de tiempo de cuatro meses, el valor de la venta promedio ha considerado estas fluctuaciones, sin embargo, esta venta promedio es la que el centro de distribución venderá en el siguiente período de tiempo, si el comportamiento de la demanda continua con esa tendencia el valor del inventario de seguridad será.

Sí

La venta promedio es de un valor de 123 kilómetros.

Entonces

El inventario de seguridad se calculará $(123 \text{ km}/30 \text{ días}) * 15 \text{ días}$ y será de un valor de 61.5 kilómetros.

Entonces

El total de cable 12 en cajas de 100 metros en posesión del almacén del centro de distribución será la suma del valor de la venta promedio más el inventario de seguridad (123 km + 61.5 km) lo cual es igual a 184.5 kilómetros.

A pesar que esta situación es permitida por la política de manejo de materiales dictada por la compañía, el valor total del inventario es alto, comparado con la tendencia de la venta en los últimos cuatro meses, sin embargo, se debe tomar en cuenta que dentro de treinta días se llevará a cabo la siguiente revisión y si en ese momento aún se mantiene ese valor alto en el inventario, la cantidad a ordenar para el siguiente período solamente se ajustará sobre la base de la venta promedio de los últimos cuatro meses.

Se ha demostrado con cálculos matemáticos las dos posibilidades que pueden presentarse cuando las variables económicas y políticas se encuentren favorables o desfavorables a las necesidades de los consumidores de los conductores eléctricos, y el efecto que ambas situaciones provocan en los niveles de inventario en posesión del centro de distribución.

El ejemplo citado en las tablas X y XI, muestra estas dos posibilidades, tanto cuantitativa como cualitativamente, a pesar que este ejemplo muestra solamente el análisis de dos tipos de conductor, este análisis se debe de llevar a cabo con todos los conductores eléctricos que componen el inventario.

Sin embargo hay que tomar en cuenta el nivel de del inventario de seguridad permitido para cada tipo de conductor, por ejemplo si el conductor es de alta rotación, el inventario de seguridad máximo permitido es de 15 días adicionales al valor de la venta promedio, si el conductor está clasificado como de media rotación, el inventario de seguridad máximo permitido es de 8 días adicionales al valor de la venta promedio.

3.1.3 Conceptualización de pronósticos de venta

Ya se ha hecho mención de la gran incertidumbre que provoca predecir el futuro de algo que no se está seguro que sucederá, sin embargo es conveniente aclarar que para poder llevar a cabo un pronóstico de venta lo más acertado posible, es necesario que el tiempo cubierto por este pronóstico de venta sea lo más corto posible, pues esta práctica permitirá realizar ajustes cuando sean necesarios, ya sea en la cantidad demandada, la mezcla de colores o la misma mezcla de empaques, acorde a como la realidad se haya presentado.

En virtud de que la compañía ha delimitado el rango de tiempo a utilizar en el cálculo del valor de la venta promedio, solamente se trabaja el valor de la venta promedio con el registro de la venta real en los últimos cuatro meses, en el mes que en ese momento se esté analizando. Utilizar períodos cortos de tiempo permitirá, además presentar pronóstico de venta más exactos, por el contrario si se hace más largo el período de tiempo cubierto por él pronóstico los resultados pueden llegar a ser desde ambiguos hasta no exactos.

En la sección anterior se detalló desde la evaluación general del ambiente del negocio, hasta la creación de escenarios, sin embargo, estas herramientas solamente serán de utilidad para preparar la información del pronóstico de venta.

Evaluar el ambiente general en donde se desenvuelven las actividades de intercambio comercial del negocio, tomando en cuenta factores, y variables económicas y políticas, permite que se haga una idea de lo que son los pronósticos de venta cualitativos, los cuales ayudarán en determinado momento a pronosticar como su nombre lo indica; lo que posiblemente sucederá en un período de tiempo determinado.

Utilizar una serie de datos o registros estadísticos del comportamiento de la venta de los años anteriores al período en análisis, y compararlos con los resultados reales del período en cuestión es lo que se conoce como pronóstico de venta cuantitativo.

Basándose en la política de venta de la compañía y con el objeto de ilustrar la aplicación de los pronósticos de venta se presenta el siguiente ejemplo en el cual se procede a calcular el valor del pronóstico de venta para el mes de mayo del año dos mil cuatro, tomando como base los resultados reales de la venta de los primeros cuatro meses del año, y comparándolos con los resultados reales que se obtuvieron durante ese mismo período en los años inmediatos anteriores.

