

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

**“MODELO DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS  
PARA UNA DISTRIBUIDORA DE ARTÍCULOS DE FERRETERÍA  
(CASO PRÁCTICO: HIERRO ANGULAR)”**

TESIS

PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA  
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

POR

**JENNIFFER LISSETH PÉREZ MEJÍA**

PREVIO A CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**ADMINISTRADORA DE EMPRESAS**

EN EL GRADO ACADÉMICO DE

**LICENCIADA**

GUATEMALA, ABRIL DE 2014

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**  
**MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA**

<b>DECANO</b>	Lic. José Rolando Secaida Morales
<b>SECRETARIO</b>	Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales
<b>VOCAL 1º.</b>	Lic. Luis Antonio Suárez Roldan
<b>VOCAL 2º.</b>	Lic. Carlos Alberto Hernández Gálvez
<b>VOCAL 3º.</b>	Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso
<b>VOCAL 4º.</b>	P.C. Oliver Augusto Carrera Leal
<b>VOCAL 5º.</b>	P.C. Walter Obdulio Chiguichón Boror

**PROFESIONALES QUE PRACTICARON EL EXÁMEN DE ÁREAS  
PRÁCTICAS BÁSICAS**

<b>Área Matemática-Estadística</b>	Licda. Thelma Marina Soberanis de Monterroso
<b>Área Mercadotecnia-Operaciones</b>	Licda. Elvia Zulena Escobedo Chinchilla
<b>Área Administración-Finanzas</b>	Licda. Lucia Yax de Morán

**PROFESIONALES QUE PRACTICARON  
EXAMEN PRIVADO DE TESIS**

<b>PRESIDENTE:</b>	Licda. Marlenne Ivonne Bran García
<b>SECRETARIO:</b>	Lic. Samuel Aceituno Juárez
<b>EXAMINADOR:</b>	Lic. Donald Roberto Lanuza Rosales

Guatemala 15 de marzo de 2013

Licenciado

José Rolando Secaida Morales

Decano de la Facultad de Ciencias Económicas

Universidad de San Carlos de Guatemala

Su despacho

Señor Decano:

De conformidad con la designación de ese Decanato, de fecha veintinueve de marzo de dos mil once, procedí asesorar a **Jennifer Lisseth Pérez Mejía**, con carné número **200115026**, durante la investigación para la elaboración de su tesis titulada **“MODELO DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS PARA UNA DISTRIBUIDORA DE ARTÍCULOS DE FERRETERÍA (CASO PRÁCTICO: HIERRO ANGULAR)”**, la cual cumple con las normas y requisitos académicos necesarios y constituye un aporte para la carrera.

Con base en lo anterior recomiendo que se acepte el trabajo en mención para sustentar el Examen Privado de Tesis, previo a optar al Título de Administradora de Empresas en el grado académico de Licenciada.

Atentamente,

  
**Lic. Augusto Angelino Gómez y Gómez**  
**Administrador de Empresas**  
**No. Colegiado 10,576**



FACULTAD DE  
CIENCIAS ECONOMICAS

Edificio "S-8"  
Ciudad Universitaria, Zona 12  
Guatemala, Centroamérica

DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS. GUATEMALA,  
CINCO DE MAYO DE DOS MIL CATORCE.

Con base en el Punto QUINTO, inciso 5.1, subinciso 5.1.1 del Acta 6-2014 de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el 8 de abril de 2014, se conoció el Acta ADMINISTRACIÓN 97-2013 de aprobación del Examen Privado de Tesis, de fecha 19 de mayo de 2013 y el trabajo de Tesis denominado: "MODELO DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS PARA UNA DISTRIBUIDORA DE ARTÍCULOS DE FERRETERÍA (CASO PRÁCTICO: HIERRO ANGULAR)", que para su graduación profesional presentó la estudiante JENNIFFER LISSETH PÉREZ MEJÍA, autorizándose su impresión.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORAN  
SECRETARIO



LIC. JOSE ROLANDO SECAIDA MORALES  
DECANO

Smp.



Ingrid  
REVISADO

## **ACTO QUE DEDICO**

### **A JEHOVÁ:**

Mi padre celestial, por su misericordia y gran amor al estar conmigo en los momentos más difíciles y bellos de mi vida. Por la fuerza y sabiduría que me brindó para alcanzar con éxito una meta tan importante y por las personas que permitió que estuvieran a mi lado en todo este trayecto.

### **A MIS PADRES:**

Belisario Pérez Ruíz y Blanca Evelia Mejía Pérez por su amor, por creer y luchar por mí, por esos consejos y sacrificios que me ayudaron a llegar hasta aquí. Especialmente a mi madre por ser mi ejemplo de fuerza, perseverancia y ser un pilar fundamental en mi vida, por eso y por todo lo que significan para mí este triunfo es de ustedes.

### **A MIS HERMANOS:**

William Julián y Sheynner de Jesús muchas gracias por su apoyo, cariño, paciencia, comprensión y sabios consejos.

**A MIS TÍAS, TÍOS Y PRIMOS:** Por su apoyo moral, consejos y amor, muchas gracias.

**A ALGUIEN MUY ESPECIAL:** Rubén Cuyán por tu amor, comprensión, motivación constante, creer en mí, por ser uno de los pilares fundamentales en mi vida, porque con tu amor has cambiado mi vida.

### **A MIS AMIGOS:**

Especialmente a Manuel Danilo Fernández España por ser un amigo muy especial, motivarme continuamente y escuchar cuando fue

necesario, muchas gracias, así también a Lucrecia Abac y Lesbia Trigueros porque juntos compartimos penas y alegrías, y por último un éxito más en nuestra vida. A mis amigos que a pesar del tiempo y distancia siempre están presentes y me apoyaron de una u otra manera: Zulma, Ingrid, Noemí, Josué, Kesly, Wellington, Ángel, Jairón, Ceci y hermanos de la Iglesia, muchas gracias por su apoyo.

**A MIS DOCENTES:**

Les agradezco por compartir sus conocimientos, experiencias y asesoría, a la Licda. Friné Salazar, Lic. Edgar Polanco, Licda. Edith Siekavizza, Licda. María del Carmen Mejía, Ing. Aparicio Cuyán Noj y a todos los profesores y profesoras de la escuela de Administración de Empresas. Así como también a mis asesores de tesis Lic. Augusto Gómez y Licda. Marlene Ivonne Bran García.

**A LA UNIVERSIDAD:**

San Carlos de Guatemala, con respeto.

## INDICE GENERAL

### Descripción

	Introducción	i
	<b>CAPÍTULO I</b>	
	<b>MARCO TEÓRICO</b>	
1	Administración de operaciones.....	1
1.1	Áreas de estudio de administración de operaciones.....	1
1.1.1	Empresa comercial.....	3
1.1.2	Ferretería.....	3
1.2	Decisiones estratégicas de operaciones.....	4
1.3	Administración de inventarios.....	5
1.3.1	Inventario.....	5
1.3.1.1	Ventajas de tener inventarios.....	6
1.3.2	Tipos de Inventario.....	7
1.3.3	Planificación de inventarios.....	9
1.3.4	Control de inventarios.....	9
1.3.5	Costo de manejo de inventario.....	16
1.3.6	Método de administración de inventarios.....	19
1.3.6.1	Cantidad económica de pedido.....	20
1.3.7	Sistemas de control de inventarios.....	22
1.3.7.1	Tamaño de pedido fijo.....	22
1.3.7.2	Intervalo de pedido fijo.....	23
1.3.7.3	Sistema de control de inventario ABC.....	25
1.4	Demanda y pronósticos.....	27
1.4.1	Demanda.....	27
1.4.1.1	Tipos de demanda.....	27
1.4.2	Pronóstico.....	29
1.4.2.1	Proceso de elaboración de pronósticos.....	31
1.4.2.2	Tipos de pronóstico.....	31
1.4.2.3	Métodos de pronósticos.....	32
1.5	Teorías comunes sobre ubicación de artículos.....	38

## **CAPITULO II**

### **SITUACIÓN ACTUAL EN RELACIÓN A PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS DE UNA DISTRIBUIDORA DE ARTÍCULOS DE FERRETERÍA**

		42
2.1	Metodología.....	42
2.2	Unidad de análisis.....	43
2.2.1	Antecedentes.....	43
2.2.2	Productos que comercializa.....	44
2.2.3	SITUACIÓN ACTUAL SOBRE LA ADMINISTRACIÓN GENERAL APLICADA A LA DISTRIBUIDORA.....	45
2.2.3.1	Estructura organizacional.....	45
2.2.3.2	Perfil del personal que labora en la empresa.....	53
2.3	SITUACIÓN ACTUAL DE LA ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS EN LA DISTRIBUIDORA.....	55
2.3.1	Sistema actual de inventarios.....	55
2.3.2	Espacio físico.....	57
2.3.2.1	Ubicación y dimensiones de almacenaje.....	65
2.3.3	Pronóstico de la demanda.....	68
2.3.4	Proceso para realizar pedidos.....	77
2.3.5	Tamaño del lote (volumen de pedido).....	80
2.3.6	¿Cuándo realizar pedidos?.....	82
2.3.7	Costo de manejo de Inventario.....	82
2.3.8	Control de inventarios.....	83

## **CAPÍTULO III**

### **MODELO DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS PARA UNA DISTRIBUIDORA DE ARTÍCULOS DE FERRETERÍA (CASO PRÁCTICO).....**

		90
3.1	Objetivo.....	90
3.2	Políticas requeridas para la administración de inventarios.....	91
3.3	Proceso de administración de inventarios.....	95
3.3.1	Registros precisos de inventario.....	95
3.3.2	Pronóstico de ventas.....	98
3.3.3	Determinación de costos.....	114
3.3.4	Cálculo de la cantidad económica de pedido.....	126
3.3.5	Sistema de control de inventarios .....	128
3.3.5.1	Cálculo del sistema de tamaño de pedido fijo o revisión continua	129

3.3.6	Control de inventarios.....	138
3.3.6.1	Sistema de control ABC criterio de inversión.....	138
3.3.7	Localización física de inventarios.....	148
3.3.7.1	Ubicación de artículos.....	148
3.3.7.2	Codificación de estanterías.....	149
3.3.7.3	Codificación del producto.....	149
3.3.7.4	Señalización.....	150
3.4	Proceso de implementación del sistema.....	152
3.5	Recursos.....	157
3.5.1	Recursos humanos.....	157
3.5.2	Recursos físicos o materiales.....	162
3.5.3	Recursos financieros.....	163
3.6	Control.....	165
3.6.1	Control previo o preventivo.....	165
3.6.2	Control concurrente.....	173
3.6.3	Control de retroalimentación.....	179
	<b>CONCLUSIONES</b>	180
	<b>RECOMENDACIONES</b>	182
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	184
	<b>ANEXOS</b>	186

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No.	Descripción	Pág. No.
1	Clasificación de productores de bienes y servicios	2
2	Diez áreas estratégicas de toma de decisiones	4
3	Determinación de los costos de mantener inventario	19
4	Recursos físicos	54
5	Consecuencias por falta de inventario	71
6	Costo de lo vendido e inventario final año 2011	87
7	Distribución de familias por producto	94
8	Plan de acción primer paso registro preciso de inventarios	97
9	Demanda por trimestre del año 2010 y 2011 de hierro angular de 1 * 1/8'	99
10	Demanda por trimestre del año 2010 y 2011 de hierro angular de 3/4 * 1/8'	101
11	Demanda por trimestre del año 2010 y 2011 de tubo cuadrado chapa 21	102
12	Establecer variables "a" y "b" para hierro angular de 1 * 1/8'	104
13	Pronóstico de ventas anual para el año 2012 de hierro angular de 1 * 1/8'	106
14	Establecer variables "a" y "b" para hierro angular de 3/4* 1/8	107
15	Pronóstico de ventas anual para hierro angular de 3/4 * 1/8	108
16	Establecer variables "a" y "b" para tubo cuadrado chapa 21	109
17	Pronóstico de ventas anual para tubo cuadrado chapa 21	110
18	Cuadro resumen de cálculos para establecer la demanda 2012	111
19	Cuadro resumen pronóstico de ventas año 2012	112
20	Plan de acción proceso para elaborar el pronóstico de ventas	113
21	Tiempo necesario para efectuar un pedido	115
22	Establecimiento de sueldo por minuto	116
23	Establecimiento del porcentaje de prestaciones laborales	117
24	Establecimiento de costo de sueldo para realizar un pedido	117
25	Establecimiento costo de energía eléctrica	118
26	Establecimiento de costo telefónico	119
27	Costo de preparación de pedido	120

28	Establecimiento de la mano de obra anual	121
29	Establecimiento anual de costos por servicios	122
30	Desglose de los rubros que sirven de base para establecer el costo de mantenimiento o de conservación de inventario anuales	123
31	Costo de mantenimiento o de conservación de inventario	124
32	Plan de acción proceso de determinación de costos	125
33	Cálculo de la cantidad económica de pedido para los tres productos	127
34	Plan de acción cuarto paso cálculo de la cantidad económica de pedido	128
35	Cálculos para la aplicación del sistema de pedido fijo	131
36	Costo de preparación y manejo de pedidos por producto	136
37	Plan de acción quinto paso sistema de control de inventarios	137
38	Clasificación de inventarios de acuerdo al sistema ABC criterio de inversión	139
39	Listado de 20 líneas de productos elegidos al azar de las 199	142
40	Porcentaje de participación de las 20 líneas de productos	143
41	Ordenar los productos de forma ascendente	144
42	Clasificación de los productos en clase "A", "B" y "C"	145
43	Clasificación de los productos en clase "A", "B" y "C"	146
44	Plan de acción sexto paso sistema de control de inventarios ABC	147
45	Séptimo paso localización física de inventarios	151
46	Plan de acción proceso de implementación del sistema	154
47	Plan de acción actividades principales del personal en la administración de inventarios	160
48	Presupuesto de estantería	164
49	Presupuesto de Capacitación	164
50	Presupuesto de programa sistemático contable	165
51	Formato de conteo de inventario	166
52	Formato de orden de compra	169
53	Cuestionario de control	174
54	Formato de control aleatorio	176
55	Implementación del control recurrente	178

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

<b>Gráfica No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág. No.</b>
1	¿Cuenta con misión, visión y objetivos?	46
2	¿Existen manuales administrativos?	47
3	¿Cuentan con una estructura organizacional?	48
4	Organigrama general año 2011	49
5	Organigrama nominal	51
6	¿Hace uso de algún modelo matemático para establecer el pronóstico de la demanda?	68
7	¿La demanda de un producto depende o es condicionada por la venta de otro producto?	72
8	¿De los productos de los cuales se abastece en la Distribuidora, ha tenido que dirigirse a otra distribuidora (ferretería), debido a que no cuentan con lo que usted solicitó o la cantidad que requirió?	73
9	¿Cuándo ha solicitado un pedido se han retrasado más de lo indicado para llevarle el material?	74
10	¿Ha considerado dejar de hacer sus compras en la Distribuidora a causa de los inconvenientes antes mencionados?	75
11	¿De acuerdo a su experiencia en compras el servicio al cliente que presta la Distribuidora es bueno, malo o regular?	76
12	¿Cuentan con algún método o medidas de control de inventarios formalmente establecido?	84
13	Demanda por trimestre del año 2010 y 2011 hierro angular de 1 * 1/8	100
14	Demanda por trimestre del año 2010 y 2011 de hierro angular de 3/4 * 1/8'	101
15	Demanda por trimestre del año 2010 y 2011 de tubo cuadrado chapa 21	103
16	Gráfica de tamaño de pedido fijo de hierro angular de 1 * 1/8'	133
17	Gráfica de tamaño de pedido fijo de hierro angular de 3/4 * 1/8	134
18	Gráfica de tamaño de pedido fijo de tubo cuadrado chapa 21	135
19	Gráfica de Sistema de Inventario ABC aplicada al criterio % de inversión	141
20	Gráfica de Sistema de Inventario ABC aplicada al criterio % de inversión	146

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

<b>Fotografía No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág. No.</b>
1	Sala de ventas	57
2	Estanterías de perfiles y tubería de seis metros	58
3	Estanterías de lámina acanalada y lámina negra	59
4	Estantería de lámina plástica y lámina negra	60
5	Estantería de accesorio PVC	61
6	Bodega segundo nivel	62
7	Identificación del área asignada a cada producto	63
8	Productos colocados en pasillos	64

## ÍNDICE DE CROQUIS

<b>Croquis No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág. No</b>
1	Primer nivel	66
2	Segundo nivel	67

## ÍNDICE DE DIAGRAMAS

<b>Diagrama No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág. No.</b>
1	Proceso de administración de inventarios	56
2	Proceso de solicitud de pedido	79
3	Proceso de recepción de de pedido	88
4	Proceso de solicitud de pedido (propuesta)	168
5	Proceso de recepción de de pedido (propuesta)	170
6	Proceso de venta de mercadería (propuesta)	171

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexos No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág. No</b>
1	Tarjeta Kardex	187
2	Hoja electrónica de datos	188
3	Establecimiento de la desviación estándar hierro angular de 1 * 1/8'	189
4	Establecimiento de la desviación estándar hierro angular de 3/4 * 1/8'	190
5	Establecimiento de la desviación estándar de tubo cuadrado chapa 21	191
6	Control de productos agotados y solicitudes realizadas	192
7	Clasificación de inventarios de acuerdo al sistema ABC criterio de inversión a diciembre de 2011	193
8	Boleta de entrevista (Gerente General, Gerente de Compras y Ventas y Dependiente de Despacho)	201
9	Boleta de entrevista (Vendedor, Encargado de Entregas y Bodega y Ayudante)	209
10	Boleta de entrevista (Clientes)	214

## INTRODUCCIÓN

Las compañías administran grandes cantidades de bienes o artículos en forma de productos terminados, productos en proceso de fabricación, materias primas e insumos, todos con el objetivo de ser utilizados en el proceso productivo, la prestación de servicios, el mantenimiento de los bienes de capital o en la comercialización de los mismos a través de mercados locales e internacionales.

Dichos bienes reciben de forma frecuente el nombre de inventarios y constituyen una parte medular en las operaciones de las empresas, en las cuales dependiendo del giro del negocio o ramo de la industria al que pertenezcan, podrían constituir el rubro de capital más significativo para las mismas.

Al considerar lo anterior, es posible percatarse de que existen varias razones del porqué las empresas requieren mantener artículos almacenados en calidad de inventario, entre estas se pueden mencionar las siguientes: incertidumbre sobre la cantidad de demanda de los productos, necesidad de prestar un servicio al cliente acorde con las exigencias del mercado, protegerse de proveedores poco confiables, la decisión estratégica de aumentar el volumen de los artículos comprados para aprovechar descuentos considerables, entre otras. En este sentido los empresarios y mayormente aquellos que poseen conocimientos de forma empírica, podrían decidirse por asumir varias posturas y dentro de ellas dos completamente opuestas pero igualmente dañinas, la primera de ellas: mantener altos volúmenes de existencias, dejando de ponderar adecuadamente los costos de manejo y el impacto que esto conlleva en la rentabilidad, o la segunda, conservar bajos niveles de inventario lo cual muchas veces repercute en un deficiente servicio al cliente al no poder cubrir la demanda de forma oportuna o de acuerdo a las exigencias del mercado.

Todo lo anterior, conduce a reflexionar sobre el papel trascendental que cumple la administración de inventarios en la búsqueda de un balance entre la inversión que una compañía realiza sobre estos y el servicio al cliente que está dispuesta a proporcionar al mercado. Para lograr este fin, la administración de inventarios provee modelos de planificación y control que ayudan a encontrar el equilibrio, al minimizar los costos de mantener existencias y satisfacer la demanda. Estos modelos dan respuesta a las interrogantes principales del manejo de inventarios: ¿Cuánto inventario es necesario de cada artículo? y ¿Cuándo se debe reordenar o hacer un nuevo requerimiento de materiales?.

De lo general a lo particular, es sabido que las empresas comerciales no son la excepción, pues estas manejan una gran variedad de productos en grandes volúmenes, que requieren la aplicación de análisis y herramientas técnicas que ayuden a mejorar la gestión de sus inventarios, permitiéndoles progresar tanto en la propia labor de administración, como en el cumplimiento de sus metas y objetivos particulares.

El presente estudio trata sobre aspectos esenciales que se deben tomar en cuenta en la planificación y control de inventarios específicamente aplicado a una Distribuidora de artículos de ferretería.

Para este fin, el contenido se ha dividido en tres capítulos:

Capítulo I, en él se encontrarán conceptos y definiciones básicas sobre administración de inventarios, útiles para cualquier organización, pero con un enfoque particular sobre las empresas mercantiles.

Capítulo II, en éste se hace un análisis de la situación actual de la empresa objeto de estudio específicamente en el área de administración de inventarios. En él se dan a conocer antecedentes de la misma, la estructura organizacional y

otros aspectos administrativos de forma general, así como el estudio de la situación existente sobre la administración de sus inventarios.

Capítulo III, en él se da a conocer el modelo de planificación y control de inventarios (caso práctico) propuesto a la Distribuidora, el cual contiene una sucesión de pasos básicos necesarios para mejorar la administración de los mismos. Es importante hacer notar que para efectos del caso práctico se tomaron como ejemplo únicamente los productos: hierro angular y tubo cuadrado chapa 21 en medidas específicas.

Por último se dan a conocer las conclusiones y recomendaciones del análisis del tema investigado, así como la bibliografía consultada para la elaboración del documento y anexos correspondientes.

# **CAPÍTULO I**

## **MARCO TEÓRICO**

### **1 Administración de operaciones**

“La Administración de Operaciones es el estudio de la toma de decisiones en la función de operaciones siendo su misión la obtención de bienes y servicios que deberán satisfacer las necesidades del consumidor, dándose un proceso de conversión (producción) de entradas (recursos) en salidas (bienes y/o servicios) de acuerdo con los objetivos empresariales”. (10:17)

La administración de operaciones es importante en cada organización por que la misma solo puede alcanzar sus metas a través de la acertada dirección de personas, capital, información y materiales.

#### **1.1 Áreas de estudio de administración de operaciones**

La administración de operaciones abarca la dirección y el control de los procesos mediante los cuales los insumos se transforman en bienes y servicios terminados, tanto el estudio de las operaciones de empresas productoras así como de servicios. Debe entenderse el término operaciones o administración de operaciones, como el conjunto de actividades de producción que se realizan en una empresa, ya sea que el producto final sea un bien tangible o un servicio.

En una empresa de servicios no se puede visualizar directamente la función de administración de operaciones, normalmente estas actividades se clasifican como un servicio, sin embargo este tipo de empresas siempre realizan un mínimo proceso de producción. Por ejemplo una empresa de comercialización no conlleva un proceso productivo, pero si un proceso para comprar y trasladar bienes hasta el punto de venta más cercano al cliente objetivo. El consultor Roger Schroeder hace una clasificación entre las empresas productoras de bienes y servicios, la que se puede apreciar en el siguiente cuadro.

**CUADRO 1**  
**Clasificación de productores de bienes y servicios**

<b>Empresas que producen bienes</b>	<b>Empresas que producen servicios</b>
Agricultura, empresas de pesca y forestales: cultivos, ganado, caza y pesca, servicios agrícolas y forestales.	Transporte y servicios públicos: ferrocarriles, transporte local de pasajeros, camiones, bodegas, transporte marítimo, aéreo, comunicaciones, electricidad, gas, entre otros.
Minería: de metales, de carbón, extracción petrolera y de gas, así como minerales no metálicos.	Comercio al mayoreo: productos perecederos y no perecederos.
Construcción: Contratistas generales de construcción, trabajo pesado y para proyectos especiales.	Comercio al menudeo: Materiales de construcción, tiendas de mercancía en general, tiendas de abarrotes, gasolineras, tiendas de ropa, artículos para el hogar, así como expendios de alimentos y bebidas.
Manufactura: Alimentos, empresas textiles, prendas de vestir, muebles, papel, caucho, arcilla, vidrio, metales primarios, productos manufacturados de metal, maquinaria, instrumentos e industrias manufactureras diversas, entre otros.	Fianzas, seguros y bienes raíces: Bancos, instituciones de crédito, casas de bolsa, aseguradoras y agentes de bienes raíces.
	Servicios: Hoteles, servicios personales, servicios empresariales, de reparación, entretenimiento, de salud, legales, educativos, museos, zoológicos y clubes.
	Administración Pública

Fuente: Schroeder, R.G., Administración de Operaciones: Toma de Decisiones en la Función de Operaciones. 3ra. Edición. México McGraw-Hill. Año 1989, 734 p. Página 20.

De acuerdo al cuadro anterior la administración de operaciones se ocupa del estudio de las operaciones en empresas que se dedican a la producción; así como las que tienen como producto final la prestación de servicios.

Para fines de la presente investigación de tesis, se analizará el área de servicio específicamente del comercio al menudeo en la rama de ferretería, a continuación se presentan definiciones que permitirán conocer mejor la unidad de análisis.

### **1.1.1 Empresa comercial**

Unidad social en la que a través de la administración de sus recursos, capital y trabajo, presta servicios de intermediario entre el productor y el consumidor, su función primordial es la compra-venta de productos terminados. Se puede clasificar en:

- a) Mayoristas: Son aquellas que efectúan ventas en gran escala a otra empresa (minorista) que a su vez distribuye el producto. Las ventas pueden ser tanto al menudeo como al detalle.
- b) Minoristas o Detallistas: Las que venden producto al menudeo o pequeñas cantidades al consumidor.
- c) Comisionistas: Se dedican a vender mercancía que los productores les dan a consignación, esta función les permite percibir una ganancia o comisión.

### **1.1.2 Ferretería**

Establecimiento mercantil que se dedica a la compra-venta de herramientas, utensilios y materiales de hierro, otros metales y plásticos, que se usan en carpintería, herrería, cerrajería, albañilería, plomería, electricidad y otros oficios relacionados con la construcción y el mantenimiento de casas, estructuras metálicas y otras actividades similares.

## 1.2 Decisiones estratégicas de operaciones

La administración de operaciones posee diez áreas estratégicas de toma de decisiones, así como aspectos relevantes a resolver de dichas áreas, las cuales se darán a conocer a continuación.

**CUADRO 2**  
**Diez áreas estratégicas de toma de decisiones**

ÁREAS DE DECISIÓN	ASPECTOS
Diseño de Servicios y Producto	¿Qué bien o servicio se deben ofrecer? ¿Cómo diseñar estos productos?
Administración de Calidad	¿Quién es responsable de la calidad? ¿Cómo definir la calidad?
Estrategia de Proceso y la Capacidad	¿Qué procesos y capacidad requieren estos productos? ¿Qué equipo y tecnología se necesitan para estos procesos?
Estrategia de Localización	¿Dónde se deben ubicar las instalaciones? ¿En qué criterio se debe basar la decisión de localización?
Diseño de Distribución	¿Cómo se deben arreglar las instalaciones? ¿Qué tan grande debe ser la instalación para cumplir con los planes?
Recursos Humanos y Diseño del Trabajo	¿Cómo proporcionar un entorno de trabajo razonable? ¿Cuánto deben producir los empleados?
Administración de la Cadena de Suministro	¿Se debe hacer o comprar este componente? ¿Quiénes son nuestros proveedores?
Administración de Inventarios	¿Cuánto inventario es necesario de cada artículo? ¿Cuándo se debe reordenar?
Programación a Mediano y Corto Plazo	¿Es conveniente mantener a la gente en la nomina durante periodos de baja actividad? ¿Qué trabajo se debe realizar después?
Mantenimiento	¿Quién es el responsable de mantenimiento? ¿Cuándo se debe realizar el mantenimiento?

Fuente: Heizer, Jay, y Render Barry, Principios de Administración de Operaciones. México, Pearson Educación, Quinta Edición, 2004, 608 p. (2:6)

El cuadro anterior muestra las diez áreas estratégicas de decisión y los cuestionamientos respectivos sobre los cuales deben trabajar y dar respuesta los administradores de operaciones para lograr una función de operaciones eficaz y eficiente.

El desarrollo de esta investigación tomará como base el estudio de una de las estrategias mencionadas en el cuadro anterior, específicamente la administración de inventarios. Ésta investigación tiene como objetivo determinar la forma en que la Distribuidora objeto de estudio aplica dicha estrategia y propone soluciones factibles a las necesidades que presenta la unidad de análisis (hierro angular) en cuanto a ésta estrategia.

### **1.3 Administración de inventarios**

Es el proceso a través del cual se planifica y controla el nivel de inventarios que una empresa debe mantener para operar de manera eficaz y eficiente, con el propósito de satisfacer su demanda y mantener bajo control los costos que conlleva el manejo de inventarios. “En los negocios de venta al mayoreo y menudeo se mantienen grandes cantidades de inventarios, que hacen de la administración de inventarios un elemento esencial y a menudo un factor de progreso para el administrador.” (6:455)

#### **1.3.1 Inventario**

Es una cantidad almacenada de materiales, insumos directos e indirectos y/o productos terminados que se utilizan en el proceso de producción, en servicios, mantenimiento o para la venta; con la finalidad de facilitar el proceso productivo y satisfacer las demandas del consumidor.

El inventario tiene como principal objetivo abastecer en el momento oportuno, en la cantidad apropiada, con la calidad requerida y la inversión adecuada, las

demandas originadas por el proceso de producción o por la comercialización del producto.

#### **1.3.1.1 Ventajas de tener inventarios**

- Disminuye o elimina la incertidumbre de la fluctuación de la demanda de un producto o líneas de productos. Al tener a disposición artículos adicionales a la demanda establecida.
  
- Para las empresas distribuidoras al por mayor o menor es indispensable manejar inventarios, debido a que reducen el riesgo de faltantes y órdenes atrasadas. Mejora el servicio al cliente al agilizar las entregas y mejoran la puntualidad en la entrega de los productos. Sin embargo, es necesario encontrar un balance entre la inversión y nivel de servicio al cliente que se desea ofrecer.
  
- Protege de los proveedores de baja confiabilidad en el reabastecimiento, así como de los productos que escasean con facilidad, al tomar en cuenta estos aspectos en el momento de realizar la planificación y control de inventarios.
  
- Ayuda a disminuir el impacto de la inflación, cuando se realiza con un proveedor un contrato de suministro por determinado tiempo. Se puede optar por realizar compras al mayoreo, de acuerdo a la capacidad de la empresa, para obtener descuentos por cantidad.
  
- Disminuye los costos de hacer pedidos y de transporte, al comprar en cantidades mayores, pero con menor frecuencia, de acuerdo a lo requerido por la demanda y la capacidad de inversión de la empresa.

- Si la empresa establece efectivamente la cantidad óptima de pedido y los controles necesarios, reducirá los costos en que incurre al manejar inventarios.

### 1.3.2 Tipos de inventarios

Los inventarios existen en tres categorías:

- **Inventarios de materia prima** son insumos, materiales o productos utilizados para ser transformados en el proceso de producción, ya sea para la obtención de un servicio o bien.
- **Inventarios de productos en proceso** son componentes o ensamblajes necesarios para la producción de un producto final, éste rubro se presenta en empresas manufactureras principalmente y en algunas operaciones de servicio o fábricas de servicios.
- **Inventarios de bienes terminados** es un artículo o producto final que se vende a los clientes de la empresa. Los productos que comercializan en una empresa, pueden ser la materia prima para otra. La Distribuidora maneja ésta clase de inventarios, no así la mayoría de sus clientes, pues los artículos son utilizados como: materia prima (electrodo, angular, tubería, lámina, pintura necesarias para elaborar puertas, portones, balcones, entre otros) suministros (gas, thinner otros para dar mantenimiento), o productos terminados (sanitarios, lavamanos, llaves para ducha cromadas, otros).

Existen cuatro tipos de inventarios para un determinado artículo de acuerdo a su naturaleza: del ciclo, de seguridad, de previsión y en tránsito.

- **Inventario del ciclo**

Técnica en la que se hace un conteo cada cierto periodo de tiempo establecido, que puede ser: cada día, cada semana, cada mes, otros, se hace una comparación del inventario registrado contra el inventario físico, se registran los resultados, se rastrean las causas de las diferencias y si fuere necesario se hacen las correcciones pertinentes. La aplicación de este sistema requiere hacer una clasificación previa del inventario a través del sistema ABC, con el fin de determinar qué productos, de acuerdo a su inversión, requieren un mayor control. “La porción del inventario total que varía en forma directamente proporcional al tamaño del lote se conoce como inventario del ciclo. La frecuencia con que deben hacerse pedidos y la cantidad de los mismos recibe el nombre de tamaño del lote. En estos casos se aplican dos principios:

- ✓ El tamaño del lote,  $Q$ , varía en forma directamente proporcional al tiempo transcurrido (o ciclo) entre los pedidos. Si se hace un pedido cada cinco semanas, el tamaño promedio del lote deberá ser igual a la demanda correspondiente a cinco semanas.
- ✓ Cuanto más tiempo transcurra entre dos pedidos sucesivos de un artículo determinado, tanto mayor tendrá que ser el inventario del ciclo.”(8:547)

- **Inventario de seguridad**

Es una cantidad de inventario que se agrega al tamaño del lote a solicitar (cantidad de unidades a solicitar) de un producto, como protección contra la inseguridad que presenta la demanda, el tiempo de entrega y suministro, éste tipo de inventario se utiliza con el objetivo de que las operaciones no sean interrumpidas y sigan su curso normal.

- **Inventario de previsión**

“El inventario que utilizan las empresas para absorber las irregularidades que se presentan a menudo en la tasa de demanda o en el suministro se conoce como inventario de previsión.”(8:548)

- **Inventario en tránsito**

Inventario que se traslada de una ubicación a otra, desde el establecimiento de los proveedores hasta un cliente distribuidor, de la empresa distribuidora a un minorista o cliente, desde un centro de operación hacia el siguiente centro de operación. En este caso de investigación el traslado de la mercadería del proveedor mayorista a la Distribuidora de Artículos de Ferretería.

### **1.3.3 Planificación de inventarios**

La planificación de inventarios es la encargada de establecer cuándo realizar el pedido y qué cantidad ordenar, a través de modelos de pronóstico de ventas, modelo de determinación del nivel óptimo de pedidos y control de inventarios.

### **1.3.4 Control de inventarios**

**Control:** Consiste en medir y corregir el desempeño individual y organizacional para garantizar que las actividades se realicen conforme a lo planeado. Implica medir el desempeño con base en metas y planes, sirve para detectar desviaciones respecto de las normas y contribuye a la corrección de las mismas.

**Sistema:** Un sistema es un conjunto de reglas, normas, procedimientos y actividades que contribuyen al logro de un objetivo en particular.

“El sistema de control de inventario debe incluir una forma para registrar las transacciones del inventario y un método para monitorear el comportamiento de la administración del inventario”. (13:480)

**Control de inventarios** es la supervisión del desarrollo de las políticas de decisión, modelos y procedimientos planificados en administración de inventarios, revisión de los resultados y retroalimentación del sistema aplicado. El control de inventarios es necesario para resarcir la incertidumbre de la demanda y otros factores externos e internos que afectan la determinación del inventario. En un sistema de control de inventario se deben realizar las siguientes funciones:

**a) Clasificación de productos**

Las empresas manejan una gran variedad de productos, por lo cual es necesario realizar una clasificación de acuerdo a su valor económico, con el propósito de aplicar reglas de decisión y controles para cada clase conforme su importancia. El sistema de inventarios ABC es una herramienta muy útil para llevar a cabo esta función, más adelante se ampliará el tema sobre esta clase de inventario.

**b) Exactitud en los registros**

El pronóstico de producción o ventas se realiza con base a la demanda de cada producto, esa es una de las razones por las que es muy importante para las empresas llevar un riguroso registro de los ingresos y salidas de inventario, las ventas y compras. Además, es importante tomar en cuenta transacciones eventuales, que pueden afectar el pronóstico.

**c) Control físico**

Este consta de dos partes:

➤ **Control de la organización de la bodega o almacén**

Se debe destinar un área o áreas específicas para cada producto en la bodega o almacén, etiquetar y asignarle código, si fuera posible, con exactitud para ser ubicados inmediatamente al momento de dar ingreso o salida a la mercadería, por ejemplo a un cajón, al área de la estantería o anaquel, o cualquier tipo de mobiliario utilizado para almacenar los productos en la bodega.

- **Almacenamiento de materiales o artículos en bodega**

A continuación se dan a conocer algunas normas generales de almacenamiento de productos en bodega.

- ✓ Los materiales se deben colocar en las estanterías o lugares destinados para cada producto.
- ✓ Los encargados de bodegas deberán identificar el área de almacenamiento de cada producto en la estantería e identificar adecuadamente los productos que se almacenarán. La identificación debe contener código de producto, nombre, unidad de medida y datos pormenorizados del mismo.
- ✓ Los productos no deben quedar ocultos por bultos, pilas,<sup>1</sup> cajas u otros productos.
- ✓ Las pilas de materiales no deben entorpecer el paso, estorbar la visibilidad, ni tapar el alumbrado.
- ✓ No deberán almacenar materiales que por sus dimensiones sobresalgan de las estanterías, y en caso de que esto ocurra (lo cual debe evitarse) se debe señalar adecuadamente el área.
- ✓ Es necesario cubrir y proteger el material cuando éste lo requiera.
- ✓ Respetar la capacidad de carga de las estanterías, entresijos y equipos de transporte, entre otros.
- ✓ Cuando se requiera un producto u artículo que se encuentre ubicado en partes altas de la estantería, la persona no debe trepar por la estantería, sino utilizar una escalera adecuada.
- ✓ Al almacenar materiales es necesario comprobar la estabilidad de los mismos en el lugar asignado.
- ✓ Las pilas de materiales que puedan rodar, deben asegurarse colocando cuñas, tacos o cualquier otro elemento que impida su desplazamiento.
- ✓ Evitar pilas de productos u artículos demasiado altas.

---

<sup>1</sup> La palabra Pila proviene del verbo apilar, que significa: poner una cosa sobre otra para formar una pila, en este caso pila de productos.

- ✓ Para bajar un producto o caja de productos de una pila, la persona no debe colocarse delante de ella, sino a un costado.
- ✓ Las pilas de cajas se deben colocar perfectamente a nivel. Cuando se apile un cierto número de cajas no se debe colocar de modo que coincidan los cuatro ángulos de una caja con los de la inferior. Si es posible, conviene disponerlas de tal modo que cada caja repose sobre la cuarta parte de la situada debajo.
- ✓ Si las cajas son de cartón deben ser apiladas en plataformas para protegerlas de la humedad y evitar el derrumbe.
- ✓ Para el almacenamiento de productos en sacos se debe inspeccionar cuidadosamente el espacio previsto para ver si existen clavos, vidrios, entre otros, que puedan perforar o desgarrar los mismos. Los sacos no deben ser arrojados ni manejados con brusquedad. Estos productos deben ser almacenados en pilas de capas atravesadas. Las bocas de los sacos deben estar dirigidas hacia la parte interior de la pila.
- ✓ En suelos inclinados o curvados, las cargas deben ser bloqueadas apropiadamente para evitar vuelcos.
- ✓ Utilizar casco cuando hay movimiento aéreo de materiales.
- ✓ Mantener permanentemente despejadas las salidas para el personal, sin obstáculos.

- **Orden y limpieza en las bodegas**

- ✓ Mantenga los pasillos despejados todo el tiempo. Nunca deje obstáculos en los pasillos, ni siquiera por un momento.
- ✓ Para el apilamiento de objetos pequeños disponga de recipientes que, además de facilitar el apilamiento, simplifiquen el manejo de los objetos.
- ✓ Tenga cuidado de colocar los desperdicios en los recipientes apropiados. Nunca deje desperdicios en el piso o en los pasillos.

- ✓ No se debe dejar que los líquidos se derramen o goteen, es necesario limpiar el área lo más pronto posible.
- ✓ Utilice recipientes o bandejas con aserrín colocados en los lugares donde las máquinas o las transmisiones goteen aceite o grasa para evitar derrames y posibles lesiones provocadas por resbalones o caídas.
- ✓ Asegúrese de que no haya cables o alambres tirados en los pisos de los pasillos.
- ✓ Mantenga limpio todo puesto de trabajo que utilice.
- ✓ Mantenga ordenadas las herramientas en los lugares destinados para ellas. Utilizar para ello soportes, estantes o perchas.

➤ **Tipos de sistemas de control (conteo físico)**

- **Conteo cíclico**

Técnica en la que se hace un conteo cada cierto periodo de tiempo establecido, que puede ser: cada día, semana, mes, u otros, se hace una comparación del inventario registrado en libros contra el inventario físico, se registran los resultados, se rastrean las causas de las diferencias y si fuere necesario se hacen las correcciones pertinentes. La aplicación de este sistema requiere hacer una clasificación previa del inventario a través del sistema ABC, con el fin de determinar qué productos, de acuerdo a su inversión, requieren un mayor control.

En este sistema se hace uso de la clasificación de productos y revisión periódica. A través del sistema de inventario ABC es posible realizar dicho cometido, donde, los productos se clasifican y revisan de acuerdo al nivel de inversión que les corresponda del valor total de inventario: en clase "A" (mayor valor e inversión), serán verificados frecuentemente, en plazo de un mes o menos. Clase "B" y "C" (menor grado de inversión), serán revisados en un plazo mayor a un mes por ejemplo, correlativamente cada trimestre o cada seis meses. El periodo

de revisión depende de la rotación de cada producto en particular y de la clasificación que se le haya asignado.

➤ **Sistema de un depósito**

El producto es almacenado en un depósito, el cual tiene una marca determinada que indica que cuando el producto alcance ese nivel, es necesario realizar la orden de compra.

• **Sistema de dos depósitos**

El producto se almacena en dos depósitos, el punto de hacer la nueva orden de pedido es cuando se termina el producto almacenado en el primer depósito; y el segundo contiene la cantidad necesaria para cubrir la demanda del periodo de entrega, es decir hasta que llegue el pedido solicitado.

• **Sistema kárdex**

Para cada artículo se tiene una tarjeta, en la que se registra cada venta (salida) o compra (ingreso) de mercadería al inventario, se recomienda para empresas que manejan inventarios pequeños, con pocas transacciones.

• **Sistema computarizado**

Los registros de entrada y salida se llevan en un programa de un sistema de planeación y control de inventarios computarizado. Este sistema agiliza el proceso, pues el programa realiza el pronóstico, aplica las reglas de decisión adoptadas, monitorea de acuerdo a los registros elaborados y expedita las órdenes de compra.

El sistema de control de inventarios puede ser llevado de forma manual o electrónica, la forma adecuada depende del volumen de productos que maneja y de la relación costo-beneficio. Para las empresas que manejan inventarios

pequeños pueden llevar el control de forma manual o electrónica, para las empresas con inventarios medianos o grandes es recomendable que sea electrónico, es decir a través de un programa de computación.

#### **d) Forma de aplicar los controles según su periodicidad**

Los controles pueden aplicarse de las siguientes formas:

##### **➤ Control previo o preventivo**

Como su nombre lo indica es un control para prevenir dificultades en el futuro, este se aplica a través del establecimiento de reglas, procedimientos, políticas, es decir es parte de la planificación de inventarios donde se establecen parámetros a cumplir.