El procedimiento para realizar el cálculo del pronóstico, se puede presentar de la siguiente manera:

- a. Se calcula la venta promedio de los últimos cuatro meses anteriores al período en análisis.
- b. De igual forma para los años inmediatos anteriores, utilizando los mismos meses, pero de los años anteriores.
- c. Por último se calcula el valor promedio de estos tres valores.

Tabla XII. Cálculo de un pronóstico de venta para el mes de mayo de 2004

Cable 10	Mes	Año		
		2002	2003	2004
Venta real	Enero	135.00	138.30	136.40
	Febrero	128.50	124.10	145.10
	Marzo	130.80	139.70	142.30
	Abril	125.80	129.60	135.60
Venta promedio		130.03	132.93	139.85
Pronóstico	Mayo	134.27		

El pronóstico cuantitativo se debe exponer al análisis del pronóstico cualitativo, evaluando las tendencias de las variables tanto económicas como políticas del ambiente general del negocio, de igual manera se debe hacer con las condiciones que se presentarán en los años anteriores; para obtener un juicio de acuerdo a la realidad.

Es importante mencionar que se han utilizado los valores promedio pues el cuadro de abastecimiento del centro de distribución permite ajustar en períodos de treinta días los niveles de inventario, es decir, que aunque estos niveles fueran muy altos en el siguiente período el excedente del período anterior quedará como inventario inicial para el siguiente período y la cantidad a ordenar para este último será menor y además nunca excederá el valor de la venta promedio más el inventario de seguridad.

3.2 Presupuestos de venta

Un presupuesto de venta está directamente relacionado con lo que una compañía espera en un futuro, lo que significa que el ambiente del negocio vuelve a cobrar importancia, pues un presupuesto de venta necesita de la creación de un escenario tal que permita predecir qué sucederá en un período posterior, conocer las tendencias del mercado para intentar predecir el futuro es tal vez la mayor razón de la realización de un presupuesto de ventas.

Para construir un presupuesto de ventas es necesario tomar en cuenta los pronósticos de venta pues por medio de éstos se formará la idea de lo que posiblemente sucederá en un futuro.

No se debe olvidar que entre mayor sea el período del pronóstico de venta mayor será la incertidumbre de ese período.

3.2.1 Asignación de recursos asociados al manejo de materiales

El centro de distribución como oficina regional de comercialización en el país tendrá asignado un presupuesto de ventas, el cual idealmente deberá cumplir con las expectativas de la compañía en ese mercado.

Si se considera esa premisa como un punto de partida, entonces se sabe que los recursos económicos asignados al manejo de materiales estarán previamente asignados por las expectativas de venta de la compañía en el país. Es aquí en donde se hace énfasis en que la asignación de recursos asociados al manejo de materiales está directamente relacionada con un presupuesto de ventas.

El presupuesto de ventas ayudará a dilucidar la cantidad de recursos que serán necesarios para poder contar con la cantidad necesaria de conductores eléctricos, y así, asegurar que la demanda esperada se atenderá oportunamente en posteriores períodos de tiempo. Además, permitirá conocer los valores económicos necesarios para que el centro de distribución funcione y opere a la medida que el mercado lo exige.

Conociendo esto, entonces se sabe, que cantidad de unidades monetarias serán necesarias para la obtención de los conductores eléctricos que el mercado demandará.

El objeto de conocer la cantidad de unidades monetarias necesarias para la oportuna atención de la demanda del mercado; es

- El pago de impuestos, derivado de las importaciones de mercadería.
- El número de fletes para hacer llegar los conductores al centro.
- El valor de los seguros (tanto de flete como de almacenamiento)
- Los honorarios del agente aduanero.
- La seguridad del transportista, etc.

3.2.2 Uso del presupuesto de ventas, para realizar el abastecimiento

Cada treinta días que se lleve a cabo una revisión detallada de los niveles de inventario en el almacén, y se realice el cuadro de abastecimiento se deben de tomar en cuenta los valores del presupuesto de ventas; para comparar el pronóstico de venta para el siguiente período con la venta presupuestada.

Esta comparación es sumamente importante pues la compañía espera que un presupuesto de venta, se alcance y si es posible se supere, pero es muy posible que el pronóstico de venta para el período en cuestión sea diferente al presupuesto, entonces se podrán analizar las razones por las cuales el presupuesto será menor o mayor que el pronóstico de venta.

Se debe tener presente que se puede confiar más en el pronóstico de venta que en el presupuesto de venta, pues se ha calculado el valor esperado de la venta con un período de tiempo más corto, el cual al ser extendido aumentará el grado de incertidumbre, sin embargo, comparar estos dos valores es importante pues de alguna manera se deben identificar las razones de la diferencia entre un valor y el otro si los hubiera.

Es tomando en cuenta los anteriores comentarios como se debe considerar el presupuesto de venta para realizar el abastecimiento de conductores eléctricos al centro de distribución; conociendo el pronóstico de venta para el período, y comparándolo con el presupuesto de venta se podrán tomar decisiones para la correcta programación del abastecimiento.

3.3 Control de ingresos y egresos de materiales al centro de distribución

Todas las actividades del centro de distribución son tan importantes como la misma actividad de control. Las actividades de control en el almacén deben de estar dirigidas más para corregir que a controlar propiamente dicho.

Se puede definir la actividad de control como el proceso de monitorear el cumplimiento de los procedimientos, durante el funcionamiento normal de actividades en el almacén del centro de distribución, con el fin de asegurarse de que se lleven a cabo de acuerdo con políticas previamente establecidas.

La fase de control debe tener sus bases y objetivos definidos de tal forma que al momento observar desviaciones, éstas se puedan corregir de inmediato, luego de ello, que se prevea que se presenten posteriormente. Además, es necesario prestar especial atención tanto en los ingresos como en los egresos de los conductores eléctricos del almacén.

3.3.1 Recepción de materiales

El ingreso de los conductores eléctricos al almacén del centro de distribución, deberá llevarse a cabo por medio del siguiente procedimiento:

- a. Al ingresar los conductores eléctricos al almacén del centro de distribución, provenientes de la fábrica, el jefe del almacén será la persona responsable de la recepción del producto; él deberá verificar físicamente el número de bultos y proceder a compararlo con lo indicado en el formulario de manifiesto de embarque. De no haber diferencia en el cotejo, procederá a firmar los documentos al transportista.

- b. De existir diferencia, el jefe del almacén le indicará al transportista y además razonará el manifiesto de embarque, indicando la diferencia, de tal manera que tanto el transportista como el jefe del almacén realicen el reclamo del faltante directamente al fabricante.

- c. Posteriormente, el jefe de almacén debe contar en forma detallada cada conductor eléctrico por calibre, color y empaque; anotando el detalle en el formulario de recepción de materiales.

3.3.2 Confrontación con los documentos del proveedor

Además de realizar el conteo físico de todos los conductores eléctricos individualmente, tanto por calibre, color y empaque, el jefe de almacén debe confrontar el recuento físico con lo que se indique en los documentos del proveedor que fueran emitidos al centro de distribución, llevando a cabo el siguiente procedimiento:

- a. El jefe del almacén del centro de distribución, una vez que ha llenado el formulario de recepción de materiales procede a comparar cada uno de los conductores eléctricos recibidos físicamente con lo facturado por el proveedor; de existir diferencia, debe proceder a efectuar el reclamo a la persona encargada del tráfico de productos terminados del fabricante, en caso de no existir diferencia debe de ingresar mediante el sistema de cómputo, los conductores eléctricos al inventario del centro de distribución.
- b. Para el caso específico de los reclamos, éstos debe de llevarse a cabo por escrito y adjuntando fotocopia del formulario de recepción de materiales, con el fin de que sean analizadas las causas del error y se lleven a cabo los ajustes tanto físicos como contables.

3.3.3 Listas de empaque, emitidas al distribuidor

Todos los conductores eléctricos que hayan sido solicitados por los distribuidores deben ser preparados en detalle por calibre, color y empaque, de manera tal que el jefe de almacén pueda realizar un conteo físico del despacho y lo pueda cotejar con la solicitud del despacho, antes que el producto sea entregado al transportista.