En el control preventivo es donde se establecen las normas que dirigen las decisiones y acciones a seguir. Por ejemplo las políticas requeridas para la administración de inventarios, las formadas después de aplicar el modelo de cantidad económica de pedido, así como en la aplicación de sistemas de control de inventario elegido, el sistema de control seleccionado, en el proceso de solicitud de pedido, proceso de recepción de pedido, entre otros.

##### **➤ Control concurrente**

En este control se vigilan las operaciones de acuerdo a lo planificado, es decir se monitorea el cumplimiento de las normas, políticas, procedimientos fijados, con el objetivo de asegurar el cumplimiento de los planes.

##### **➤ Control de retroalimentación**

En este control se concentra la atención en los resultados finales, dependiendo de los mismos se aplican medidas correctivas para encaminar los pasos hacia mejorar la administración de inventarios. La característica de este control es que

en éste se destacan los resultados históricos como base para corregir el futuro. Por ejemplo: se hace un conteo físico de los productos en inventario y se comparan con los registros que se tienen en el sistema, para verificar que estos coincidan o establecer si existen faltantes y aplicar las medidas correctivas necesarias. Los resultados del pronóstico de demanda se comparan con la demanda real y se hace la retroalimentación necesaria para obtener un pronóstico con mayor precisión para el próximo periodo. Se establecen los cambios necesarios para mejorar la planificación y lograr los objetivos.

Algunas empresas únicamente aplican un control reactivo, actúan cuando se presenta un problema, esto provoca costos altos en corrección, sin embargo cuando se establecen controles preventivos y se revisa el cumplimiento de los mismos constantemente, la retroalimentación conlleva un costo menor.

### **1.3.5 Costo de manejo de inventario**

En el desarrollo de la administración de inventarios se incurre en varios costos, necesarios para realizar las distintas actividades del proceso, costos fijos y variables que deben tomarse en cuenta al adoptar cualquier decisión que afecte el tamaño del mismo. El costo de manejo de inventario, está conformado de la siguiente manera:

#### **a. Costo del artículo**

Costo de comprar y producir un producto del inventario, generalmente el costo unitario se presenta multiplicado por la cantidad de unidades adquiridas o que fueron producidas.

#### **b. Costos de pedido o de preparación**

Es el costo por hacer la solicitud de pedido a un proveedor, este incluye los gastos e insumos necesarios para hacer la solicitud por ejemplo: papel, tinta, gasto telefónico en cotizaciones y realización de pedido al proveedor

seleccionado, gasto de sueldo (os), costo de transporte, entre otros. Es el costo que se asigna por hacer una solicitud del lote o lotes de pedido que se realicen, éste costo no depende de la cantidad de unidades que se solicitan, se asigna al lote entero.

**c. Costo de inexistencia**

Éste costo refleja las consecuencias económicas de no tener existencias en inventario, se pueden presentar dos casos: Primero hacer esperar a un cliente en la entrega de su pedido a domicilio o sala de ventas hasta que el material llegue, por no contar con suficiente inventario, como consecuencia se podrían perder negocios futuros. Segundo cuando se pierde la venta por no contar con la mercadería solicitada, en este caso se pierde la ganancia que se obtendría de haber realizado la venta, pérdida de ventas futuras, pérdida de confianza del cliente.

**d. Costos de mantenimiento de inventario o de conservación**

El costo de manejo (o mantenimiento) de inventario es el costo asociado con guardar o llevar el inventario a través del tiempo, que se paga para tener los artículos a la mano. Entre esos costos se pueden mencionar los intereses, almacenamiento y manejo, impuestos, seguros y mermas, generalmente, las compañías expresan el costo de manejo de inventario de un artículo, por cierto periodo de tiempo, como un porcentaje de su respectivo valor. “El costo anual de tener una unidad en inventario fluctúa normalmente entre el 20 y 40% de su valor.” (8:545)

Los costos de mantenimiento o conservación pueden dividirse en:

**a) Interés o costo de oportunidad**

Es el interés que cobra una institución financiera por préstamo otorgado o el porcentaje de ganancia que se podría haber obtenido si se invertía en otros

rubros o proyectos. Se debe utilizar el porcentaje mayor de las opciones que se posean.

“Para financiar un inventario las compañías tienen que conseguir un préstamo o perder la oportunidad de hacer una inversión que prometía un rédito atractivo. El interés o el costo de oportunidad, el que tenga mayor valor, suele ser el componente más importante del costo de manejo, pues a menudo llega al 15%.

**b) Costos de almacenamiento y manejo**

El inventario requiere espacio y tiene que ser acarreado para entrar o salir del almacén. Los costos de almacenamiento y manejo pueden generarse cuando una empresa alquila espacio, ya sea a corto o largo plazo. También se produce un costo de oportunidad a causa del almacenamiento, cuando una compañía podría haber usado productivamente ese espacio de almacén para otros propósitos.” (8:545)

**c) Impuestos, seguros y mermas**

Se pagan más impuestos cuando los inventarios son altos al final del año, y el seguro sobre los activos es más caro cuando los elementos por asegurar son más numerosos. Las mermas pueden presentarse por: el robo o sustracción de elementos del inventario por clientes o empleados, que en algunas empresas representan un porcentaje significativo de las ventas. Por la obsolescencia que se presenta cuando el inventario no puede usarse o venderse en su valor total a causa de cambios de modelo, modificaciones de ingeniería o descensos inesperados de la demanda y por el deterioro a causa de desperdicio o por daños físicos da por resultado una pérdida de valor.

El siguiente cuadro ilustra los tipos de costos que deben evaluarse para determinar los costos de mantener inventarios:

**CUADRO 3**  
**Determinación de los costos de mantener inventario**

<b>Categoría</b>	<b>Incluyen</b>	<b>Costo (y rango) porcentaje del valor del inventario.</b>
Costo de edificio	Renta o depreciación del edificio, costos de operación, impuestos, seguros, entre otros.	6% (3-10%)
Costo de manejo de materiales	Renta o depreciación del equipo, energía, costo de operación.	3 % (1-3.5)
Costo de mano de obra	Recepción, almacenamiento, Seguridad	3% (3-5)
Costo de inversión	Costos de préstamos, impuestos y seguros del inventario.	11% (6-24)
Robo, daño y obsolescencia	Mucho más en industrias de cambio rápido como celulares y computadoras personales	3% (2-5%)
Costos generales por manejo		26%

Nota: todas las cifras son aproximadas, pues varían en forma considerable según la naturaleza del negocio, la localización y las tasas de interés. Cualquier costo de mantener el inventario menor a 15% es dudoso, los costos reales de mantener el inventario a menudo se acercan a 40% de valor de inventario.

Fuente: Heizer, Jay, y Render Barry, Principios de Administración de Operaciones. México, Pearson Educación, Quinta Edición, 2004, 608 p. Página 456.

### **1.3.6 Método de administración de inventarios**

En administración de inventarios, antes de decidir que método se utilizará, es indispensable identificar las características de la demanda del producto o productos que administrará, (si la demanda es dependiente o independiente), para elegir el modelo apropiado al rol de la empresa.

Al establecer el tipo de demanda del producto, es posible adoptar el método o sistema de administración de inventarios adecuado. Más adelante se ampliará el

tema para tener un mejor conocimiento sobre el mismo y poder aplicarlo al caso en estudio.

#### **1.3.6.1 Cantidad económica de pedido**

“La cantidad económica de pedido (EOQ) (del inglés economic order quantity), es el tamaño del lote que permite minimizar el total de los costos anuales de hacer pedidos y de manejo de inventario. El planteamiento para hallar la EOQ se basa en las siguientes suposiciones:

- a) La tasa de demanda para el artículo es constante.
- b) No existen restricciones para el tamaño de cada lote.
- c) Los dos únicos costos relevantes son el correspondiente al manejo de inventario y el costo fijo por lote, tanto de hacer pedidos como de preparación.
- d) Las decisiones referentes a un artículo pueden tomarse independientemente de las decisiones correspondientes a los demás (es decir, no se obtiene ventaja alguna al combinar varios pedidos que vayan dirigidos al mismo proveedor).
- e) No hay incertidumbre en cuanto al tiempo de entrega o el suministro. El tiempo de entrega es constante (por ejemplo, siempre es de 14 días) y se conoce con certeza. La cantidad recibida es exactamente la que se pidió y las remesas llegan completas, no en forma fragmentaria.

La cantidad económica de pedido será óptima cuando se satisfagan las cinco suposiciones. Sin embargo, la EOQ constituye a menudo una primera aproximación aceptable del tamaño promedio de los lotes, aun cuando una o varias de las suposiciones no sean del todo aplicables.” (8:553)

“Modelo de cantidad de pedidos económicos (EOQ). Es un modelo matemático usado como la base para la administración de inventarios en el que la demanda y

el tiempo líder son determinísticos, no se permiten los déficits y el inventario se reemplaza por lotes al mismo tiempo.” (9:644)

### **Cálculo de la cantidad económica de pedido**

Para calcular la cantidad económica de pedido se debe establecer:

- La demanda anual del producto,
- El costo unitario del producto,
- El costo anual de hacer pedidos; y
- El costo de manejo de inventarios por producto. A la cantidad económica de pedido también se le conoce como lote económico. Este se determina a través de la siguiente fórmula:

$$Q_0 = \sqrt{\frac{2(PC)(D)}{CC}}$$

Donde:

Q<sub>0</sub> = Lote óptimo de pedido

PC = Costo de hacer pedidos

D = Demanda anual del producto o artículo

CC = Costo de mantenimiento de inventarios por unidad

Para determinar técnicamente la cantidad de productos necesarios para satisfacer la demanda en un lapso de tiempo establecido, es necesario contar con un modelo adecuado de pronóstico de demanda que ayude a establecer la dirección o tendencia de la misma, la información obtenida se empleará al método que permita determinar la cantidad a comprar, con el objetivo de solicitar la cantidad necesaria para satisfacer la demanda y mantener costos a un nivel que beneficie a la empresa.

La cantidad económica de pedido es el método que permite realizar la planificación de inventarios; es decir, contesta la interrogante ¿Cuánto solicitar de un producto?, para determinar la cantidad a solicitar toma en cuenta cinco supuestos entre ellos una demanda constante, pero son pocas las empresas que cuentan con una demanda determinística, un alto porcentaje de empresas no pueden establecer la demanda con certeza, pero si es posible determinarla de forma probabilística, es por ello que además de utilizar el lote económico, aplican sistemas de control de inventarios que permiten manejar la variabilidad de la demanda, a continuación se describirán dichos sistemas.

### **1.3.7 Sistemas de control de inventarios**

El sistema de control de inventarios responde a las dos interrogantes ¿Cuánto y cuándo realizar los pedidos?, al aplicar la determinación de la cantidad económica de pedido y otras herramientas técnicas de control que permitan afrontar las fluctuaciones de la demanda.

#### **1.3.7.1 Tamaño de pedido fijo**

También llamado Sistema de Revisión Continua. En la práctica una de las limitaciones más serias del modelo de Cantidad Económica de Pedido, es la suposición de demanda constante, este caso se da principalmente en las empresas productoras por ejemplo una fábrica de muebles conoce con certeza las cantidad de sillas, mesas u otros que producirá en un año y la cantidad de materia prima depende de esa cantidad directamente. En este sistema se eliminará esta suposición y se aceptará la demanda aleatoria (probabilística) debido a que la demanda no se conoce con certeza, por ejemplo una ferretería no conoce con certidumbre cuantas costaneras venderá en un año o tiempo determinado; y si el cliente le comprará otras materias primas para llevar a cabo la estructura metálica. El resultado al eliminar la suposición de la demanda, el resultado será obtener un modelo lo suficientemente flexible para utilizarse en la práctica en la administración de inventario con demanda independiente.

“En un sistema de revisión continua, la posición de las existencias se monitorea después de cada transacción (o en forma continua). Cuando la posición de la existencia cae por debajo de un punto de orden predeterminado (o punto de reorden), se coloca una orden por una cantidad fija. Dado que esta cantidad es fija, el tiempo entre órdenes variará dependiendo de la naturaleza aleatoria de la demanda. Al sistema de revisión continua se le llama algunas veces sistema Q o sistema de cantidad fija de orden.”(13:467)

### **1.3.7.2 Intervalo de pedido fijo**

Éste sistema también es llamado de revisión periódica. En un sistema de revisión periódica, la posición de existencia es “rebautizada” como un nivel objetivo de inventario. El nivel objetivo se fija para cubrir la demanda hasta la siguiente revisión periódica más el tiempo de entrega del embarque. Se ordena una cantidad variable que dependerá de cuánto se necesita para colocar la posición de existencia en el objetivo.

“Un sistema alternativo para control de inventarios es el sistema de revisión periódica (P), conocido a veces como sistema de reorden a intervalos fijos o sistema de reorden periódico, en el cual la posición de inventario de un artículo se revisa periódicamente y no en forma continua. Un sistema de ese tipo puede simplificar la programación de las entregas porque establece una rutina. Los nuevos pedidos se colocan siempre al final de cada revisión y el tiempo entre pedidos (TBO) tiene un valor fijo de P. La demanda es una variable aleatoria, por lo cual la demanda total entre revisiones es variable. En un sistema P, el tamaño del lote Q, puede cambiar de un pedido a otro, pero el tiempo entre pedidos es fijo.

En este caso, persisten cuatro de las suposiciones originales de la EOQ: que no existan restricciones en cuanto al tamaño del lote, que los costos pertinentes sean los de manejo de inventario y pedidos, que las decisiones referentes a un

artículo sean independientes de las decisiones correspondientes a otros artículos y que no exista incertidumbre en los tiempos de entrega ni en el suministro. Sin embargo, aquí también se permite la incertidumbre en torno a la demanda.” (8:564)

### **Ventajas comparativas del sistema P y Q**

No es posible indicar cuál de los sistemas es el mejor, como se observará más adelante las ventajas de uno son las desventajas de otro, esto implica que la determinación de cuál es el mejor depende de las circunstancias bajo las que se maneje un producto.

“Las ventajas fundamentales del sistema P son las siguientes:

- a) La administración del sistema resulta cómoda porque el reabastecimiento se realiza a intervalos fijos. Los empleados pueden dedicar regularmente un día o algunas horas para concentrarse en esta tarea específica. Los intervalos fijos de reabastecimiento también permiten estandarizar los tiempos de recolección y entrega.
- b) Los pedidos de artículos múltiples de un mismo proveedor pueden combinarse en una sola orden de compra. Por medio de este enfoque se reducen los costos de hacer pedidos y los de transporte, y es posible que el proveedor conceda un cambio de precio.
- c) Sólo es necesario conocer la posición de inventario, IP, cuando se realiza una revisión (y no en todo momento, como en el sistema Q, para determinar cuándo conviene hacer un nuevo pedido). Sin embargo, esta ventaja es discutible cuando las empresas llevan sus registros mediante sistemas computarizados en los cuales se consigna una transacción cada vez que se recibe o se retira cualquier material. Cuando los registros de inventario

están siempre al corriente, el sistema se conoce como sistema de inventario perpetuo.

Las ventajas fundamentales de los sistemas Q son las siguientes:

- a) La frecuencia con que se revisa cada artículo puede ser individualizada. Al ajustar la frecuencia de revisión, según las necesidades de cada artículo, es posible reducir el total de los costos de hacer pedidos y del manejo de inventario.
- b) Los tamaños de lote fijos, si son suficientemente grandes, suelen traducirse en descuentos por cantidad. Las limitaciones físicas, como las de la capacidad de carga de los camiones, la de los métodos de manejo de materiales y la capacidad de los hornos, también imponen la necesidad de contar con un tamaño de lote fijo.
- c) Los inventarios de seguridad más bajos se traducen en ahorros.”(8:567)

### **1.3.7.3 Sistema de control de inventario ABC**

Es una herramienta muy útil en la administración de inventarios principalmente para aquellas empresas que manejan un inventario diversificado, permite clasificar y organizar físicamente los productos y por consiguiente llevar un mejor control de los mismos, lo que sirve de base para facilitar la toma de decisiones en cuanto al monto de inversión que se debe asignar a cada producto de acuerdo al nivel de demanda o utilidad que reditúen.

El sistema ABC clasifica los productos en tres clases A, B y C, la clase A se refiere a los artículos que en cantidad global representan el 20% del inventario, pero el 80% de la inversión realizada en inventarios, la clase B se refiere al 30%

de la cantidad global de inventario, que representa el 15% de la inversión y la clase C es el 50% restante de la cantidad global y le corresponde el 5% de la inversión. Ésta clasificación le proporciona parámetros a los gerentes para tomar decisiones o formar políticas de organización física de la bodega y control de cada clase o artículo en particular, por ejemplo:

- a) “Los recursos de compras que se dedican al desarrollo de proveedores deben ser mucho mayores para los artículos A que para los artículos C.
- b) Los artículos A, a diferencia de los B y C, deben tener un control físico mucho más riguroso; quizá deban colocarse en áreas más seguras y tal vez la exactitud de los registros de los artículos A debe verificarse con más frecuencia.
- c) El pronóstico de los artículos A merece más cuidado que el de otros.

Mejores pronósticos, control físico, confiabilidad en el proveedor y, en última instancia una reducción en los inventarios de seguridad sería el resultado de políticas de una administración de inventarios adecuada. El análisis ABC sirve de guía para realizar estas políticas.” (6:454)

El sistema ABC también es utilizado como un sistema de organización y control físico en la bodega, almacén o centro de producción. “De modo correspondiente, para asegurar un control eficiente del inventario físico, si se utiliza como criterio la popularidad (frecuencia de llegada y utilización en el interior de las instalaciones), en general la localización más productiva de cada artículo es la posición de almacenamiento más cercana al punto de uso de dicho artículo. Las unidades de existencia se dividen en categorías A-B-C, donde la “A” representa los artículos más populares y de uso más frecuente (la minoría vital), la “B” representa los siguientes más activos, y la “C” los de movimiento más lento.” (11:72)

## **1.4 Demanda y pronósticos**

La demanda y los pronósticos están estrechamente relacionados, debido a que éstos son elementos de información indispensables para la toma de decisiones en cuanto a la planeación y control en distintas áreas de una organización. En éste caso en particular el área de operaciones en administración de inventarios, debido a que permiten establecer el pronóstico de ventas, es decir, la tendencia de la demanda de los productos en un lapso de tiempo.

### **1.4.1 Demanda**

La demanda es la cantidad de unidades vendidas de un producto o líneas de productos o servicios prestados, en un lapso de tiempo determinado. Existen dos tipos de demanda:

#### **1.4.1.1 Tipos de demanda**

A continuación se dan a conocer:

##### **➤ Demanda independiente**

“Se da cuando la demanda de un artículo o más, no afecta la demanda de cualquiera de los otros artículos.” (9:639)

“El inventario de demanda independiente incluye:

- Mercancía al mayoreo y al menudeo, como por ejemplo distribuidores al por mayor de artículos eléctricos, distribuidora al por mayor de perfiles ejemplo Perfiles Internacionales, en cuanto a minoristas las ferreterías, tiendas de barrio, otros.
- El inventario respectivo de la industria de servicios, como papelería y útiles, aceites y lubricantes en empresas de transporte, cableado, cinta de aislar, aparatos como modem o reuters en empresas distribuidoras de cable o

internet. Materiales para construcción, hierro, cemento, cal, block para empresas constructoras.

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

La demanda independiente puede presentar cualquiera de las siguientes características:

- **Demanda determinística**

“La demanda de un artículo por período se conoce con certeza.” (9:640)

- **Demanda probabilística**

“La demanda del artículo por periodo está sujeta a una cantidad de incertidumbre y variabilidad.” (9:640)

- **Demanda dependiente**

“La demanda de un artículo determina o afecta la demanda de uno o más de los otros artículos. Es decir la demanda del producto final, por ejemplo en una ensambladora de microcomputadoras, determina la demanda de los componentes individuales. ” (9:639)

La demanda de cualquier bien o servicio es variable, pero se han establecido cinco patrones básicos, que ayudan a seleccionar el método de pronóstico más adecuado, se presentan a continuación. “Las observaciones repetidas de la demanda de un producto o servicio, tomando como base el orden en que se realizan, forma un patrón que se conoce como serie de tiempo. Los cinco

patrones básicos de la mayoría de las series de tiempo aplicables a la demanda son:

- El Horizontal, o sea, la fluctuación de los datos en torno de una media constante;
- De tendencia, es decir el incremento o decremento sistemático de la media de la serie a través del tiempo;
- Estacional, o sea un patrón repetible de incrementos o decrementos de la demanda, dependiendo de la hora del día, la semana, el mes o la temporada;
- Cíclico, o sea, una pauta de incrementos o decrementos graduales y menos previsibles de la demanda, los cuales se presentan en el curso de periodos de tiempo más largos (años o decenios); y
- Aleatorio, es decir, una serie de variaciones imprevisibles de la demanda.” (8:493)

La demanda de los productos de la Distribuidora objeto de estudio es independiente debido a que la demanda de un producto no determina la demanda de otro u otros; y probabilística por la incertidumbre y variabilidad que se da en la venta de cada artículo.

#### **1.4.2 Pronóstico**

Pronosticar es el arte y ciencia de predecir los eventos futuros, implica el uso de datos históricos y su proyección hacia el futuro mediante algún modelo matemático. Puede ser una predicción subjetiva o intuitiva, o una combinación de ambos, es decir, un modelo matemático ajustado por el buen juicio del administrador.

Los pronósticos de la demanda son proyecciones de requerimientos de los productos o servicios de una compañía, también se conocen como pronósticos

de ventas y ayudan a orientar los sistemas de producción, capacidad y programación de la empresa, y sirven como factores en la planeación financiera, marketing y personal.

Los pronósticos y la demanda son elementos importantes para la administración de inventarios, debido a que son fuentes de información para la planificación y control de los mismos, al proporcionar un parámetro de la tendencia que tendrá la demanda en determinado período de tiempo. Los pronósticos se ven afectados por factores externos como la economía y la política, que afectan los datos que están fuera del control empresarial, así como también factores internos, entre ellos están la calidad y precio del producto, tiempo de entrega, publicidad, entre otros.

Un factor clave que se debe tener en cuenta para seleccionar el modelo de pronóstico es el horizonte de tiempo que se requiere pronosticar. “El horizonte de tiempo se clasifica en tres categorías:

**Corto plazo.** Este pronóstico tiene una extensión de tiempo de hasta 1 año, pero casi siempre es menor a 3 meses. Se usa para planear las compras, programar el trabajo, determinar el trabajo, determinar niveles de mano de obra, asignar el trabajo, y decidir los niveles de producción.

**Mediano plazo.** Por lo general, un pronóstico a mediano plazo, o a plazo intermedio, tiene una extensión de entre 3 meses y 3 años. Se utiliza para planear las ventas, la producción, el presupuesto y el flujo efectivo, así como para analizar diferentes planes operativos.

**Largo plazo.** Casi siempre su extensión es de 3 años o más. Los pronósticos a largo plazo se emplean para planear la fabricación de nuevos productos, gastos

de capital, ubicación o expansión de las instalaciones, y para investigación y desarrollo.” (6:106)

#### **1.4.2.1 Proceso de elaboración de pronósticos**

- a) **Determinar el uso del pronóstico.** Se debe tener claro para qué o cuál es el objetivo del pronóstico.
- b) **Seleccionar los aspectos que se deben pronosticar.** Es decir ¿Qué producto? y ¿Cuál es la unidad de medida con la cual se maneja el producto?
- c) **Determinar el horizonte del pronóstico.** Establecer si el pronóstico será para corto, mediano o largo plazo
- d) **Seleccionar los modelos de pronóstico.** Determinar el modelo de pronóstico (Cuantitativo, cualitativo o ambos) que se aplicará de acuerdo al producto, tipo de demanda, horizonte de tiempo, entre otros.
- e) **Reunir los datos necesarios para elaborar el pronóstico.** Formar y reunir las bases de datos necesarias para elaborar el pronóstico.
- f) **Obtener el pronóstico.** Que significa, aplicar a los datos reunidos el modelo seleccionado.
- g) **Evaluación del pronóstico obtenido.** Presentar el pronóstico obtenido a los departamentos que lo necesiten para que evalúen el método, los datos que se utilizaron y otros aspectos relevantes, aplicar medidas de error y después de dichas revisiones, hacer uso del pronóstico en la planificación.

Los pronósticos casi nunca son una respuesta exacta, siempre habrá lugar para un margen de error; y entre más lejos se ve el futuro, menos preciso será.

#### **1.4.2.2 Tipos de pronóstico**

“Las organizaciones emplean tres tipos principales de pronósticos al planear operaciones futuras:

- a. Los pronósticos económicos abordan el ciclo del negocio al predecir tasas de inflación, suministros de dinero, construcción de viviendas y otros indicadores de planeación.
- b. Los pronósticos tecnológicos se refieren a los índices de progreso tecnológico, que pueden dar lugar a nuevos productos interesantes, que requerirán nuevas plantas y equipo.
- c. Los pronósticos de la demanda son proyecciones de la demanda de productos o servicios de la compañía. Estos pronósticos también se conocen como *pronósticos de venta* y ayudan a orientar los sistemas de producción, capacidad y programación de la empresa, y sirven como factores en la planeación financiera, marketing y personal.” (6:105)

#### **1.4.2.3 Métodos de pronósticos**

Para los pronósticos de la demanda se usan dos tipos generales de técnicas: métodos cualitativos y métodos cuantitativos.

##### **a. Cualitativos o de predicciones**

También llamados subjetivos, utilizan factores como experiencia personal, intuición, habilidad o juicio gerencial para establecer los pronósticos, son útiles cuando se carece de datos o los datos no son confiables para predecir el futuro. Entre los métodos de juicio se pueden encontrar:

##### **➤ Estimaciones de la fuerza de ventas**

En este enfoque la fuerza de ventas es quién realiza el pronóstico acerca de la demanda futura de acuerdo a sus suposiciones, cálculos o experiencia. Las estimaciones de la fuerza de ventas son pronósticos compilados a partir de conjeturas acerca de la demanda futura, elaboradas periódicamente por miembros de la fuerza de ventas de las compañías, que basan sus predicciones en información de años anteriores o experiencia.

➤ **Opinión ejecutiva**

“Es un método de pronóstico en el cual se hace un resumen de las opiniones, la experiencia y los conocimientos técnicos de uno o varios gerentes, para llegar a un solo pronóstico. Una de sus desventajas es que puede ser costosa porque absorbe el valioso tiempo de los ejecutivos. La clave para la utilización eficaz de la opinión ejecutiva consiste en asegurarse de que el pronóstico no refleje una serie de modificaciones independientes, sino un consenso de los ejecutivos acerca de un pronóstico unificado.” (8:500)

➤ **Investigación de mercado**

Consiste en establecer la tendencia de la demanda de un producto, a través de encuestas dirigidas al cliente o clientes potenciales y la recopilación de datos que permitan determinar el interés que tiene el mercado sobre un producto o servicio.

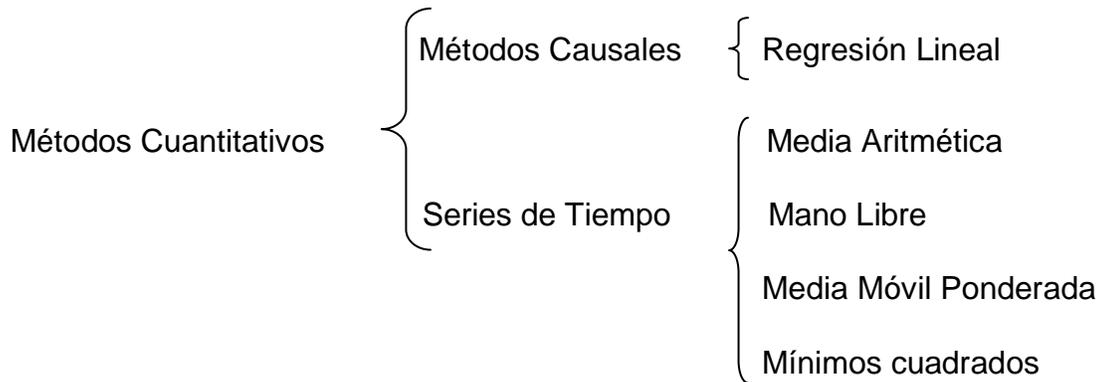
**Método Delphi**

“Pronóstico desarrollado mediante un grupo de expertos que responden preguntas en rondas sucesivas. Las respuestas anónimas del grupo retroalimentan en cada ronda a todos los participantes. Se pueden usar entre tres y seis rondas para lograr un consenso sobre el pronóstico.” (13:58). Esta forma de pronóstico es utilizada cuando no existen datos históricos sobre los cuales puedan desarrollarse modelos estadísticos y los gerentes no poseen conocimientos, ni experiencia sobre la demanda que se quiere proyectar.

**b. Cuantitativos**

Estos métodos hacen uso de modelos matemáticos para hacer los pronósticos y se apoyan en datos históricos o variables causales para establecer la demanda. Existen cinco métodos de pronósticos cuantitativos, pero estos a su vez se dividen en dos categorías: Modelos de series de tiempo y métodos causales o de regresión lineal.

## CLASIFICACIÓN DE MÉTODOS CUANTITATIVOS



### ➤ **Métodos causales**

En este método se utilizan datos históricos y las variables o factores internos o externos que influyen en lo que se necesita pronosticar, siempre y cuando se puedan identificar. Existen varios métodos, pero uno de los más conocidos es el de **regresión lineal**.

“En la **regresión lineal**, una variable, conocida como variable dependiente, está relacionada con una o más variables independientes por medio de una ecuación lineal. La variable dependiente, la demanda en este caso, es la que se quiere pronosticar, la variable independiente, podría ser por ejemplo la publicidad, influyen en la variable dependiente y, por ende son la “causa” de los resultados observados en el pasado.

En los modelos de regresión lineal más sencillos, la variable dependiente es función de una sola variable independiente y, por lo tanto, la relación teórica es una línea recta:

$$Y = a + bX$$

Donde:

Y = Variable dependiente

X = Variable independiente

$a$  = Intersección de la recta con el eje "Y"

$b$  = Pendiente de la recta.

El análisis de regresión puede ser una guía útil para tomar decisiones importantes en materia de operaciones, como las de administración de inventarios, planificación de la capacidad y administración de procesos. Así también son muy útiles para prever la incidencia de puntos de flexión y para resolver muchos problemas de planificación." (8:505).

➤ **Métodos con series de tiempo**

"Estos métodos están basados en la suposición que el patrón de la variable dependiente en el pasado habrá de continuar en el futuro" (8:506). Por lo tanto recopilan información histórica, perteneciente a la variable dependiente, y la aplican al método seleccionado para establecer el pronóstico.

Antes de seguir enlistando los métodos estadísticos, es necesario tomar en cuenta un método que por sus ventajas y facilidad de determinación es utilizado con mucha frecuencia. "El pronóstico empírico, en el cual el pronóstico de la demanda para el siguiente periodo es igual a la demanda observada en el periodo actual. De esta manera, si la demanda real para el día X ha sido de 35 clientes, la demanda pronosticada para el siguiente día será 35 clientes. Asimismo, los pronósticos de demanda para cada uno de los meses del año entrante será un simple reflejo de la demanda real observada en esos mismos meses durante el año pasado. Las ventajas del método de pronóstico empírico son su simplicidad y su bajo costo." (8:506)

➤ **Método de promedio móvil simple**

"Se usa para estimar el promedio de una serie de tiempo de demanda y, por lo tanto, para suprimir los efectos de las fluctuaciones al azar. Este método resulta más útil cuando la demanda no tiene tendencias pronunciadas ni influencias

estacionales. La aplicación de un modelo de promedio móvil implica simplemente calcular la demanda promedio para los “n” periodos más recientes, con el fin de usarla como pronósticos para el siguiente periodo.”(8:507)

Se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Promedio Móvil} = \frac{\sum \text{de los "n" periodos de demanda más recientes}}{n}$$

Donde:

n = número total de periodos incluidos en el promedio.

➤ **Método de promedios móviles ponderados**

“En este método cada una de las demandas históricas que intervienen en el promedio puede tener su propia ponderación... La ventaja de éste método es que permite hacer énfasis en la demanda reciente, por encima de la demanda anterior. Suele responder mejor que el pronóstico de promedio móvil simple.” (8:509)

En este método se le asigna un valor porcentual a los valores de periodo de demanda más reciente, entre más recientes, más valor porcentual, con el objetivo de evitar el peso de los valores del extremo superior de una serie histórica, es decir disminuir la influencia de los periodos de demanda más antiguos en la determinación del pronóstico. Los valores se asignan con base a la experiencia y factores externos tales como: problemas políticos, la competencia, entre otros.

➤ **Suavización exponencial**

“Técnica de pronóstico de promedios móviles ponderados donde los datos se ponderan mediante una función exponencial, donde alfa ( $\alpha$ ) es la ponderación, o

constante de suavizado, elegida por quién pronostica, que tiene un valor entre 0 y 1. El concepto no es complicado. La última estimación de la demanda es igual a la estimación anterior ajustada por una fracción de la diferencia entre la demanda real del último periodo y la estimación anterior. La fórmula es:

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

Donde

$F_t$  = Nuevo pronóstico

$F_{t-1}$  = Pronóstico anterior

$A_{t-1}$  = Demanda real en el periodo anterior.

$\alpha$  = Constante de suavizado (o ponderación) ( $0 \leq \alpha \leq 1$ )

La constante de suavizado,  $\alpha$ , se encuentra generalmente en un intervalo de 0.05 a 0.5 para aplicaciones comerciales” (6:111)

### ➤ **Método de mano libre**

Para obtener el pronóstico del siguiente periodo, se resta el último valor del primero de la serie, al resultado se le suma el último valor de la serie para obtener el pronóstico del siguiente período.

Fórmula: 
$$I_p = \frac{u - a}{n}$$

$$P = I_p + u$$

Donde:

$I_p$  = Incremento pronosticado

$u$  = Último dato de la serie

$a$  = Primer dato de la serie

$n$  = Número de años

$P$  = Pronóstico

➤ **Método de mínimos cuadrados**

Éste es el método más confiable de los mencionados, debido a que toma en cuenta el tiempo como una variable que puede afectar el pronóstico, convirtiéndolo en el más cercano a la realidad al momento de realizarlo. El método de mínimos cuadrados se opera con base a la ecuación de línea recta, a cada variable de la ecuación se le asigna una variable, resultado de la operatoria de la serie histórica.

Fórmulas:

$$a = \frac{\sum y}{n}$$

$$b = \frac{\sum xy}{\sum x^2}$$

$$Y = a + b(x)$$

Donde:

y = Datos históricos de ventas

x = Variable asignada para determinar el pronóstico

n = Períodos considerados

a = Intersección de la recta con el eje “y”

b = Pendiente de la recta

Y = Pronóstico

En la práctica la aplicación de los dos métodos es más efectiva para elaborar los pronósticos.

### **1.5 Teorías comunes sobre ubicación de artículos**

Teorías que indican en qué posición física debe estar colocado un artículo o una familia de productos dentro del almacén o bodega. Básicamente se manejan tres

enfoques: estratificación de inventarios, agrupación por familias y consideraciones especiales.

➤ **Estratificación de inventarios**

“La estratificación de inventarios comprende dos partes:

- Categorización A-B-C de las unidades de existencias.
- Utilización de la razón descarga / carga de las unidades de existencias.”  
(11:71).

Como se indicó en el sistema de control de inventario ABC, éste permite clasificar los productos de acuerdo a su importancia. Después de hacer la clasificación es posible organizar los artículos en bodega conforme a dicha clasificación, es decir la clase “A” que representa los artículos más populares y de uso más frecuente, será ubicada o almacenada lo más cerca posible del punto de uso o venta, y así sucesivamente se colocan los productos de clase “B” los siguientes más activos y la “C” los de movimiento más lento.

- Utilización de la razón descarga/carga de las unidades de existencias

“La razón de descarga a carga muestra el número de viajes que es necesario realizar para llevar un artículo a una localización de almacenamiento, en comparación con el número de viajes que requiere transportar de un punto del almacenamiento al punto de uso. Si fuera necesario un viaje para entrar y almacenar una caja de un producto, pero se precisarían diez viajes para realmente llevar su contenido al punto de uso, la razón descarga/ carga sería de 1 a 10 (1:10). Pueden lograrse reducciones considerables en los tiempos de manejo mediante la aplicación de este principio.”(11:78).

### ➤ **Agrupación por familias**

Este enfoque de ubicación sitúa juntos los artículos de características similares. En teoría, las características semejantes llevarán a la agrupación natural de los artículos, los cuales serán recibidos, almacenados, recogidos o embarcados juntos.

Las agrupaciones pueden basarse en lo siguiente:

- Características semejantes: tuercas con tuercas, accesorios o productos PVC con accesorios o productos PVC, tubería metálica chapa 21 con tubería metálica chapa 21, chapas con chapas, angulares de una grosor específico como 1/8 con angulares de dicho grosor, lámina acanalada con lámina acanalada, productos para electricidad con productos para electricidad, grifería con grifería.
- Artículos que por lo regular se venden juntos: Pintura de agua, aceite o anticorrosivo, con brochas, bandejas completas para pintar o rodillos y felpas.
- Artículos que por lo regular se usan juntos: Cinta de teflón con productos PVC (adaptador macho, tapón macho), o llaves para grifería, pintura de aceite o anticorrosiva y productos para disolver como thinner, solvente mineral o aguarrás.

### ➤ **Consideraciones especiales**

Las características de los productos (muy pesados o frágiles, tóxicos e inflamables, entre otras) que se comercializan, obligan a recibirlos y almacenarlos de forma especial.

Los conceptos teóricos y técnicos mencionados facilitan la comprensión de la administración de inventarios, aplicada a empresas de demanda independiente probabilística. Éstos conceptos proporcionan la base para realizar un análisis objetivo de la situación actual de la Distribuidora objeto de estudio; en el siguiente capítulo se presentan los resultados del diagnóstico realizado.

## **CAPÍTULO II**

### **SITUACIÓN ACTUAL CON RELACIÓN A LA PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS DE UNA DISTRIBUIDORA DE ARTÍCULOS DE FERRETERÍA**

#### **2.1 Metodología**

El método utilizado para realizar la investigación de la Distribuidora de Artículos de Ferretería es el método científico para la recopilación de información, análisis e interpretación de resultados. Así mismo se usó el método inductivo-deductivo para comprobar la hipótesis, la cual indica que las deficiencias en administración de inventarios, se deben a la falta de aplicación de un modelo de planificación y control de inventarios elaborado técnicamente de acuerdo a sus necesidades.

Para la investigación de campo se llevó a cabo un censo donde se entrevistó a las seis personas que laboran dentro de la Distribuidora. Se realizaron tres boletas de entrevista (ver anexo 8, 9 y 10) la primera se dirigió a: el gerente general, gerente de compras y ventas y dependiente de despacho; la segunda al, encargado de entregas y bodega, vendedor y ayudante, y la tercera se dirigió a 20 compradores seleccionados al azar de la cartera de clientes frecuentes de la Distribuidora. La entrevista se utilizó para recabar información sobre aspectos administrativos de la empresa, así como obtener información sobre la administración de inventarios. Otra técnica utilizada fue la observación, aplicada en el área de almacenamiento, instalaciones y otros aspectos propios del tema.

Con el objetivo de obtener información de ventas y compras registradas en el periodo 2010 y 2011, se contactó al contador de la empresa, quien proporcionó dicha información.

## **2.2 Unidad de análisis**

La investigación se desarrolló en una Distribuidora de Artículos de Ferretería, ubicada en el municipio de Mixco departamento de Guatemala.

Debido a la gran diversidad de productos comercializados por la empresa, fue necesario elegir tres productos en particular: hierro angular de  $\frac{3}{4}$  x  $\frac{1}{8}$  y hierro angular de  $1$  x  $\frac{1}{8}$ , elegidos a criterio del propietario, por ser productos de mayor demanda y que presentan mayor grado de desabastecimiento. Adicionalmente se eligió un tercer producto el cual es tubo cuadrado chapa 21, por ser uno de los productos de mayor demanda de acuerdo al sistema ABC aplicado a la Distribuidora.

### **2.2.1 Antecedentes**

La Distribuidora de Artículos de Ferretería fue fundada en el año mil novecientos setenta y ocho (1978), como una empresa de tipo familiar. Inició sus operaciones de comercio con productos de construcción entre estos: cemento, cal, arena, pedrín, hierro de construcción y tubería PVC.

A través de los años la demanda de los artículos que comercializaba creció considerablemente, por lo que agregó otras líneas de productos como: materiales para herrería (tubería, perfiles, costaneras, láminas), materiales eléctricos, pintura para interiores y exteriores, entre otros. Cada producto se presenta en sus diferentes medidas, presentaciones y marcas, de acuerdo a los requerimientos y necesidades del mercado, con el fin de prestar un mejor servicio al cliente. La empresa subcontrata a otras empresas para la distribución de algunos productos como: arena de río, pedrín y materiales afines, debido al espacio de almacenamiento que requieren.

Cuando la Distribuidora inició sus operaciones se encontraba ubicada en un local propio, sin embargo éste no era suficiente razón por la cual se arrendaban otros locales. A la fecha se encuentra localizada en un local propio completamente, con instalaciones acordes a sus necesidades, la extensión del área es de 6.8 metros de frente por 25.35 metros de profundidad, y se encuentra dividida en tres áreas, una de ellas es el área de compra-venta, área de carga y descarga y por último la bodega.

La Distribuidora se encuentra legalmente constituida, para lo cual está inscrita en el Registro Mercantil desde el año 1978 como empresa propiedad de persona individual, e inscrita en la Superintendencia de Administración Tributaria (SAT) para el cumplimiento respectivo del pago de los impuestos requeridos por ley.

### **2.2.2 Productos que comercializa**

La Distribuidora de Artículos de Ferretería comercializa gran diversidad de productos por lo que los clasifican en 3 familias de productos: Materiales para herrería (hierro angular, hierro plano, hierro redondo, hierro cuadrado, costaneras, vigas, lámina galvanizada y lámina negra, productos que se utilizan en la elaboración de diferentes estructuras metálicas). Materiales para construcción (hierro corrugado, hierro liso, cemento, block, tubería PVC y pintura, necesarios para la construcción y reparación de estructuras de concreto). Materiales eléctricos (cajas rectangulares y octagonales de electricidad, tomacorrientes, espigas y otros accesorios utilizados en las instalaciones y reparaciones eléctricas). Los materiales mencionados son producidos por los fabricantes en diferentes medidas y presentaciones, sin embargo la empresa mantiene en inventario los productos de mayor demanda y al momento que el cliente requiera algún producto en específico, que no sea parte del inventario, ésta hace lo posible por satisfacer su demanda en el plazo de uno o dos días, siempre y cuando esto sea factible.

## **Competencia**

La competencia que tiene La Distribuidora es bastante alta. En forma directa, cercanas a la misma se encuentran tres ferreterías que compiten en precios y diversidad de productos. Este aspecto ha influido en una considerable disminución de los ingresos, por lo que como una estrategia de ventas el gerente de compras y ventas ha ampliado su mercado objetivo a otros departamentos de la República con el fin de captar nuevos clientes en la región sur-occidente y norte.

De forma indirecta se encuentran las empresas que se dedican al comercio de artículos de construcción (arena de río, cal, cemento, pedrín hierro de construcción), supermercados que venden herramientas y suministros para darle mantenimiento a los hogares (material eléctrico, pintura, otros), *paint centers*, entre otros.

## **2.2.3 SITUACIÓN ACTUAL SOBRE LA ADMINISTRACIÓN GENERAL APLICADA A LA DISTRIBUIDORA**

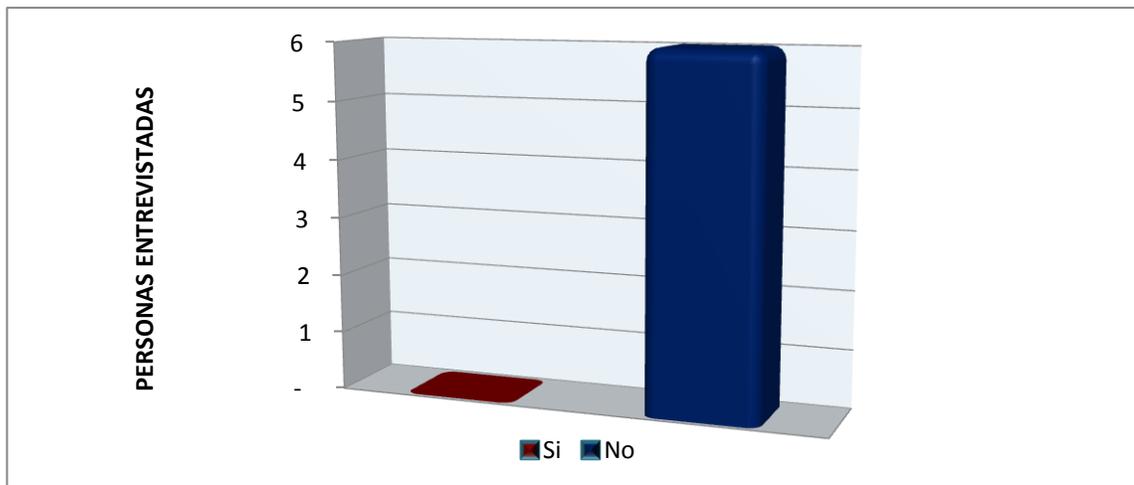
### **2.2.3.1 Estructura organizacional**

En este apartado se analiza la estructura organizacional y la planeación aplicada a la empresa, con el propósito de determinar si cuentan con técnicas administrativas que faciliten la obtención del propósito principal de la empresa.

La Distribuidora como se indicó anteriormente es una empresa familiar, desde sus inicios ha crecido sin técnicas administrativas formalmente establecidas, es decir sin planes, políticas, normas y manuales; tampoco cuenta con una estructura organizacional formalmente establecida que dirija su funcionamiento. Lo anterior se corroboró en la entrevista realizada al gerente general, gerente de compras y ventas, dependiente de despacho, vendedor, encargado de entregas

y bodega y ayudante, mediante la investigación de campo. De forma gráfica los resultados se observan a continuación:

**GRÁFICA 1**  
**Distribuidora de Artículos de Ferretería**  
**¿Cuenta con misión, visión y objetivos?**

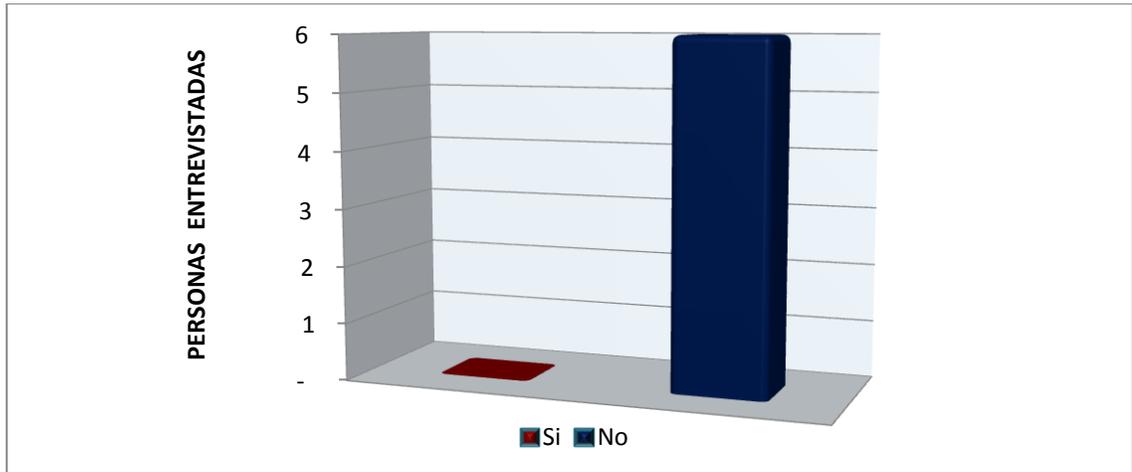


Fuente: elaboración propia, con información obtenida durante la investigación de campo. Julio 2011.

La Distribuidora no cuenta con ningún documento por escrito que especifique cual es su misión, visión, objetivos y cualquier otro tipo de herramientas de planificación. De acuerdo a lo indicado por el gerente general, gerente de compras y ventas y dependiente de despacho no cuentan con los conocimientos y tampoco se han propuesto elaborar y plasmar formalmente la planificación de la empresa. El personal operativo indicó que no se les ha dado a conocer de forma verbal o por escrito ninguno de los conceptos antes indicados.

Una de las herramientas de planificación son los manuales administrativos (manuales de organización, normas y procedimientos) que proporcionan guías de acción para el personal que labora dentro de la empresa, a través de indicar tareas, normas y procedimientos, entre otros. La Distribuidora no cuenta con dichos manuales según se puede observar en la siguiente gráfica:

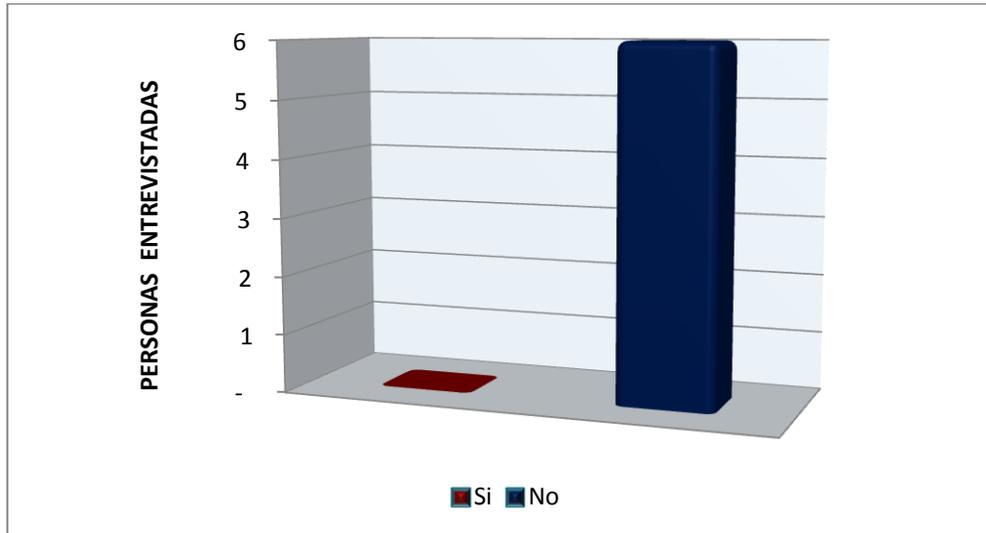
**GRÁFICA 2**  
**Distribuidora de Artículos de Ferretería**  
**¿Existen manuales administrativos?**



Fuente: elaboración propia con información obtenida durante la investigación de campo. Julio 2011.

El gerente general, gerente de compras y ventas y dependiente de despacho manifestaron que no cuentan con manuales administrativos, sin embargo, cada uno conoce las principales actividades que debe realizar y a quién deben rendirle cuentas sobre los resultados. En cuanto a la estructura organizacional el gerente general, gerente de compras y ventas y dependiente de despacho manifestaron que no cuentan con dicha estructura. A nivel operativo manifestaron no tener conocimiento sobre ningún tipo de estructura formalmente establecida (por escrito), tampoco manuales administrativos que indiquen las funciones que cada uno debe llevar a cabo para el desempeño de sus funciones, como se observa a continuación.

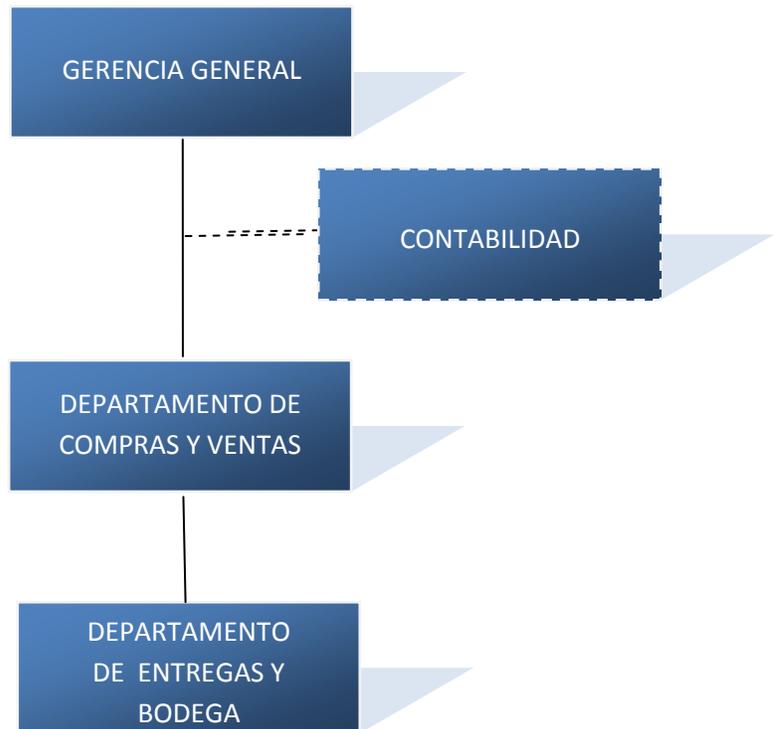
**GRÁFICA 3**  
**Distribuidora de Artículos de Ferretería**  
**¿Cuentan con una estructura organizacional?**



Fuente: elaboración propia, con información obtenida durante la investigación de campo. Julio 2011.

Se observó que efectivamente no existe ningún documento sobre la estructura organizacional de la empresa y tampoco se encontraron manuales administrativos cuando se realizó la investigación de campo. Debido a que no se cuenta con un organigrama que indique la forma en que está estructurada la empresa, fue necesario elaborar un organigrama general y uno nominal, con la información proporcionada en la entrevista, que expone la situación actual en la que se encuentra la unidad objeto de estudio, cómo se verá en la gráfica 4.

**GRÁFICA 4**  
**Distribuidora de Artículos de Ferrería**  
**Organigrama general año 2011**



Fuente: elaboración propia, con información obtenida durante la investigación de campo. Julio 2011.

La Distribuidora posee una estructura organizacional informal, con tres niveles jerárquicos: nivel de alta gerencia (Gerencia General), mando medio (Departamento de compras y ventas) y operativo (Departamento de entregas y bodega), y un tramo de control estrecho debido a que cuenta con poco personal, lo cual indica que existe un mayor nivel de supervisión y control sobre ellos; también permite mantener una comunicación más fluida que ayuda a agilizar la toma de decisiones.

El tipo de autoridad que se aplica en la empresa es de tipo formal lineal, los superiores ejercen autoridad sobre los subordinados, la gerencia general ejerce

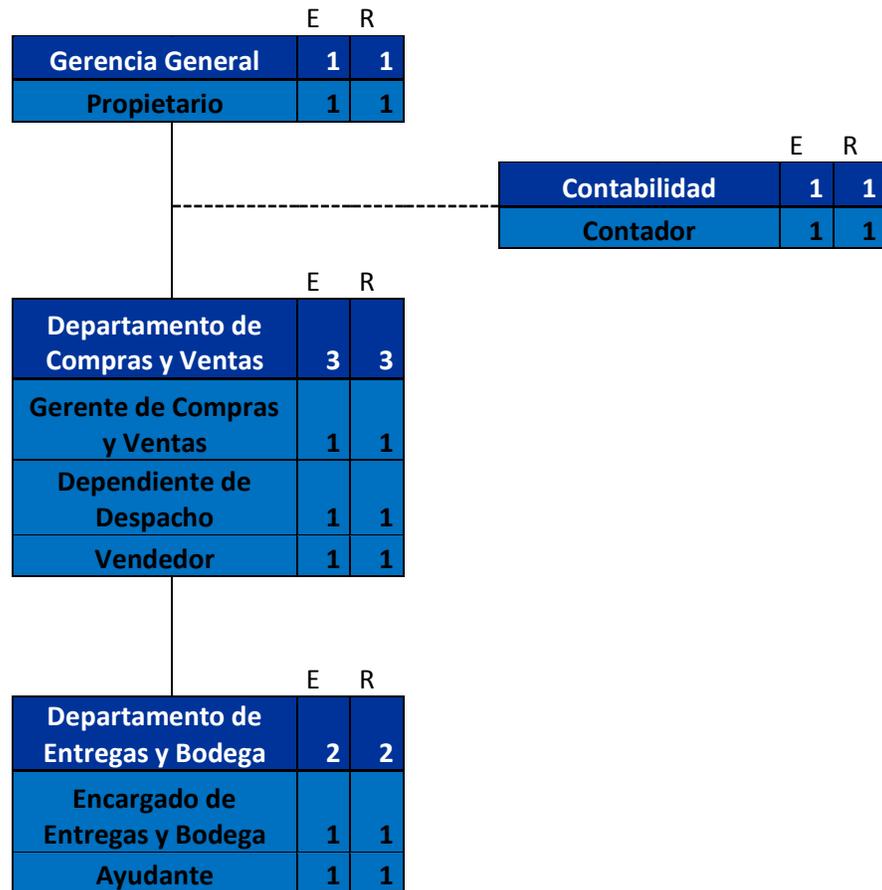
autoridad sobre el departamento de compras y ventas y a su vez éste último sobre el departamento de entregas y bodega. Se observó que la toma de decisiones relevantes es realizada por los mandos superiores, sin embargo éstos delegan cierto grado de autoridad a los mandos inferiores como por ejemplo: al vendedor se le delega autoridad para hacer descuentos en ventas, de acuerdo a un rango de descuento preestablecido. Además al encargado de entregas y bodega se le delega autoridad para realizar compras, ventas, facturación, entre otros.

La comunicación es formal e informal, ascendente y descendente, formal cuando se solicita entregar mercadería a los clientes a través de facturas o envíos; e informal, cuando se transmiten de forma verbal las instrucciones, procedimientos y otros, lo cual en ocasiones origina la omisión de algún paso.

El diseño organizacional descrito demuestra que la empresa tiene una estructura simple ideal para empresas pequeñas. Sin embargo la falta de aplicación de planificación provoca deficiencias en cuanto a la administración para el buen funcionamiento de la empresa, debido a que no existen guías que dirijan el accionar de cada miembro y por ende no se cuenta con estándares para supervisión y control.

Con la información obtenida en la entrevista realizada, se diseñó un organigrama nominal que muestra la estructura organizacional, pero también establece la ubicación jerárquica de los seis puestos de trabajo existentes. El puesto de contador es un servicio externo considerado como *outsourcing*.

**GRÁFICA 5**  
**Distribuidora de Artículos de Ferretería**  
**Organigrama nominal**



E = Existentes

R= Requeridos

---

Fuente: elaboración propia, con información obtenida durante la investigación de campo. Julio 2011.

El gerente general es el propietario quien se encarga de representar legalmente a la empresa, realizar compras en general, ventas, evaluar costos, establecer precios y rango de descuentos, supervisar inventarios, realizar pagos a los proveedores, preparar la papelería para el contador externo, y efectuar los pagos de impuestos.

El departamento de compras y ventas lleva a cabo las siguientes actividades: promover productos, asesorar a clientes, recepción de pedidos, emisión de facturas y órdenes de pedido, pago a proveedores y cobro de facturas. El gerente de compras y ventas en particular se encarga de promover productos al por mayor en el departamento de Guatemala y otros departamentos, a constructoras o fábricas, cotiza, evalúa y elige la mejor opción en cuanto a precio, calidad y requisitos necesarios del producto, establece la demanda, el lote de pedido a solicitar y efectúa las compras de los productos de alto grado de inversión, como por ejemplo productos para herrería y construcción, principalmente cuando el cliente hace requerimientos específicos, realiza pagos a proveedores, administra al personal de ventas, establece precios y rango de descuentos. El dependiente de despacho particularmente, realiza compras que requieren una menor inversión como materiales eléctricos, accesorios PVC, entre otros, contesta y toma pedidos que los clientes efectúan vía telefónica, así también lleva a cabo el almacenamiento y mantenimiento del área de despacho y bodega. El vendedor realiza ventas fuera de la empresa, a través de visitar y promocionar los productos a talleres, obras de construcción, fábricas; otra de sus funciones es captar nuevos clientes. Se consultó si tenían alguna secretaria e indicaron que no, las actividades como contestar llamadas, hacer cartas y otras funciones las lleva a cabo el gerente general, gerente de compras y ventas o el dependiente de despacho.

El departamento de entregas y bodega se encuentra conformado por el encargado de entregas y bodega y un ayudante, en el departamento se lleva a cabo la recepción, manejo, almacenamiento, carga y descarga de mercadería, entrega de productos directamente al cliente en sala de ventas o bien entrega a domicilio, recoger la mercadería cuando los proveedores retrasan la entrega de la mercadería o no disponen del servicio de entrega a domicilio; el departamento también es el encargado de efectuar conteos físicos de inventario sobre determinados productos cuando así se les solicita.

El personal de la empresa labora de lunes a viernes en una jornada de 8:00 AM a 6:00 PM y sábado de 8:00 AM a 12:00 PM, contratados por tiempo indefinido. El gerente general, gerente de compras y ventas, dependiente de despacho y encargado de entregas y bodega son los integrantes de la familia de éste negocio, por lo cual informaron que no reciben un sueldo fijo, la remuneración que reciben depende de la situación económica en la que se encuentre el negocio. Las únicas personas que reciben un sueldo fijo son: el vendedor y el ayudante. El sueldo que reciben es el mínimo, bonificación incentivo y prestaciones laborales (bono 14, aguinaldo, vacaciones e indemnización), al vendedor también se le pagan comisiones por ventas. Debido a que únicamente dos personas reciben un sueldo fijo en la empresa, el propietario no ha hecho los trámites necesarios para afiliar a los trabajadores al Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS).

### **2.2.3.2 Perfil del personal que labora en la empresa**

Dentro de la unidad objeto de estudios laboran cinco hombres y una mujer, el nivel de escolaridad es el siguiente: para el ayudante del departamento de entregas y bodega se requiere como mínimo que la persona pueda leer y escribir, debido a que es necesario ver indicaciones de manejo de productos, ordenes de pedido de los clientes, entre otros, la edad del ayudante actual es de 24 años. Los otros puestos requieren un nivel de escolaridad más alto, en la empresa el gerente general de 61 años, gerente de compras y ventas de 33 años, dependiente de despacho de 56 años, encargado de entregas y bodega de 31 años y el vendedor de 25 años de edad, todos poseen estudios a nivel diversificado. El vendedor trabaja para la empresa desde hace 2 años y el ayudante desde hace 3 años.

Por tratarse de una empresa familiar, en algunas ocasiones, o cuando así se requiera, cualquiera de los familiares que desempeñan un cargo dentro de la

misma lleva a cabo las actividades que otro no puede realizar por diferentes razones.

### Recursos físicos

La empresa cuenta con los siguientes recursos físicos:

**CUADRO 4**  
**Distribuidora de Artículos de Ferretería**  
**Recursos físicos**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
<b>Mobiliario y Equipo</b>	
Estanterías	22
Mostrador	1
Pesa	1
Escritorio	1
Silla para escritorio	1
Escaleras	2
Banco alto para mostrador	1
Bancos pequeños	6
Mesa	1
Archivos de 4 gavetas	2
Teléfono fax	1
Teléfono	1
Calculadoras	3
Caja divisionaria para dinero en efectivo	1
<b>Equipo de Computo</b>	
Laptop Toshiba Intel Centrino, Windows Vista	1
Impresora HP 2000	1
<b>Equipo de Transporte</b>	
Camión	1
Pick-ups	2
Herramientas para prestar el servicio (alicate, tijera para lámina, tenaza, romana, metro, guantes de cuero, cinchos, otras)	

Fuente: elaboración propia, con información obtenida durante la investigación de campo. Julio 2011.

## **2.3 SITUACIÓN ACTUAL DE LA ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS EN LA DISTRIBUIDORA**

### **2.3.1 Sistema actual de inventarios**

La Distribuidora no cuenta con un sistema de administración de inventarios formalmente establecido por lo que existen deficiencias en el manejo de los mismos.

La empresa lleva a cabo el siguiente procedimiento para la administración de inventarios: la única forma de constancia de ingreso de mercadería son las facturas de compra. El gerente general y gerente de compras y ventas revisan los listados de costos (que se manejan internamente) y hacen los cambios respectivos si es necesario, establecen el precio de venta (determinan el costo del producto por unidad y luego le adicionan un porcentaje de ganancia preestablecido), después con los resultados obtenidos efectúan los cambios en los listados de precio de ventas, la forma de establecer el valor del producto y salida del mismo es a través del método PEPS (primero en entrar primero en salir). El dependiente de despacho coloca el precio de venta a los productos a los que es posible rotular. Las facturas de venta son la única constancia de salidas de mercadería que tienen en la empresa. Es necesario resaltar que al no llevar un control alternativo (sistema electrónico de control de inventarios por ejemplo programa computarizado de inventarios, hoja electrónica o tarjetas kárdex) sino solo a través de las facturas, no se posee un control sobre los incrementos o decrementos al inventario (pues la contabilidad es externa), que permita monitorear el movimiento del producto y hacer el requerimiento de mercadería antes de carecer de existencias y esto ocasiona que el control sea reactivo.

**DIAGRAMA DE FLUJO 1**  
**Distribuidora de Artículos de Ferretería**  
**Proceso de administración de inventarios**

DIAGRAMA DE FLUJO			
PROCESO	Administración de inventarios	DIAGRAMA	1
INICIA EN	Recibe la factura del producto	HOJA	1 de 1
TERMINA EN	Entrega de la mercadería al cliente	FECHA	18/10/2011
DEPARTAMENTO	Comercialización	ELABORADO POR	Jennifer Pérez
DIAGRAMA	No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
<pre> graph TD     INICIO([INICIO]) --&gt; 1((1))     1 --&gt; 2{2}     2 -- NO 2.1 --&gt; 2.1((2.1))     2 -- SI 2.2 --&gt; 2.2(2.2)     2.1 --&gt; 3[3]     2.2 --&gt; 4(4)     3 --&gt; 5[5]     4 --&gt; 6((6))     5 --&gt; 7((7))     6 --&gt; 8((8))     7 --&gt; 9[9]     8 --&gt; FIN([FIN])           </pre>	1	Recibe la factura del producto	Gerente general, gerente de compras y ventas o dependiente de despacho
	2	Se revisa la mercadería	Gerente general, gerente de compras y ventas o dependiente de despacho
	2.1	No, esta bien la orden de compra o productos se rechaza solicitud de pedidos	Gerente general, gerente de compras y ventas o dependiente de despacho
	2.2	Si, se encuentra bien la orden y los productos, se acepta pedido.	Gerente general, gerente de compras y ventas o dependiente de despacho
	3	Se establece el precio de venta, se coloca en el listado de precios y en los productos que sea posible rotular.	Gerente general, gerente de compras y ventas o dependiente de despacho
	4	Archiva la factura para ser enviada al contador externo.	Gerente general y gerente de compras y ventas
	5	Traslada la mercadería al área de bodega que le corresponde.	Dependiente de despacho, encargado de bodega o ayudante
	6	Le da mantenimiento a la bodega y a los productos que se encuentre en ella	Dependiente de despacho, encargado de bodega o ayudante
	7	Cliente solicita	Cliente
8	Emite la factura de compra.	Gerente general, gerente de compras y ventas o dependiente de despacho	
9	Traslada la mercadería a sala de ventas o ubicación específica para entregarle la mercadería al cliente	Dependiente de despacho, encargado de bodega o ayudante	

Fuente: elaboración propia, con información obtenida durante la investigación de campo. Julio 2011.

A partir de la descripción anterior se estableció que la empresa practica una administración de inventarios empírica, es decir, los procedimientos que aplican actualmente se basan en la experiencia que les ha proporcionado la práctica y no precisamente en técnicas o procedimientos administrativos formalmente establecidos, como se observará en el desarrollo del presente capítulo.

### **2.3.2 Espacio físico**

De acuerdo a la investigación de campo se observó que la Distribuidora cuenta con el espacio físico adecuado para llevar a cabo la función de compra y venta, también posee el mobiliario y equipo necesario para sala de ventas y bodega; y de acuerdo a lo expresado por el propietario cada producto tiene un lugar específico para que estos sean almacenados en sala de ventas y bodega.

#### **FOTOGRAFÍA 1**

#### **Distribuidora de Artículos de Ferretería**

#### **Sala de ventas**



Fuente: Material obtenido en investigación de campo. Julio 2,011.

En la fotografía se aprecia el área de ventas, la cual se encuentra protegida con barrotes de seguridad. Así mismo, se observó que la misma se encuentra conformada por estanterías y un mostrador donde se colocan artículos de pequeñas dimensiones con el propósito de exhibirlos y dar a conocer al público los distintos tipos de productos que se distribuyen, así como tenerlos al alcance para agilizar el despacho.

**FOTOGRAFÍA 2**  
**Distribuidora de Artículos de Ferretería**  
**Bodega primer nivel**  
**Estanterías de perfiles y tubería de seis metros**



Fuente: Material obtenido en investigación de campo. Julio 2,011.

En ésta fotografía se muestran las estanterías utilizadas para el almacenaje de perfiles y tubería de seis metros, de diferentes medidas y características. En la parte inferior almacenan la chatarra sobrante de sus actividades.

### **FOTOGRAFÍA 3**

**Distribuidora de Artículos de Ferretería**

**Bodega primer nivel**

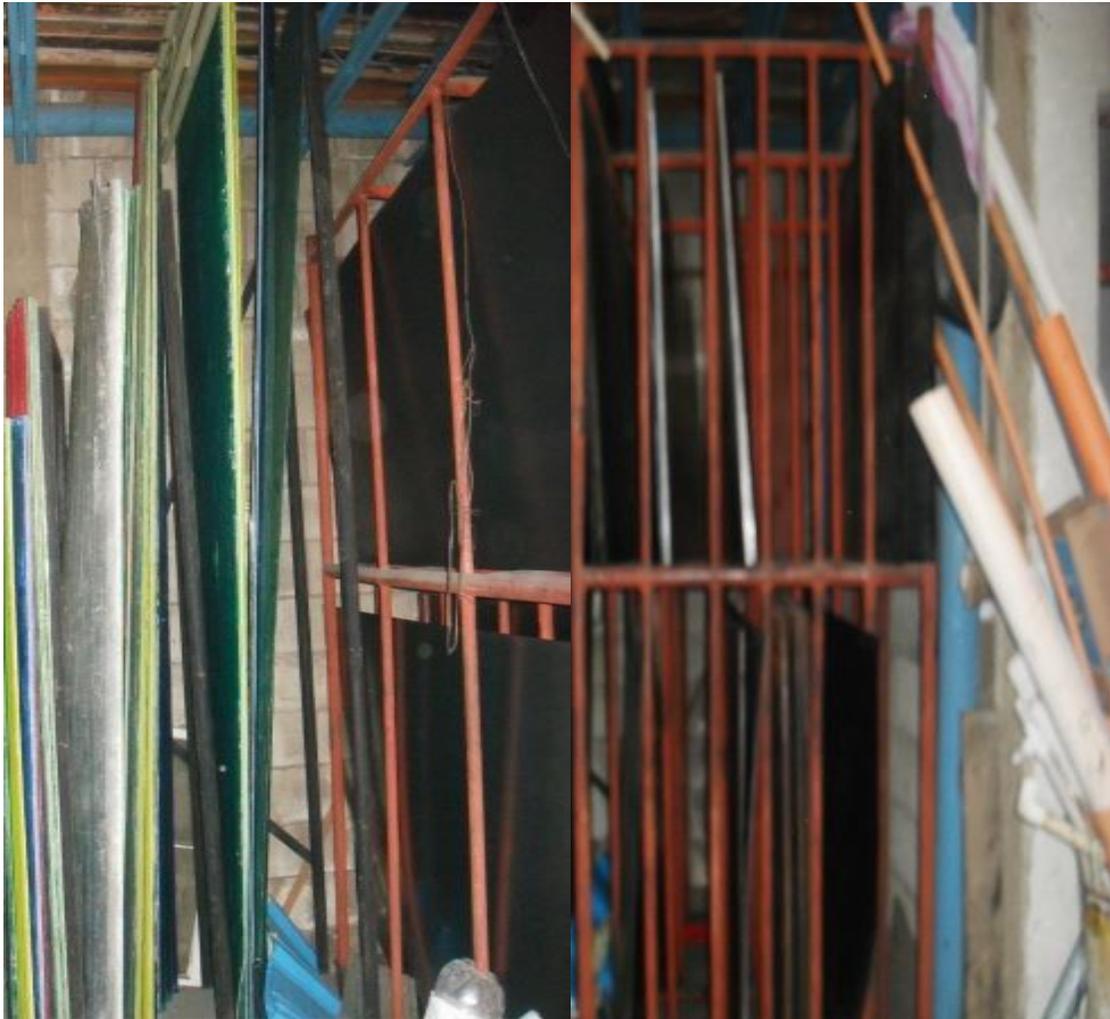
**Estanterías de lámina acanalada y lámina negra**



Fuente: Material obtenido en investigación de campo. Julio 2,011.

En la fotografía anterior se observan las estanterías que utilizan para almacenar lámina acanalada y lámina negra con grosor de 3/16 de diferentes longitudes.

**FOTOGRAFÍA 4**  
**Distribuidora de Artículos de Ferretería**  
**Bodega primer nivel**  
**Estantería de lámina plástica y lámina negra**



Fuente: Material obtenido en investigación de campo. Julio 2,011.

En la fotografía anterior se observan las estanterías utilizadas para almacenar lámina plástica y negra con grosor de 1 milímetro.

**FOTOGRAFÍA 5**  
**Distribuidora de Artículos de Ferretería**  
**Bodega primer nivel**  
**Estantería de accesorio PVC**



Fuente: Material obtenido en investigación de campo. Julio 2,011.

En la fotografía se aprecia una de las estanterías utilizadas para almacenar accesorios PVC. Sin embargo en la parte inferior se observa la colocación de diferentes artículos (galones vacíos, accesorio PVC y otros productos colocados sobre el suelo o sobrepuestos) los cuales ocasionan desorden en el área y obstrucción del paso.

**FOTOGRAFÍA 6**  
**Distribuidora de Artículos de Ferretería**  
**Bodega segundo nivel**



Fuente: Material obtenido en investigación de campo. Julio 2,011.

En la fotografía anterior se pueden observar las estanterías para almacenar pintura, accesorios PVC y otros productos. También se observa la colocación de productos fuera de las estanterías, lo cual provoca desorden y obstrucción del paso.

Tanto el gerente general, gerente de compras y ventas y dependiente de despacho, como a nivel operativo confirmaron que cada producto cuenta con un lugar establecido en el área de ventas y bodega, también indicaron que no todas las áreas donde deben ser almacenados los productos están debidamente

identificadas. De acuerdo a lo explicado por el gerente general todos conocen el lugar de almacenamiento de cada producto, sin embargo, cuando se recibe la mercadería, cuando la misma es presentada al cliente o cuando se extrae el recipiente en donde se encuentra almacenada, muchas veces por olvido, prisa o descuido por parte del personal, no se devuelve a su lugar y esto provoca desorden en el área de bodega y sala de ventas.

Se confirmó lo antes expresado, al observar que en su mayoría los productos se encuentran ubicados por familia; en cuanto a la identificación de las áreas de almacenamiento se observó que las estanterías de perfiles, lámina y otras, se encuentran rotuladas, sin embargo, en algunas áreas de almacenamiento, ya no es posible visualizar la identificación que les fue asignada (como se puede observar en la siguiente fotografía).

### **FOTOGRAFÍA 7**

#### **Distribuidora de Artículos de Ferretería**

#### **Identificación del área asignada a cada producto**



Fuente: Material obtenido en investigación de campo. Julio 2,011.

Al realizar el conteo del inventario, se corroboró lo indicado por el gerente general, gerente de compras y ventas y dependiente de despacho, con relación a

que algunos productos a pesar de estar identificada el área de almacenamiento se encuentran almacenados en lugares que no les corresponde.

Al observar las estanterías se ratificó que no todas se encuentran identificadas (la estantería y el área asignada para cada producto no poseen rotulación). Aunque la experiencia del gerente general, gerente de compras y ventas, dependiente de despacho y operarios les permite reconocer el lugar de almacenamiento sin que éstos se encuentren identificados, en ocasiones se pierde el control de dicha ubicación.

Por la premura de las distintas actividades que se llevan a cabo, al momento de recibir mercadería, los materiales no son colocados en las estanterías, sino en los pasillos, lo que provoca obstrucción del paso, desorden en la bodega y pérdida de algunos productos, como se observa a continuación.

**FOTOGRAFÍA 8**  
**Distribuidora de Artículos de Ferretería**  
**Productos colocados en pasillos**



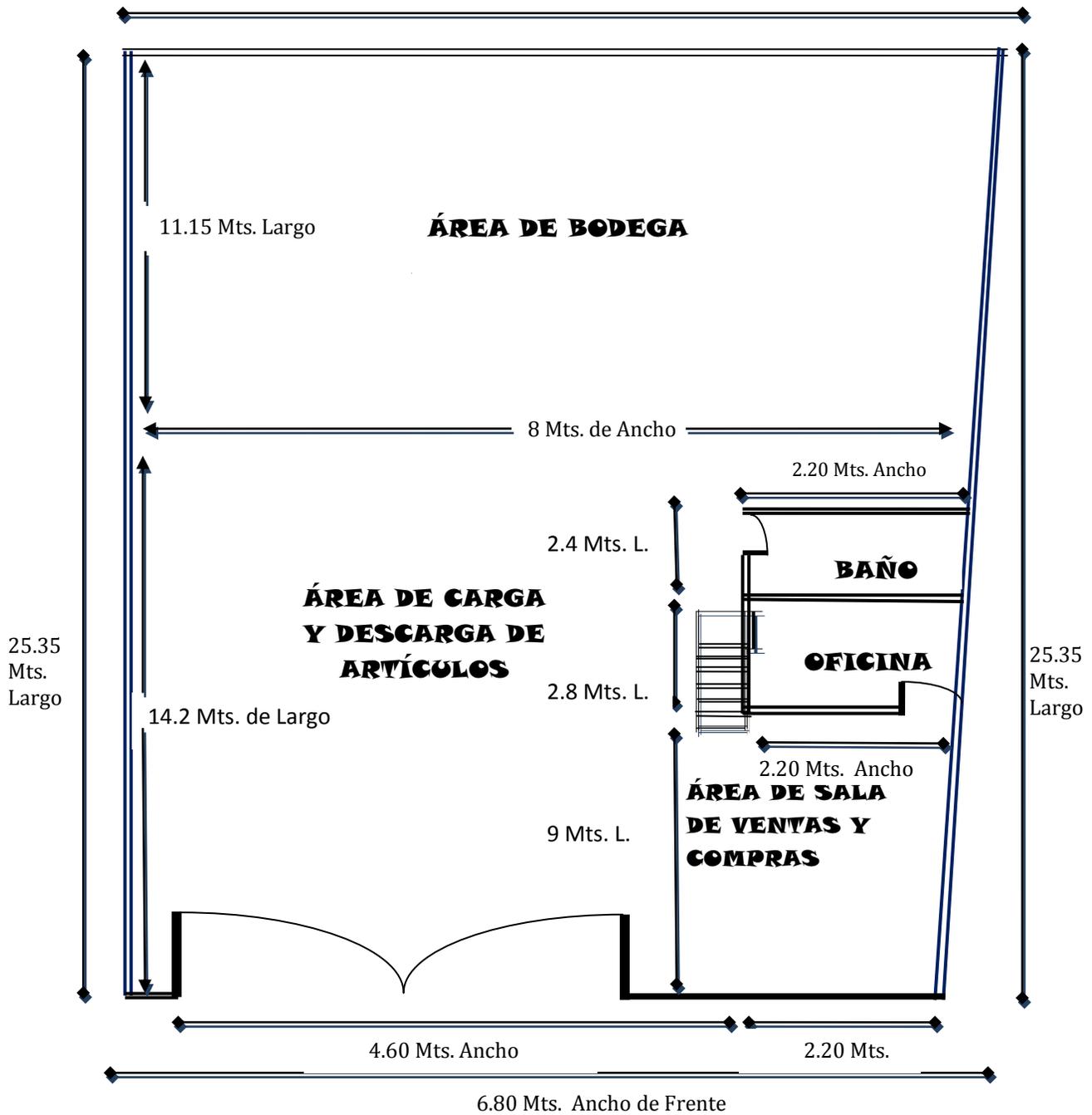
Fuente: Material obtenido en investigación de campo. Julio 2,011.

Según la información proporcionada por el gerente general, gerente de compras y ventas y dependiente de despacho, los productos que con mayor frecuencia han sufrido daños en bodega o sala de ventas son: perfiles, lámina negra, pintura y cemento.

#### **2.3.2.1 Ubicación y dimensiones de almacenaje**

El local donde se encuentra ubicada la empresa es de 6.8 de frente y 25.35 metros de fondo, está dividida en tres áreas: el lugar donde se lleva a cabo la labor de compra-venta, el área de carga y descarga; y la bodega, como se observará a continuación:

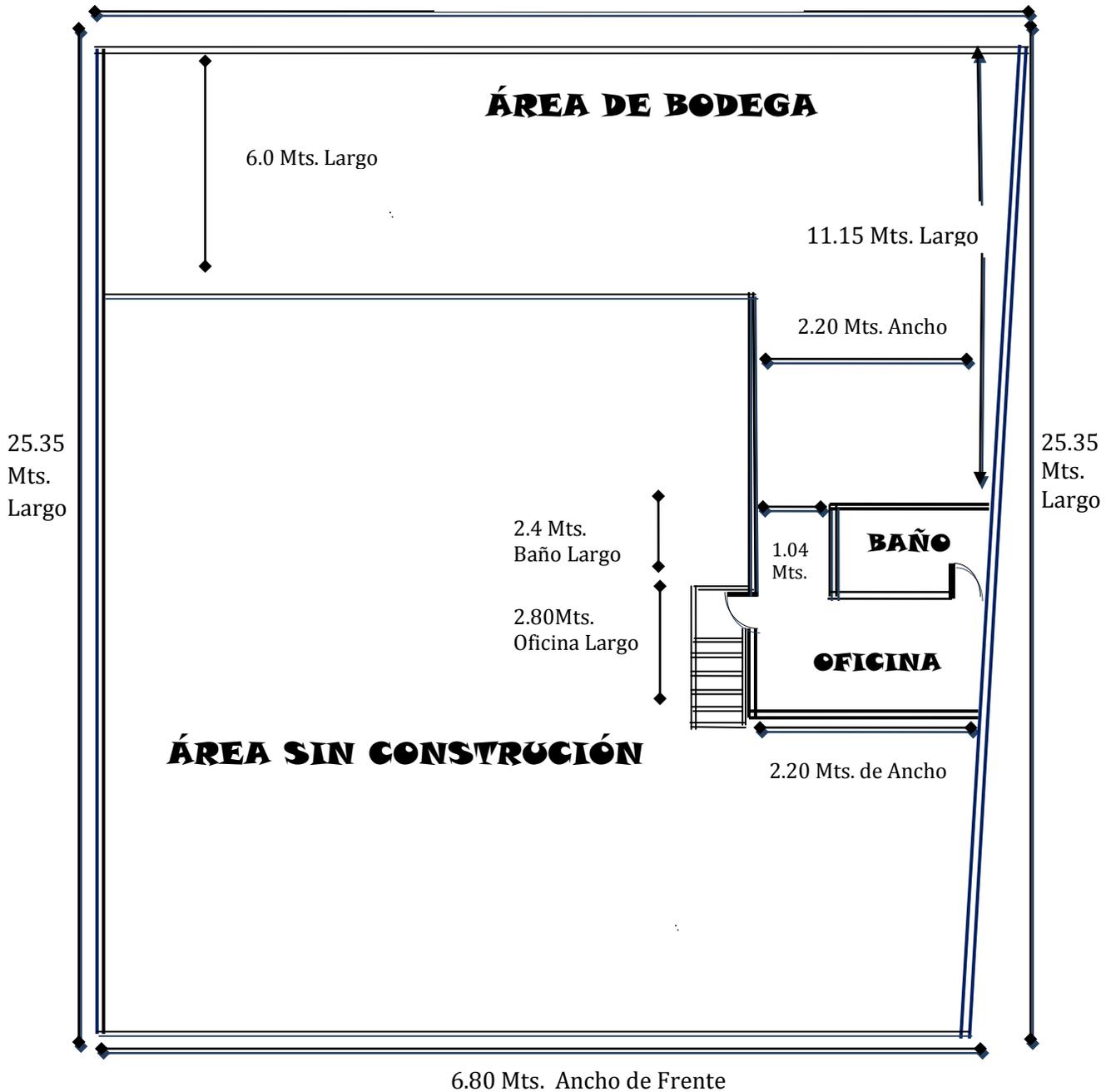
**CROQUIS 1**  
**Distribuidora de Artículos de Ferretería**  
**Primer nivel**  
8 Mts. Ancho (parte trasera)



Fuente: elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Julio 2011.

**CROQUIS 2**  
**Distribuidora de Artículos de Ferretería**  
**Segundo nivel**

8 Mts. de Ancho (parte trasera)



Fuente: elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Julio 2011.