Será necesario que el jefe de almacén revise todos y cada uno de los conductores exhaustivamente para aprobar la solicitud de despacho, luego de esto procederá a emitir la lista de empaque y factura en formato definitivo, las firmará y consignará la fecha en la cual ha sido entregado al transportista, para que este último transfiera los conductores eléctricos del almacén del centro de distribución al almacén del distribuidor.

Debido a que el procedimiento anterior es un proceso repetitivo; es necesario contemplar la posibilidad de que existan diferencias (por el simple hecho de que existe interacción humana) entre lo solicitado y despachado. Entonces se puede esperar un reclamo de algún distribuidor asociado al centro de distribución, por tal razón se debe de considerar dentro de este contexto, realizar un procedimiento de control interno, el cual permita evaluar si el reclamo del distribuidor está fundamentado. Si este fuera el caso el paso siguiente sería reponer inmediatamente el faltante, en caso contrario explicar las razones por las cuales el reclamo no procede.

Para garantizar que la tarjeta de archivo (inventario real disponible en el almacén) es totalmente verídico, se debe cumplir; como mínimo con los siguientes procedimientos:

- a. La persona encargada de la custodia y control del inventario en posesión del centro de distribución (jefe del almacén), debe efectuar conteos selectivos físico-teóricos, semanalmente sobre estos mismos inventarios. La programación será realizada por la gerencia financiera, y el reporte de diferencias sobre el inventario debe ser notificada tanto a la gerencia financiera como al gerente comercial del centro de distribución.
- b. Los inventarios selectivos deben ser planificados de tal forma que, el inventario físico sea cubierto en su totalidad en un mínimo tres veces al año.
- c. Cualquier diferencia resultante de estos conteos, será causa de análisis y determinación de las razones por las cuales se han presentado estas diferencias. El jefe administrativo auditará los inventarios selectivos, y notificará al gerente comercial, sobre las diferencias encontradas; y las conclusiones del análisis; para que se puedan realizar los ajustes en el sistema de computo; y así garantizar que la tarjeta de archivo es totalmente verídica.

3.3.4 Recuento físico del despacho

Las personas encargadas de la preparación física del despacho de los conductores eléctricos, tomarán como base para la preparación el formato de solicitud de despacho; elaborado por el departamento de ventas y estibarán los conductores eléctricos en tarimas de madera, de tal forma que el jefe del almacén pueda revisar y comparar que lo preparado coincide con lo solicitado en el formato de solicitud del despacho.

El conteo físico del despacho debe de coincidir exactamente con el detalle que fue indicado por el departamento de ventas, este procedimiento deberá hacerse minuciosamente con el principal objetivo de que el distribuidor reciba los conductores eléctricos que ha solicitado con anterioridad. De no existir diferencias, el despacho será enviado a su destino final.

Si existieran diferencias, debe evaluarse si éstas pueden corregirse inmediatamente, si ese fuese el caso, se procederá a corregirlas. Si el caso es, que en el almacén no existe disponibilidad de algunos conductores solicitados por el distribuidor, éstos quedarán registrados como solicitados pero no despachados en el sistema de cómputo.

El detalle de productos solicitados por el distribuidor pero no despachados, se almacenará por medio del sistema de cómputo bajo el nombre de órdenes pendientes de despacho.

Este detalle servirá para que semanalmente el jefe del almacén pueda, generando un reporte; notificar al departamento de logística de fábrica sobre los faltantes en el inventario en posesión del centro de distribución y consecuentemente, que estos faltantes sean tomados en cuenta como prioridades por fábrica para que sean a su vez despachados al centro de distribución tan pronto como sea posible.

El departamento de ventas tendrá acceso a conocer el detalle de órdenes pendientes de despacho, con el objeto de darle seguimiento y notificar al distribuidor en qué fecha podrá completarse el despacho solicitado con anterioridad.

4 ETAPA DE SEGUIMIENTO, SOBRE EL MÉTODO PROPUESTO

4.1 Evaluación del método propuesto

La situación actual de la empresa ha cambiado radicalmente, de ser un fabricante a ser un centro de distribución, el cual debe ser capaz de prestar todo el apoyo logístico a los distribuidores asociados al mismo. A continuación se presentan las ventajas y beneficios que se obtienen con el método propuesto de abastecimiento y control de los niveles de inventario.