### 2.3.3 Pronóstico de la demanda

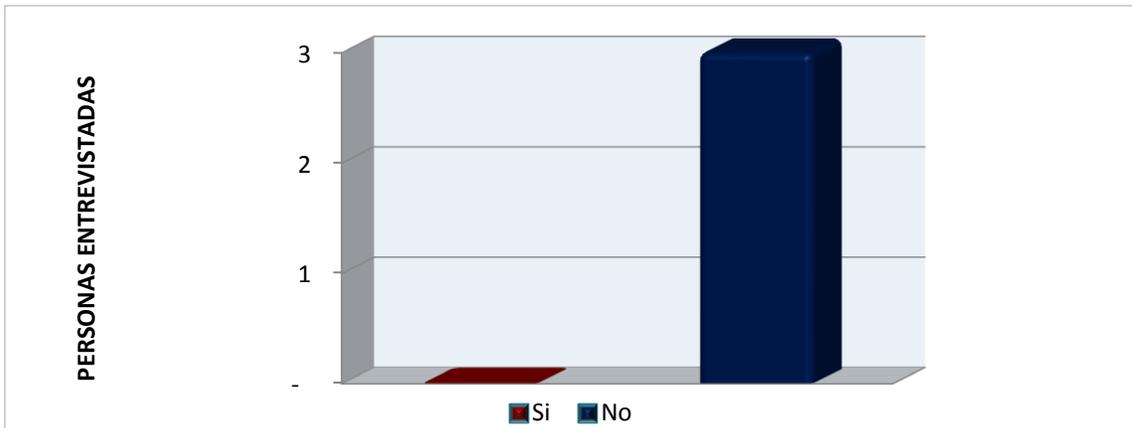
La demanda como se indicó anteriormente es la cantidad de unidades vendidas en un periodo de tiempo establecido y el pronóstico en este caso de corto plazo son modelos matemáticos de pronóstico cuantitativos o cualitativos que permiten establecer un parámetro de demanda para un siguiente periodo en el que se toma como base la demanda de periodos anteriores o el juicio del personal (en este caso) del departamento de compras y ventas.

Se consultó a las personas que realizan compras dentro de la Distribuidora (el gerente general, gerente de compras y ventas y dependiente de despacho) y se les preguntó: ¿hacen uso de algún modelo matemático de pronóstico cuantitativo para establecer el pronóstico de la demanda?, las tres personas indicaron que no utilizan ningún modelo para determinar el pronóstico de la demanda, como se puede observar a continuación:

**GRÁFICA 6**

**Distribuidora de Artículos de Ferretería**

**¿Hacen uso de algún modelo matemático para establecer el pronóstico de la demanda?**



Fuente: elaboración propia, con información obtenida durante la investigación de campo. Julio 2011.

Al confrontar la teoría con la información obtenida en la entrevista se estableció que la Distribuidora hace uso del modelo empírico y toma en cuenta el juicio del gerente general, gerente de compras y ventas, dependiente de despacho y vendedor para determinar el pronóstico de la demanda como se describe a continuación: el gerente de compras y ventas informó que la Distribuidora clasifica a sus clientes en dos clases: clientes fijos de consumo continuo y clientes de consumo ocasional (por proyecto). Es necesario aclarar para tomar en cuenta en la determinación de la demanda que la Distribuidora mantiene un stock de inventario mínimo de acuerdo a la demanda de ventas de clientes fijos.

El proceso para determinar la demanda del producto en la Distribuidora es el siguiente: tomando en cuenta la facturación emitida se suman las unidades vendidas de los clientes fijos de consumo frecuente de los dos últimos meses y el resultado se divide dentro de dos para determinar la demanda del próximo mes. Por ejemplo las unidades de angular de  $1 \times 1/8$  vendidas en los meses de enero y febrero fueron: 274 y 120 unidades respectivamente, de acuerdo a lo indicado por el gerente de compras y ventas, se procede a realizar el siguiente cálculo:

- a) Se suman las unidades vendidas de los dos últimos mese  $274+120 =394$
- b) Luego dividen el resultado dentro de 2:  $394 / 2 = 197$  unidades

Las 197 unidades son la demanda esperada para el mes de marzo, el resultado se da a conocer al gerente general, dependiente de despacho y vendedor para que de acuerdo a su experiencia, sus expectativas u opinión en cuanto a parámetros básicos de la demanda indiquen si es necesario modificar el resultado. El pronóstico de la demanda lo realiza el gerente general, gerente de compras y ventas y el dependiente de despacho, cada vez que el nivel de inventario llega a 0 unidades o cuando quedan 10 o menos unidades.

La demanda de los clientes de consumo ocasional no es tomada en cuenta debido a que en estos proyectos no se consume la misma cantidad y tipo de productos. Para elaborar los pronósticos el gerente de compras y ventas indica que cuando éstos consumidores solicitan algún pedido los materiales son requeridos directamente al distribuidor mayorista y muchas veces estos últimos son quienes llevan el material al cliente en dos o tres días.

De acuerdo con Krajewski y Ritzman<sup>2</sup>, el método empírico es utilizado con mayor frecuencia por su facilidad, sin embargo a la fecha las predicciones han sido deficientes, al no lograr determinar con mayor grado de certeza el nivel de demanda para un lapso de tiempo determinado y en consecuencia la Distribuidora queda desabastecida de algunos productos de mayor demanda. Lo anterior se puede constatar al momento en que los clientes acuden a comprar algún producto y deben esperar en las instalaciones de la Distribuidora un lapso de entre 15 a 20 minutos para completar su pedido, lo cual se corroboró mediante las entrevistas realizadas al gerente general, gerente de compras y ventas, dependiente de despacho, operarios y clientes quienes también indicaron en la encuesta que la demora también sucede en entregas a domicilio.

Se corroboró de nuevo la deficiencia en las predicciones al observar compras excesivas de materiales, por ejemplo después de efectuar el conteo completo de los productos que conforman el inventario, los datos se clasificaron de acuerdo al sistema ABC (ver anexo 7), los resultados reflejaron que en clase A el tubo HG tipo ligero representa el 10.32% de la inversión total y de acuerdo a la información obtenida por el gerente general este producto se encuentra en inventario desde hace varios años sin que a la fecha haya sido posible venderse. Así también se observa que la empresa ha invertido más en productos que poseen una menor demanda, por ejemplo al observar el resultado de haber

---

<sup>2</sup>Krajewski L. y Ritzman L. P., Administración de Operaciones Estrategia y Análisis. Pagina consultada 506.

aplicado el sistema ABC se constato que uno de los productos de clase “A”(mayor inversión) es el accesorio reductor PVC para agua potable (No. 13 en anexo 7) que cuenta con un inventario de Q.5,003.11 quetzales, el cual de acuerdo a la experiencia del dependiente de despacho posee menos demanda, mientras que el accesorio PVC para agua potable de 1/2 (producto No. 57 anexo 7) que es uno de los productos de mayor demanda en su categoría de PVC, cuenta con un inventario de Q.1,663.81 quetzales.

Sobre los productos de mayor demanda se consultó tanto a el gerente general, gerente de compras y ventas y dependiente de despacho, como a los operarios acerca de cuáles son los productos que con mayor frecuencia se quedan desabastecidos, los resultados fueron los siguientes: perfiles (planos, angulares, otros), tubería negra (tubo cuadrado, redondo) y lámina.

Estas deficiencias han provocado la pérdida de ventas, clientes y el retraso en entregas, como se puede observar en el siguiente cuadro.

**CUADRO 5**  
**Distribuidora de Artículos de Ferretería**  
**Consecuencias por falta de inventario**

PREGUNTA	RESPUESTA	
	SI	NO
¿Han perdido ventas por haber quedado desabastecidos de algún producto?	6	0
¿Se ha retrasado la entrega de un pedido por no contar con suficiente inventario?	6	0
¿Se ha perdido algún cliente por no contar con el inventario suficiente para satisfacer sus requerimientos?	6	0

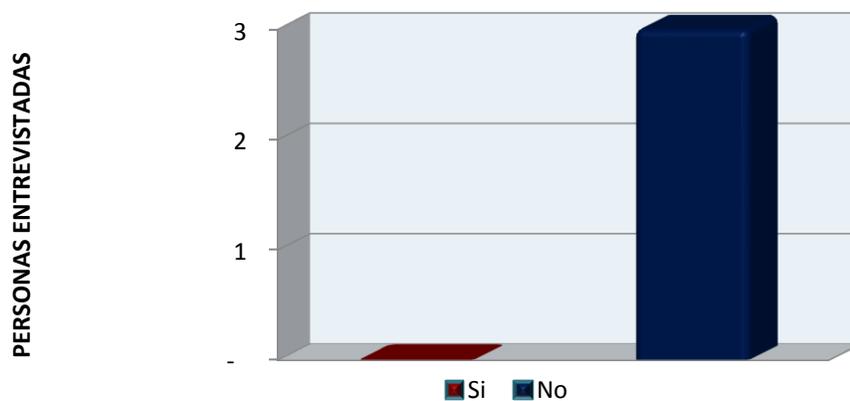
Fuente: elaboración propia, con información obtenida durante la investigación de campo. Julio 2011.

El cuadro anterior muestra las consecuencias a las que se ha enfrentado la Distribuidora al utilizar modelos empíricos para determinar el pronóstico de la

demanda. Lo que conlleva a una disminución en el valor de la empresa a nivel mercado (credibilidad y confianza) para futuras ventas.

La demanda puede ser dependiente o independiente de acuerdo a la relación entre los productos, en la Distribuidora se estableció lo siguiente:

**GRÁFICA 7**  
**Distribuidora de Artículos de Ferretería**  
**¿La demanda de un producto depende o es condicionada por la venta de otro producto?**



Fuente: elaboración propia, con información obtenida durante la investigación de campo. Julio 2011.

De acuerdo a la información proporcionada por el gerente general, gerente de compras y ventas y dependiente de despacho, la demanda de los productos que comercializan es independiente, al no ser afectada o condicionada la venta de un producto por la adquisición de otro.

## Resultado de entrevista a los clientes

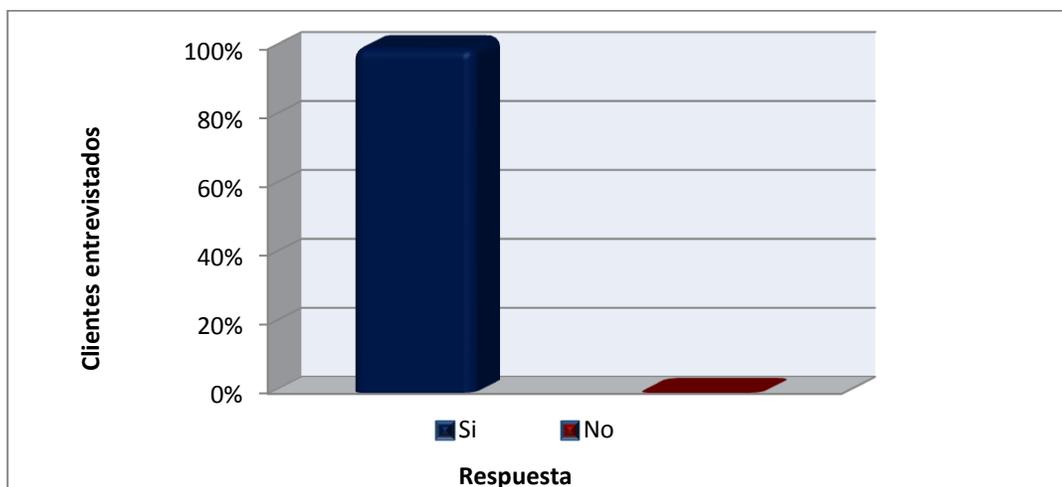
El 100% de los 20 clientes entrevistados indicó que, en algunas ocasiones han tenido que dirigirse a otra distribuidora (ferretería), debido a que la empresa no cuenta con el material o la cantidad requerida de la mercadería solicitada. Lo cual corrobora lo afirmado por el gerente general y el resto del personal en cuanto a que han perdido ventas por quedar desabastecidos de algún producto. (Ver cuadro 5)

### GRÁFICA 8

#### Distribuidora de Artículos de Ferrería

#### Entrevista a clientes

**¿De los productos de los cuales se abastece en la Distribuidora, ha tenido que dirigirse a otra distribuidora (ferretería), debido a que no cuentan con lo que usted solicitó o la cantidad que requirió?**



Fuente: elaboración propia, con información obtenida durante la investigación de campo. Julio 2011.

Dentro de un parámetro de 1 a 10 se le consultó a los 20 clientes cuantas veces se ha tenido que dirigir a otra distribuidora para hacer su compra debido a que la Distribuidora no contaba con existencias, e indicaron (en promedio) 3 veces.

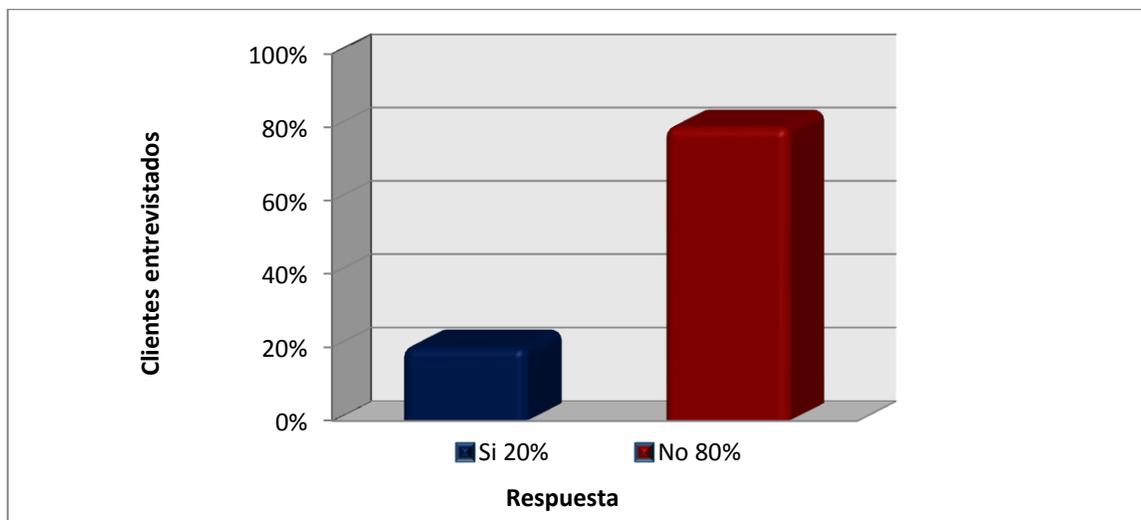
En cuanto a retrasos en tiempo indicado en pedidos a domicilio el 20% exteriorizó que si se han retrasado en llevar el producto, e indicaron que en ocasiones han tenido que acudir a otros proveedores debido a la urgencia con la que se necesita el material. También se constató que el tiempo de retraso al momento de hacer el requerimiento de materiales ha sido en promedio de medio día.

### GRÁFICA 9

#### Distribuidora de Artículos de Ferretería

#### Entrevista a clientes

**¿Cuándo ha solicitado un pedido se han retrasado más de lo indicado para llevarle el material?**



Fuente: elaboración propia, con información obtenida durante la investigación de campo. Julio 2011.

Se consultó a los entrevistados si los retrasos han causado algún inconveniente, de lo cual el 1% respondió positivamente e indicaron que el efecto ha sido el retraso en la entrega de productos o servicios que a su vez ellos prestan a terceros. El otro 19% respondió negativamente puesto que hacen los pedidos con anticipación.

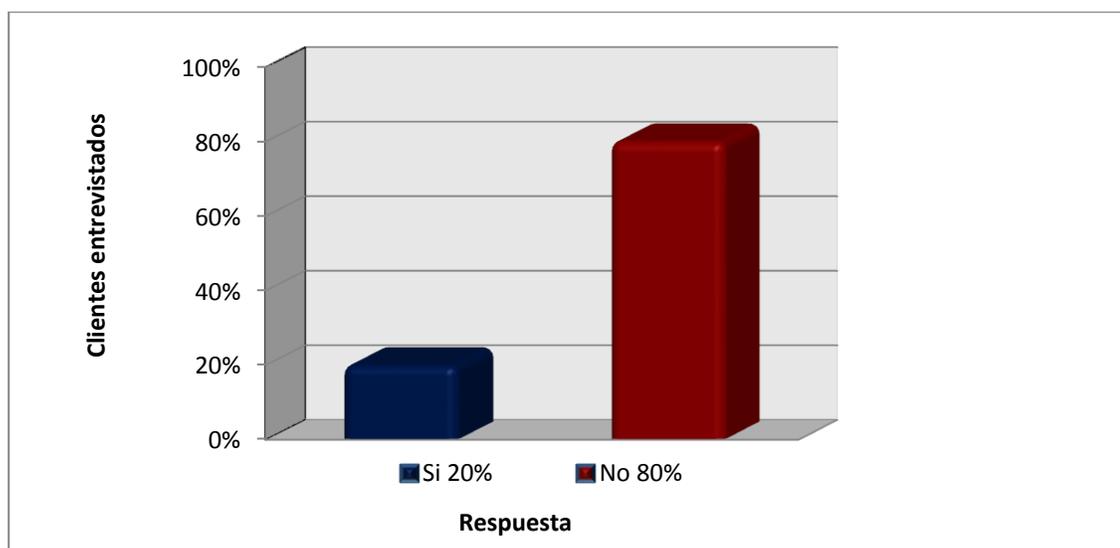
Se consultó a los clientes si debido a la falta de materiales requeridos o por el retraso en la entrega de pedidos han considerado dejar de hacer sus compras en la Distribuidora, los resultados fueron los siguientes:

### GRÁFICA 10

#### Distribuidora de Artículos de Ferretería

#### Entrevista a clientes

**¿Ha considerado dejar de hacer sus compras en la Distribuidora a causa de los inconvenientes antes mencionados?**



Fuente: elaboración propia, con información obtenida durante la investigación de campo. Julio 2011.

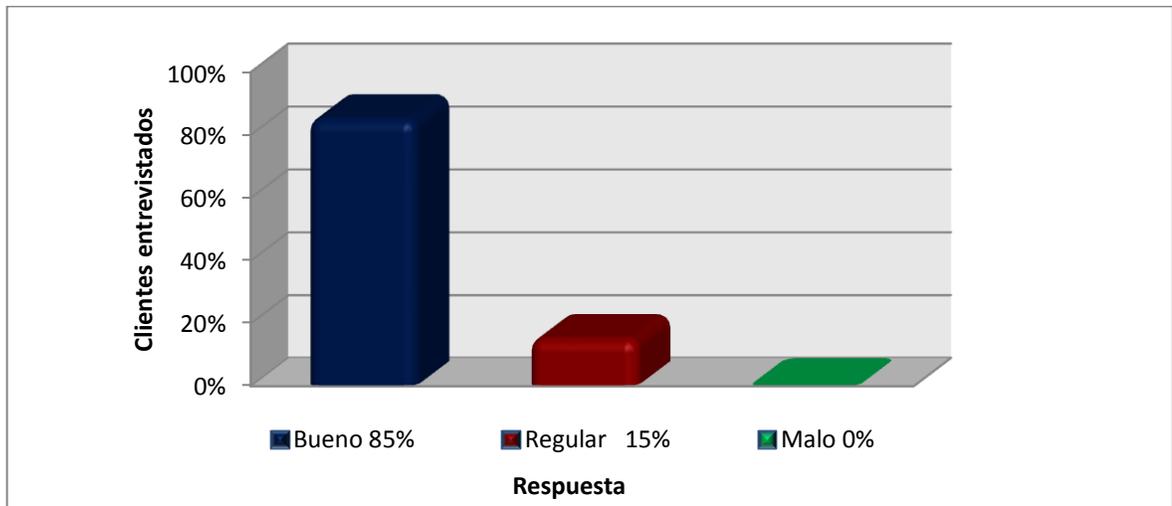
Un 20% de los clientes entrevistados exteriorizó que si han considerado comprarle a otros proveedores como consecuencia a que ofrecen mejor precio y los productos son entregados con mayor rapidez; el otro 80% expresó que no, debido a la confianza y amplio periodo de tiempo de mantener una relación comercial con la Distribuidora.

## GRÁFICA 11

### Distribuidora de Artículos de Ferretería

#### Entrevista a clientes

**¿De acuerdo a su experiencia en compras el servicio al cliente que presta la Distribuidora es bueno regular o malo?**



Fuente: elaboración propia, con información obtenida durante la investigación de campo. Julio 2011.

En relación al servicio al cliente que presta la Distribuidora el 85% opinó que es bueno y el 15% regular. ( Ver anexo 10 pregunta No.4) Dentro de las razones por las que la mayoría opinó que el servicio es bueno, se encuentran las siguientes: a) Por la amabilidad de la atención, b) Porque los ayudan con requerimientos especiales (materiales específicos poco comunes) ó c) Por situaciones especiales en que la Distribuidora ha decidido tener consideración en el trato con sus clientes (por ejemplo: ampliación en tiempo de crédito por dificultades personales de los clientes). El 15% restante indicó que el servicio es regular por los retrasos en entrega, por no tener el suficiente stock de materiales y por los precios.

La información expuesta demuestra que en la Distribuidora carecen de un modelo técnico de planificación y control de inventarios, que garantice la

disponibilidad de los mismos en el momento oportuno. Lo anterior ha causado las deficiencias que se presentan en la administración de inventarios de los productos que comercializa. Por lo tanto es preciso establecer un modelo de planificación y control de inventario acorde a las necesidades de la empresa.

#### **2.3.4 Proceso para realizar pedidos**

Al analizar la situación actual sobre la administración general aplicada a la Distribuidora se comprobó la falta de manuales administrativos, lo cual se corroboró al momento de indagar sobre el proceso que se lleva a cabo para la elaboración de los pedidos, ya que no se cuenta con ningún documento por escrito que indique paso a paso la forma o proceso de efectuarlos.

En la entrevista realizada se consultó al gerente general, gerente de compras y ventas, dependiente de despacho y operarios sobre quién es el encargado de hacer pedidos. Los resultados indicaron que los encargados son: el gerente general, el gerente de compras y ventas y dependiente de despacho.

El gerente general junto con el dependiente de despacho se encargan de realizar las compras principalmente de productos de menor inversión como: pintura, materiales eléctricos, PVC, lijas, brochas y otros productos pequeños de ferretería en general. El gerente de compras y ventas es quién lleva a cabo las compras de materiales de mayor inversión como: perfiles, tubería industrial, lámina, costaneras y otros. Estas solicitudes de pedido en algunos casos y principalmente con productos de menor inversión se transmiten únicamente de forma verbal, por lo que al no existir un registro de órdenes de compra en ocasiones propicia la duplicidad en compras.

Se indagó sobre el momento en que realizan un requerimiento de pedido, el gerente general informó que en ocasiones lo hacen cuando faltan algunas unidades, sin embargo la mayoría de veces cuando ya no tienen existencias; de

la misma manera opina el gerente de compras y ventas, dependiente de despacho y personal del área operacional.

Por tal razón se elaboró el siguiente diagrama de acuerdo a la información proporcionada por los encargados de hacer pedidos.

Al hacer una solicitud de pedido cuando aún cuentan con existencias en el inventario, el proceso se inicia en el paso 1. Al hacer la solicitud cuando ya no se cuenta con existencias, el proceso inicia en el paso 2.2.

**DIAGRAMA DE FLUJO 2**  
**Distribuidora de Artículos de Ferretería**  
**Proceso de solicitud de pedido**

DIAGRAMA DE FLUJO			
PROCESO	Solicitud de pedido	DIAGRAMA	1
INICIA EN	Revisar el inventario	HOJA	1 / 1
TERMINA EN	Hacer el requerimiento	FECHA	18/10/2011
DEPARTAMENTO	Comercialización	ELABORADO POR	Jennifer Pérez
DIAGRAMA	No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
<pre> graph TD     INICIO([INICIO]) --&gt; 1[1]     1 --&gt; 2{2}     2 -- NO 2.1 --&gt; NO21[/NO 2.1/]     2 -- SI 2.2 --&gt; 3((3))     3 --&gt; 4((4))     4 --&gt; 5((5))     5 --&gt; FIN([FIN])         </pre>	1	Revisar el nivel de existencias de inventario	Encargado de entregas y bodega
	2	Verificar si es necesario hacer un pedido	Gerente general, gerente de compras y ventas y dependiente de despacho.
	2.1	No es necesario hacer el pedido, esperar a nueva revisión	Gerente general, gerente de compras y ventas y dependiente de despacho.
	2.2	Si es necesario hacer el pedido	Gerente general, gerente de compras y ventas y dependiente de despacho.
	3	Establece especificaciones del producto (Medida, calidad) y cantidad necesaria a solicitar.	Gerente general, gerente de compras y ventas y dependiente de despacho.
4	Cotiza, evalúa y elige la mejor opción en cuanto a precio, calidad y requisitos necesarios del producto.	Gerente general, gerente de compras y ventas y dependiente de despacho.	
5	Hacer el requerimiento establecido a la empresa seleccionada, pactar precio y tiempo de entrega.	Gerente general, gerente de compras y ventas y dependiente de despacho.	

Fuente: elaboración propia, con información obtenida durante la investigación de campo. Julio 2011.

Como se observa en el diagrama anterior, en el proceso no se realizan registros de ninguna índole que dejen constancia de haber efectuado la solicitud de materiales a las personas encargadas de hacer las compras, a excepción de la orden de pedido que dejan los vendedores, sin embargo en algunos casos los encargados de compra no revisan las ordenes antes de hacer los pedidos, situación que ha contribuido a la compra doble de un mismo producto.

El gerente general, gerente de compras y ventas y dependiente de despacho informaron que los proveedores llevan la mercadería solicitada dos o tres días después de realizado el pedido.

En la investigación de campo se observó que la empresa no cuenta con ningún documento o medio en el que se registre e informe a los encargados de compra la falta de existencias de algún producto, para efectuar la compra respectiva.

Se consultó al ayudante de la unidad de entregas y bodega acerca de si él tiene que informar al momento en que se agote algún producto, a lo cual indicó que no se le ha pedido que lo haga.

### **2.3.5 Tamaño del lote (volumen de pedido)**

La Distribuidora de Artículos de Ferretería aplica el método empírico, en el cual sigue los pasos descritos en el pronóstico de la demanda para establecer la cantidad de unidades que debe solicitar al efectuar un pedido (lote de pedido), así también, toma en cuenta la opinión del gerente general, gerente de compras y ventas, dependiente de despacho, vendedor y los patrones básicos de la demanda del producto que se desea adquirir.

Como consecuencia la existencia de productos en algunos casos es mayor o menor a la requerida por la demanda, sin observar que los dos extremos conllevan consecuencias tales como: alto costo de oportunidad ocasionado por mantener un producto en inventario por varios años, debido a que ese capital

podría ser invertido en otros productos que tienen un mayor grado de rotación y por ende generan una utilidad para la empresa. Por el contrario, al mantener una existencia menor a la requerida por la demanda se incrementa el costo de hacer pedidos al tener que efectuar varias solicitudes en un corto periodo de tiempo.

La aplicación del método empírico se debe a la falta de conocimiento sobre un método para establecer un lote de pedido que mantenga un balance entre la demanda y los costos de mantener inventario, de acuerdo a lo manifestado por los encargados de efectuar las compras.

En algunos casos las compras se efectúan en grandes cantidades al querer aprovechar descuentos por volumen de compra o al prever futuras alzas en los precios. Dichas compras son autorizadas por el gerente general y gerente de compras y ventas. El gerente de compras y ventas informó que para estos casos especiales se destinan entre Q.8,000.00 y Q.10,000.00 de acuerdo a la oferta que les haga el proveedor. Las compras en exceso han provocado los siguientes efectos: incremento en costo de oportunidad provocado por la compra en exceso de artículos por ejemplo: al efectuar la compra excesiva de tubo HG tipo ligero, en lugar de invertir en otro u otros productos que podrían generar un mejor margen de utilidades. En cuanto al espacio físico de bodegas ha sido necesario ampliar el lugar de almacenaje o colocar el exceso en otro lugar, lo que provoca en ocasiones el olvido de dicha existencia. También en algunos casos el empaque de los productos o los mismos productos, se han deteriorado por no tomar las precauciones adecuadas al momento de almacenar o manipularlos.

De acuerdo a lo indicado por el gerente general, gerente de compras y ventas y dependiente de despacho otra de las dificultades que presenta la Distribuidora es que debido a la falta de un adecuado establecimiento del lote de pedido se origina el desabastecimiento frecuente de algunos productos lo cual provoca la alta rotación de inventarios.

### **2.3.6 ¿Cuándo realizar pedidos?**

El gerente general, gerente de compras y ventas y dependiente de despacho determinan el momento en que debe hacerse una nueva orden de compra en los 3 casos siguientes: a) Al momento de contar con 10 o menos unidades en existencia (cantidad establecida de forma empírica); b) cuando se prevé una próxima alza de precios; y c) al no contar con existencias (de lo cual se percatan cuando el cliente solicita la mercadería), no obstante la última opción es la más frecuente. El gerente general, gerente de compras y ventas y dependiente de despacho informaron que existen dos formas de hacer pedidos en la Distribuidora: una de ellas es cuando el vendedor llega a la empresa, principalmente se da con productos de menor inversión, en este caso se revisa el inventario una vez al mes aproximadamente; la otra forma es cuando se solicita directamente la mercadería a la empresa proveedora, previa cotización, en este caso no se tiene un parámetro de tiempo establecido para realizar un pedido, por la falta de determinación de la demanda en un lapso de tiempo y variabilidad de la misma.

### **2.3.7 Costo de manejo de inventario**

En el manejo de inventarios se incurre en varios costos que a menudo pasan desapercibidos por las empresas, como costos de preparación de pedidos (llamadas para hacer el pedido) costos de inexistencias (pérdida de la ganancia que hubiese generado la venta, futuras ventas) y costos de mantenimiento (costo de oportunidad, de almacenaje, mermas). Mantener inventarios es esencial para el desarrollo de toda función comercial, sin embargo es necesario encontrar un punto de equilibrio entre los costos y la satisfacción de la demanda, debido a que el descuidar cualquiera de las dos atrae consecuencias negativas para toda la empresa.

Los costos de preparación de pedidos son los desembolsos de dinero necesarios para efectuar una solicitud de pedido, por ejemplo: sueldos y/o salarios de las o

la persona que prepara el pedido, gastos de energía eléctrica, teléfono, internet e insumos necesarios para efectuar la orden de pedido (hojas, tinta).

El costo de mantenimiento o de conservación es el o los costos que implican guardar o llevar el inventario por un lapso de tiempo, se compone de las salidas de dinero por el manejo y almacenamiento del inventario, este costo se encuentra integrado por: impuestos, seguros y mermas, costo de oportunidad o intereses, costo de edificio (alquiler o depreciación del edificio si es propio), costo de manejo de materiales (depreciación de mobiliario y equipo, de vehículos y equipo de computo), costo por mano de obra, costo por robo, daño y obsolescencia.

La Distribuidora a la fecha no ha establecido los costos en que incurre en la preparación de pedido y mantenimiento de los productos que comercializa, por falta de conocimiento sobre ellos, aunque estos se encuentran implícitos en el desarrollo de sus actividades.

Otro de los efectos del desabastecimiento frecuente de productos, es el incremento de los costos al tener que efectuar varias solicitudes de pedido en un periodo corto de tiempo.

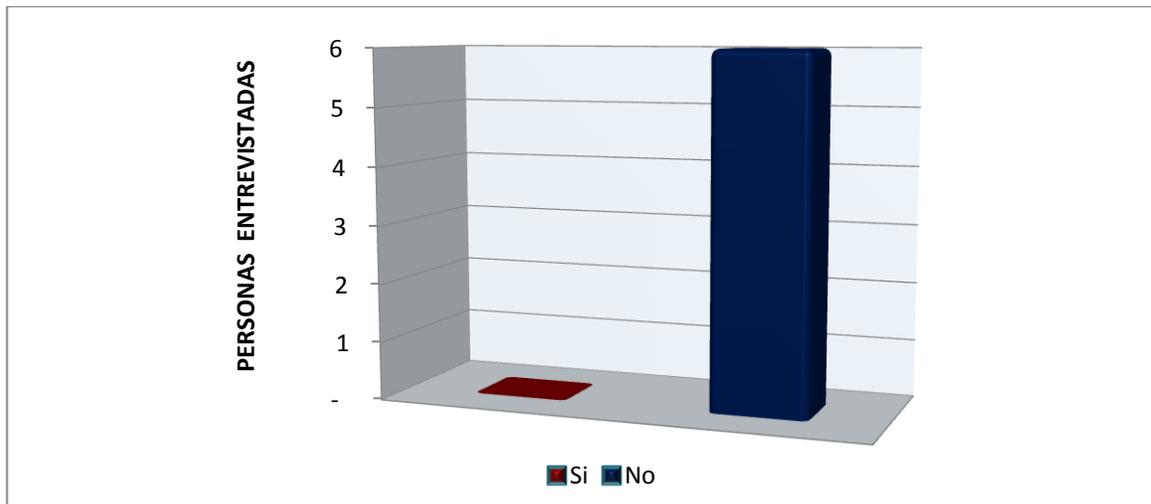
### **2.3.8 Control de inventarios**

La Distribuidora no tiene un sistema formalmente establecido de control de inventarios, situación que es admitida por las seis personas, que laboran en la empresa, entrevistadas como se observa a continuación.

## GRÁFICA 12

### Distribuidora de Artículos de Ferretería

¿Cuentan con algún método o medidas de control de inventarios formalmente establecido?



Fuente: elaboración propia, con información obtenida durante la investigación de campo. Julio 2011.

La administración de inventarios requiere de un sistema de control que inicia en el registro del ingreso de la mercadería, monitoreo mientras se encuentra en bodega, hasta el registro del egreso de la misma. A continuación se analizará la forma de control que utiliza la Distribuidora.

El gerente general, gerente de compras y ventas y dependiente de despacho indicaron que no cuentan con una política que indique con qué frecuencia revisar el nivel de inventario de cada producto, para verificar que se cuente con suficiente inventario con el cual se cubra la demanda, se realicen nuevos pedidos o se defina si existen faltantes.

Hasta julio del 2011 en la Distribuidora únicamente se establecía el nivel de inventario de los productos de los que era necesario efectuar una solicitud de pedido o verificar que se contara con el material suficiente para abastecer un

pedido, por lo tanto se desconocía el monto de inversión total y los productos que conformaban el mayor grado de inversión.

Según indica el dependiente de despacho, encargado de entregas y bodega y ayudante, únicamente han ejecutado conteos físicos de los productos, cuando se les ha solicitado hacerlo, con el propósito de verificar el nivel de existencias, determinar si se cuenta con suficiente material para abastecer un pedido y hacer la solicitud de pedido correspondiente.

Para efectos del desarrollo de la presente investigación se realizó un inventario físico de todos los materiales con que cuenta la Distribuidora en sala de ventas y bodega, con el que se estableció el monto de inversión con que ésta contaba a finales de diciembre del 2011.

De acuerdo a la información obtenida en la investigación de campo se determinó que los productos en los que se concentra el mayor grado de inversión son: Tubería industrial, perfiles, lámina y hierro.

La empresa no aplica un sistema de registro de ingreso y egreso de mercadería previo a la entrega de facturas de compra y venta al contador, que permita establecer el patrón de demanda de cada producto, información necesaria para determinar el pronóstico de ventas y el tamaño o volumen de pedido acorde a los requerimientos de la demanda, sobre los cuales se apliquen medidas de control pertinentes. Derivado de la falta de dicho sistema no se cuenta con la información necesaria para llevar a cabo un monitoreo administrativo del movimiento del inventario, con el cual se aplique un control preventivo que ayude a determinar el momento oportuno en que es necesario hacer un nuevo requerimiento de materiales antes de quedarse sin existencias.

En cuanto a la organización en bodega y sala de ventas, los entrevistados indicaron que cada producto tiene asignada un área específica para ser almacenados, pero según indican y fue posible observar, la mayoría no están debidamente etiquetadas, por lo tanto en ocasiones cuando no se localiza el área de almacenaje que le corresponde al producto, se coloca en otro lugar lo que provoca la pérdida de los mismos o dificultad para ubicarlos.

Al momento de realizar el inventario físico se observó, cantidades altas de productos de baja rotación (accesorios PVC, tubería HG) productos obsoletos, productos con empaque dañado, sin precio de ventas, productos de alta calidad que se dejaron en el olvido de los cuales no contaban con información que indique el precio de compra o costo del producto.

Se observó que en la Distribuidora para ubicar algunas de las mercaderías aplican la agrupación por familias o productos semejantes, para que no se pierdan al ser mezclados entre otras familias. Sin embargo, algunos productos se encontraban fuera de su ubicación por familia, por ejemplo tubos colocados entre planos, pintura entre pegamentos, accesorio eléctrico entre accesorio PVC. Es necesario aplicar la agrupación y ubicación seleccionada a todos los productos.

Así mismo en la investigación de campo se recopiló información para establecer la rotación de inventarios, los resultados son los siguientes:

Con el propósito de verificar la eficiencia de la empresa en la administración de inventarios se determinó el grado de rotación de los productos angular de  $\frac{1}{8}$ ' y tubo cuadrado chapa 21' (unidad de análisis para caso práctico).

Fórmula rotación de inventario (RI)

$$RI = \text{Costo de bienes vendidos} / \text{Inventario}^3$$

El costo de los bienes vendidos de hierro angular de 1/8 y tubo cuadrado chapa 21 se estableció de la siguiente manera inventario inicial del 2011, mas las compras del 2011, menos inventario final del 2011. El costo de los bienes vendidos fue proporcionado por el contador general. Los resultados fueron los siguientes:

**CUADRO 6**  
**Distribuidora de Artículos de Ferretería**  
**Costo de lo vendido e inventario final año 2011**

DESCRIPCIÓN	COSTO DE LOS BIENES VENDIDOS DEL AÑO 2011	INVENTARIO FINAL AÑO 2011
Hierro angular de 1/8	Q 130,659.15	Q 5,596.60
Tubo cuadrado chapa 21	Q 150,285.50	Q 10,916.94

Fuente: elaboración propia, con información obtenida durante la investigación de campo. Julio 2011.

Aplicación de la fórmula para hierro angular de 1/8' y tubo cuadrado chapa 21.'

$$RI = Q 130,659.15 / Q 5,596.60 = 23.346 = 23 \text{ veces}$$

$$RI = Q 150,285.50 / Q 10,916.94 = 13.77 = 14 \text{ veces}$$

La Distribuidora vende el inventario de hierro angular de 1/8' 23 veces al año y el tubo cuadrado chapa 21, 14 veces al año. Los resultados sugieren una eficiente administración de inventarios, puesto que el capital designado a esta área se encuentra en constante inversión, sin embargo si la empresa mantiene un nivel de inventario por debajo de lo requerido para satisfacer la demanda, esta situación la obliga a realizar pedidos con más frecuencia, lo cual eleva el costo

---

<sup>3</sup> Lawrence J. Guitman., Administración Financiera Básica. Página consultada 102.

de preparación y manejo de inventario y a su vez provoca una administración de inventarios deficiente.

Las normas establecidas informalmente para llevar a cabo el proceso de recepción de pedidos son las siguientes:

### DIAGRAMA DE FLUJO 3 Distribuidora de Artículos de Ferretería Proceso de recepción de pedidos

DIAGRAMA DE FLUJO			
PROCESO	Recepción de pedidos	DIAGRAMA	1
INICIA EN	Se recibe factura cambiaria	HOJA	1 / 1
TERMINA EN	Se almacena el producto	FECHA	18/10/2011
DEPARTAMENTO	Comercialización		
ELABORADO POR	Jennifer Pérez		
DIAGRAMA	No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
	1	Entrega la factura cambiaria u orden de entrega	Proveedor
	2	Verifica que la factura este a nombre de la empresa y haya sido solicitada por cualquiera de los encargados (Gerente general, gerente de compras y ventas o dependiente de despacho).	Gerente general, gerente de compras y ventas o dependiente de despacho.
	3	Verifica que el material sea entregado bajo las condiciones pactadas: Encontrarse en buen estado, calidad, cantidad y precio pactado.	Gerente general, gerente de compras y ventas o dependiente de despacho.
	4	Toma de decisión	Gerente general, gerente de compras y ventas o dependiente
	4.1	Si cumple con las condiciones pactadas, se recibe la mercadería. Continúa paso 5.	Gerente general, gerente de compras y ventas o dependiente
	4.2	No cumple con las condiciones pactadas, se rechaza el pedido.	Gerente general, gerente de compras y ventas o dependiente
	5	Calcular y hacer los cambios respectivos al listado de precios y/o colocar precio de venta a los productos que se puedan rotular.	Gerente general, gerente de compras y ventas o dependiente de despacho.
6	Se transporta la mercadería a el área que le corresponda.	Dependiente de despacho, encargado	
7	Almacena el producto.	Dependiente de despacho, encargado	

Fuente: elaboración propia, con información obtenida durante la investigación de campo. Julio 2011.

El diagrama anterior fue elaborado de acuerdo a la observación e información obtenida en la investigación de campo. Expone gráficamente el proceso que se aplica actualmente en la recepción de pedidos. Debido a la premura de las diferentes actividades a realizar y la falta de un documento que indique las fases del proceso en ocasiones se omiten algunos pasos del mismo, por ejemplo, no se coloca el precio de venta al producto, los artículos son colocados en los pasillos o fuera del lugar de almacenamiento, entre otros.

Se consultó al gerente general, gerente de compras y ventas y dependiente de despacho sobre cuál es la causa por la que la Distribuidora presenta las deficiencias mencionadas en la administración de inventarios, las respuestas fueron las siguientes: no se cuenta con el conocimiento en cuanto a la administración de inventarios, las funciones y procedimientos no están debidamente establecidas, existe poca comunicación.

**CAPÍTULO III**  
**MODELO DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS PARA UNA**  
**DISTRIBUIDORA DE ARTÍCULOS DE FERRETERÍA**  
**(CASO PRÁCTICO)**

El modelo que a continuación se presenta es una propuesta para la empresa objeto de estudio, diseñado de acuerdo a sus características y necesidades.

**3.1 Objetivo**

Proporcionar un modelo que contribuya a mejorar la administración de inventarios (planificación y control) de la Distribuidora de Artículos de Ferretería, al mantener un nivel de inventario acorde a la demanda de cada producto y optimizar los costos que conlleva su almacenaje. El modelo toma en cuenta el balance que debe existir entre la inversión y nivel de servicio al cliente que desea ofrecer la empresa.

En la propuesta se aplica, además del método de cantidad económica de pedido, el sistema de control de inventarios: tamaño de pedido fijo.

El sistema de tamaño de pedido fijo se aplica al hierro angular, específicamente hierro angular de 3/4' x 1/8' y hierro angular de 1'x 1/8', debido a que son algunos de los productos con mayor demanda y que presentan el mayor grado de desabastecimiento. El sistema también se aplicó al tubo cuadrado chapa 21 debido a que es uno de los productos de mayor demanda de acuerdo a los resultados obtenidos en la aplicación del sistema de control de inventarios ABC después de haber realizado el inventario. El sistema de tamaño de pedido fijo se debe aplicar a todos aquellos productos que tienen un alto grado de demanda y que para su adquisición es necesario contactar al proveedor, por lo tanto, el nivel de inventario se debe monitorear o revisar después de cada transacción, o en forma continua.

El método antes mencionado es aplicable a los demás productos que comercializa la Distribuidora.

### **3.2 Políticas requeridas para la administración de inventarios**

Las políticas que se deben aplicar en la Distribuidora de Artículos de Ferretería para la administración de inventarios, como mínimo son las siguientes:

Las políticas siguientes deberán ser aplicadas por el gerente general, gerente de compras y ventas y dependiente de despacho:

- a. Se debe llevar un registro sistemático de los productos en Kardex de forma manual (ver anexo 1) y a través de un sistema computarizado, por medio de una hoja electrónica o programa de inventarios (Ver anexo 2). El registro de los inventarios tanto ingresos como egresos se llevará a cabo de forma permanente, cada día de trabajo, una hora antes del cierre de actividades de la empresa, el registro de ingresos, cambios en los listados de costos internos, cálculo de precio de venta y modificaciones en listados de precios de mercadería lo llevará a cabo el gerente de compras y ventas o gerente general. El cálculo y cambios en los listados de precios de productos de menor inversión, rotulación de los mismos (cuando fuere posible) con el precio de venta y registro de los egresos de mercadería lo efectuará el dependiente de despacho. El no poner en práctica dicho registro dificulta la posibilidad de contar con la base de datos necesaria para establecer la demanda de los años siguientes, determinar la cantidad económica de pedido adecuada y el monitoreo del inventario.
- b. Debe quedar evidencia de cada transacción que se realice en cuanto a inventarios. Dicha evidencia estará debidamente soportada por factura, factura cambiaria, órdenes de compra (ver formato en control preventivo cuadro 52) y/o formatos correspondientes. Esta actividad será efectuada

por el gerente general, gerente de compras y ventas, dependiente de despacho y encargado de entregas y bodega.

- c. El gerente de compras y ventas establecerá el pronóstico de la demanda y lote de pedido de cada producto bajo los métodos establecidos en el siguiente modelo de planificación y control de inventarios de acuerdo a las características de cada producto, el pronóstico y lote de pedido lo elaborará a finales del mes de diciembre de cada año de los productos de clase "A" y "B" (clasificación a través del sistema ABC), de los otros productos se determinarán cuando sea requerido.
- d. Se realizarán las solicitudes de pedido con las cantidades establecidas a través del método de cantidad económica de pedido y sistema de control de inventarios. Esta actividad la llevará a cabo el gerente de compras y ventas y gerente general.
- e. El gerente de compras y ventas y el gerente general deben hacer una clasificación de los productos que distribuyen en la empresa, a través del sistema ABC, para determinar cuáles productos tienen el mayor grado de inversión o demanda y aplicar un control más rígido sobre ellos y también que el gerente de compras y ventas dirija la inversión a productos que generen un mayor grado de rentabilidad o posean un mayor grado de demanda, el cual se llevará a cabo en el mes de diciembre.
- f. Será parte de las funciones del gerente de compras y ventas, hacer revisiones cada trimestre, del pronóstico de ventas teórico contra las ventas reales obtenidas y aplicar las medidas correctivas correspondientes.

- g. Los responsables de la planeación, organización y control de inventarios en la empresa son: el gerente general y gerente de compras y ventas.
- h. El gerente general y gerente de compras y ventas deben hacer una revisión al final o inicio de cada trimestre de la planificación y control de inventarios para hacer la retroalimentación correspondiente, en caso de ser necesario.
- i. El gerente general, gerente de compras y ventas, dependiente de despacho, encargado de entregas y bodega y ayudante, deben aplicar los siguientes procesos: solicitud de mercadería, recepción de pedido y venta de mercadería, ver diagramas de flujo 4, 5 y 6 en control preventivo.

Las siguientes políticas serán aplicadas por el dependiente de despacho, encargado de entregas y bodega y ayudante:

- j. Deberá hacerse un conteo físico al iniciar la jornada de trabajo cada tres días de forma aleatoria, de una tercera parte de los productos de mayor demanda (productos clase "A", de acuerdo a la clasificación del sistema ABC). Los resultados del conteo del inventario físico deberán ser confrontados, a través de su comparación con la información que se encuentre registrada en el kárdex manual y sistema automatizado de inventarios. En caso sea necesario, deberán registrarse las diferencias y efectuar las correcciones correspondientes. Esta actividad la llevará a cabo el encargado de entregas y bodega, así como el gerente de compras y ventas.
- k. El encargado de entregas y bodega, ayudante y dependiente de despacho deben registrar en el formato correspondiente (ver anexo 6) e informar

cuando algún producto llegue a su nivel de reposición o al momento de carecer de existencias.

- l. El departamento de entregas y bodega y dependiente de despacho deben realizar un conteo de todo el inventario físico con que cuenta la empresa en el mes de junio y diciembre de cada año, esta actividad debe ser supervisada por el gerente de compras y ventas. Los resultados del inventario físico deben de compararse contra lo registrado en el kardex manual y registros electrónicos de inventario y hacer las correcciones necesarias.
- m. Los productos deben agruparse y almacenarse de acuerdo a las siguiente familias:

**CUADRO 7**

**Distribuidora de Artículos de Ferretería**

**Distribución de familias por producto**

<b>MATERIALES PARA HERRERIA</b>	<b>MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN</b>	<b>MATERIALES ELÉCTRICOS</b>
Hierro angular Hierro plano Hierro redondo Hierro cuadrado Costaneras Vigas Lámina negra Lámina galvanizada Materiales para la elaboración de estructuras metálica	Hierro corrugado Hierro liso Cemento Cal Tubería PVC Grifería Materiales para la construcción y reparación de estructuras de concreto	Cajas octagonales Cajas rectangulares Tomacorrientes Espigas Accesorios para instalaciones y reparación de inventarios

Fuente: elaboración propia, con información obtenida durante la investigación de campo. Julio 2011.

- n. Las estanterías y productos deben identificarse y dársele el mantenimiento adecuado a dichas identificaciones de acuerdo a la forma propuesta en el

presente modelo. Esta es una función del departamento de entregas y bodega y dependiente de despacho que a su vez debe ser supervisada por el gerente de compras y ventas o gerente general.

- o. Toda operación relacionada con el manejo de inventarios, registros, devoluciones, compras, ventas y otras, deben ser autorizadas por el gerente de compras y ventas o gerente general.
- p. Los movimientos de almacén estarán debidamente registrados en el sistema a través del kárdex manual y hoja electrónica de inventarios a fin de que se refleje en forma clara y precisa las existencias físicas de los artículos.

### **3.3 Proceso de administración de inventarios**

La aplicación de un modelo de planificación y control de inventarios conlleva una serie de pasos necesarios para una adecuada administración, a continuación se darán a conocer los pasos generales a seguir:

#### **3.3.1 Registros precisos de inventario**

La administración de inventarios requiere para su manejo mantener registros precisos del mismo, por lo que fue necesario realizar un conteo físico de todos los productos que se encontraban en bodega y sala de ventas, con el propósito de determinar con cuantos productos cuenta la empresa, la cantidad de existencias de cada uno de ellos y establecer el lugar donde se encuentran ubicados. La actividad se realizó con el objetivo de crear una base de datos con los resultados e iniciar el registro de ingresos, ubicación de inventario y egresos del mismo, que contribuya a mejorar el sistema de control.

El registro de los ingresos, egresos y movimiento de inventarios se llevará a cabo en: tarjetas Kardex (ver anexo 1), hoja electrónica donde se registren los datos

del producto, cantidad de ingresos y egresos del mismo (ver anexo 2). Otra forma es la utilización de un programa computarizado específico tal como: El programa Mónica, éste es un programa que permite realizar las operaciones diarias de egreso e ingreso de cada producto al inventario, y otras tareas asociadas con un negocio pequeño o mediano, ver costo en recursos financieros. (Capítulo III inciso 3.5.3. cuadro No. 50).

**CUADRO 8**  
**Plan de Acción**  
**Primer paso registro preciso de inventarios**

<b>Objetivo:</b> Registrar en un 99% los movimientos de inventario.						
<b>ESTRATEGÍA</b>	<b>No.</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>TIEMPO</b>		<b>RECURSOS</b>
				<b>INICIA</b>	<b>FINALIZA</b>	
Hacer el registro de todos los ingresos y egresos de inventario, como también de los cambios dentro de bodega y sala de ventas	1	Realizar un conteo de todas los productos que conforman el inventario.	Dependiente de despacho, encargado de entregas y bodega y ayudante. Supervisado por gerente de compras y ventas o gerente general	El primer día de la Segunda semana de diciembre	Sexto día de la segunda semana de diciembre	Humanos, físicos, tecnológicos y financieros.
	2	Ingresar al sistema electrónico y manual todos los productos (con su cantidad de existencias) que conforman el inventario.	Gerente general, gerente de compras y ventas, dependiente de despacho, encargado de entregas y bodega y ayudante.	Cuarto día de la segunda semana de diciembre	Segundo día de la tercera semana de diciembre	Humanos, físicos, tecnológicos y financieros.
	3	Registrar en el sistema electrónico y manual todas las compras y devoluciones de clientes (Ingresos de inventario).	Gerente general, gerente de compras y ventas, dependiente de despacho y encargado de entregas y bodega	Todos los días hábiles del año, una hora antes de que finalice la jornada de trabajo.		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros.
	4	Registrar en el sistema electrónico y manual todas las ventas y devoluciones a proveedores (Egresos de inventario).	Dependiente de despacho. Supervisa la actividad gerente de compras y ventas o gerente general.	Todos los días hábiles del año, después de cada transacción, al finalizar o inicio de la siguiente jornada de trabajo.		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros.
	5	Registrar en el sistema electrónico y manual los cambios de ubicación de los productos en bodega y sala de ventas.	Dependiente de despacho, encargado de entregas y bodega y ayudante. Supervisado por gerente de compras y ventas.	En el momento en que algún producto de bodega o sala de ventas sea cambiado de su lugar de almacenamiento.		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros.

Fuente: elaboración propia, con información obtenida durante la investigación de campo. Julio

### 3.3.2 Pronóstico de ventas

La secuencia de pasos a aplicar para establecer el pronóstico, es el proceso de elaboración de pronósticos indicado en el Capítulo I (Inciso 1.4.2.1). A continuación se describe dicho proceso:

- a. Determinar el uso y horizonte del pronóstico: El objetivo del pronóstico es determinar el nivel de ventas aproximado para el periodo de tiempo inmediato, es decir los cuatro trimestres del año 2012, por lo tanto el pronóstico será de corto plazo, con el cual se calcula la cantidad económica de pedido adecuada a las necesidades de la Distribuidora.
- b. Seleccionar los aspectos que se deben pronosticar: En la planificación de inventarios los registros de ventas son utilizados como base para establecer la demanda de los productos y con ella determinar el pronóstico de ventas. A continuación se establece la demanda y pronósticos de hierro angular de 1\*1/8' , hierro angular de 3/4\*1/8' y tubo cuadrado chapa 21.

La demanda de los productos que comercializa la Distribuidora posee dos características es independiente, pues no se ve afectada por la de otro producto, y probabilística, al no conocerla con certeza.

- c. Seleccionar el modelo de pronóstico: para pronosticar la demanda se eligió entre los métodos de pronósticos presentados en el capítulo I, el método de mínimos cuadrados debido a que toma en cuenta el tiempo como una variable que afecta el pronóstico, convirtiéndolo en el más cercano a la realidad al momento de realizarlo.
- d. Reunir los datos necesarios para elaborar el pronóstico: La Distribuidora no cuenta con registros históricos de las ventas, además de facturas, por lo que fue necesario reunir y formar las bases de datos a través de la

recopilación de información de las facturas de compra y venta de transacciones realizadas durante el año 2010 y 2011, para realizar los cálculos matemático-estadísticos necesarios en la determinación del pronóstico de ventas.

La demanda de cada producto es la siguiente:

### **Demanda para hierro angular de 1 \* 1/8'**

A continuación se muestra la demanda para hierro angular de 1 \* 1/8' que se estableció después de tabular las ventas del año 2010 y 2011, conforme a la información obtenida en la investigación de campo:

## **CUADRO 9**

### **Distribuidora de Artículos de Ferretería**

#### **Demanda por trimestre del año 2010 y 2011 de hierro angular de 1 \* 1/8'**

<b>AÑO</b>	<b>TRIMESTRE</b>	<b>DEMANDA UNIDADES</b>	<b>COSTO DEMANDA EN QUETZALES</b>
2010	1	255	Q 10,990.50
2010	2	294	Q 12,671.40
2010	3	150	Q 6,465.00
2010	4	276	Q 11,895.60
2011	1	464	Q 19,998.40
2011	2	513	Q 22,110.30
2011	3	542	Q 23,360.20
2011	4	610	Q 26,291.00
		3104	Q 133,782.40

Fuente: elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Julio 2011.

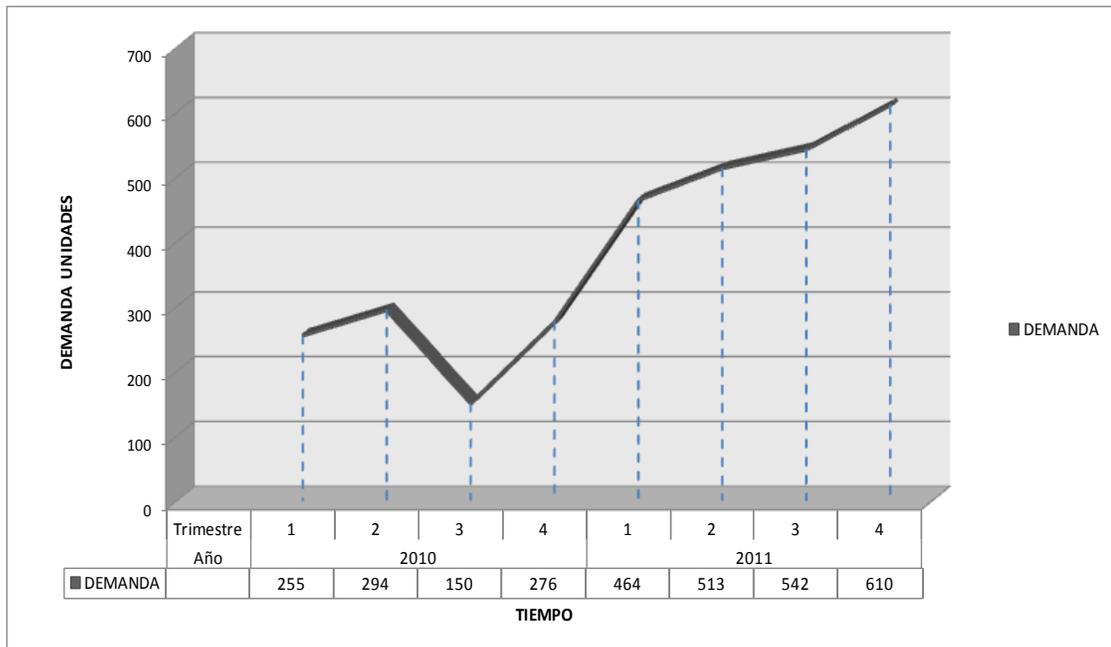
El cuadro anterior muestra la demanda en unidades y costo en quetzales del año 2010 y 2011, que se tomará en cuenta para establecer el pronóstico de la demanda del año 2012.

La tendencia de la demanda de éste producto se visualiza a continuación:

**Gráfica 13**

**Distribuidora de Artículos de Ferretería**

**Demanda por trimestre del año 2010 y 2011 de hierro angular de 1 \* 1/8**



Fuente: elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Julio 2011.

En la gráfica anterior se observa un patrón de demanda de tendencia al alza, debido a que presenta crecimientos constantes, es necesario tener precauciones con este tipo de demanda debido a que así como puede tener un incremento constante, es posible que presente un decremento, punto importante a tomar en cuenta al aplicar el sistema de control de inventarios para que éste a través de tácticas (inventario de seguridad) ayude a enfrentar los incrementos o decrementos de la demanda.

**Demanda para hierro angular de 3/4 \* 1/8'**

A continuación se muestra la demanda para hierro angular de 3/4 \* 1/8' que se estableció después de tabular las ventas del año 2010 y 2011, conforme a la información obtenida en la investigación de campo:

## CUADRO 10

### Distribuidora de Artículos de Ferretería

#### Demanda por trimestre del año 2010 y 2011 de hierro angular de 3/4 \* 1/8'

AÑO	TRIMESTRE	DEMANDA UNIDADES	COSTO DEMANDA EN QUETZALES
2010	1	210	Q 6,762.00
2010	2	264	Q 8,500.80
2010	3	185	Q 5,957.00
2010	4	268	Q 8,629.60
2011	1	282	Q 9,080.40
2011	2	358	Q 11,527.60
2011	3	277	Q 8,919.40
2011	4	336	Q 10,819.20
Totales		2180	Q 70,196.00

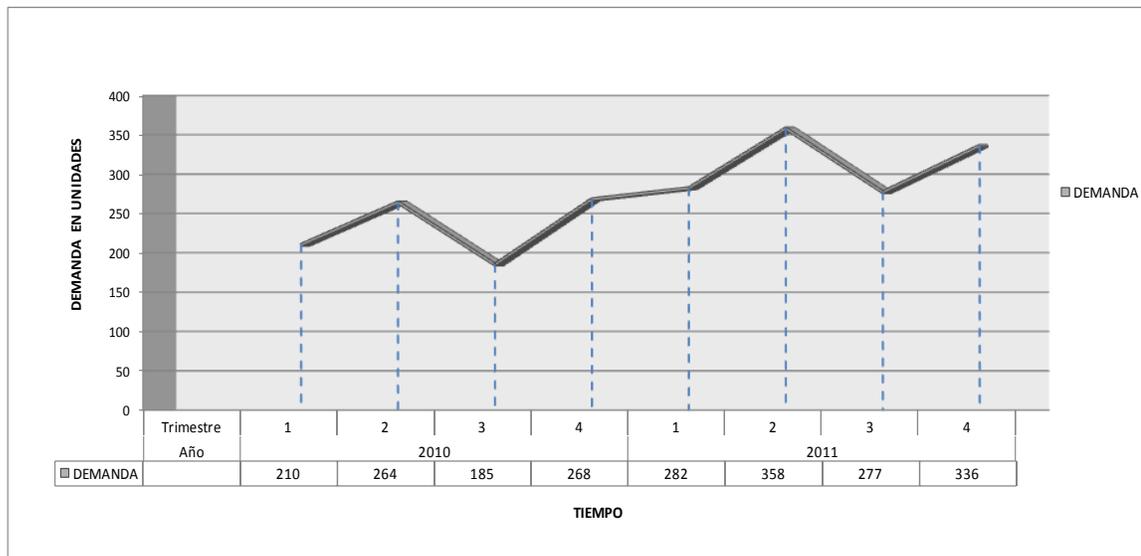
Fuente: elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Julio 2,011.

El cuadro anterior muestra la demanda de hierro de 3/4\*1/8' del año 2010 y 2011 en unidades y costo en quetzales. A continuación se observará en forma gráfica, la tendencia de la demanda de éste producto:

### Gráfica 14

#### Distribuidora de Artículos de Ferretería

#### Demanda por trimestre del año 2010 y 2011 de hierro angular de 3/4 \* 1/8'



Fuente: elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Julio 2011.

En la gráfica anterior se observa un patrón de demanda de tendencia al alza. Con este tipo de demanda es necesario ser precavido debido a que así como puede tener un incremento constante puede presentar un decremento, punto importante a tomar en cuenta al aplicar el sistema de control de inventarios.

### **Demanda para tubo cuadrado chapa 21**

A continuación se muestra la demanda para tubo cuadrado chapa 21 que se estableció después de tabular las ventas del año 2010 y 2011, conforme a la información obtenida en la investigación de campo:

#### **CUADRO 11**

##### **Distribuidora de Artículos de Ferretería**

##### **Demanda por trimestre del año 2010 y 2011 de tubo cuadrado chapa 21**

<b>AÑO</b>	<b>TRIMESTRE</b>	<b>DEMANDA UNIDADES</b>	<b>COSTO DEMANDA EN QUETZALES</b>
2010	1	642	Q 22,431.48
2010	2	1034	Q 36,127.96
2010	3	954	Q 33,332.76
2010	4	856	Q 29,908.64
2011	1	984	Q 34,380.96
2011	2	1002	Q 35,009.88
2011	3	1334	Q 46,609.96
2011	4	950	Q 33,193.00
		7756	Q 270,994.64

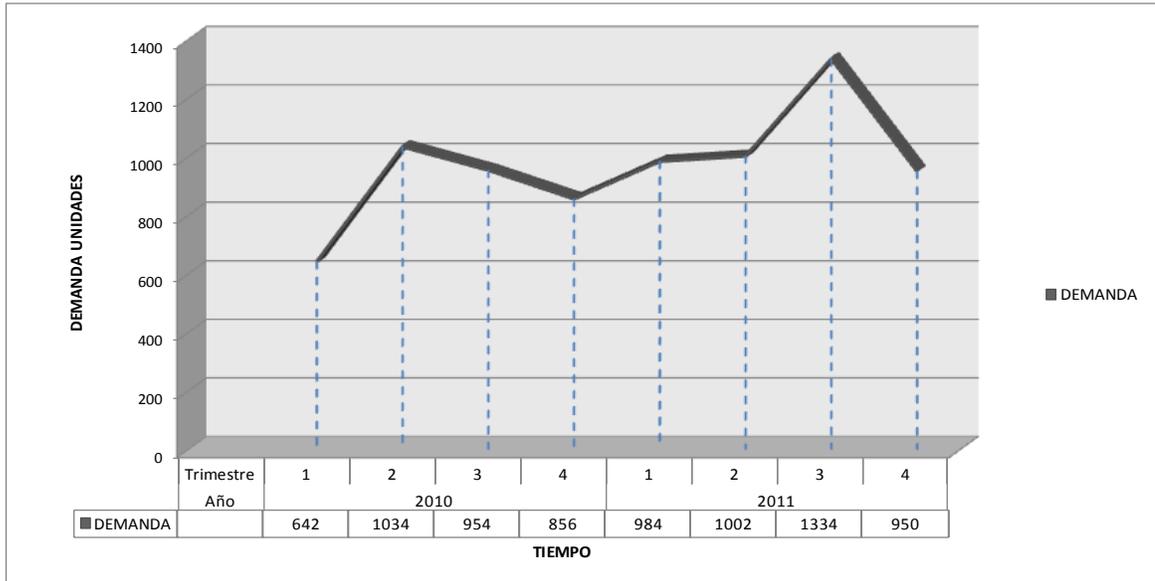
Fuente: elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Julio 2011.

Posteriormente se observará en forma gráfica, la tendencia de la demanda del tubo cuadrado chapa 21:

**Gráfica 15**

**Distribuidora de Artículos de Ferretería**

**Demanda por trimestre del año 2010 y 2011 de tubo cuadrado chapa 21**



Fuente: elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Julio 2011.

En la gráfica anterior se observa un comportamiento cíclico de la demanda ya que se observa que al inicio de ambos periodos la demanda tiende a incrementar durante los primeros 3 trimestres y decrece en el cuarto, punto importante a tomar en cuenta al aplicar el sistema de control de inventarios para que éste a través de tácticas (inventario de seguridad) ayude a enfrentar la variabilidad de la demanda.

- e. Obtener el pronóstico es el siguiente paso: después de obtener los datos históricos de ventas necesarios, es posible aplicar el método de mínimos cuadrados.

Las fórmulas son las siguientes:

$$a = \frac{\sum y}{n}$$

$$b = \frac{\sum xy}{\sum x^2}$$

$$Y = a + b(x)$$

Donde:

y = Datos históricos de ventas

x = Variable asignada para determinar el pronóstico

n = Períodos considerados

a = Intersección de la recta con el eje "y"

b = Pendiente de la recta

Y = Pronóstico

El establecimiento de las variables "a" y "b" se determinará para empezar a través del cuadro que se presentará a continuación, luego se aplica la fórmula mencionada para establecer el pronóstico de cada producto.

Pronóstico para hierro angular de 1 \* 1/8', a continuación se establecen las variables "a" y "b".

## CUADRO 12

### Distribuidora de Artículos de Ferretería

#### Establecer variables "a" y "b" para hierro angular de 1 \* 1/8'

No.	AÑO	PRODUCTOS UNIDADES "Y"	"X"	XY	X <sup>2</sup>
1	2010	255	-4	-1020	16
2	2010	294	-3	-882	9
3	2010	150	-2	-300	4
4	2010	276	-1	-276	1
5	2011	464	1	464	1
6	2011	513	2	1026	4
7	2011	542	3	1626	9
8	2011	610	4	2440	16
		3104		3078	60

Fuente: elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Julio 2011.

Cálculo de las variables:

$$a = \Sigma y / n$$

$$a = 3104 / 8$$

$$a = 388$$

$$b = \Sigma xy / \Sigma x^2$$

$$b = 3078 / 60$$

$$b = 51.3$$

El siguiente paso es calcular el pronóstico de ventas en unidades de los próximos 4 trimestres:

Trimestre 1

$$Y_c = a + b(x)$$

$$Y_c = 388 + (51.3)(5)$$

$$Y_c = 644.5$$

$$Y_c = 645$$

El resultado se aproxima al número entero superior o inferior dependiendo del criterio de quien realice el cálculo, ( $Y_c = 645$ ) debido a que el resultado del cálculo se refiere a productos, que no son divisibles.

Trimestre 2

$$Y_c = a + b(x)$$

$$Y_c = 388 + (51.3)(6)$$

$$Y_c = 695.8$$

$$Y_c = 696$$

Trimestre 3

$$Y_c = a + b(x)$$

$$Y_c = 388 + (51.3)(7)$$

$$Y_c = 747.1$$

$$Y_c = 748$$

Trimestre 4

$$Y_c = a + b(x)$$

$$Y_c = 388 + (51.3)(8)$$

$$Y_c = 798.4$$

$$Y_c = 799$$

### CUADRO 13

#### Distribuidora de Artículos de Ferretería

#### Pronóstico de ventas anual para el año 2012 de hierro angular de 1 \* 1/8'

Trimestre	Unidades
1	645
2	696
3	748
4	799
<b>Pronóstico anual</b>	<b>2888</b>

Fuente: elaboración propia con información obtenida en investigación de campo. Julio 2011.

El pronóstico de ventas para el año 2012 de hierro angular de 1 \* 1/8' es de 2888 unidades.

Cálculo del pronóstico de ventas para hierro angular de 3/4 \* 1/8', a continuación se establecen las variables "a" y "b".

## CUADRO 14

### Distribuidora de Artículos de Ferretería

#### Establecer variables "a" y "b" para hierro angular de 3/4\* 1/8

No.	AÑO	Productos Unidades "y"	"X"	XY	X <sup>2</sup>
1	2010	210	-4	-840	16
2	2010	264	-3	-792	9
3	2010	185	-2	-370	4
4	2010	268	-1	-268	1
5	2011	282	1	282	1
6	2011	358	2	716	4
7	2011	277	3	831	9
8	2011	336	4	1344	16
		2180		903	60

Fuente: elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Julio 2011.

Cálculo de las variables:

$$a = \Sigma y / n$$

$$a = 2180 / 8$$

$$a = 272.5$$

$$b = \Sigma xy / \Sigma x^2$$

$$b = 903 / 60$$

$$b = 15.05$$

El siguiente paso es calcular el pronóstico de ventas en unidades de los próximos 4 trimestres:

Trimestre 1

$$Y_c = a + b(x)$$

$$Y_c = 272.5 + 15.05(5)$$

$$Y_c = 347.75$$

$$Y_c = 348$$

Trimestre 2

$$Y_c = a + b(x)$$

$$Y_c = 272.5 + 15.05(6)$$

$$Y_c = 362.8$$

$$Y_c = 363$$

Trimestre 3

$$Y_c = a + b(x)$$

$$Y_c = 272.5 + 15.05(7)$$

$$Y_c = 377.85$$

$$Y_c = 378$$

Trimestre 4

$$Y_c = a + b(x)$$

$$Y_c = 272.5 + 15.05(8)$$

$$Y_c = 392.9$$

$$Y_c = 393$$

### CUADRO 15

#### Distribuidora de Artículos de Ferretería

#### Pronóstico de ventas anual para hierro angular de 3/4 \* 1/8

Trimestre	Unidades
1	348
2	363
3	378
4	393
<b>Pronóstico anual</b>	<b>1482</b>

Fuente: elaboración propia con información obtenida en investigación de campo. Julio 2011.

El pronóstico de ventas para el año 2012 de hierro angular de 3/4 \* 1/8 es de 1482 unidades.

Cálculo de pronóstico para tubo cuadrado chapa 21, a continuación se establecen las variables “a” y “b”.

**CUADRO 16**  
**Distribuidora de Artículos de Ferretería**  
**Establecer variables “a” y “b” para tubo cuadrado chapa 21**

No.	AÑO	Productos Unidades "y"	"X"	XY	X <sup>2</sup>
1	2010	642	-4	-2568	16
2	2010	1034	-3	-3102	9
3	2010	954	-2	-1908	4
4	2010	856	-1	-856	1
5	2011	984	1	984	1
6	2011	1002	2	2004	4
7	2011	1334	3	4002	9
8	2011	950	4	3800	16
		7756		2356	60

Fuente: elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Julio 2011.

Cálculo de variables “a” y “b”

$$a = \Sigma y / n$$

$$a = 7756 / 8$$

$$a = 969.5$$

$$b = \Sigma xy / \Sigma x^2$$

$$b = 2356/60$$

$$b = 39.27$$

El siguiente paso es calcular el pronóstico de ventas en unidades de los próximos 4 trimestres:

Trimestre 1

$$Y_c = a + b(x)$$

$$Y_c = 969.5 + 39.27(5)$$

$$Y_c = 1165.85$$

$$Y_c = 1166$$

Trimestre 2

$$Y_c = a + b(x)$$

$$Y_c = 969.5 + 39.27(6)$$

$$Y_c = 1205.12$$

$$Y_c = 1206$$

Trimestre 3

$$Y_c = a + b(x)$$

$$Y_c = 969.5 + 39.27(7)$$

$$Y_c = 1244.39$$

$$Y_c = 1245$$

Trimestre 4

$$Y_c = a + b(x)$$

$$Y_c = 969.5 + 39.27(8)$$

$$Y_c = 1283.66$$

$$Y_c = 1284$$

### CUADRO 17

#### Distribuidora de Artículos de Ferretería

#### Pronóstico de ventas anual para tubo cuadrado chapa 21

Trimestre	Unidades
1	1166
2	1206
3	1245
4	1284
<b>Pronóstico anual</b>	<b>4901</b>

Fuente: elaboración propia con información obtenida en investigación de campo. Julio 2011.

El pronóstico de ventas de tubo cuadrado chapa 21 para el año 2012 es de 4901 unidades. Formula fórmulas

### CUADRO 18

#### Distribuidora de Artículos de Ferretería

#### Cuadro resumen de cálculos para establecer la demanda 2012

	Hierro angular de 1 * 1/8	Hierro angular de 3/4 * 1/8	Tubo cuadrado chapa 21
<b>Cálculo de Variables</b>			
<b>a = <math>\Sigma y / n</math></b>	a = 3104 / 8	a = 2180 / 8	a = 7756 / 8
	a = 388	a = 272.5	a = 969.5
<b>b = <math>\Sigma xy / \Sigma x^2</math></b>	b = 3078 / 60	b = 903 / 60	b = 2356 / 60
	b = 51.3	b = 15.05	b = 39.27
<b>Cálculo de Pronóstico</b>			
<b>Yc = a + b (x)</b>			
<b>Primer trimestre</b>			
	Yc = 388 + (51.3) (5)	Yc = 272.5 + 15.05 (5)	Yc = 969.5 + 39.27 (5)
	Yc = 644.5	Yc = 347.75	Yc = 1165.85
	Yc = 645	Yc = 348	Yc = 1166
<b>Segundo trimestre</b>			
	Yc = 388 + (51.3) (6)	Yc = 272.5 + 15.05 (6)	Yc = 969.5 + 39.27 (6)
	Yc = 695.8	Yc = 362.8	Yc = 1205.12
	Yc = 696	Yc = 363	Yc = 1206
<b>Tercer trimestre</b>			
	Yc = 388 + (51.3) (7)	Yc = 272.5 + 15.05 (7)	Yc = 969.5 + 39.27 (7)
	Yc = 747.1	Yc = 377.85	Yc = 1244.39
	Yc = 748	Yc = 378	Yc = 1245
<b>Cuarto trimestre</b>			
	Yc = 388 + (51.3) (8)	Yc = 272.5 + 15.05 (8)	Yc = 969.5 + 39.27 (8)
	Yc = 798.4	Yc = 392.9	Yc = 1283.66
	Yc = 799	Yc = 393	Yc = 1284
<b>Demanda para año 2012</b>	<b>2888</b>	<b>1482</b>	<b>4901</b>

Fuente: elaboración propia con información obtenida en investigación de campo. Julio 2011.

El pronóstico de ventas para el año 2012 en unidades para cada producto de la investigación es el siguiente:

**CUADRO 19**  
**Distribuidora de Artículos de Ferretería**  
**Cuadro resumen pronóstico de ventas año 2012**

<b>No.</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDADES</b>
1	Hierro angular de 1*1/8	2888
2	Hierro angular de 3/4*1/8	1482
3	Tubo cuadrado chapa 21	4901

Fuente: elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Julio 2011.

f. Evaluación del pronóstico obtenido: El gerente de compras y ventas convocará a una reunión al gerente general, dependiente de despacho y vendedor en el mes de diciembre, con el propósito de analizar el pronóstico, de acuerdo a la experiencia de cada uno o expectativas que se tengan para el año pronosticado.

**CUADRO 20**  
**Plan de Acción**  
**Proceso para elaborar el pronóstico de ventas**

<b>Objetivo:</b> Incrementar la asertividad del pronóstico de ventas en un 30%.						
<b>ESTRATEGÍA</b>	<b>No.</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>TIEMPO</b>		<b>RECURSOS</b>
				<b>INICIA</b>	<b>FINALIZA</b>	
Establecer el pronóstico de ventas a través de la implementación del método matemático de mínimos cuadrados	1	Determinar el uso y horizonte del pronóstico	Gerente de compras y ventas o gerente general.	Tercer día de la tercera semana de diciembre		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros.
	2	Selección de artículos a pronosticar	Gerente de compras y ventas o gerente general.	Tercer día de la tercera semana de diciembre		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros.
	3	Reunir los datos necesarios para elaborar el pronóstico	Gerente de compras y ventas o gerente general.	Tercer día de la tercera semana de diciembre		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros.
	4	Establecer el pronóstico de la demanda	Gerente de compras y ventas o gerente general.	Tercer día de la tercera semana de diciembre		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros.
	5	Evaluación del pronóstico obtenido, al confrontar la demanda real contra el pronóstico teórico.	Gerente de compras y ventas o gerente general.	La primera semana de cada trimestre		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros.

Fuente: elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Julio 2011.

### **3.3.3 Determinación de costos**

El inventario es una inversión, lo que obliga a las empresas a darle un uso racional y cuidadoso. La administración de inventarios tiene como uno de sus objetivos establecer un balance entre la satisfacción de la demanda y la inversión adecuada en inventarios que realizará la empresa. El establecimiento de ese balance requiere determinar la cantidad económica de pedido, para lo cual es preciso conocer la demanda (que ya fue establecida anteriormente), y determinar los costos en que incurre la Distribuidora en el manejo de éstos.

Los costos necesarios para determinar la cantidad económica de pedido son:

a) Costo de preparación de pedido:

Se integra por las salidas de dinero necesarias para ordenar un pedido, es decir el tiempo estimado como necesario por la persona encargada de hacer pedidos (el gerente de compras y ventas, gerente general y dependiente de despacho), para establecer la cantidad que se solicitará, seleccionar un proveedor y negociar las condiciones de entrega, energía eléctrica, servicio telefónico y/o internet e insumos necesarios para efectuar el pedido.

A continuación se establecerá paso a paso la forma de determinar cada uno de los costos que lo conforman.

Todos los cálculos se basaron en el tiempo promedio necesario para efectuar un pedido, por lo que es preciso como primer paso determinar dicho tiempo como se observará a continuación:

1. Establecimiento del tiempo necesario para efectuar cada una de las actividades del proceso.

**Cuadro 21**  
**Distribuidora de Artículos de Ferretería**  
**Tiempo necesario para efectuar un pedido**

ACTIVIDAD	MINUTOS
Preparación de pedido	10
Cotizar precios vía telefónica	15
Solicitar el pedido vía telefónica	10
Total	35

Fuente: elaboración propia con información obtenida en investigación de campo. Julio 2011.

El tiempo promedio necesario para efectuar la solicitud de pedido es de 35 minutos. Se tomaron en cuenta las actividades y el tiempo que indicaron las personas encargadas de llevar a cabo dicha actividad.

2. Determinación del valor de sueldo por minuto:

Debido a que no se conoce el monto del sueldo que devenga el gerente general, gerente de compras y ventas y dependiente de despacho, se tomo el sueldo mínimo como base para efecto de determinación de los costos.

Con el objetivo de establecer los minutos de trabajo mensuales se multiplicó: las horas de trabajo de una jornada laboral diurna (8 horas) por 60 minutos que tiene una hora, multiplicado por 30 días de trabajo (mes comercial). Se utilizó el mes comercial de 30 días debido a que permite mantener un patrón que simplifica los cálculos financieros.

Minutos de trabajo al mes = 8 (horas) \* 60 minutos que tiene una hora \* 30 días.

Minutos de trabajo al mes = 14400

**Cuadro 22**  
**Distribuidora de Artículos de Ferretería**  
**Establecimiento de sueldo por minuto**

	Sueldo	
(+)	Sueldo mínimo	Q 2,040.00
(+)	Prestaciones laborales * (29.17 % del sueldo mínimo)	Q 595.07
(+)	Bonificación incentivo	Q 250.00
	Total sueldo	Q 2,885.07
(/)	Dividido minutos de trabajo mensual	14,400
	Valor del costo por minuto	Q 0.20

Fuente: elaboración propia con información obtenida en investigación de campo. Julio 2011.

Posteriormente a obtener el sueldo total mensual y minutos de trabajo al mes se dividen los resultados para obtener el costo del sueldo por minuto, el cual asciende a Q.0.20 centavos.

En las prestaciones laborales se incluye, bono 14, aguinaldo, indemnización y vacaciones. El porcentaje de prestaciones laborales se determinó de la siguiente manera: se divide 1 mes de sueldo dentro de 12 meses que se reciben de pago para determinar el porcentaje de un sueldo al año. Las vacaciones son de 15 días, es decir medio mes comercial, para hacer el cálculo del porcentaje que les corresponde se divide 0.5 dentro de 12 meses. A continuación se realizan los cálculos para determinar los porcentajes:

### Cuadro 23

#### Distribuidora de Artículos de Ferretería

#### Establecimiento del porcentaje de prestaciones laborales

PRESTACIÓN PATRONAL	CÁLCULO	PORCENTAJE DE SUELDO DE PRESTACIÓN LABORAL
Bono 14	1 mes/ 12 meses	8.333333333
Aguinaldo	1 mes / 12 meses	8.333333333
Indemnización	1 mes / 12 meses	8.333333333
Vacaciones	0.5 de mes /12 meses	4.166666667
Total		29.16666667
		29.17%

Fuente: elaboración propia con información obtenida en investigación de campo. Julio 2011.

El porcentaje de prestaciones laborales es de 29.17%. No se incluyó el porcentaje de cuota patronal (IGSS, IRTRA e INTECAP) 12.67% debido a que el empresario no incurre en dicho gasto, caso contrario debe tomarse en cuenta.

#### 3. Establecimiento del costo de sueldo y/o salario de preparación de pedido.

El tiempo necesario para hacer cada una de las actividades del proceso se multiplica por el sueldo por minuto, el resultado que se obtendrá será el costo de sueldos y/o salarios en la preparación de pedidos.

### Cuadro 24

#### Distribuidora de Artículos de Ferretería

#### Establecimiento de costo de sueldo para realizar un pedido

ACTIVIDAD	MINUTOS	SUELDO POR MINUTO	COSTO DE SUELDO
Preparación de pedido	10	Q 0.20	Q 2.00
Cotizar precios vía telefónica	15	Q 0.20	Q 3.00
Solicitar el pedido vía telefónica	10	Q 0.20	Q 2.00
	35		Q 7.00

Fuente: elaboración propia con información obtenida en investigación de campo. Julio 2011.

El costo de sueldo y/o salario para efectuar un pedido es de Q7.00 por cada solicitud.

4. Cálculo del costo de energía eléctrica:

Se toma el promedio de gasto de luz mensual y posteriormente se divide dentro de los minutos de un mes.

El primer paso es establecer el costo de energía eléctrica por minuto con el propósito de unificar el criterio de tiempo por minuto.

Determinación de minutos al mes:  $30$  (días al mes) \*  $8$  horas de trabajo en un día \*  $60$  minutos de una hora.

Determinación de minutos al mes:  $30 * 8 * 60 = 14400$  minutos en un mes.

Cálculo del gasto de energía eléctrica por minuto: Promedio del gasto de energía eléctrica al mes / minutos de un mes.

Gasto de energía eléctrica por minuto:  $Q190.80 / 14400$

Gasto de energía eléctrica por minuto:  $Q0.01325$

Cálculo del costo de energía eléctrica para solicitar un pedido.

**Cuadro 25**  
**Distribuidora de Artículos de Ferretería**  
**Establecimiento costo de energía eléctrica**

ACTIVIDAD	TIEMPO PROMEDIO EN MINUTOS	COSTO DE ENERGIA ELÉCTRICA POR MINUTO	COSTO TOTAL
Solicitud de pedido	35	Q 0.01325	Q 0.46

Fuente: elaboración propia con información obtenida en investigación de campo. Julio 2011.

El costo de energía eléctrica para efectuar un pedido es de  $Q0.46$ .

5. El costo telefónico se estableció de la siguiente manera:

Se determina el costo telefónico por minuto, luego el resultado se multiplica por los minutos necesarios para efectuar la cotización y la solicitud de pedido.

**Cuadro 26**  
**Distribuidora de Artículos de Ferretería**  
**Establecimiento de costo telefónico**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>MINUTOS</b>	<b>COSTO POR MINUTO DE TELÉFONO</b>	<b>COSTO POR LLAMADA</b>
Cotización	15	Q 0.50	Q7.50
Solicitud de pedido al proveedor seleccionado	10	Q 0.50	Q5.00
Total			Q12.50

Fuente: elaboración propia con información obtenida en investigación de campo. Julio 2011.

La Distribuidora gasta en servicio telefónico Q12.50 cada vez que se lleva a cabo el proceso de realización de un pedido.

6. Determinación de insumos:

En los insumos se tomó en cuenta el gasto de papelería y útiles necesario para dejar por escrito la orden de pedido (hoja de orden de compra y tinta) el cual asciende a Q0.50 centavos.