4.1.1 Ventajas del método propuesto

Las ventajas más importantes del método propuesto son:

- a. La definición de la política a seguir en el manejo de materiales, clasificando los niveles de inventario por su rotación, utilizando en mayor proporción los recursos económicos de la compañía en aquellos productos de alta rotación, y en menor proporción en aquellos productos de media y baja rotación de los niveles de inventario. Asegurando así mejores contribuciones en las utilidades financieras.
- b. La revisión de los niveles de inventario es posesión del centro de distribución, utilizando el modelo de revisión periódica, el cual permite establecer un procedimiento ordenado y eficaz para garantizar los niveles de inventario necesarios para la oportuna atención de la demanda.

- c. El método propuesto permite determinar la cantidad a ordenar, partiendo de los niveles de inventario, los valores estimados de la demanda, los pedidos pendientes por recibir, y los factores y variables propios del mercado por atender. Considerando estos elementos se obtiene el beneficio más importante, que es la mejor utilización de los recursos económicos de la compañía, conociendo el efecto en la demanda que los factores y variables del mercado provocan, así también serán los niveles de inventario en el centro de distribución, utilizando más recursos económicos en períodos de tiempo favorables a la demanda, y por ende menos recursos en períodos de tiempo desfavorables a la demanda.

- d. La definición del inventario de seguridad, para abastecer los valores pico de la demanda; tomando en cuenta la clasificación del inventario por nivel de rotación de los conductores eléctricos, también permite beneficios económicos; pues el inventario de seguridad será mayor mientras mayor sea el nivel de rotación, utilizando de igual manera más recursos económicos en donde la demanda es mayor y menos en donde la demanda es menor.

- e. La determinación de involucrar a la gerencia comercial, el departamento de comercialización y el departamento de almacén; para realizar los pedidos de abastecimiento, es una medida que garantiza que el nivel de inventario será el más justo posible dependiendo de la situación del mercado. Interactuando estos tres departamentos, se puede considerar que la estimación de la demanda es aún más realista, que el solo hecho de realizar un cálculo matemático, pues de alguna manera también se involucra un análisis cualitativo de la situación particular del mercado.

- f. El presupuesto de ventas es tomado en consideración para la anticipada compra de materias primas por parte del fabricante. Para el centro de distribución; realizar la comparación entre el pronóstico de ventas, y el presupuesto de ventas; permitirá no exceder los niveles de inventario para un período de tiempo determinado.
- g. Al establecer un procedimiento para el oportuno control de los ingresos y egresos del producto al almacén, se garantiza la satisfacción de todos los distribuidores; logrando con ello mayores oportunidades de participación de mercado.

4.1.2 Beneficios del método propuesto

Ya implementado el método propuesto, los beneficios que se obtienen son:

- a. Partiendo de la clasificación del inventario por niveles de rotación, se evitan los excesos de inventario en el centro de distribución, en donde no son necesarios. Asegurando con ello que la compañía no tendrá elevados costos por conservación de inventario.
- b. El inventario de seguridad es establecido considerando la clasificación del inventario por nivel de rotación. De forma tal que el jefe del almacén pueda asegurar la correcta tenencia de inventarios con los cuales se podrá atender oportunamente la demanda del mercado, adicionalmente, los recursos económicos de la compañía serán utilizados adecuadamente para contribuir a aumentar las utilidades financieras.

- c. Utilizando el sistema JAT (justo a tiempo), es posible eliminar la existencia de inventarios innecesarios, reduciendo así los costos asociados a la conservación del inventario, y de esa forma se aumentarán las utilidades.
- d. El centro de distribución, utilizando el método propuesto puede asegurar una oportuna atención de la demanda. Por medio de la interacción del departamento de ventas con los distribuidores, se podrá ver anticipadamente las posibles fluctuaciones que la demanda pueda presentar, de tal forma que, de existir incrementos o decrementos en algún producto por situaciones particulares (proyectos especiales, licitaciones, etc.), la atención de estos, no provocarán déficits en los niveles normales de inventario.
- e. Al utilizar el método propuesto, se pueden establecer las necesidades de flujo de efectivo del centro de distribución, durante el período de tiempo que se analice. De tal manera que se podrá conocer la cantidad de recursos económicos que serán necesarios para el pago de impuestos por nacionalización de los productos, transporte, seguros, etc.

4.2 Análisis de parámetros del método propuesto

La etapa o fase de seguimiento del método propuesto es sumamente importante, en virtud de poder comprobar que lo realizado con anterioridad se haya llevado a cabo basándose en lo planificado.