El costo de preparación de pedido es el siguiente:

**Cuadro 27**  
**Distribuidora de Artículos de Ferretería**  
**Costo de preparación de pedido**

DESCRIPCIÓN	COSTO	PORCENTAJE
Sueldo y salarios	Q 7.00	34%
Teléfono	Q 12.50	61%
Energía eléctrica	Q 0.46	2%
Insumos	Q 0.50	2%
	Q 20.46	100%

Fuente: elaboración propia con información obtenida en investigación de campo. Julio 2011.

Después de realizados los cálculos correspondientes se determinó que el costo de preparación de un pedido es de Q.20.46.

b) Costo de mantenimiento o de conservación de inventario:

Se compone de las salidas de dinero por el manejo y almacenamiento del inventario, impuestos, seguros y mermas, y por intereses o costo de oportunidad como se indicó en el capítulo I. Para establecer éstos costos se tomó en cuenta la clasificación de costos y tabla de determinación de los costos de mantener inventarios que proponen los autores Barry Render y Jay Heizer en su libro Principios de Administración de Operaciones, los cuales se presentan a continuación:

El edificio donde se encuentra ubicada la Distribuidora es propiedad del dueño de la empresa, por lo tanto el valor que se le asignó a la categoría de costo de edificio es la depreciación del mismo. En la categoría de costo de manejo de materiales se incluye la depreciación de mobiliario y equipo, vehículos y equipo

de cómputo, también se incluye gasto de energía eléctrica, servicio telefónico e internet, agua potable, combustibles y lubricantes.

Para establecer el costo de mano de obra, debido a que no se conoce el sueldo de los miembros de la familia, se tomo en cuenta el sueldo mínimo, así también la bonificación incentivo y las prestaciones de ley anuales para las seis personas que laboran en la Distribuidora.

La mano de obra se calculó de la siguiente forma

**Cuadro 28**  
**Distribuidora de Artículos de Ferretería**  
**Establecimiento de la mano de obra anual**

<b>COSTOS DE MANO DE OBRA</b>	
Sueldo mínimo	Q 2,040.00
Prestaciones laborales (29.17%)*	Q 595.07
Bonificación incentivo	Q 250.00
Sueldo mínimo por persona	Q 2,885.07
Sueldo anual por persona	Q 34,620.84
Sueldo anual por 6 personas	Q 207,725.04

\*Ver cálculo en determinación de sueldo por minuto en el costo de preparación de pedido.

Fuente: elaboración propia con información obtenida en investigación de campo. Julio 2011.

Los costos por servicio de energía eléctrica, agua potable, teléfono y combustibles y lubricantes se determino de la siguiente manera:

**Cuadro 29**  
**Distribuidora de Artículos de Ferretería**  
**Establecimiento anual de costos por servicios**

<b>OTROS COSTOS</b>		
<b>SERVICIO</b>	<b>COSTO PROMEDIO MENSUAL</b>	<b>COSTO ANUAL</b>
Energía eléctrica	Q 190.80	Q 2,289.60
Agua potable	Q 75.00	Q 900.00
Teléfono e internet	Q 1,322.00	Q 15,864.00
Combustibles y lubricantes	Q 1,426.75	Q 17,121.00
		Q 36,174.60

Fuente: elaboración propia con información obtenida en investigación de campo. Julio 2011.

El costo promedio mensual de los servicios fue proporcionado por el propietario, el cual al ser multiplicado por los doce meses del año, da como resultado un costo anual que asciende a Q36,174.60.

Los cálculos para obtener los costos anuales fueron los siguientes:

**Cuadro 30**  
**Distribuidora de Artículos de Ferretería**  
**Desglose de los rubros que sirven de base para establecer el costo de mantenimiento o de conservación de inventario anual**

CATEGORIA	DESCRIPCIÓN	VALOR EN LIBROS	% DE DEP.	COSTOS	TOTAL COSTOS
<b>Costos de Edificio</b>					Q 33,750.00
	<b>Depreciación</b>				
	Edificio	Q 675,000.00	5%	Q 33,750.00	
<b>Costo por manejo de materiales</b>					Q 88,301.15
	<b>Depreciaciones</b>				
	Mobiliario y equipo	Q 58,900.00	20%	Q 11,780.00	Q 52,126.55
	Vehículos	Q 189,234.00	20%	Q 37,846.80	
	Equipo de computo	Q 7,500.00	33.33%	Q 2,499.75	
	<b>Otros costos</b>				Q 36,174.60
	Energía eléctrica			Q 2,289.60	
	Agua potable			Q 900.00	
	Servicio telefónico e internet			Q 15,864.00	
	Combustibles y lubricantes			Q 17,121.00	
<b>Costos por mano de obra</b>					Q 207,725.04
	Mano de obra			Q 207,725.04	

Fuente: elaboración propia con información obtenida en investigación de campo. Julio 2011

En el cuadro anterior se establecen los costos anuales que servirán de base para determinar el costo de mantenimiento o conservación de inventario, de los que posteriormente se calculará un porcentaje que ayudará a formar el mismo.

El costo total anual de mantenimiento o de conservación de inventarios se puede observar en resumen en el siguiente cuadro:

**Cuadro 31**  
**Distribuidora de Artículos de Ferretería**  
**Costo de mantenimiento o de conservación de inventario**

CATEGORÍA	GASTOS ANUALES	Costo(y rango) como porcentaje del valor del inventario sugerido por Barry y Jay	Costo anual de mantenimiento o conservación de inventarios
Costo de Edificio	Q 33,750.00	10%	Q 3,375.00
Costo por manejo de materiales	Q 88,301.15	3.5%	Q 3,090.54
Costo por mano de obra	Q 207,725.04	5%	Q 10,386.25
Costo de inversión*	Q 303,257.47	20%	Q 60,651.49
Robo, daño y obsolescencia**	Q 303,257.47	5%	Q 15,162.87
			Q 92,666.15

Fuente: elaboración propia con información obtenida en investigación de campo, se usó como base el cuadro de categorías y costos (y rango) como porcentaje del valor del inventario para determinar el costo de mantenimiento establecido por Barry Render y Jay Heizer en su libro Principios de Administración de Operaciones Pagina 490. Julio 2011.

(\*) En el rubro de costo de inversión se utilizó el monto total del inventario que se obtuvo a través de conteo físico realizado en diciembre del año 2011, (el cual asciende a Q.303, 257.47, ver anexo 7) debido a que la inversión está representada por el monto total del inventario.

(\*\*) En cuanto a la categoría de robo, daño y obsolescencia se tomo el valor del inventario total (el cual asciende a Q 303, 257.47 ver anexo 7) debido a que es el único rubro sobre el cual puede recaer el costo de robo, daño y obsolescencia, en concordancia con lo que al respecto sugieren los autores Barry y Jay en su cuadro para determinar los costos de mantener inventarios.

Después de realizar los cálculos correspondientes para obtener el costo de mantener o conservar el inventario anual, se debe establecer el costo de mantener o conservar el inventario por unidad, el cual es de Q.0.31 éste se determinó a través de la siguiente operación:

Costo de mantener o conservar una unidad en inventario = Costo total de mantener o conservar inventario anual / costo de inversión anual

Costo de mantener o conservar una unidad en inventario =

Q. 92,666.15 / Q.303, 257. 47

Costo de mantener o conservar una unidad en inventario = Q.0.31

**CUADRO 32**  
**Plan de acción**  
**Proceso de determinación de costos**

<b>Objetivo:</b> Establecer el costo de preparar pedidos y el de conservación de inventario.						
<b>ESTRATEGÍA</b>	<b>No.</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>TIEMPO</b>		<b>RECURSOS</b>
				<b>INICIA</b>	<b>FINALIZA</b>	
Analizar y cuantificar las actividades necesarias para preparar un pedido y conservar mercadería en inventario, para determinar el costo de manejar inventario	1	Analizar y establecer las actividades del proceso de preparación de pedido	Gerente general y gerente de compras y ventas.	Cuarto día de la tercera semana de diciembre		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros.
	2	Cuantificar las actividades del proceso de preparación de pedido y calcular el costo.	Gerente general y gerente de compras y ventas.	Cuarto día de la tercera semana de diciembre		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros.
	3	Analizar, establecer y cuantificar los costos en que se incurre al conservar productos en inventario	Gerente general y gerente de compras y ventas.	Cuarto día de la tercera semana de diciembre		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros.
	4	Determinar el costo de conservación de productos en inventario.	Gerente general y gerente de compras y ventas.	Cuarto día de la tercera semana de diciembre		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros.

Fuente: elaboración propia con información obtenida en investigación de campo. Julio 2011.

Luego de haber obtenido los costos y la demanda correspondiente es posible calcular la cantidad económica de pedido.

### **3.3.4 Cálculo de la cantidad económica de pedido**

Los gerentes tratan de mantener inventarios lo suficientemente bajos para evitar los costos que implican el exceso de inventarios y al mismo tiempo bastante altos para reducir la frecuencia de hacer pedidos y operaciones de preparación. El cálculo de la cantidad económica de pedido permite encontrar un equilibrio entre éstos puntos y minimizar el costo total anual de hacer pedidos y de manejo de inventarios.

El siguiente paso es el cálculo de la cantidad económica de pedido o lote económico de los tres productos seleccionado para elaborar el caso práctico, se determina a través de la siguiente fórmula que permitirá encontrar el equilibrio antes mencionado:

$$Q_0 = \sqrt{\frac{2(PC)(D)}{CC}}$$

Donde:

Q<sub>0</sub>= Lote óptimo de pedido

PC= Costo de hacer pedidos o costo de preparación de pedido

D = Demanda anual del producto o artículo

CC= Costo de mantenimiento de inventarios por unidad

A continuación se presenta la cantidad económica de pedido para cada producto:

**CUADRO 33**  
**Distribuidora de Artículos de Ferretería**  
**Cálculo de la cantidad económica de pedido**

	<b>PRODUCTOS</b>		
<b>FÓRMULA</b>	<b>Hierro angular de 1 * 1/8</b>	<b>Hierro angular de 3/4 * 1/8</b>	<b>Tubo cuadrado chapa 21</b>
Costo de hacer pedidos (PC)	Q            20.46	Q            20.46	Q            20.46
Costo de mantenimiento (CC)	Q            0.31	Q            0.31	Q            0.31
Demanda (D) unidades	2888	1482	4901
$Qo. = \sqrt{\frac{2(PC)(D)}{CC}}$	$Q. = \sqrt{\frac{2(20.46)(2888)}{0.31}}$  $Qo. = \sqrt{\frac{118176.96}{0.31}}$  $Qo. = \sqrt{381,216}$  $Qo. = 617.4269188$  $Qo. = 618$	$Q. = \sqrt{\frac{2(20.46)(1482)}{0.31}}$  $Qo. = \sqrt{\frac{60,643.44}{0.31}}$  $Qo. = \sqrt{195,624}$  $Qo. = 442.2940199$  $Qo. = 443$	$Q. = \sqrt{\frac{2(20.46)(4901)}{0.31}}$  $Qo. = \sqrt{\frac{200,548.92}{0.31}}$  $Qo. = \sqrt{646,932}$  $Qo. = 804.3208315$  $Qo. = 805$

Fuente: elaboración propia con información obtenida en investigación de campo. Julio 2011.

La cantidad económica de pedido para hierro angular de 1 \* 1/8' es de 618 unidades, para hierro angular de 3/4 \* 1/8' es de 443 unidades y la cantidad para tubo cuadrado chapa 21 es de 805 unidades.

**CUADRO 34**  
**Plan de acción**  
**Cuarto paso cálculo de la cantidad económica de pedido**

<b>Objetivo:</b> Establecer el lote de pedido acorde a la demanda, tomando en cuenta los costos de manejo de inventario						
<b>ESTRATEGÍA</b>	<b>No.</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>TIEMPO</b>		<b>RECURSOS</b>
				<b>INICIA</b>	<b>FINALIZA</b>	
Establecer el lote de pedido a través del método de cantidad económica de pedido	1	Recopilar la información necesaria (Costo de pedido, costo de mantenimiento o conservación y pronóstico de ventas)	Gerente de compras y ventas o gerente general	Cuarto día de la tercera semana de diciembre		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros.
	2	Aplicar a la fórmula la información recopilada y calcular la cantidad económica de pedido	Gerente de compras y ventas o gerente general	Cuarto día de la tercera semana de diciembre		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros.

Fuente: elaboración propia con información obtenida en investigación de campo. Julio 2011.

Sin embargo, la cantidad económica de pedido ( $Q_0$ ) supone una tasa de demanda determinística y la demanda de los productos de la Distribuidora es probabilística, por lo que es necesario aplicar, además de ésta fórmula o técnica ( $Q_0$ ), el sistema de control de inventarios que se adecue a las necesidades de cada producto.

### **3.3.5 Sistema de control de inventarios**

El sistema de control de inventarios proporciona políticas operativas para mantener y controlar los bienes que se van a almacenar, a través de fórmulas que indican cuantas unidades se debe tener en inventario para regular la variabilidad de la demanda, estableciéndose el momento oportuno en que debe efectuarse un nuevo requerimiento de pedido, entre otras.

Existen dos sistemas de control de inventarios como se indicó en el capítulo I. Sistema de tamaño de pedido fijo o de revisión continua, sus características son: la cantidad de pedido es fija y la posición de las existencias se monitorea después de cada transacción o con una frecuencia establecida. Cuando la posición de la existencia cae por debajo de un punto de orden o de reorden predeterminado, se hace un nuevo pedido por una cantidad fija, que es la cantidad económica de pedido.

Sistema de intervalo de pedido fijo o de revisión periódica, sus características son: la cantidad de pedido es variable y se hacen las revisiones periódicamente. En éste sistema el tamaño del lote o la cantidad a pedir puede cambiar de un periodo a otro, según el nivel de inventario existente al hacer la revisión y el inventario objetivo que se debe mantener, pero el tiempo entre pedidos es fijo.

A continuación se aplicará el sistema de control de inventarios de pedido fijo o revisión continua.

### **3.3.5.1 Cálculo del sistema de tamaño de pedido fijo o revisión continúa**

El hierro angular de  $1 * 1/8'$ , el hierro angular de  $3/4 * 1/8'$  y tubo cuadrado chapa 21 requieren un sistema de tamaño de pedido fijo o de revisión continua, debido a que es necesario hacer revisiones frecuentes por ser un producto de alta rotación y los proveedores no controlan su abastecimiento en la Distribuidora.

#### **a) Cálculo de la aplicación del sistema de pedido fijo a hierro angular de $1 * 1/8'$ , hierro angular de $3/4 * 1/8'$ y tubo cuadrado chapa 21**

La aplicación de éste sistema requiere de establecer la cantidad económica de pedido ( $Q_0$ ) que ya fue determinada en el punto anterior, tiempo de espera que tarda el proveedor en llevar el producto ( $T_e$ ), nivel de reposición (NR), número

esperado de pedidos (N) tiempo entre pedidos (T) y el inventario de seguridad (IS). Las fórmulas son las siguientes:

$$NR = \left( \frac{D}{12} (Te) \right)$$

$$N = \frac{D}{Qo}$$

$$T = \frac{12}{N}$$

$$IS = Z (\sigma_m)(\sqrt{Te})$$

$$NR + IS = (D/12) * (Te) + IS$$

$$IMAX = Qo + IS$$

$$\sigma_m = (\sigma_o) * (\sqrt{1/12})$$

$$Te = \text{días} / 30 \text{ días de un mes}$$

Donde:

D = Demanda

Te = Tiempo de espera

Qo = Cantidad económica de pedido

NR = Nivel de reposición

N = Número esperado de pedidos

T = Tiempo entre pedidos

$\sigma_o$  = desviación estándar anual

$\sigma_m$  = desviación estándar

Z = valor tipificado bajo la curva normal

IS = Inventario de seguridad

El inventario de seguridad (IS) es un colchón o protección contra la incertidumbre de la demanda, durante el tiempo de espera, tiempo que se tarda el proveedor en llevar el producto a la empresa. Para determinarlo es necesario conocer el

porcentaje que la empresa está dispuesta a carecer de existencias y la desviación estándar de la demanda en el tiempo de espera.

La Distribuidora no cuenta con la información para establecer la desviación estándar de la demanda en el tiempo de espera, por lo que con el propósito de desarrollar el caso como ejemplo de aplicación, se tomó el promedio y la desviación estándar anual de la demanda del producto (Ver anexo 3, 4 y 5). Se le preguntó al gerente general y gerente de compras y ventas el porcentaje que la empresa está dispuesta a carecer de existencias de dicho producto en el tiempo de espera e indicaron un 5%, eso indica que en la Distribuidora se pretende cubrir la demanda de hierro angular y tubo cuadrado chapa 21 en un 95% , para calcular “z” (valor tipificado bajo la curva normal) se resta  $1 - .05 = 0.9500$ , esta cantidad se busca en la tabla de Distribución Normal se utiliza el valor más cercano a 0.9500, el cual en este caso puede ser .9495 ó .9505, se tomó el segundo, luego en la tabla se busca el número que le corresponde en la columna y en la fila, el cual es de 1.645.

La desviación estándar para hierro angular de  $1 * 1/8$  es de 115 unidades, para el angular de  $3/4 * 1/8$  es de 50 unidades y para tubo cuadrado chapa 21 es de 70 unidades. El cálculo de dichos datos se muestra en el anexo 3, 4 y 5. El tiempo de espera para los tres productos para que el proveedor lleve el material a la Distribuidora es de 3 días.

### CUADRO 35

#### Cálculos para la aplicación del sistema de pedido fijo

PRODUCTOS			
FÓRMULAS	Hierro angular de 1 * 1/8	Hierro angular de 3/4 * 1/8	Tubo cuadrado chapa 21
Demanda anual	2888	1482	4901
Cantidad económica de pedido (Qo) =	618	443	805
Tiempo de espera (Te) =	3 días	3 días	3 días
Número esperado de pedidos(N)  $N = \frac{D}{Qo}$	$N = \frac{2888}{618}$ $N = 4.673139159$ $N = 5$	$N = \frac{1482}{443}$ $N = 3.345372461$ $N = 4$	$N = \frac{4901}{805}$ $N = 6.08819875$ $N = 7$
Tiempo entre pedidos (T)  $T = \frac{12}{N}$	$T = \frac{12}{5}$ $T = 2.4$ $30 * 0.40 = 12 \text{ días}$ $T = 2 \text{ meses } 12 \text{ días}$	$T = \frac{12}{4}$ $T = 3$ $T = 3 \text{ meses}$	$T = \frac{12}{7}$ $T = 1.714285714$ $30 * 0.714286 = 21.43 \text{ días}$ $T = 1 \text{ mes } 21 \text{ días}$
Desviación estándar anual	115	50	70
Desviación estándar $\sigma_m = (\sigma) * (\sqrt{1/12})$	$\sigma_m = (115) * (\sqrt{1/12})$ $\sigma_m = 33.197640$	$\sigma_m = (50) * (\sqrt{1/12})$ $\sigma_m = 14.43375673$	$\sigma_m = (70) * (\sqrt{1/12})$ $\sigma_m = 20.20725942$
Inventario de seguridad (IS) $IS = z (\sigma_m) (\sqrt{Te})$	$IS = 1.645 (33.20) (\sqrt{3/30})$ $IS = 1.645 (33.20) (0.316227)$ $IS = 17.2704$ $IS = 18$	$IS = 1.645 (14.43375) (\sqrt{3/30})$ $IS = 1.645 (14.434) (0.316227)$ $IS = 7.5084$ $IS = 8$	$IS = 1.645 (20.2073) (\sqrt{3/30})$ $IS = 1.645 (20.21) (0.316227)$ $IS = 10.5117$ $IS = 11$
Cálculo del nivel de reposición (NR)  $NR = \left( \frac{D}{12} \right) \left( \frac{Te}{30} \right) + IS$	$NR = \left( \frac{2888}{12} \right) \left( \frac{3}{30} \right) + 18$ $NR = (240.6667 * 0.1) + 18$ $NR = 24.06667 + 18$ $NR = 42$	$NR = \left( \frac{1482}{12} \right) \left( \frac{3}{30} \right) + 8$ $NR = (123.5 * 0.1) + 8$ $NR = 12.35 + 8$ $NR = 21$	$NR = \left( \frac{4901}{12} \right) \left( \frac{3}{30} \right) + 11$ $NR = (408.4167 * 0.1) + 11$ $NR = 40.84167 + 11$ $NR = 52$
Inventario Máximo de pedido $IMAX = Qo + IS$	$IMAX = 618 + 18$ $IMAX = 636$	$IMAX = 443 + 8$ $IMAX = 451$	$IMAX = 805 + 11$ $IMAX = 816$

Fuente: elaboración propia con información obtenida en investigación de campo. Julio 2011.

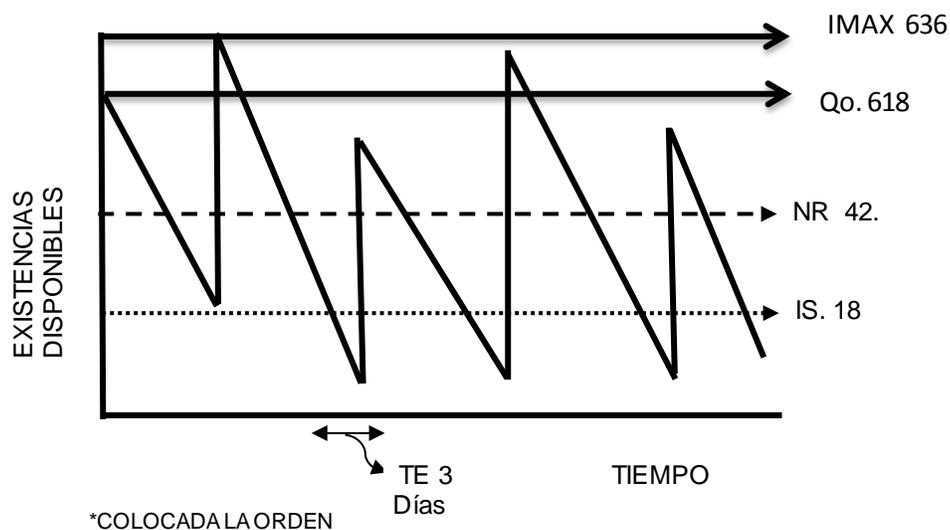
Inventario Máximo (IMAX) Indica la cantidad máxima que se puede pedir al sumar la cantidad económica de pedido (lote económico de pedido) más el inventario de seguridad.

Con el propósito de tener un mejor control de inventarios para el hierro angular de 1 \* 1/8', debido a la variabilidad de la demanda, se aplicará el sistema de revisión continua, la cantidad económica de pedido es decir la cantidad de productos que es necesario solicitar para encontrar un equilibrio entre la demanda y los costos de tener inventario es de 618 unidades más 18 unidades de inventario de seguridad, el lote de pedido máximo a solicitar es de 636 unidades, teóricamente se llevaran a cabo cinco solicitudes de pedido al año cada dos meses y 12 días aproximadamente, cada vez que se efectuó una nueva solicitud de pedido debe solicitarse una cantidad de 636 unidades, la Distribuidora debe hacer una nueva solicitud de pedido cada vez que el nivel de inventario llegue a 42 unidades ( $NR+IS= (24)+(18)$ ), el nivel de reposición toma en cuenta el tiempo que el proveedor se demora (3 días) para llevar el pedido y un inventario de seguridad derivado de la variabilidad de la demanda en el tiempo de espera. A continuación se observa lo antes indicado en la siguiente gráfica:

### GRÁFICA 16

#### Distribuidora de Artículos de Ferretería

#### Gráfica de tamaño de pedido fijo de hierro angular de 1 \* 1/8'

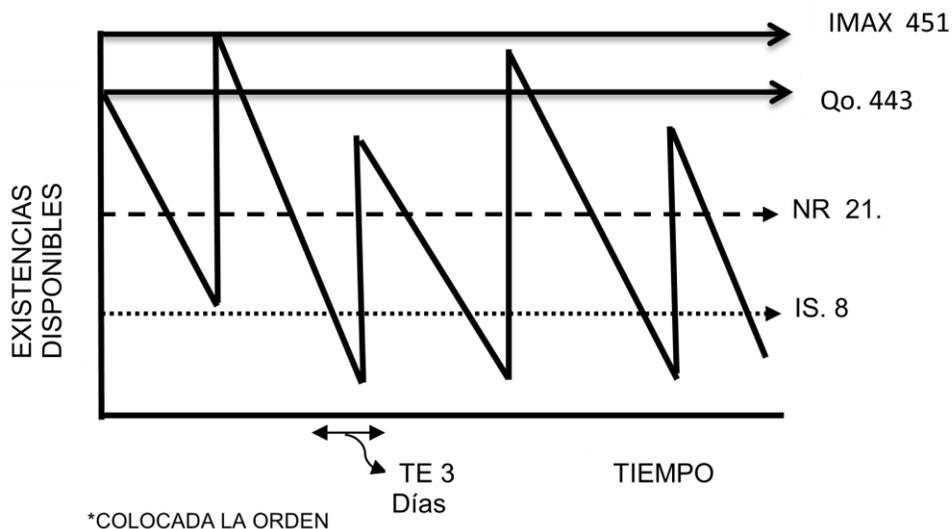


Fuente: elaboración propia con datos obtenidos con cálculos anteriores. Julio 2011.

Función de transferencia: cada vez que la existencia de hierro angular de 1 \* 1/8 sea igual a 42 (18+24) unidades, pídase una cantidad de 618 angulares.

En cuanto al hierro angular de 3/4 \* 1/8', la cantidad económica de pedido es de 443 unidades, el inventario máximo a solicitar cada vez que se realice una nueva solicitud de pedido al tomar en cuenta el nivel de inventario de seguridad (8 unidades) es de 451 unidades, de acuerdo a los cálculos realizados se efectuarán 4 pedidos al año, cada 3 meses cada uno. A continuación se observa gráficamente lo antes indicado:

**Gráfica 17**  
**Distribuidora de Artículos de Ferretería**  
**Gráfica de tamaño de pedido fijo de hierro angular de 3/4 \* 1/8**



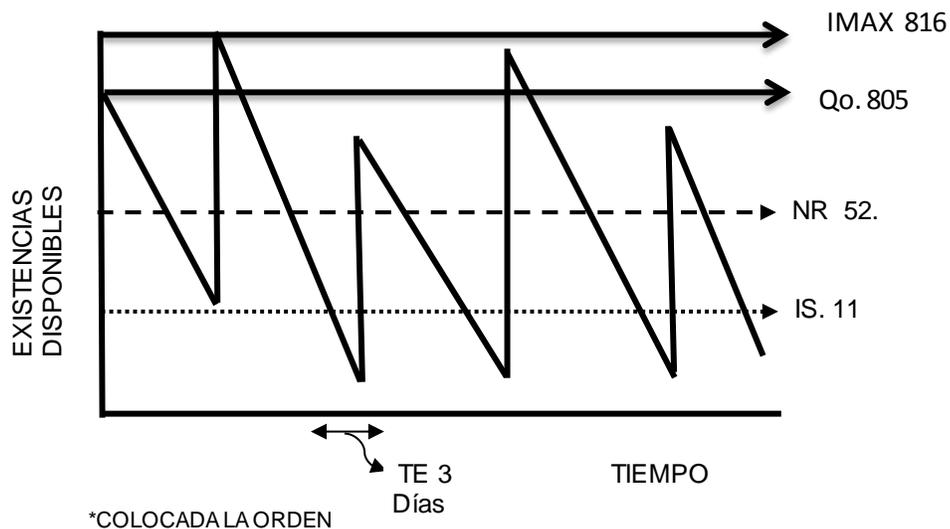
Fuente: elaboración propia con datos obtenidos con cálculos anteriores. Julio 2011.

Función de transferencia: cada vez que el nivel existencias sea de 21(13+8) angulares de 3/4 \* 1/8, pídase una cantidad igual a 443 unidades.

La cantidad económica de pedido a solicitar para el tubo cuadrado chapa 21 es de 805 unidades, se efectuaran 7 pedidos al año, el tiempo entre cada pedido

será de 1 mes con 21 días. A continuación se observará gráficamente lo antes indicado:

**Gráfica 18**  
**Distribuidora de Artículos de Ferretería**  
**Gráfica de tamaño de pedido fijo de tubo cuadrado chapa 21**



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos con cálculos anteriores. Julio 2011.

Función de transferencia: cada vez que el nivel de inventario de tubo cuadrado chapa 21 llegue a 52 unidades, se debe hacer un pedido de 805 tubos.

En los productos anteriores se indica que teóricamente se realizara una cantidad determinada de pedidos al año, sin embargo se debe tomar en cuenta que cuando el nivel de inventario llegue al nivel de reposición establecido, se debe hacer un nuevo requerimiento de pedido, con el objetivo de que la empresa no se quede desabastecida.

Los costos de inventario para los 3 productos son los siguientes:

**CUADRO 36**  
**Distribuidora de Artículos de Ferretería**  
**Costo de preparación y manejo de pedidos por producto**

FÓRMULAS	PRODUCTOS		
	Hierro angular de 1 * 1/8	Hierro angular de 3/4 * 1/8	Tubo cuadrado chapa 21
Costo de gestión			
$\left( (PC) * \left( \frac{D}{Qo} \right) \right)$	$\left( (20.46) * \left( \frac{2888}{618} \right) \right)$ (20.46 * (4.67314)) Q.95.61	$\left( (20.46) * \left( \frac{1482}{443} \right) \right)$ (20.46 * (3.34537)) Q. 68.45	$\left( (20.46) * \left( \frac{4901}{805} \right) \right)$ (20.46 * (6.08819)) Q.124.56
Costo de manejo			
$\left( (CC) * \left( \frac{Qo}{2} \right) \right)$	$\left( (0.31) * \left( \frac{618}{2} \right) \right)$ (0.31 * (309)) Q. 95.79	$\left( (0.31) * \left( \frac{443}{2} \right) \right)$ (0.31 * (233.5)) Q.68.66	$\left( (0.31) * \left( \frac{805}{2} \right) \right)$ (0.31 * (424.5)) Q.124.77
Costo total			
Costo de gestión + Costos de manejo	(95.61 + 95.79) Q.191.40	(68.45 + 68.66) Q.137.11	(124.56 + 124.77) Q.249.33

Fuente: elaboración propia con información obtenida en investigación de campo. Julio 2011.

Hasta julio de 2011, la Distribuidora no contaba con un análisis de costos de gestión y almacenamiento de inventario, por lo que no fue posible hacer una comparación de dichos costos.

Como se puede deducir el establecimiento de la cantidad económica de pedido y el sistema de control de inventarios responden a las interrogantes de planificación de inventarios ¿Cuánto solicitar de cada producto?, y ¿Cuándo se debe reordenar?

**CUADRO 37**  
**Plan de acción**  
**Quinto paso sistema de control de inventarios**

<b>Objetivo:</b> Establecer parámetros que ayuden a mantener bajo control la variabilidad de la demanda						
<b>ESTRATEGÍA</b>	<b>No.</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>TIEMPO</b>		<b>RECURSOS</b>
				<b>INICIA</b>	<b>FINALIZA</b>	
Aplicar el sistema de control de inventario de tamaño de pedido fijo a la cantidad económica de pedido	1	Establecer la cantidad económica de pedido (determinada en el paso anterior)	Gerente de compras y ventas. Supervisada por el gerente general.	Quinto día de la tercera semana de diciembre		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros.
	2	Establecer tiempo de espera (tiempo en que proveedor lleva la mercadería)	Gerente de compras y ventas. Supervisada por el gerente general.	Quinto día de la tercera semana de diciembre		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros.
	3	Calcular el número esperado de pedidos	Gerente de compras y ventas. Supervisada por el gerente general.	Quinto día de la tercera semana de diciembre		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros.
	4	Calcular el tiempo entre pedidos	Gerente de compras y ventas. Supervisada por el gerente general.	Quinto día de la tercera semana de diciembre		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros.
	5	Calcular la desviación estándar anual	Gerente de compras y ventas. Supervisada por el gerente general.	Quinto día de la tercera semana de diciembre		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros.
	6	Calcular la desviación estándar para el inventario de seguridad	Gerente de compras y ventas. Supervisada por el gerente general.	Quinto día de la tercera semana de diciembre		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros.
	7	Calcular el inventario de seguridad	Gerente de compras y ventas. Supervisada por el gerente general.	Quinto día de la tercera semana de diciembre		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros.
	8	Calcular el nivel de reposición	Gerente de compras y ventas. Supervisada por el gerente general.	Quinto día de la tercera semana de diciembre		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros.
	9	Establecer el costo preparación y conservación de inventarios	Gerente de compras y ventas. Supervisada por el gerente general.	Quinto día de la tercera semana de diciembre		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros.

Fuente: elaboración propia con información obtenida en investigación de campo. Julio 2011.

### **3.3.6 Control de inventarios**

El sistema de control de inventarios anterior proporciona políticas de dirección en cuanto a la toma de decisiones sobre cuánto pedir de cada producto y cada cuánto tiempo hacer el pedido. Sin embargo existen otras herramientas que permiten controlar los inventarios, una de ellas es el sistema de inventarios ABC sistema que ayuda en la clasificación, establecimiento de políticas y control de los artículos de inventario.

Ésta herramienta es muy útil para las empresas que manejan grandes cantidades de inventario, porque permite seleccionar los productos de mayor demanda e incrementar las medidas de control sobre ellos, entre otras políticas que se generan derivado de la utilización del sistema.

#### **3.3.6.1 Sistema de control ABC criterio de inversión**

Otra de las ventajas del inventario ABC es clasificar los productos de inventario por su valor económico y establecer cuáles de estos integra el porcentaje más alto de inversión, con el propósito de aplicar las medidas de control adecuadas sobre los mismos.

Los pasos para aplicar el sistema de control ABC dirigido al criterio de inversión en inventario son:

- a) Hacer un conteo completo de todos los artículos que se encuentran en bodegas y sala de ventas para determinar el inventario total.
- b) Tener los costos de cada artículo.
- c) Establecer el costo por producto y el costo total del inventario.
- d) Con el costo total de inventario y el costo por producto, establecer el porcentaje de inversión de cada producto en la inversión total.
- e) Cuando ya se tiene el porcentaje de inversión por producto, se procede a ordenarlos de forma descendente de mayor a menor.

- f) Después de ordenar los productos éstos se clasifican de la siguiente manera: clase “A” es el 20 % de todos los productos y le corresponde el 80 % de la inversión total en inventarios; clase “B” le corresponde el 30% que equivale al 15% de la inversión; y a la clase “C” le corresponde el 50% de los artículos, que equivalen al 5% del total de la inversión. Sin embargo estos no son criterios rígidos, lo importante es clasificar los productos, los de alto valor económico pero menor cantidad de productos, así como los de menor valor económico y alto porcentaje de productos e intermedios.

Al resultado obtenido en el conteo del inventario se le aplicó el sistema ABC, para saber en qué productos se encuentra el mayor porcentaje de inversión a la fecha y estos fueron los resultados:

### CUADRO 38

#### Distribuidora de Artículos de Ferretería

#### Clasificación de inventarios de acuerdo al sistema ABC criterio de inversión

CUADRO RESUMEN						
CLASE	No. DE PRODUCTO	PORCENTAJE DE PRODUCTOS	INVERSIÓN EN QUETZALES	PORCENTAJE INVERSIÓN	INVERSIÓN ACUMULADA	PORCENTAJE ACUMULADO
A	1 al 40	20%	Q 197,724.11	65%	Q 197,724.11	65%
B	41 al 101	30%	Q 78,379.73	26%	Q 276,103.84	91%
C	102 al 199	50%	Q 27,153.63	9%	Q 303,257.47	100%
<b>TOTAL</b>		<b>100%</b>	<b>Q 303,257.47</b>	<b>100%</b>		

Fuente: elaboración propia con información obtenida en investigación de campo. Julio 2011.

En el cuadro resumen, la clase “A” está integrada por 40 productos que representan el 65% de la inversión, la clase “B” está integrada por 60 productos que representan el 26% de inversión y el resto de los productos forman parte de la clase “C” que representan un 9% de la inversión, la tabla completa se

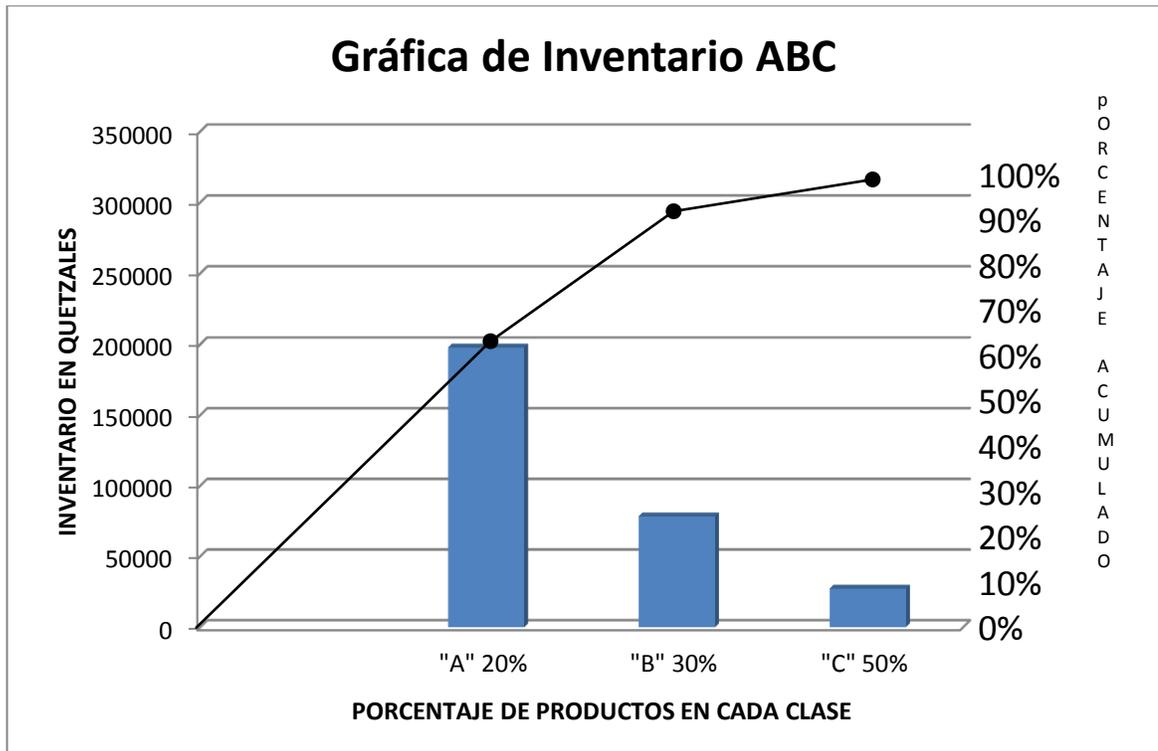
encuentra en el anexo 7. En dicho anexo es posible observar que el noveno producto de los 199 está conformado por la línea de hierro angular de 1/8, línea a la que pertenece el hierro angular de  $1 * 1/8$  y hierro angular de  $3/4 * 1/8$ , lo cual confirma lo indicado por el gerente general quién indicó que es uno de los principales productos de la empresa, es necesario aclarar que se tomó dicho producto para realizar el estudio no solo por ser uno de los productos de mayor demanda, sino por las dificultades que ha presentado para ser administrado, por su alta rotación. En el segundo rubro del anexo se puede observar el tubo cuadrado chapa 21.

A continuación se presenta la gráfica del inventario ABC donde se podrán observar gráficamente los resultados.

**Gráfica 19**

**Distribuidora de Artículos de Ferretería**

**Gráfica de Sistema de Inventario ABC aplicada al criterio % de inversión**



Fuente: elaboración propia con información obtenida en investigación de campo. Julio 2011.

La gráfica anterior muestra que el 20% de los productos conforman la clase "A" y representan el 65% de la inversión total, de acuerdo al sistema ABC los productos que integran dicha clase, entre ellos la línea de producto hierro angular de 1/8 y tubo cuadrado chapa 21, deben mantenerse bajo un estricto sistema de control, tener una mayor exactitud en los registros, realizar una revisión continua de los niveles de existencia, y otras medidas de control rigurosas.

A continuación se eligieron al azar 20 productos de los 199 que integran el inventario de la Distribuidora para ejemplificar la forma en que se aplica el sistema ABC.

### CUADRO 39

#### Distribuidora de Artículos de Ferretería

#### Listado de 20 líneas de productos elegidos al azar de las 199

No.	DESCRIPCIÓN	COSTO
1	TUBO CUADRADO CHAPA 21	Q 10,916.94
2	BRAZOS PARA CERRADO AUTOMÁTICA	Q 928.50
3	RODOS DE METAL	Q 6,190.07
4	HIERRO ANGULAR DE 1/8	Q 5,596.60
5	SIKALATE-N	Q 356.65
6	TUBO REDONDO CHAPA 22	Q 5,224.60
7	HIERRO PLANO DE 1/8	Q 4,182.07
8	POSTA ELECTRODO	Q 71.50
9	PISTOLA PARA SILICON	Q 43.95
10	DISCO PARA CORTAR PIEDRA	Q 535.10
11	CAJAS PARA FLIPON, ELEC. SOKET	Q 3,884.35
12	LLAVES PARA LAVAMANOS	Q 316.75
13	TUBO CUADRADO CHAPA 20	Q 3,785.39
14	TUBO RECTANGULAR	Q 1,635.18
15	TUBO PVC PARA DRENAJE O BAJADA DE AGUA	Q 2,835.00
16	CARETAS PARA SOLDAR	Q 135.00
17	TUBO DUCTO PARA ELEC. DE 3 METROS	Q 2,777.67
18	THINNER	Q 2,750.00
19	CLAVO, TACHUELA Y ALAMBRE DE AMARRE	Q 2,562.50
20	ACCESORIO PVC PARA AGUA CALIENTE	Q 2,466.17
	Inversión total de los 20 productos	Q 57,193.99

Fuente: elaboración propia con información obtenida en investigación de campo. Julio 2011.

De acuerdo a los pasos antes indicados los pasos “a, b y c” ya fueron establecidos al realizar el inventario, obtener el costo de cada producto y establecer la inversión total, el cuadro anterior muestra los resultados de los 20 productos elegidos al azar para desarrollar el ejemplo.

- d. El siguiente paso es establecer el porcentaje de inversión de cada producto en relación a la inversión total en este caso de los 20 productos elegidos.