Por tal razón, se presentan los siguientes puntos.

4.2.1 Evaluación del servicio al cliente

Luego de la implementación del método propuesto, lo que continúa, es evaluar internamente el nivel de servicio al cliente, pues así se podrá saber que el método propuesto ha cumplido con su principal objetivo; satisfacer eficientemente los requerimientos y necesidades de los distribuidores.

De esa cuenta es posible utilizar un formato, por medio del cual se pueda llevar un registro de las solicitudes no atendidas de conductores eléctricos por el centro de distribución a los distribuidores. Este formato debe contener como mínimo lo siguiente:

Período de evaluación: indicar en que fecha se inicia la evaluación y también debe consignarse la fecha en que se termina.

Nombre del distribuidor: consignar el nombre del distribuidor al cual no se ha podido atender oportunamente.

Descripción del producto: indicar específicamente el tipo de conductor eléctrico que el distribuidor solicitó, y anotar el calibre, color y empaque del mismo.

Fecha de solicitud: indicar claramente la fecha en la que fue solicitado el conductor eléctrico en cuestión.

Fecha de cumplimiento: al recibir el centro de distribución, el tipo específico del conductor eléctrico, catalogado como faltante con anterioridad, se deberá enviar al distribuidor; además debe anotarse la fecha en que esto ocurre.

Con el uso de este formato, se podrá evaluar sí, tanto el fabricante como el centro de distribución están cumpliendo con la política de manejo de materiales. La tabla XIII, ilustra el formato con el cual se llevará a cabo el registro de las solicitudes de los distribuidores no atendidas.

Si el caso fuese que uno o ambos (centro de distribución y fabricante) no cumplen con la política del manejo de materiales, lo más importante será estudiar, conocer y analizar las razones por las cuales se presentó tal situación.

Tabla XIII. Formato para la evaluación interna del servicio al cliente

	Del	Al	Mes	Año		
Fecha						
Nombre del distribuidor	Descripción del producto	Calibre AWG	Color	Empaque	Fecha	
					Solicitud	Cumplimiento

4.2.2 Análisis de aceptación de faltantes

La implementación del nuevo sistema de manejo de inventarios en el centro de distribución establece que en los conductores eléctricos de alta y media rotación, no se permita escasez; sin embargo este nuevo método sí permite la escasez como variable en los conductores eléctricos de baja rotación; para poder considerar la aceptación o no de los faltantes es conveniente sustentar la base de la aceptación de faltantes.

Un déficit, además de una deficiencia del nivel de inventario y pérdida de venta; significa no satisfacer la demanda oportunamente.

En el caso particular de los conductores eléctricos de alta y media rotación, ya ha sido establecido con anterioridad que no son permitidos los faltantes o déficits de inventario; pues se pretende un nivel de servicio superior al 95 % de eficiencia.

En el caso de los conductores eléctricos de baja rotación el nivel de servicio pretendido es por debajo del 90 % de eficiencia; lo cual abre la posibilidad de permitir déficits en el inventario.

Más allá que la política de manejo de materiales permita o no faltantes en el nivel de inventario, la cuestión importante o trascendente es. ¿Cómo debe manejarse si esta situación se presenta?

Ya que la demanda de los conductores eléctricos es continua, es posible concluir que un déficit en el nivel de inventario debe manejarse como un pedido no surtido a tiempo; sin embargo, se hace necesario considerar los costos asociados al déficit, los cuales se pueden resumir así.

El costo explícito, el cual está asociado netamente al valor económico del conductor eléctrico no servido, como cifra de venta no realizada tanto por el centro de distribución como también por el distribuidor.

El costo implícito, el cual se puede asociar al simple hecho que la demanda no ha sido satisfecha oportunamente; la cual a su vez puede ocasionar el deterioro comercial de la pérdida de clientes no satisfechos a tiempo. Aún cuando este costo implícito solamente puede estimarse subjetivamente; el efecto en la pérdida de clientes puede impactar drásticamente en los resultados de la empresa hasta el punto que puede verse afectada la permanencia del centro de distribución en el mercado.

Es de hacer notar que ambos costos deterioran los resultados económicos del centro de distribución; por tal razón es conveniente designar un seguimiento especial para el caso hipotético de los conductores eléctricos de pedidos no servidos. Este seguimiento debe a su vez estar basado plenamente en la política de manejo de materiales de la compañía.

El formato para la evaluación interna del servicio al cliente, indicado a detalle en la tabla XIII; de la sección anterior es una herramienta valiosa con la cual puede medirse claramente los días exactos que el distribuidor tardó en recibir el conductor eléctrico luego de su requerimiento.

Luego de esto, es necesario comparar los días totales en los cuales se podrá entregar un pedido no surtido, y esta medición compararla con los parámetros dictados en la política de manejo de materiales; de tal forma que el valor medido sea igual o menor al valor considerado como aceptable.

CONCLUSIONES

1. Un centro de distribución sustenta un papel relevante entre el mercado en general y el fabricante, pues concentra todo el apoyo logístico que los distribuidores necesitan y que el fabricante no puede aportar por su lejanía territorial.
2. La interacción del departamento de comercialización con el departamento de almacén, para realizar el abastecimiento de conductores eléctricos al centro de distribución, es de vital importancia, debido a que ambos departamentos pueden estimar con mayor precisión la demanda esperada y revisar el cuadro de abastecimiento confrontándolo con las expectativas del período en análisis.
3. La clasificación del inventario, designada por el nivel de rotación que presenten los conductores eléctricos permite que el centro de distribución obtenga beneficios económicos en cuanto los costos de mantenimiento del inventario, pues la cantidad de inventario será equivalente al nivel de rotación.
4. Utilizar la variable de nivel de inventario permitido, según la clasificación por nivel de rotación para un período de tiempo en el método propuesto, da como resultado la obtención más exacta de inventario para cubrir las necesidades de los distribuidores durante ese mismo período de tiempo.

5. El propósito del análisis del ambiente en donde se desarrollan las actividades comerciales del centro de distribución toma en cuenta factores y variables económicas que se pueden presentar en períodos posteriores. Este análisis cualitativo permite un acercamiento a la más probable estimación de la demanda esperada.
6. Al elaborar correctamente los escenarios, y compararlos con el presupuesto de ventas; es posible analizar cualitativamente; cuáles son las razones de la distorsión de la demanda si la hay; y a la vez podrá decidirse oportunamente cuál será el mejor nivel de inventario para la atención correcta de la demanda.
7. Al implementar la fase de control en el proceso de abastecimiento se revela en primera instancia el cumplimiento de las políticas del manejo de los materiales dictadas por la compañía, además de establecer reglas claras en los ingresos y egresos de conductores eléctricos al almacén del centro de distribución.
8. El correcto seguimiento y la constante evaluación interna del servicio al cliente planteado, garantiza el sostenimiento de los resultados de la implementación del sistema de administración de inventarios en el centro de distribución.

RECOMENDACIONES

1. Todo el procedimiento recomendado merece ser puesto en práctica con la mayor brevedad posible, sin embargo, también hay que tomar en cuenta los planes estratégicos de la compañía, pues el propósito de este estudio se basó en lograr una eficiente atención de la demanda y una búsqueda de la excelencia en servicio al cliente.
2. Conocer el ambiente económico de la región en donde opera el centro de distribución, es una tarea del departamento de comercialización pues de análisis se desprenden consideraciones importantes para la eficaz toma de decisiones respecto del abastecimiento del nivel de inventario.
3. Se recomienda al centro de distribución, mantener una comunicación constante tanto entre departamentos como hacia el fabricante, para obtener soluciones inmediatas a los problemas que pueden presentarse.
4. Es conveniente establecer prioridad sobre los controles para velar que la política de manejo de materiales se lleve a cabo correctamente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Beckhard, Richard y Pritchard, Wendy. **Principios de administración.**
Cuarta reimpresión. Editorial grupo norma. 1999. Impreso en Colombia.
106 p.
2. Kamlesh, Mathur y Daniel, Solow. **Investigación de operaciones.**
Editorial prentice y Hall. 1996. Impreso en México. 973p.
3. Koontz y O'Donnell. **Curso de administración moderna.**
Octava edición. Editorial McGraw – Hill.1998. Impreso en México. 980 p.
4. Stephen P. Robbins y Mary, Coulter. **Administración.**
Sexta edición. Editorial prentice y Hall. 2000. Impreso en México. 645 p.