## CUADRO 40

### Distribuidora de Artículos de Ferretería

#### Porcentaje de participación de las 20 líneas de productos

No.	DESCRIPCIÓN	COSTO	PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN DE CADA PRODUCTO
1	TUBO CUADRADO CHAPA 21	Q 10,916.94	19.09%
2	BRAZOS PARA CERRADO AUTOMÁTICA	Q 928.50	1.62%
3	RODOS DE METAL	Q 6,190.07	10.82%
4	HIERRO ANGULAR DE 1/8	Q 5,596.60	9.79%
5	SIKALATE-N	Q 356.65	0.62%
6	TUBO REDONDO CHAPA 22	Q 5,224.60	9.13%
7	HIERRO PLANO DE 1/8	Q 4,182.07	7.31%
8	POSTA ELECTRODO	Q 71.50	0.13%
9	PISTOLA PARA SILICÓN	Q 43.95	0.08%
10	DISCO PARA CORTAR PIEDRA	Q 535.10	0.94%
11	CAJAS PARA FLIPON, ELEC. SOKET	Q 3,884.35	6.79%
12	LLAVES PARA LAVAMANOS	Q 316.75	0.55%
13	TUBO CUADRADO CHAPA 20	Q 3,785.39	6.62%
14	TUBO RECTANGULAR	Q 1,635.18	2.86%
15	TUBO PVC PARA DRENAJE O BAJADA DE AGUA	Q 2,835.00	4.96%
16	CARETAS PARA SOLDAR	Q 135.00	0.24%
17	TUBO DUCTO PARA ELEC. DE 3 METROS	Q 2,777.67	4.86%
18	THINNER	Q 2,750.00	4.81%
19	CLAVO, TACHUELA Y ALAMBRE DE AMARRE	Q 2,562.50	4.48%
20	ACCESORIO PVC PARA AGUA CALIENTE	Q 2,466.17	4.31%
		Q 57,193.99	100%

Fuente: elaboración propia con información obtenida en investigación de campo. Julio 2011.

- e. Luego de haber obtenido el porcentaje de participación de cada producto se procede a ordenarlos de forma descendente de mayor a menor.

## CUADRO 41

### Distribuidora de Artículos de Ferretería Ordenar los productos de forma ascendente

No.	DESCRIPCIÓN	COSTO	PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN DE CADA PRODUCTO
1	TUBO CUADRADO CHAPA 21	Q 10,916.94	19.09%
3	RODOS DE METAL	Q 6,190.07	10.82%
4	HIERRO ANGULAR DE 1/8	Q 5,596.60	9.79%
6	TUBO REDONDO CHAPA 22	Q 5,224.60	9.13%
7	HIERRO PLANO DE 1/8	Q 4,182.07	7.31%
11	CAJAS PARA FLIPON, ELEC. SOKET	Q 3,884.35	6.79%
13	TUBO CUADRADO CHAPA 20	Q 3,785.39	6.62%
15	TUBO PVC PARA DRENAJE O BAJADA DE AGUA	Q 2,835.00	4.96%
17	TUBO DUCTO PARA ELEC. DE 3 METROS	Q 2,777.67	4.86%
18	THINNER	Q 2,750.00	4.81%
19	CLAVO, TACHUELA Y ALAMBRE DE AMARRE	Q 2,562.50	4.48%
20	ACCESORIO PVC PARA AGUA CALIENTE	Q 2,466.17	4.31%
14	TUBO RECTANGULAR	Q 1,635.18	2.86%
2	BRAZOS PARA CERRADO AUTOMÁTICA	Q 928.50	1.62%
10	DISCO PARA CORTAR PIEDRA	Q 535.10	0.94%
5	SIKALATE-N	Q 356.65	0.62%
12	LLAVES PARA LAVAMANOS	Q 316.75	0.55%
16	CARETAS PARA SOLDAR	Q 135.00	0.24%
8	POSTA ELECTRODO	Q 71.50	0.13%
9	PISTOLA PARA SILICÓN	Q 43.95	0.08%
		Q 57,193.99	100.00%

Fuente: elaboración propia con información obtenida en investigación de campo. Julio 2011

- f. El último paso es la clasificación de los productos en clase “A” 20%, “B” 30% y “C” 50% de todos los productos.

## CUADRO 42

### Distribuidora de Artículos de Ferretería Clasificación de los productos en clase “A”, “B” y “C”

CLASE	DESCRIPCIÓN	COSTO	PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN DE CADA PRODUCTO	POCERCENTAJE DE INVERSIÓN EN CADA CLASE
A	TUBO CUADRADO CHAPA 21	Q 10,916.94	19.09%	49%
	RODOS DE METAL	Q 6,190.07	10.82%	
	HIERRO ANGULAR DE 1/8	Q 5,596.60	9.79%	
	TUBO REDONDO CHAPA 22	Q 5,224.60	9.13%	
B	HIERRO PLANO DE 1/8	Q 4,182.07	7.31%	35%
	CAJAS PARA FLIPON, ELEC. SOKET	Q 3,884.35	6.79%	
	TUBO CUADRADO CHAPA 20	Q 3,785.39	6.62%	
	TUBO PVC PARA DRENAJE O BAJADA DE AGUA	Q 2,835.00	4.96%	
	TUBO DUCTO PARA ELEC. DE 3 METROS	Q 2,777.67	4.86%	
	THINNER	Q 2,750.00	4.81%	
C	CLAVO, TACHUELA Y ALAMBRE DE AMARRE	Q 2,562.50	4.48%	16%
	ACCESORIO PVC PARA AGUA CALIENTE	Q 2,466.17	4.31%	
	TUBO RECTANGULAR	Q 1,635.18	2.86%	
	BRAZOS PARA CERRADO AUTOMÁTICA	Q 928.50	1.62%	
	DISCO PARA CORTAR PIEDRA	Q 535.10	0.94%	
	SIKALATE-N	Q 356.65	0.62%	
	LLAVES PARA LAVAMANOS	Q 316.75	0.55%	
	CARETAS PARA SOLDAR	Q 135.00	0.24%	
	POSTA ELECTRODO	Q 71.50	0.13%	
	PISTOLA PARA SILICON	Q 43.95	0.08%	
	Inversión total de los 20 productos	Q 57,193.99	100%	100%

Fuente: elaboración propia con información obtenida en investigación de campo. Julio 2011

### CUADRO 43

#### Distribuidora de Artículos de Ferretería Clasificación de los productos en clase "A", "B" y "C"

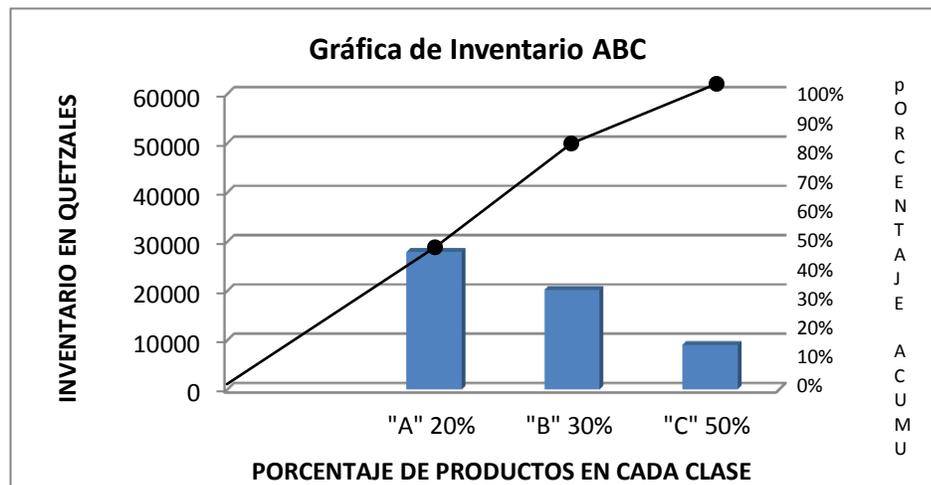
CUADRO RESUMEN						
CLASE	No. DE PRODUCTO	PORCENTAJE DE PRODUCTOS	INVERSIÓN EN QUETZALES	PORCENTAJE INVERSIÓN	INVERSIÓN ACUMULADA	PORCENTAJE ACUMULADO
A	1 al 4	20%	Q 27,928.21	49%	Q 27,928.21	49%
B	5 al 10	30%	Q 20,214.48	35%	Q 48,142.69	84%
C	11 al 20	50%	Q 9,051.30	16%	Q 57,193.99	100%
<b>TOTAL</b>		<b>100%</b>	<b>Q 57,193.99</b>	<b>100%</b>		

Fuente: elaboración propia con información obtenida en investigación de campo. Julio 2011

En los cuadros anteriores se estableció que las líneas de productos donde la Distribuidora tiene el 49% de inversión es sobre tubo cuadrado chapa 21, rodos de metal y hierro angular de 1/8, dichas líneas son las que requieren un mayor grado de control, la clase "B" y la "C" se encuentra integrada por los 16 productos restantes y requieren un menor grado de control.

### GRÁFICA 20

#### Distribuidora de Artículos de Ferretería Gráfica de Sistema de Inventario ABC aplicada al criterio % de inversión



Fuente: elaboración propia con información obtenida en investigación de campo. Julio 2011

La gráfica anterior muestra que el 20% de las líneas de productos que maneja la Distribuidora, es decir clase “A” representan un 49% de la inversión de la empresa, el 30% de las líneas clase “B” representas un 35% y la clase “C” el 16% restante.

**CUADRO 44**  
**Plan de acción**  
**Sexto paso sistema de control de inventarios ABC**

<b>Objetivo:</b> Clasificar los productos que conforman el inventario por su valor económico, para aplicar medidas de control sobre los productos de mayor inversión.						
ESTRATEGÍA	No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	TIEMPO		RECURSOS
				INICIA	FINALIZA	
Utilizar el sistema de control ABC para clasificar los productos de acuerdo a su inversión	1	Hacer un conteo de todos los productos que conforman el inventario	Dependiente de despacho, encargado de entregas y bodega y ayudante. Supervisado por gerente de compras y ventas o gerente general	El primer día de la Segunda semana de diciembre	Sexto día de la segunda semana de diciembre	Humanos, físicos, tecnológicos y financieros
	2	Ingresar al sistema electrónico y manual todos los productos (con su cantidad de existencias) que conforman el inventario	Gerente general, gerente de compras y ventas, dependiente de despacho, encargado de entregas y bodega y ayudante.	Cuarto día de la segunda semana de diciembre	Segundo día de la tercera semana de diciembre	Humanos, físicos, tecnológicos y financieros.
	3	Establecer el costo total por producto y el costo total del inventario	Gerente general y gerente de compras y ventas	Tercer día de la tercera semana del mes de diciembre		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros
	4	Establecer el porcentaje de inversión de cada producto de acuerdo a la inversión total	Gerente general y gerente de compras y ventas	Tercer día de la tercera semana del mes de diciembre		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros
	5	Ordenar los productos de forma descendente de mayor a menor de acuerdo al porcentaje de inversión	Gerente general y gerente de compras y ventas	Tercer día de la tercera semana del mes de diciembre		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros
	6	Clasificar los productos en clase "A", "B" y "C"	Gerente general y gerente de compras y ventas	Tercer día de la tercera semana del mes de diciembre		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros

Fuente: elaboración propia con información obtenida en investigación de campo. Julio 2011

### **3.3.7 Localización física de inventarios**

Lo que se busca en la localización de inventarios es hallar el producto o artículos, debido a que si no se puede encontrar, no se puede contar con él y por ende no es posible venderlo. En administración de inventarios el control físico de bodega y almacén es importante debido a que ayuda a mantener organizada el área de bodega, encontrar con mayor facilidad los productos, lo cual conlleva agilizar el servicio y disminuir la falta de localización de productos.

#### **3.3.7.1 Ubicación de artículos**

El lugar donde se deben ubicar los productos es muy importante, es necesario iniciar con una estratificación del inventario, para lo cual se utiliza el sistema de control de inventario ABC que clasifica los productos por clases de acuerdo a su valor económico o demanda. Los productos de la clase “A” deben ser ubicados como se indicó anteriormente cerca del punto de despacho o venta, es necesario tomar en cuenta sus características, debido a que por las medidas de ciertos productos esto no es posible.

Otra alternativa de ubicación es la agrupación por familias o productos semejantes, en este enfoque se sitúan juntos los productos de características similares. En la Distribuidora aplican esta forma de ubicación, sin embargo es necesario respetarla principalmente en las estanterías, para que no se pierdan al ser mezclados entre otras familias, como se pudo observar al momento de realizar el inventario. Esta forma de ubicación debe ser aplicada a todos los productos.

Con el propósito de mejorar la ubicación física de los productos es necesario codificar los productos y las estanterías.

### **3.3.7.2 Codificación de estanterías**

Es recomendable asignarle una forma de identificación a cada estantería, comúnmente se identifican alfabéticamente colocándole el nombre de una de las letras del alfabeto, también es necesario establecer cuál será el numero para cada nivel de las estanterías de forma estándar, es decir si la estantería tiene tres niveles de arriba hacia abajo el primero será el “1” y así sucesivamente.

Ejemplo:

A2 (esto se interpreta como estante A y el producto se encuentra en el nivel 2).

### **3.3.7.3 Codificación del producto**

Para agilizar la localización de los productos es necesario que sean identificados a través de códigos de fácil aprendizaje, es decir que permitan a los usuarios que los memoricen e identifiquen rápidamente.

Los productos con códigos numéricos únicamente, se consideran poco prácticos para ser memorizados e identificados, por lo que se sugiere utilizar un sistema alfanumérico que asegure la diferenciación visual y permite suficientes variaciones en una dirección corta.

Como ejemplo la empresa puede aplicar la siguiente forma de dirección:

Elct – B1 – 034

Las primeras letras describen el tipo de familia al que se refieren, seguido del estante donde se colocará y por ultimo un número que identifique el producto.

Elct = Familia de eléctricos

B1 = Estantería “B” y nivel “1”

034 = Se refiere al número que se le asignará al producto

Esta forma de codificación ayuda a que cualquier persona de la empresa pueda localizar con facilidad los productos.

#### **3.3.7.4 Señalización**

La importancia de la señalización radica en que las marcas de identificación tanto en los productos como en las localizaciones físicas, permiten identificar los productos con rapidez y facilidad, dicha facilidad disminuye los errores y el tiempo que se necesita, ya sea para la selección o para guardar las existencias.

Cada bodega, estantería o estante, cajón, piso, gaveta, nivel o anaquel debe identificarse, marcarse o señalizarse. El material de los rótulos puede ser reciclable para ahorrar recursos, como pedazos de cartón de cajas que ya no se utilizan, materiales que se adapten a cada estantería u objeto a identificar, entre otros. La rotulación o marcación debe ser clara, es decir, fácilmente distinguible y lo más corta posible.

Cuando un producto se encuentra localizado en varios lugares, como sala de ventas y en bodegas, debe indicarse en el registro sus distintas áreas de localización. También es necesario darle seguimiento a los productos en el momento que aumenten, se eliminen o se trasladen de lugar. La codificación adoptada y aplicada debe darse a conocer a todo el personal que tenga acceso a inventarios.

El control de la localización y el movimiento de los productos se centran en el establecimiento de un sistema de localización general que refleje de manera fácil la ubicación de cada producto.

**CUADRO 45**  
**Plan de acción**  
**Séptimo paso localización física de inventarios**

<b>Objetivo:</b> Mejorar la localización física de inventarios						
<b>ESTRATEGÍA</b>	<b>No.</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>TIEMPO</b>		<b>RECURSOS</b>
				<b>INICIA</b>	<b>FINALIZA</b>	
Agregar codificación y señalización al área física de almacenamiento	1	Agrupar los productos por familia	Gerente de compras y ventas, dependiente de despacho, encargado de entregas y bodega y ayudante.	Los primeros 8 días hábiles del mes de enero		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros
	2	Establecer la codificación de las estanterías	Gerente general, gerente de compras y ventas y dependiente de despacho.	Los primeros 8 días hábiles del mes de enero		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros
	3	Establecer la codificación de los productos	Gerente general, gerente de compras y ventas y dependiente de despacho.	Los primeros 8 días hábiles del mes de enero		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros
	4	Señalizar las estanterías y productos de acuerdo a lo establecido.	Dependiente de despacho, encargado de entregas y bodega y ayudante. Supervisado por gerente de compras y ventas.	Los primeros 8 días hábiles del mes de enero		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros

Fuente: elaboración propia con información obtenida en investigación de campo. Julio 2011

### **3.4 Proceso de implementación del sistema**

Los pasos que se deben seguir para aplicar una adecuada administración de inventarios en la Distribuidora de Artículos de Ferretería son:

- a) Presentar a todo el personal de la empresa el modelo de planificación y control de inventarios que se empleara, principalmente los procesos y formatos que ayudaran a monitorear la administración de inventarios.
- b) Llevar a cabo un inventario físico, con el propósito de conocer las existencias y la ubicación físicas de los productos que comercializa y crear una base de datos para iniciar el registro de inventarios.
- c) Registrar los datos obtenidos del inventario físico realizado en la hoja electrónica de datos o programa de administración de inventarios y en el sistema manual de tarjetas kardex. (Ver anexo 1).
- d) Clasificar los productos a través del sistema ABC, con el propósito de establecer y aplicar controles sobre los productos de mayor inversión o demanda.
- e) Iniciar el registro de todas las operaciones de ingresos (compra de mercadería, devoluciones), egresos (venta de mercadería, devoluciones a proveedores) y movimiento de inventario en bodega o sala de ventas en el sistema electrónico y manual.
- f) Determinar la demanda de los productos de clase "A" y clase "B".
- g) Realizar el pronóstico de ventas de los productos de clase "A" y "B".
- h) Establecer la cantidad económica a solicitar de acuerdo a la demanda pronosticada.
- i) Aplicar el sistema de control de inventarios tamaño de pedido fijo como se aplicó en la presente propuesta.
- j) Almacenar todos los productos en bodega de acuerdo al sistema de clasificación por familia y hacer la codificación respetiva para cada uno.
- k) Dar a conocer y aplicar las normas generales de almacenamiento, orden y limpieza en bodega.

- l) Dar a conocer formalmente las medidas de control preventivo que se utilizaran en la Distribuidora.
- m) Aplicar el control concurrente y de retroalimentación en los tiempos establecidos, para obtener mejores resultados.

**CUADRO 46**  
**Plan de acción general**  
**Proceso de implementación del sistema**

<b>Objetivo:</b> Mejorar la administración de inventarios (planificación y control)						
<b>ESTRATEGIA</b>	<b>No.</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>TIEMPO</b>		<b>RECURSOS</b>
				<b>INICIA</b>	<b>FINALIZA</b>	
Poner en práctica el Modelo de planificación y control de inventarios propuesto	1	Presentar a todo el personal de la empresa el modelo de planificación y control de inventarios que se empleara para mejorar la administración de inventarios	Gerente de compras y ventas y gerente general	Primer semana del mes de diciembre		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros
	2	Llevar a cabo el conteo del inventario físico total	Dependiente de despacho, encargado de entregas y bodega y ayudante. Supervisado por gerente de compras y ventas o gerente general	El primer día de la Segunda semana de diciembre	Sexto día de la segunda semana de diciembre	Humanos, físicos, tecnológicos y financieros
	3	Ingresar al sistema electrónico y manual todos los productos (con su cantidad de existencias) que conforman el inventario	Gerente general, gerente de compras y ventas, dependiente de despacho, encargado de entregas y bodega y ayudante	Cuarto día de la segunda semana de diciembre	Segundo día de la tercera semana de diciembre	Humanos, físicos, tecnológicos y financieros
	4	Clasificar los productos a través del sistema ABC	Gerente de compras y ventas o gerente general	Tercer día de la tercera semana de diciembre		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros

Objetivo: Mejorar la administración de inventarios (planificación y control)						
ESTRATEGÍA	No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	TIEMPO		RECURSOS
				INICIA	FINALIZA	
Poner en práctica el Modelo de planificación y control de inventarios propuesto	5	Registro de todas las operaciones de ingresos y egresos de inventario al sistema manual o electrónico de inventario.	Gerente general, gerente de compras y ventas, dependiente de despacho y encargado de entregas y bodega.	Todos los días hábiles del año, después de cada transacción, al finalizar la jornada o inicio de la siguiente jornada de trabajo		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros
	6	Determinar la demanda de los productos de clase "A" y "B"	Gerente de compras y ventas o gerente general	Tercer día de la tercera semana de diciembre		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros
	7	Realizar el pronóstico de ventas de los productos de clase "A" y "B"	Gerente de compras y ventas o gerente general	Tercer día de la tercera semana de diciembre		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros
	8	Establecer la cantidad económica a solicitar de acuerdo a la demanda pronosticada.	Gerente de compras y ventas o gerente general	Cuarto día de la tercera semana de diciembre.		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros
	9	Aplicar el sistema de control de inventarios tamaño de pedido fijo	Gerente de compras y ventas o gerente general	Quinto día de la tercera semana de diciembre		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros
	10	Almacenar todos los productos en bodega de acuerdo al sistema de clasificación por familia y hacer la codificación respectiva para cada uno	Dependiente de despacho, encargado de entregas y bodega y ayudante. Supervisado por gerente de compras y ventas o gerente general	Los primeros 8 días hábiles del mes de enero		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros

<b>Objetivo:</b> Mejorar la administración de inventarios (planificación y control)						
<b>ESTRATEGÍA</b>	<b>No.</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>TIEMPO</b>		<b>RECURSOS</b>
				<b>INICIA</b>	<b>FINALIZA</b>	
Poner en práctica el Modelo de planificación y control de inventarios propuesto	11	Dar a conocer y aplicar las normas generales de almacenamiento, orden y limpieza en bodega	Dependiente de despacho, encargado de entregas y bodega y ayudante. Supervisado por gerente de compras y ventas o gerente general	Primer día hábil del mes de enero		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros
	12	Dar a conocer el control preventivo principalmente el proceso de solicitud de pedido, proceso de recepción de materiales, proceso de venta de mercadería, formato de orden de compra, de control de productos agotados y de conteo de inventario	Gerente de compras y ventas o gerente general	Primer día hábil del mes de enero		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros
	13	Poner en práctica el control recurrente y el de retroalimentación	Gerente general, gerente de compras y ventas, dependiente de despacho, encargado de entregas y bodega y ayudante	En las fechas estipuladas en el control recurrente, una vez implementado el modelo en la Distribuidora.		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros

Fuente: elaboración propia con información obtenida en investigación de campo. Julio 2011

### **3.5 Recursos**

Las empresas cuentan con una serie de elementos e insumos que relacionados convenientemente contribuyen a su adecuado funcionamiento y logro de sus objetivos. A continuación se analizarán los recursos y las funciones necesarias para la aplicación del modelo de planificación y control de inventarios.

#### **3.5.1 Recursos humanos**

Recursos indispensables para la ejecución y desarrollo de todas las actividades necesarias para el buen funcionamiento de una empresa. En la Distribuidora se cuenta con el personal necesario. Sin embargo las personas que laboran dentro de la empresa realizan distintas actividades de administración de inventarios por lo que es necesario dar a conocer las actividades principales y quienes deben realizarlas:

- Hacer conteos físicos de los productos clase “A”, cada tres días de forma aleatoria, de una tercera parte de los productos al iniciar la jornada de trabajo. Esta actividad estará a cargo del dependiente de despacho, encargado de entregas y bodega y ayudante, la actividad será supervisada por el gerente de compras y ventas o gerente general.
- Registrar las compras, movimiento o traslado de inventario en bodega y ventas en el sistema electrónico y manual kardex para mejorar la administración de inventarios. Esta actividad estará a cargo del gerente general, gerente de compras y ventas, dependiente de despacho y encargado de entregas y bodega.
- Registrar en el control de productos agotados y solicitudes realizadas (ver anexo 6) los productos que llegaron a su nivel de reposición o de los cuales ya no se cuenta con existencias, e informar al gerente general o gerente de compras y ventas. Ésta actividad será realizada por el gerente general,

gerente de compras y ventas, dependiente de despacho, encargado de entregas y bodega y ayudante.

- Registrar en la hoja creada para el efecto (anexo 6) las solicitudes de productos que ya fueron efectuadas, e indicar cuándo, a quién (proveedor) y quién efectuó el pedido. Esta actividad estará a cargo del gerente general, dependiente de despacho y gerente de compras y ventas.
- Establecer el precio de venta de los productos. Esta actividad será ejecutada por el gerente general, gerente de compras y ventas y dependiente de despacho.
- Realizar el pronóstico de ventas de los productos a solicitar, se recomienda tomar como base el método de mínimos cuadrados que se desarrolló en la presente propuesta. Hacer los cálculos necesarios en el mes de diciembre y hacer una comparación trimestral del pronóstico teórico contra la demanda de ventas real estará a cargo del gerente de compras y ventas o en su defecto, del gerente general.
- Hacer el cálculo de la cantidad económica a pedir de los productos. Utilizar el método de cantidad económica de pedido ( $Q_0$ ) y aplicar el sistema de control de inventarios tamaño de pedido fijo, se recomienda tomar como base los cálculos efectuados en esta propuesta. La actividad estará a cargo del gerente de compras y ventas o gerente general.
- Establecer la codificación a aplicar en los productos de inventario, de acuerdo a la familia a la que pertenece y ubicación (estantería). La actividad estará a cargo del dependiente de despacho, encargado de entregas y bodega y ayudante. La actividad será supervisada por el gerente de compras y ventas o gerente general.

- Identificar las áreas de almacenamiento por familias de productos y subdivisiones de dichas familias, en sala de ventas y bodega. La actividad estará a cargo de dependiente de despacho, encargado de entregas y bodega y ayudante. La actividad será supervisada por el gerente de compras y ventas o gerente general.
  
- Mantener ordenada y limpia la bodega donde se encuentra el inventario. La actividad estará a cargo de dependiente de despacho, encargado de entregas y bodega y ayudante y será supervisada por el gerente de compras y ventas o gerente general.

**CUADRO 47**  
**Plan de acción**

**Actividades principales del personal en la administración de inventarios**

<b>Objetivo:</b> Dar a conocer las principales actividades del personal para desarrollar la administración de inventarios						
<b>ESTRATEGÍA</b>	<b>No.</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>TIEMPO</b>		<b>RECURSOS</b>
				<b>INICIA</b>	<b>FINALIZA</b>	
Explicar a el personal las principales actividades que llevaran a cabo para mejorar la gestión de inventarios	1	Hacer conteos físicos de los productos de clase "A" de forma aleatoria	Dependiente de despacho, encargado de entregas y bodega y ayudante. Supervisada por el gerente de compras y ventas o gerente general	Cada tercer día hábil, al iniciar la jornada de trabajo		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros
	2	Registro de todas las operaciones de ingresos y egresos de inventario al sistema manual o electrónico de inventario	Gerente general, gerente de compras y ventas, dependiente de despacho y encargado de entregas y bodega	Todos los días hábiles del año, después de cada transacción, al finalizar la jornada o inicio de la siguiente jornada de trabajo		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros
	3	Registrar en el control de productos agotados y solicitudes realizadas los productos de los cuales no se tiene existencias o cuando lleguen a su nivel de reposición	Gerente general, gerente de compras y ventas, dependiente de despacho, encargado de entregas y bodega y ayudante	Cuando se agoten las existencias de un producto o llegue al nivel de reposición		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros
	4	Registrar en la hoja de control de productos agotados las solicitudes de pedido que ya fueron efectuadas	Gerente general, gerente de compras y ventas y dependiente de despacho.	Al efectuar una solicitud de pedido		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros

<b>Objetivo:</b> Dar a conocer las principales actividades del personal para desarrollar la administración de inventarios						
ESTRATEGÍA	No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	TIEMPO		RECURSOS
				INICIA	FINALIZA	
Explicar a el personal las principales actividades que llevaran a cabo para mejorar la gestión de inventarios	5	Establecer el precio de venta de los productos.	Gerente de compras y ventas o gerente general	Cuando se registren las compras al sistema manual y electrónico.		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros
	6	Realizar el pronóstico de ventas de los productos a solicitar	Gerente de compras y ventas o gerente general	Tercer día de la tercera semana de diciembre		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros
	7	Hacer el cálculo de la cantidad económica a solicitar de acuerdo a la demanda pronosticada.	Gerente de compras y ventas o gerente general	Cuarto día de la tercera semana de diciembre.		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros
	8	Establecer la codificación a aplicar en los productos de inventario, de acuerdo a la familia a la que pertenece y ubicación (estantería).	Dependiente de despacho, encargado de entregas y bodega y ayudante. Supervisado por gerente de compras y ventas o gerente general	Los primeros 8 días hábiles del mes de enero		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros
	9	Identificar las área de almacenamiento por familias de productos y sub-divisiones de dichas familias, en sala de ventas y bodegas	Dependiente de despacho, encargado de entregas y bodega y ayudante. Supervisado por gerente de compras y ventas o gerente general	Los primeros 8 días hábiles del mes de enero		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros

<b>Objetivo:</b> Dar a conocer las principales actividades del personal para desarrollar la administración de inventarios						
ESTRATEGÍA	No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	TIEMPO		RECURSOS
				INICIA	FINALIZA	
	10	Mantener ordenada y limpia la bodega donde se encuentra el inventario	Dependiente de despacho, encargado de entregas y bodega y ayudante. Supervisado por gerente de compras y ventas o gerente general	Todos los días hábiles del año		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros

Fuente: elaboración propia con información obtenida en investigación de campo. Julio 2011

El recurso humano es un elemento fundamental para las empresas, por lo que es necesario capacitar al personal para llevar a cabo eficaz y eficientemente sus actividades. Al respecto, en el Instituto Técnico de Capacitación y Producción (INTECAP) se imparte el curso de encargado de bodega que tiene como objetivo brindarle al participante las capacidades para solicitar, almacenar, despachar, registrar y controlar insumos y materiales, a través del cumplimiento de procedimientos. Es recomendable que quienes manejen inventario reciban dicha capacitación, otra opción es que una persona determinada asista a la capacitación y trasmita los conocimientos al personal que se relaciona con el inventario. Más adelante en la sección de recursos financieros se presenta el presupuesto de dicha capacitación.

### 3.5.2 Recursos físicos o materiales

Son medios materiales indispensables para llevar a cabo la labor de administrar los inventarios, con mayor facilidad. Dentro de estos se encuentran los siguientes:

- Inmueble: Se entiende por inmueble el edificio, en el que se encuentra ubicada la empresa, donde se ejerce la razón de existencia de la misma.

- Mobiliario y equipo: Comprende estanterías, mostradores y otros necesarios para realizar de forma apropiada la administración de inventarios.
- Equipo de cómputo: Está integrado por computadora, impresora, Software y hardware, y otros accesorios necesarios para llevar a cabo el registro de compras, ventas, movimiento de inventarios, entre otras actividades.
- Vehículos: Los necesarios para efectuar compras y hacer las entregas de pedidos a los clientes.
- Insumos para llevar a cabo sus actividades, otros.

Es necesario aclarar que la empresa no necesita hacer una inversión en cuanto a estos recursos, debido a que por el tiempo que llevan en el mercado cuentan con la mayoría de ellos. La Distribuidora cuenta con estanterías suficientes para organizar la bodega y sala de ventas, únicamente se recomienda el cambio de una de ellas por su deterioro (ver presupuesto de recursos financieros inciso 3.5.3 cuadro No. 48).

### **3.5.3 Recursos financieros**

Los recursos económicos en los que incurrirá la empresa para implementar la presente propuesta serán mínimos, puesto que la empresa cuenta con varios de ellos como se indicó en los recursos anteriores, sin embargo dependerá de las decisiones que los propietarios tomen.

Costos en que incurrirá la Distribuidora:

El gasto de la estantería de acuerdo a las dimensiones necesarias es de:

**CUADRO 48**  
**Distribuidora de Artículos de Ferretería**  
**Presupuesto de estantería**

CANTIDAD	CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	VALOR TOTAL
1	Estantería metálica	Estantería metálica de 1.80 metros de alto * 1.60 metros de ancho con 5 niveles	Q 675.00
		Total	Q 675.00

Fuente: elaboración propia. Julio 2011.

La capacitación es necesaria para mejorar el manejo de bodega, por lo cual es recomendable que el gerente general, gerente de compras y ventas, dependiente de despacho y el encargado de entregas y bodega asistan a la capacitación que se imparte en el Instituto Técnico de Capacitación y Producción (INTECAP) u otra institución. Sin embargo con una persona que asista e imparta los conocimientos adquiridos a los demás sería de gran ayuda para mejorar la administración de inventarios. Los costos por persona son los siguientes:

**CUADRO 49**  
**Distribuidora de Artículos de Ferretería**  
**Presupuesto de capacitación**

No. PERSONAS	CONCEPTO	DESCRIPCIÓN DEL CURSO	TIEMPO DE DURACIÓN	COSTO POR MES	COSTO TOTAL
1	Capacitación	Curso de Encargado de Bodegas	8 meses	Q 75.00	Q 600.00
		Pago de inscripción			Q 65.00
		Total			Q 665.00

Fuente: elaboración propia. Julio 2011.

Un sistema que ayude a controlar el inventario es una herramienta muy útil para mejorar la administración del mismo, a continuación se presenta el presupuesto de un sistema accesible y fácil de utilizar.

## CUADRO 50

### Distribuidora de Artículos de Ferretería Presupuesto de programa sistemático contable

No. DE COMPUTADORAS	CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	TOTAL
1	Licencia e Instalación	Programa Sistemático MONICA 9	Q 1,950.00

Fuente: elaboración propia. Julio 2011.

Este sistema permite efectuar varias actividades entre las que se encuentran: realizar facturas, controlar el inventario, hacer listas de precios, tener un archivo de clientes, proveedores, manejar las cuentas por cobrar y llevar la contabilidad básica de la empresa. No es únicamente de manejo de inventarios porque permite llevar un control sobre otras áreas importantes, al mismo tiempo que se tiene un mejor registro del mismo. El precio varía dependiendo del número de computadoras al que será instalado. La empresa distribuidora del programa imparte una capacitación sobre la forma de uso, sin costo adicional, a quien lo adquiera, a esta pueden asistir el gerente general, gerente de compras y ventas, dependiente de despacho, o solo una persona de ellas y luego la persona que asista capacitar a los demás.

### 3.6 Control

En el proceso de implementación del presente modelo es preciso aplicar controles que ayudarán a corregir errores en la planificación y control de la administración de inventarios.

#### 3.6.1 Control previo o preventivo

El control preventivo se conforma por normas, políticas, procedimientos y planes de acción necesarios para desarrollar el modelo de planificación y control de inventarios propuesto a la Distribuidora, en el modelo se encuentran de forma detallada los controles preventivos a seguir, sin embargo a continuación se

presentan las principales medidas de control de forma resumida y otras que se consideran indispensables para monitorear la ejecución del modelo. Los encargados de llevarlo a cabo son: el gerente general y gerente de compras y ventas.

Dentro de los controles preventivos que tendrá que implementar la unidad objeto de estudio, se encuentran los siguientes:

- Realizar un conteo físico de inventario completo, para saber con qué productos cuenta y el lugar de ubicación de los mismos. Para llevar a cabo dicho conteo se sugiere utilizar el siguiente formato.

**CUADRO 51**  
**Distribuidora de Artículos de Ferretería**  
**Formato de conteo de inventario**

<b>Realizado por:</b>			<b>Fecha:</b>	
<b>Revisado por:</b>			<b>Fecha:</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>LUGAR DE UBICACIÓN</b>	<b>VERIFICACIÓN DE CONTEO</b>
<b>OBSERVACIONES:</b>				

Fuente: elaboración propia. Julio 2011.

- Registrar la información obtenida en la hoja electrónica de datos (ver anexo 02) o sistema computarizado de control de inventarios y en el sistema manual de tarjetas kardex por producto (ver anexo 01). Luego de haber ingresado dicha información es imperante que se empiece a registrar toda transacción de ingresos, egresos y movimiento de inventario en bodega, con el objetivo de tener un mejor control en inventario, crear una base de datos para establecer el pronóstico de ventas y calcular la cantidad económica de pedido.
  
- Emplear el Sistema de Control ABC que se aplicó y ejemplificó en el inciso 3.3.6.1, luego de haber realizado el conteo del inventario, con dicho sistema se pretende clasificar los productos y determinar qué productos requieren mayor cuidado por su grado de inversión, marcarlos en el sistema electrónico y manual de registro, para luego hacer conteos aleatorios de dichos productos, en el control concurrente se explicará cómo hacer el control aleatorio.
  
- Aplicar los procesos siguientes en la administración de inventarios:

El proceso de solicitud de pedido.

**DIAGRAMA DE FLUJO 4**  
**Distribuidora de Artículos de Ferrería**  
**Proceso de solicitud de pedido**  
**(Propuesta)**

DISTRIBUIDORA DE ARTÍCULOS DE FERRERÍA				
DIAGRAMA DE FLUJO				
PROCESO	Solicitud de Pedido	DIAGRAMA	1	
INICIA EN	Revisar el inventario	HOJA	1/ 1	
TERMINA EN	Hacer el requerimiento de materiales	FECHA	18/10/2011	
DEPARTAMENTO	Comercialización	ELABORADO POR	Jennifer Pérez	
DIAGRAMA	No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	
<pre> graph TD     INICIO([INICIO]) --&gt; 1[1]     1 --&gt; 2[2]     2 --&gt; 3{3}     3 -- NO 3.1 --&gt; 1     3 -- SI 3.2 --&gt; 4((4))     4 --&gt; 5((5))     5 --&gt; 6((6))     6 --&gt; FIN([FIN])         </pre>	1	Revisa el nivel de existencias de inventario	Encargado de entregas y bodega	
	2	Traslada informe al gerente de compras y ventas	Encargado de entregas y bodega	
	3	Verifica si es necesario hacer un pedido	Gerente de compras y ventas	
	3.1	No es necesario hacer el pedido, esperar a nueva revisión		
		3.2	Si es necesario hacer el pedido sigue el proceso, paso 4.	
		4	Elabora orden de compra, con especificaciones del producto (Medida, calidad y precio) y cantidad necesaria a solicitar que fue establecida a través del método de cantidad económica de pedido y sistema de control de inventarios que se adecue a las características del producto.	Gerente de compras y ventas o gerente general
	5	Realiza las cotizaciones (tres como mínimo), evalúa y elige la mejor opción en cuanto a precio, calidad y otros requerimientos.	Gerente de compras y ventas o gerente general	
	6	Hace la solicitud de pedido a la empresa seleccionada, de acuerdo a los requerimientos establecidos en paso 4 y tiempo de entrega.	Gerente de compras y ventas o gerente general	

Fuente: elaboración propia. Julio 2011.

Llenar el formato de orden de compra cada vez que se efectuó una solicitud de pedido, para dejar constancia de haber efectuado la solicitud y las condiciones bajo las cuales se realizó el pedido, para luego ser comparada con el documento (factura cambiaria, envío, orden de entrega u otro.) que el proveedor presente.



Proceso para la recepción de pedidos:

### DIAGRAMA DE FLUJO 5 Distribuidora de Artículos de Ferretería Proceso de recepción de pedido (Propuesta)

DIAGRAMA DE FLUJO			
PROCESO	Recepción de pedido	DIAGRAMA	1
INICIA EN	Revisar el inventario	HOJA	1/ 1
TERMINA EN	Hacer el requerimiento de materiales	FECHA	18/10/2011
DEPARTAMENTO	Comercialización	ELABORADO POR	Jennifer Pérez
DIAGRAMA	No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
<pre> graph TD     INICIO([INICIO]) --&gt; 1((1))     1 --&gt; 2((2))     2 --&gt; 3((3))     3 --&gt; 4{4}     4 -- SI 4.1 --&gt; 5((5))     4 -- NO 4.2 --&gt; 5((5))     5 --&gt; 6((6))     6 --&gt; 7((7))     7 --&gt; 8((8))     8 --&gt; 9((9))     9 --&gt; 10((10))     10 --&gt; FIN([FIN])                     </pre>	1	Entrega factura cambiaria u orden de entrega	Proveedor
	2	Verifica que la factura este a nombre de la empresa y que haya sido solicitada por cualquiera de los encargados	Gerente de compras y ventas, gerente general o dependiente de despacho
	3	Verifica que el material sea entregado bajo las condiciones pactadas, encontrarse en buen estado, calidad, cantidad y precio pactado	Gerente de compras y ventas, gerente general o dependiente de despacho
	4	Toma de decisión	Gerente de compras y ventas, gerente general o dependiente de despacho
	4.1	Si cumple con las condiciones pactadas, se recibe la mercadería. Seguir paso 5	
	4.2	No cumple con las condiciones pactadas se rechaza el pedido	
	5	Registra la compra y costo de compra del producto, en la base de datos interna (Tarjeta kardex y hoja electrónica o programa Mónica) .	El gerente de compras y ventas o gerente general
	6	Calcula el precio de venta y actualiza los listados de precios y establece el lugar de ubicación de acuerdo a la familia a la que pertenece.	El gerente de compras y ventas, gerente general o dependiente de despacho
	7	Coloca el precio de venta a los productos que fuere posible	Dependiente de despacho
	8	Identifica las cajas por su contenido en un lugar visible. Se debe colocar el código o el nombre del producto y el precio de cada uno.	Dependiente de despacho, encargado de entregas y bodega y ayudante
9	Transporta la mercadería a el área de almacenaje que le corresponde	Encargado de entregas y bodega y ayudante	
10	Almacena el producto en el área asignada para el mismo	Encargado de entregas y bodega y ayudante	

Fuente: elaboración propia, con información obtenida durante la investigación de campo. Julio 2011.

Proceso de venta de mercadería y salida de bodega:

**DIAGRAMA DE FLUJO 6**  
**Distribuidora de Artículos de Ferretería**  
**Proceso de venta de mercadería**  
**(Propuesta)**

DIAGRAMA DE FLUJO			
PROCESO	Venta de mercadería		DIAGRAMA
INICIA EN	Solicitud de mercadería por cliente		HOJA
TERMINA EN	Entrega de mercadería		FECHA
DEPARTAMENTO	Comercialización		ELABORADO
			Jennifer Pérez
DIAGRAMA	No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
<pre> graph TD     INICIO([INICIO]) --&gt; 1((1))     1 --&gt; 2[2]     2 --&gt; 3((3))     3 --&gt; 4[4]     4 --&gt; 5{5}     5 -- SI 5.1 --&gt; 6((6))     5 -- NO 5.2 --&gt; 5.2[5.2]     6 --&gt; 7[7]     7 --&gt; 8[8]     8 --&gt; 9((9))     9 --&gt; FIN([FIN])         </pre>	1	Solicita mercadería	Cliente
	2	Verifica las existencia de los productos que solicita el cliente en el listado de inventario.	Gerente de compras y ventas, gerente general o dependiente de despacho
	3	Elabora la factura (u orden de pedido) de acuerdo a las especificaciones que el cliente solicite, establece la forma de pago y hace el registro correspondiente en el sistema de computo.	Gerente de compras y ventas, gerente general o dependiente de despacho
	4	Traslada la factura u orden de pedido a el encargado de entregas y bodega.	Gerente de compras y ventas, gerente general o dependiente de despacho
	5	Verifica que la transacción haya sido autorizada por gerente general, gerente de compras y ventas o dependiente de despacho y que cuente con las especificaciones del producto	Encargado de entregas y bodega
	5.1	Si cumple con las especificaciones de los productos y autorización, se sigue el proceso (paso 6)	
	5.2	No cumple con las condiciones pactadas se regresa a sala de ventas.	
	6	Registra en las tarjetas kardex el egreso de la mercadería.	Encargado de entregas y bodega
	7	Traslada la mercadería al área de carga y descarga, para ser entregada al cliente directamente o colocarla en el medio en el cual será enviada la mercadería.	Encargado de entregas y bodega o ayudante
	8	Verifica que la mercadería sea la especificada en la factura u orden de pedido.	Dependiente de despacho
9	Se entrega la mercadería al cliente	Encargado de entregas y bodega o ayudante	

Fuente: elaboración propia, con información obtenida durante la investigación de campo. Julio 2011.

Los procesos antes observados deben ser conocidos y aplicados por el gerente general, gerente de compras y ventas, dependiente de despacho, encargado de entregas y bodega y ayudante, con el objetivo de tener una guía de acción estándar en dichos casos, que servirán de parámetro de control de dichas actividades.

- La mercadería únicamente puede salir de bodega a través de una factura, orden de compra u otro documento autorizado por el gerente general, gerente de compras y ventas o dependiente de despacho.
- El encargado de entregas y bodega, dependiente de despacho o ayudante deben registrar en el control de productos agotados y solicitudes realizadas (ver anexo 6) los productos que lleguen su nivel de reposición o de los cuales ya no se cuente con existencias, e informar al gerente general o gerente de compras y ventas.
- Debido a que varias personas realizan los pedidos, la hoja de control de productos agotados tiene un apartado donde se debe colocar una marca de verificación que indique que ya fue efectuado el pedido, a qué proveedor y quién lo realizó, este apartado se agrego principalmente por aquellos productos sobre los cuales no se aplicará un control tan rígido. Este instrumento tiene como objetivo no duplicar pedidos. (Ver anexo 6).
- Establecer el pronóstico de ventas y determinar la cantidad económica de pedido de la forma en que se realizó en la presente propuesta en el inciso 3.3.2. y 3.3.4., en productos de clase “A” y “B”.

- La cantidad de lote a solicitar al proveedor será la obtenida en la aplicación del método de cantidad económica de pedido y sistema de control correspondiente.
- Todo producto debe estar en el lugar asignado de acuerdo a la familia que pertenece, por lo que cuando alguno sea retirado de su lugar, inmediatamente debe de ser devuelto a su ubicación, con la finalidad de mantener el orden en bodega y sala de ventas.

El control preventivo consta de la aplicación de los planes de acción que se detallan en el modelo propuesto y los instrumentos antes mencionados. Al ponerlos en práctica se tendrán guías de acción que ayuden a mejorar la administración de inventarios y servicio al cliente.

### **3.6.2 Control concurrente**

En esta parte del control se deben monitorear, las políticas, normas, planes de acción y procedimientos establecidos en la planificación y control inventarios, incluyendo el monitoreo del control preventivo propuesto en el inciso 3.6.1., este control lo efectuará el gerente de compras y ventas o gerente general.

- Monitorear al inicio o final de cada trimestre la aplicación del modelo de planificación y control de inventarios, esta actividad será efectuada por el gerente de compras y ventas o gerente general. A continuación se presenta un cuestionario que tiene como finalidad facilitar dicha actividad.

### CUADRO 53

#### Distribuidora de Artículos de Ferretería

#### Cuestionario de control

No.	ACTIVIDAD QUE DEBIERON SER APLICADAS	SI	NO	OBSERVACIONES
1	Registro diario en hoja electrónica o sistema computarizado de los ingresos, movimiento de inventario en bodega y egresos de mercadería			
2	Registro diario en hojas kardex de los ingresos, movimiento de inventario en bodega y egresos por cada producto.			
3	Proceso de solicitud de pedido			
4	Formato de orden de compra cuando se solicita un pedido			
5	Proceso de solicitud de pedido			
6	Proceso de venta de mercadería			
7	Se lleva a cabo el registro en el control de productos agotados y solicitudes realizadas			
8	Clasificación del inventario a través del sistema de control de inventarios ABC			
9	Establecer el pronóstico de ventas y cantidad económica de pedidos bajo los métodos establecidos en el modelo de planificación y control de inventarios propuesto.			
10	Pronóstico de ventas y cálculo de la cantidad económica de pedido en los productos de clase "A" y "B"			
11	Solicitud de pedidos con las cantidades obtenidas a través de sistema de cantidad optima de pedido			
12	Revisar cada principio de mes, el pronóstico de ventas contra los resultados obtenidos			
13	Agrupar y almacenar de acuerdo a el grupo de familia preestablecido.			
14	Identificar las estanterías y productos y darle el mantenimiento adecuado.			
15	Toda operación compra, venta, devoluciones y otras son autorizadas por gerente general o gerente de compras y ventas.			
16	Establecimiento de costos de acuerdo al modelo propuesto.			
17	Aplicar el sistema de control de inventarios que ayude a afrontar la variabilidad de la demanda.			

Fuente: elaboración propia.

- Verificar el cumplimiento de cada una de las actividades que conforman los planes de acción del modelo propuesto, principalmente aquellas que se deben efectuar diariamente, trimestralmente, entre otras, por ejemplo el gerente de compras y ventas o gerente general debe inspeccionar que cada día el dependiente de despacho efectúe el registro de las ventas después de cada transacción o al finalizar la jornada o al inicio de la siguiente jornada de trabajo.
  
- El gerente de compras y ventas debe confrontar en la primera semana de cada trimestre el pronóstico de ventas y la cantidad óptima de pedido teórica contra la real y aplicar las medidas correctivas correspondientes.
  
- El encargado de entregas y bodega junto con el gerente de compras y ventas deberán hacer un conteo físico cada tres días al iniciar la jornada de trabajo, de la tercera parte de los productos de mayor demanda (productos clase "A"), los productos se seleccionaran de forma aleatoria. La actividad será plasmada en el siguiente formato, para dejar constancia de los resultados.

**CUADRO 54**  
**Distribuidora de Artículos de Ferretería**  
**Formato de control aleatorio**

CONTROL ALEATORIO					
Elaborado por:			Revisado por:		
CÓDIGO DE PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO DE CONTEO DE INVENTARIO	INVENTARIO SISTEMA ELECTRÓNICO	INVENTARIO SISTEMA MANUAL KARDEX	DIFERENCIA

Firma de persona que revisó:

Fuente: elaboración propia. Julio 2011.

Los resultados del conteo físico serán confrontados contra el registro teórico en el sistema computarizado de control de inventarios y tarjeta kárdex manual, si existiera alguna diferencia, es necesario aplicar el control de retroalimentación, en éste control se analiza el porqué de las mismas y se hacen las correcciones pertinentes.

- Encargado de entregas y bodega, ayudante y dependiente de despacho deben realizar un conteo del inventario físico (utilizar el formato de conteo de inventario, expuesto en control preventivo) en los meses de junio y diciembre de cada año, como establece la ley. Los resultados del inventario físico deben compararse contra el sistema de tarjeta kardex manual y registro electrónico de inventario. Esta actividad será supervisada por el gerente de compras y ventas o gerente general.

- Corroborar que las estanterías y productos estén debidamente identificados, de lo contrario reportarlo, para establecer que código le pertenece tanto a la estantería como a los productos y luego identificarlos. Esta medida de control será realizada al momento de hacer el conteo físico de inventario (en el conteo aleatorio o semestral) y será llevada a cabo por el dependiente de despacho, encargado de entregas y bodega y ayudante.

De no ponerse en práctica el control recurrente será imposible monitorear, dar seguimiento y hacer las correcciones necesarias para obtener el mejor desempeño del modelo, por lo cual se seguirán presentando las consecuencias que a la fecha se han observado.

**CUADRO 55**  
**Plan de acción**  
**Implementación del control recurrente**

<b>Objetivo:</b> Monitorear el seguimiento del modelo de planificación y control de inventarios						
ESTRATEGÍA	No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	TIEMPO		RECURSOS
				INICIA	FINALIZA	
Establecer guías de acción para cuando el modelo de planificación y control de inventarios se haya puesto en marcha (control recurrente)	1	Revisar la aplicación del modelo de planificación y control de inventario a través del cuestionario	Gerente de compras y ventas o gerente general	Al iniciar o finalizar cada trimestre		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros
	2	Verificar el cumplimiento de cada una de las actividades que conforman los planes de acción del modelo propuesto	Gerente de compras y ventas o gerente general	En el tiempo en que se debe poner en práctica cada paso		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros
	3	Confrontar el pronóstico de ventas y la cantidad óptima de pedido teórica contra la real	Gerente de compras y ventas o gerente general	La primera semana de cada trimestre		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros
	4	Hacer un conteo físico de forma aleatoria, de la tercera parte de los productos de clase "A"	Gerente de compras y ventas y encargado de entregas y bodega	Al iniciar la jornada de trabajo cada tres días hábiles		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros
	5	Confrontar los resultados obtenidos en el conteo de forma aleatoria contra el registro teórico del sistema computarizado de control de inventarios y tarjeta kárdex manual	Gerente de compras y ventas o gerente general	Después de efectuarse el conteo físico de forma aleatoria		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros
	6	Realizar un conteo del inventario físico total	Encargado de entregas y bodega, ayudante y dependiente de despacho	En los meses de junio y diciembre de cada año		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros
	7	Confrontar los resultados obtenidos en el conteo físico total de inventario contra el registro teórico del sistema computarizado de control de inventarios y tarjeta kárdex manual	Gerente de compras y ventas o gerente general	En los meses de junio y diciembre de cada año, después de efectuado el conteo total de inventario		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros
	8	Corroborar al momento de hacer los conteos físicos de inventario que las estanterías y productos estén debidamente identificados	Encargado de entregas y bodega, ayudante y dependiente de despacho	Al momento de hacer los conteos físicos de inventario		Humanos, físicos, tecnológicos y financieros

Fuente: elaboración propia. Julio 2011.

### **3.6.3 Control de retroalimentación**

En el control preventivo se establecen las guías de acción necesarias para poner en práctica el modelo de planificación y control de inventarios, en el control concurrente se hace una revisión y confrontación de dichas guías contra los resultados obtenidos, si los resultados no son los esperados se debe aplicar el control de retroalimentación, en el cual se analiza el porqué de los resultados desfavorables, se efectúan los cambios respectivos e iniciar el proceso nuevamente hasta lograr un funcionamiento óptimo. Éste control será efectuado por el gerente de compras y ventas y gerente general.

Por ejemplo en el control recurrente se estableció que se realizarán conteos físicos cada tres días de una tercera parte de los productos de clase "A", si existieran diferencias entre el inventario físico y el registrado en el sistema manual kárdex o el electrónico, se debe analizar el porqué de dicha diferencia, es decir verificar que se esté llevando a cabo efectivamente el registro de ingresos, movimiento de inventario en bodega, egresos de mercadería, que se efectúen los ingresos por devoluciones del cliente o egresos por devoluciones al proveedor. Al encontrar el problema hacer los cambios respectivos e iniciar el proceso nuevamente con los cambios realizados. De la misma manera se debe proceder en cuanto a políticas, normas, planes de acción o procedimientos.

## CONCLUSIONES

1. La carencia de registros exactos del ingreso, almacenamiento y salida de inventarios, provoca la inexistencia de información necesaria para la formación de bases de datos, con la cual se calcule el pronóstico de ventas y se apliquen las medidas de control adecuadas a los materiales que comercializa la Distribuidora.
2. La unidad objeto de estudio no realiza pronósticos de venta para determinar el volumen de compras a solicitar, lo cual ha provocado la compra de materiales en exceso o en menor cantidad de la requerida por la demanda.
3. En la Distribuidora no aplican ningún modelo o técnica que permita establecer la cantidad o lote de pedido a solicitar y cada cuanto tiempo debe hacerse un nuevo requerimiento de materiales.
4. La empresa no cuenta con procesos formalmente establecidos de cotización y compra de materiales, así como de recepción de pedidos o venta de mercadería, lo que ha provocado que el personal incumpla con dichos procesos u omitan algunos de ellos.
5. La unidad de análisis no ha establecido de forma concreta cuales productos poseen una mayor demanda y en qué productos de inventario tienen el mayor porcentaje de inversión.
6. La unidad objeto de estudio posee el espacio físico apropiado para la compra-venta de productos y su almacenaje, sin embargo, no todos los productos se encuentran almacenados por familia, las estanterías no están identificadas o codificadas, así como tampoco los productos, lo que dificulta la ubicación de los productos con facilidad.
7. El control sobre los productos en la Distribuidora es reactivo, lo cual conlleva a que la empresa únicamente tome las medidas correctivas hasta el momento en que se presentan las dificultades en cuanto al manejo de inventarios.

8. El personal de la unidad de análisis cuenta con conocimientos empíricos en cuanto a la administración de inventarios, conocimientos que se han adquirido con la experiencia.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que la Distribuidora lleve registros de los ingresos, movimientos y salidas de inventario, por medio de tarjetas Kárdex (Ver anexo 1), hoja electrónica propuesta en este modelo (ver anexo 2) o sistema de control de inventarios, con el fin de formar bases de datos necesarias para realizar los pronósticos y controlar mejor los inventarios.
2. Es necesario que la unidad objeto de estudio realice pronósticos de venta de cada uno de los productos que comercializa, tomando como base el método de Mínimos Cuadrados aplicado en la presente propuesta, con el propósito de solicitar las cantidades de acuerdo a lo requerido por la demanda.
3. La Distribuidora debe considerar la aplicación del modelo de cantidad económica de pedido (Qo.) y del sistemas de control de inventarios que fue desarrolla en el presente trabajo de tesis, con el objetivo de requerir la cantidad óptima de producto con la cual se satisfaga la demanda y minimice los costos de almacenar productos en inventario y de realizar pedidos. El modelo y sistemas se deben aplicar a cada producto de inventario.
4. Es aconsejable que la Distribuidora de a conocer a cada persona que maneje inventarios, los procesos de cada actividad propuestos en la presente tesis (ver control preventivo, diagrama de flujo 4,5 y 6), si es posible se chequee el cumplimiento de cada uno de ellos especialmente en el proceso de recepción de pedidos, con el fin de disminuir la incidencia en falta de precio en los productos, o que estos sean almacenados en áreas no asignadas.
5. Con el propósito de aplicar medidas de control a los productos que tienen el mayor grado de inversión en inventario y sobre los productos que tienen mayor demanda, se recomienda el uso del Sistema de Inventario ABC que se implementó en la presente propuesta, que permite conocer certeramente

cuales son estos productos y aplicar las medidas de control necesarias sobre ellos.

6. Encontrar un producto en sala de ventas o bodega es muy importante, ya que si no se encuentra no es posible venderlo, por lo que es necesario establecer una forma de ubicación general para todos los productos (ubicación por familia), codificar las estanterías (ponerle un nombre como "B") y los productos e identifícalos de acuerdo a la codificación establecida. Con la finalidad de que estos sean localizados con rapidez y facilidad, también es primordial seguir algunas normas de almacenamiento, orden y limpieza.
7. Es recomendable hacer uso del control preventivo donde se establecen medidas de acción a seguir, por ejemplo políticas, normas y procedimientos como parte de la planificación. Lineamientos que deben supervisarse para verificar el cumplimiento de los planes, a este control se le llama control recurrente y por último el control de retroalimentación, en éste se hace una revisión de los resultados contra lo planificado, con el propósito de aplicar las medidas correctivas necesarias en la administración de inventarios.
8. El Instituto Técnico de Capacitación y Producción (INTECAP) imparte el curso de encargado de bodegas. Es conveniente que el personal de la Distribuidora reciba dicha capacitación y otras sobre la administración de inventarios, con la cual sea posible mejorar dicha administración.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Aguilar Vásquez, N. S. 2009. Modelo de Administración de Inventarios para una Cadena de Tiendas de Abarrotes (Caso Práctico). Tesis Licda. Admón. Emp. Guatemala, USAC. Fac. de Ciencias Económicas. 230p.
2. Chase, R.B., Aquilano, N.J. y Jacobs, R.F.2001. Manual de Operaciones de Manufactura y Servicios: Manejo de la Cadena de Suministro. 8ª. Ed. Colombia, McGraw-Hill. 842 p.
3. Chavarría de Meléndez R. E, Salazar Hernández F. A. y Solís Berganza E. 2004. Pronósticos, Documento de apoyo a la Docencia. Guatemala, USAC, Fac. de Ciencias Económicas.
4. Fillet, F. E. 2005. Sistema de Administración de Inventarios. MRP. Planificación de los Requerimientos de Materiales. (En línea). Argentina. Consultado el 2 de sept. 2010. Disponible en:[www.gestiopolis.com/canales/gerencial/articulos/24/geslog.htm](http://www.gestiopolis.com/canales/gerencial/articulos/24/geslog.htm).
5. Gómez y Gómez, A. A.2006. Modelo de Planificación y Control de Inventarios para una Librería y Papelería (Caso Práctico). Tesis Lic. Admón. Emp. Guatemala, USAC. Fac. de Ciencias Económicas. Páginas 148.
6. Heizer, J y Render, B. 2004. Principios de Administración de Operaciones. Juan Purón Mier. 5ª. ed. México, Prentice-Hall.607p.
7. Koontz, H. y Heinz, W. 1998. Administración una Perspectiva Global. Enrique Mercado González. 11ª. Ed. México D.F., Editorial McGraw-Hill. 796p.
8. Krajewski L. y Ritzman L.P. 2000. Administración de Operaciones: Estrategia y Análisis. Ángel González Ruíz. 5ª. ed. México, Prentice-Hall. 928p.
9. Mathur K. y Solow D. Investigación de Operaciones: El Arte de la Toma de Decisiones. Ariadne Catalina Dominquez.1ª. Ed. México, Prentice-Hall. 933 p.

10. Morgan Sanabria, Rolando. 2008. Planeación del Proceso de Investigación Científica para Elaborar Tesis de Grado. 1ª. Ed. Guatemala, Paginas 136.
11. Muller, M. S.F. Fundamentos de Administración de Inventarios, 1ª. Ed. Grupo Editorial Norma. sl. 241 p.
12. Salazar Hernández, F. A. y Bran M. 2005. Planificación y Control de Inventarios. Material de apoyo. Guatemala, USAC. Fac. de Ciencias Económicas.
13. Schroeder, R.G. 2000. Administración de Operaciones: Toma de Decisiones en la Función de Operaciones. Raúl de la Peña. 3ra. Ed. México, McGraw-Hill. 743 p.

# **ANEXOS**



## ANEXO No. 2

### Hoja electrónica de datos

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the following content:

**Inicio**    Insertar    Diseño de página    Fórmulas    Datos    Revisar    Vista    Complementos

Calibri 11 A A

Formato condicional    Dar formato como tabla    Estilos de celda    Estilos

Insertar    Eliminar    Formato    Celdas

Ordenar y filtrar    Buscar y seleccionar    Modificar

L29    fx

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1														
2				<b>DISTRIBUIDORA DE ARTICULOS DE FERRETERIA</b>										
3				<b>REGISTRO DE LOS INGRESOS Y EGRESOS DE PRODUCTOS EN INVENTARIO</b>										
4				<b>PRODUCTO: HIERRO ANGULAR DE 1 * 1/8</b>										
5														
6					UNIDADES			QUETZALES			NOMBRE DE	UBICACIÓN		
7			FECHA	DESCRIPCIÓN DE OPERACIÓN	ENTRADA	SALIDA	EXISTENCIAS	ENTRADA	SALIDA	EXISTENCIAS	PROVEEDOR	EN BODEGA		
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														

Hoja1    Hoja2    Hoja19    Hoja3    Hoja4    Hoja15    Hoja5    Hoja6    Hoja7    Hoja8    Hoja9    H1

Listo    100%

### ANEXO No. 3

#### Establecimiento de la desviación estándar hierro angular de 1 \* 1/8'

No.	X	(X - X)	(X - X) <sup>2</sup>
1	274	96.58333333	9328.340278
2	120	-57.41666667	3296.673611
3	70	-107.4166667	11538.34028
4	120	-57.41666667	3296.673611
5	120	-57.41666667	3296.673611
6	273	95.58333333	9136.173611
7	142	-35.41666667	1254.340278
8	100	-77.41666667	5993.340278
9	300	122.5833333	15026.67361
10	100	-77.41666667	5993.340278
11	60	-117.4166667	13786.67361
12	450	272.5833333	74301.67361
	2129		156248.9167

Donde

X = Demanda mensual durante el año 2011.

Promedio       $\Sigma X/n$                       =2129/12                      =177.4166667

Varianza       $\Sigma(X-X)^2/n$                       =156248.9167/12                      =13020.74306

Desviación estándar                       $\sqrt{\text{varianza}}$                       =114.1084706

Promedio = 178

Desviación estándar = 115

### ANEXO No. 4

Establecimiento de la desviación estándar hierro angular de 3/4 \* 1/8'

No.	X	(X - X)	(X - X) <sup>2</sup>
1	116	11.58333333	134.1736111
2	60	-44.41666667	1972.840278
3	106	1.583333333	2.506944444
4	173	68.58333333	4703.673611
5	145	40.58333333	1647.006944
6	40	-64.41666667	4149.506944
7	88	-16.41666667	269.5069444
8	100	-4.416666667	19.50694444
9	89	-15.41666667	237.6736111
10	50	-54.41666667	2961.173611
11	216	111.5833333	12450.84028
12	70	-34.41666667	1184.506944
	1253		29732.91667

Donde:

X = demanda mensual durante el año 2011.

Promedio	$\Sigma X/n$	=1253/12	104.4166667
Varianza	$\Sigma(X-X)^2/n$	29732.91667/12	2477.743056
Desviación estándar		$\sqrt{\text{varianza}}$	49.77693297

Promedio = 105

Desviación estándar = 50

## ANEXO No. 5

Establecimiento de la desviación estándar de tubo cuadrado chapa 21

No.	X	(X - X)	(X - X) <sup>2</sup>
1	308	-47.83333333	2288.03
2	360	4.16666667	17.36
3	316	-39.83333333	1586.69
4	285	-70.83333333	5017.36
5	356	0.16666667	0.03
6	361	5.16666667	26.69
7	474	118.166667	13963.36
8	486	130.166667	16943.36
9	374	18.1666667	330.03
10	338	-17.83333333	318.03
11	384	28.1666667	793.36
12	228	-127.8333333	16341.36
	4270		57625.66667

Donde:

X = Demanda mensual durante el año 2011.

Promedio	$\Sigma X/n$	=4270/12	355.833333
Varianza	$\Sigma(X-X)^2/n$	57625.66667/12	4802.138889
Desviación estándar		$\sqrt{\text{varianza}}$	69.29746669

Promedio = 356

Desviación estándar = 70



**ANEXO No. 7**

**Clasificación de inventarios de acuerdo al sistema ABC criterio de inversión a diciembre de 2011**

ASIGNACIÓN DE CLASES DE ACUERDO AL PORCENTAJE DE INVERSIÓN						
CLASE	DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS POR CLASE			INVERSIÓN		
	No.	PRODUCTOS	PORCENTAJE DE PRODUCTOS QUE INTEGRAN CADA CLASE	VALOR EN Q.	PORCENTAJE DE INVERSIÓN POR PRODUCTO	PORCENTAJE DE INVERSIÓN EN CADA CLASE
<b>A</b>	1	TUBO HG TIPO LIGERO	<b>20%</b>	Q 31,296.33	10.32%	<b>65%</b>
	2	TUBO CUADRADO CHAPA 21		Q 10,916.94	3.60%	
	3	TUBO REDONDO CHAPA 21		Q 8,357.38	2.76%	
	4	LAMINA NEGRA 0.55		Q 7,533.50	2.48%	
	5	HIERRO PLANO DE 1/4		Q 6,772.05	2.23%	
	6	RODOS DE METAL		Q 6,190.07	2.04%	
	7	LAMINA ACANALADA GALVANIZADA CAL. 28 DE 1 MM		Q 5,644.80	1.86%	
	8	LAMINA NEGRA 3/32		Q 5,616.00	1.85%	
	9	HIERRO ANGULAR DE 1/8		Q 5,596.60	1.85%	
	10	LAMINA NEGRA 3/64		Q 5,255.40	1.73%	
	11	HIERRO PLANO DE 3/16		Q 5,246.62	1.73%	
	12	TUBO REDONDO CHAPA 22		Q 5,224.60	1.72%	
	13	ACCESORIO PVC PARA AGUA POTABLE REDUCIDOR		Q 5,003.11	1.65%	
	14	LAMINA NEGRA 1 MILÍMETRO		Q 4,961.40	1.64%	
	15	HIERRO PLANO DE 1/8		Q 4,182.07	1.38%	
	16	GALONES DE PINTURA ANTICORROSIVA		Q 4,150.10	1.37%	
	17	LAMINA ACANALADA GALVANIZADA CAL. 30 DE SEG.		Q 4,140.90	1.37%	
	18	TUBO CUADRADO CHAPA 21		Q 4,132.06	1.36%	
	19	ACCESORIO PVC PARA DRENAJE DE 4'		Q 4,069.19	1.34%	
	20	LAMINA PLÁSTICA CALIBRE 85		Q 3,915.00	1.29%	
	21	CAJAS PARA FLIPON, ELECTRICIDAD, SOKET		Q 3,884.35	1.28%	
	22	GALONES DE PINTURA DE ACEITE		Q 3,849.38	1.27%	
	23	TUBO PVC PARA AGUA POTABLE		Q 3,810.20	1.26%	

ASIGNACIÓN DE CLASES DE ACUERDO AL PORCENTAJE DE INVERSIÓN									
CLASE	DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS POR CLASE			INVERSIÓN					
	No.	PRODUCTOS	PORCENTAJE DE PRODUCTOS QUE INTEGRAN CADA CLASE	VALOR EN Q.	PORCENTAJE DE INVERSIÓN POR PRODUCTO	PORCENTAJE DE INVERSIÓN EN CADA CLASE			
	24	TUBO CUADRADO CHAPA 20	30%	Q 3,785.39	1.25%	26%			
	25	CAJAS DE ELECTRODO		Q 3,478.00	1.15%				
	26	HERRAMIENTAS PARA HERRERIA		Q 3,441.96	1.13%				
	27	TUBO PVC PARA DRENAJE O BAJADA DE AGUA		Q 2,835.00	0.93%				
	28	HIERRO TEE DE 1/8		Q 2,833.18	0.93%				
	29	BROCAS PARA METAL		Q 2,792.00	0.92%				
	30	TUBO DUCTO PARA ELECTRICIDAD DE 3 METROS		Q 2,777.67	0.92%				
	31	HIERRO REDONDO LISO		Q 2,759.57	0.91%				
	32	LIJA PARA AGUA		Q 2,755.94	0.91%				
	33	THINNER		Q 2,750.00	0.91%				
	34	TUBO REDONDO PROCESO LIGERO		Q 2,679.43	0.88%				
	35	ACCESORIO PVC PARA DRENAJE DE 3'		Q 2,601.28	0.86%				
	36	CLAVO, TACHUELON Y ALAMBRE DE AMARRE		Q 2,562.50	0.84%				
	37	GALONES DE PINTURA LATEX		Q 2,538.00	0.84%				
	38	CHAPA PARA EXTERIO		Q 2,502.65	0.83%				
	39	ACCESORIO CPVC PARA AGUA CALIENTE		Q 2,466.17	0.81%				
	40	LAMINA ACANALADA GALVANIZADA CAL. 28 DE 1 MM DE SEG.		Q 2,417.32	0.80%				
	B	41		TUBO CUADRADO CHAPA 16	30%		Q 2,385.78	0.79%	26%
		42		LLAVES DE BOLA DE ACERO CARBONO Y BRONCE			Q 2,361.80	0.78%	
		43		HIERRO ANGULAR DE 1 1/4			Q 2,323.74	0.77%	
44		HIERRO ANGULAR DE 3/16	Q 2,273.99	0.75%					
45		CANDADOS	Q 2,237.82	0.74%					
46		HIERRO CORRUGADO PARA CONSTRUCCIÓN	Q 2,097.80	0.69%					
47		CHAPA DE ENGRAPE	Q 2,090.55	0.69%					
48		COSTANERA DE 1 MILÍMETRO	Q 2,064.97	0.68%					
49		ACCESORIO PVC PARA DRENAJE DE	Q 2,007.81	0.66%					

ASIGNACIÓN DE CLASES DE ACUERDO AL PORCENTAJE DE INVERSIÓN						
CLASE	DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS POR CLASE			INVERSIÓN		
	No.	PRODUCTOS	PORCENTAJE DE PRODUCTOS QUE INTEGRAN CADA CLASE	VALOR EN Q.	PORCENTAJE DE INVERSIÓN POR PRODUCTO	PORCENTAJE DE INVERSIÓN EN CADA CLASE
	2'					
	50	CEMENTO Y CAL		Q 1,973.00	0.65%	
	51	LAMINA NEGRA 1/32		Q 1,910.37	0.63%	
	52	ACCESORIO PVC PARA AGUA POTABLE DE 3/4'		Q 1,900.89	0.63%	
	53	TUBO REDONDO CHAPA 20		Q 1,836.95	0.61%	
	54	LAVAMANOS Y ACCESORIOS DE BAÑO		Q 1,786.15	0.59%	
	55	1/4 DE GALÓN DE PINTURA ANTICORROSIVO		Q 1,736.35	0.57%	
	56	DISCO PARA PULIR		Q 1,697.24	0.56%	
	57	ACCESORIO PVC PARA AGUA POTABLE DE 1/2'		Q 1,663.81	0.55%	
	58	RIELES STANLEY		Q 1,660.00	0.55%	
	59	TUBO RECTANGULAR		Q 1,635.18	0.54%	
	60	BARNICES		Q 1,606.80	0.53%	
	61	ACCESORIO PARA CABLEADO ELÉCTRICO		Q 1,562.37	0.52%	
	62	BISAGRAS		Q 1,519.63	0.50%	
	63	LAMINA DE POLICARBONATO		Q 1,440.00	0.47%	
	64	DISCO PARA CORTAR METAL		Q 1,438.20	0.47%	
	65	FLIPONES PARA ELECTRICIDAD		Q 1,433.70	0.47%	
	66	PLACAS DE TOMACORRIENTE, APAGADO Y COMBINADA		Q 1,327.96	0.44%	
	67	CHAPA DE BOLA Y PALETA PARA INTERIOR		Q 1,318.65	0.43%	
	68	LLAVES DE COMPUERTA		Q 1,295.80	0.43%	
	69	LIMAS, LIMATONES, PIEDRAS PARA AFILAR		Q 1,279.40	0.42%	
	70	TUBO PARA CERCA		Q 1,277.98	0.42%	
	71	HIERRO CUADRADO LISO		Q 1,169.62	0.39%	
	72	ACCESORIO PVC PARA AGUA POTABLE DE 1 1/2'		Q 1,154.71	0.38%	
	73	ACCESORIO PVC PARA AGUA POTABLE DE 1 1/4'		Q 1,119.68	0.37%	

ASIGNACIÓN DE CLASES DE ACUERDO AL PORCENTAJE DE INVERSIÓN						
CLASE	DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS POR CLASE			INVERSIÓN		
	No.	PRODUCTOS	PORCENTAJE DE PRODUCTOS QUE INTEGRAN CADA CLASE	VALOR EN Q.	PORCENTAJE DE INVERSIÓN POR PRODUCTO	PORCENTAJE DE INVERSIÓN EN CADA CLASE
	74	PINTURA EN POLVO		Q 1,074.00	0.35%	
	75	RODOS CON RUEDA DE HULE		Q 1,059.25	0.35%	
	76	CONTADORES DE AGUA		Q 1,050.00	0.35%	
	77	ACCESORIO PVC PARA AGUA POTABLE UNION JUNTA RÁPIDA		Q 992.01	0.33%	
	78	POMOS DE SILICÓN		Q 989.60	0.33%	
	79	BRAZOS PARA CERRADO AUTOMATICO		Q 928.50	0.31%	
	80	LAMINA NEGRA 1/16		Q 883.92	0.29%	
	81	PEGAMENTO PARA PVC Y CPVC		Q 870.25	0.29%	
	82	HACHUELAS,UÑAS, PUNTAS CINCELES,GRIFAS,ALMAGANAS PARA ALBAÑIL		Q 859.55	0.28%	
	83	SANITARIO , ACCESORIOS Y OTROS		Q 851.07	0.28%	
	84	ACCESORIO PVC PARA AGUA POTABLEDE 1'		Q 814.48	0.27%	
	85	PINTURA EN SPRAY		Q 806.00	0.27%	
	86	LLAVES TIPO CHEQUE DE BRONCE		Q 804.25	0.27%	
	87	ACCESORIO PVC PARA AGUA POTABLE TEES REDUCTORAS		Q 794.41	0.26%	
	88	PINZAS Y TENAZAS		Q 792.35	0.26%	
	89	CANAL GALVANIZADO CUADRADO		Q 774.20	0.26%	
	90	ACCESORIO PVC PARA DRENAJE DE 6'		Q 730.63	0.24%	
	91	TUBO DE LAMPARA		Q 730.35	0.24%	
	92	LLAVES DE GLOBO		Q 709.90	0.23%	
	93	1/4 DE GALÓN DE PINTURA DE ACEITE		Q 707.30	0.23%	
	94	CANAL GALVANIZADO REDONDO		Q 706.91	0.23%	
	95	COSTANERA DE 3/64		Q 702.44	0.23%	
	96	PEGAMENTOS Y SOLDADURA EN FRIO		Q 688.45	0.23%	
	97	ACCESORIO PVC PARA AGUA POTABLEDE 4'		Q 645.80	0.21%	

ASIGNACIÓN DE CLASES DE ACUERDO AL PORCENTAJE DE INVERSIÓN						
CLASE	DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS POR CLASE			INVERSIÓN		
	No.	PRODUCTOS	PORCENTAJE DE PRODUCTOS QUE INTEGRAN CADA CLASE	VALOR EN Q.	PORCENTAJE DE INVERSIÓN POR PRODUCTO	PORCENTAJE DE INVERSIÓN EN CADA CLASE
	98	PICHACHAS PARA TANQUE		Q 613.00	0.20%	
	99	ACCESORIO PVC PARA AGUA POTABLEDE 2 1/2'		Q 608.13	0.20%	
	100	PALAS CUADRADAS Y REDONDAS		Q 604.28	0.20%	
	101	LLAVES ALEN, PARA MANDRIL, CANGREJO, AJUSTABLES, PARA PLOMERO		Q 595.77	0.20%	
C	102	LAMPARAS AHORRADORAS EN ESPIRAL O CIRCULARES		Q 585.02	0.19%	9%
	103	TUBO CUADRADO CHAPA 18		Q 575.09	0.19%	
	104	ALAMBRE ESPIGADO CALIBRE 16		Q 555.00	0.18%	
	105	ACCESORIO PVC PARA AGUA POTABLEDE 2'		Q 554.59	0.18%	
	106	TOMACORRIENTES		Q 551.05	0.18%	
	107	COSTANERA DE 1/16		Q 536.87	0.18%	
	108	DISCO PARA CORTAR PIEDRA		Q 535.10	0.18%	
	109	VARILLAS DE LATON		Q 533.65	0.18%	
	110	REPOSADERAS DE ALUMINIO, BRONCE Y PLASTICAS		Q 522.60	0.17%	
	111	TUBO REDONDO CHAPA 18		Q 522.33	0.17%	
	112	APAGADORES ELECTRICOS		Q 520.85	0.17%	
	113	MANGUERAS PARA JARDIN Y DE ABASTO		Q 510.54	0.17%	
	114	CONTRALLAVES A LA PARED Y AL PISO		Q 496.40	0.16%	
	115	ACCESORIO PVC PARA AGUA POTABLEDE 3'		Q 483.08	0.16%	
	116	LLAVES DE PASO EN CRUZ		Q 473.65	0.16%	
	117	PASADORES, ALDABONES		Q 463.55	0.15%	
	118	LAVATRASTOS Y ACCESORIOS		Q 448.20	0.15%	
	119	ESPIGAS ELECTRICAS		Q 448.15	0.15%	
120	TUBO CPVC PARA AGUA CALIENTE	Q 447.09	0.15%			
121	DESTAPA CAÑOS	Q 441.25	0.15%			
122	JALADORES DE BRONCE	Q 420.00	0.14%			

ASIGNACIÓN DE CLASES DE ACUERDO AL PORCENTAJE DE INVERSIÓN						
CLASE	DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS POR CLASE			INVERSIÓN		
	No.	PRODUCTOS	PORCENTAJE DE PRODUCTOS QUE INTEGRAN CADA CLASE	VALOR EN Q.	PORCENTAJE DE INVERSIÓN POR PRODUCTO	PORCENTAJE DE INVERSIÓN EN CADA CLASE
	123	MEZCLADORAS PARA LAVAMANOS Y LAVAPLATOS		Q 409.05	0.13%	
	124	LIJA PARA MADERA		Q 405.83	0.13%	
	125	BANDEJAS , RODILLOS Y FELPAS PARA PINTAR		Q 396.99	0.13%	
	126	PISTOLA PARA PINTAR Y ACEITERA		Q 388.50	0.13%	
	127	1/16 DE GALÓN DE PINTURA DE ACEITE		Q 387.45	0.13%	
	128	DISCO DE DESBASTE Y DE LIJA		Q 379.80	0.13%	
	129	1/4 DE GALÓN DE PINTURA LATEX		Q 374.20	0.12%	
	130	NIVELES, ESCUADRAS Y ESCUADRILONES PARA ALBAÑIL		Q 370.45	0.12%	
	131	DADOS APAGADOR O SWICH DOBLES Y SENCILLOS		Q 365.25	0.12%	
	132	SIKALATEX-N		Q 356.65	0.12%	
	133	SOKETS PARA BOMBILLA		Q 354.30	0.12%	
	134	CINTA DE AISLAR		Q 352.60	0.12%	
	135	BOMBILLAS		Q 340.05	0.11%	
	136	ACCESORIO PARA CABLEADO ELÉCTRICO CAJAS METALICAS		Q 335.86	0.11%	
	137	DESARMADORES TIPO PLANO Y PHILLIPS		Q 335.50	0.11%	
	138	LIJA PARA METAL		Q 334.25	0.11%	
	139	CAPOTES GALVANIZADOS		Q 330.85	0.11%	
	140	ARCOS PARA CIERRA		Q 326.40	0.11%	
	141	CANAL DE PVC		Q 317.50	0.10%	
	142	LLAVES PARA LAVAMANOS		Q 316.75	0.10%	
	143	FORMONES BISELADOS		Q 305.85	0.10%	
	144	SWITCH DE CUCHILLA		Q 304.35	0.10%	
	145	CABLES PARA ELECTRODOMESTICOS		Q 292.65	0.10%	
	146	LLAVES PARA LAVAMANOS		Q 278.60	0.09%	
	147	ACCESORIO PVC PARA AGUA POTABLE UNION UNIVERSAL		Q 272.35	0.09%	

ASIGNACIÓN DE CLASES DE ACUERDO AL PORCENTAJE DE INVERSIÓN						
CLASE	DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS POR CLASE			INVERSIÓN		
	No.	PRODUCTOS	PORCENTAJE DE PRODUCTOS QUE INTEGRAN CADA CLASE	VALOR EN Q.	PORCENTAJE DE INVERSIÓN POR PRODUCTO	PORCENTAJE DE INVERSIÓN EN CADA CLASE
	148	CAUTINES TIPO LAPIZ		Q 258.60	0.09%	
	149	CHAPA PARA PERCIANA		Q 255.35	0.08%	
	150	ESPATULAS		Q 236.80	0.08%	
	151	METROS		Q 232.20	0.08%	
	152	CINTA MASKING TAPE		Q 230.50	0.08%	
	153	ROMANAS PARA PESAR		Q 221.40	0.07%	
	154	PEGAMENTO CEMENTO DE CONTACTO		Q 220.00	0.07%	
	155	MARTILLOS		Q 219.40	0.07%	
	156	BROCAS DE PALETA PARA MADERA		Q 217.95	0.07%	
	157	1/48 DE GALÓN DE PINTURA DE ACEITE		Q 217.36	0.07%	
	158	ACCESORIO PVC PARA DRENAJE DE 1 1/2'		Q 216.82	0.07%	
	159	BOQUILLAS PARA MANGUERA		Q 206.15	0.07%	
	160	LLAVE DE COMPUERTA		Q 197.85	0.07%	
	161	LLAVES DE CHORRO		Q 192.90	0.06%	
	162	EXTENSIONES ELECTRICAS		Q 187.70	0.06%	
	163	TIJERAS PARA CORTAR LAMINA, GRAMA Y FLORES		Q 183.60	0.06%	
	164	CEPILLOS DE ALAMBRE		Q 175.10	0.06%	
	165	ACCESORIO PVC PARA DRENAJE REDUCIDORES		Q 174.11	0.06%	
	166	LLAVES PARA DUCHA Y REPUESTOS		Q 162.90	0.05%	
	167	CERRADURAS PARA MUEBLE, GUANTERA DE CARRO,		Q 162.70	0.05%	
	168	FLOTES UNIVERSALES PARA TANQUE Y REPUESTOS		Q 158.90	0.05%	
	169	ALICATES PARA MECANICO, ELECTRICIDAD.		Q 156.70	0.05%	
	170	REGADERAS PARA DUCHA		Q 153.60	0.05%	
	171	GUANTES PARA ALBAÑIL		Q 150.40	0.05%	
	172	PLAFONERAS PARA BOMBILLAS		Q 147.75	0.05%	

ASIGNACIÓN DE CLASES DE ACUERDO AL PORCENTAJE DE INVERSIÓN						
CLASE	DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS POR CLASE			INVERSIÓN		
	No.	PRODUCTOS	PORCENTAJE DE PRODUCTOS QUE INTEGRAN CADA CLASE	VALOR EN Q.	PORCENTAJE DE INVERSIÓN POR PRODUCTO	PORCENTAJE DE INVERSIÓN EN CADA CLASE
	173	CORTADORA MANUAL DE TUBO		Q 146.40	0.05%	
	174	1/32 DE GALÓN DE PINTURA DE ACEITE		Q 145.69	0.05%	
	175	SIFONES PARA DESAGUE		Q 144.15	0.05%	
	176	PLANCHAS Y ESCUADRAS PARA ALBAÑIL		Q 144.10	0.05%	
	177	CARETAS PARA SOLDAR		Q 135.00	0.04%	
	178	SACA TIERRA		Q 134.30	0.04%	
	179	ROCETAS PARA TELÉFONO		Q 119.40	0.04%	
	180	MACHOS		Q 106.55	0.04%	
	181	ADHESIVOS PARA PEGAR PISO		Q 100.20	0.03%	
	182	CORTADORAS PARA PERNOS		Q 98.60	0.03%	
	183	SERRUCHOS		Q 96.45	0.03%	
	184	MACHETES		Q 94.85	0.03%	
	185	PISTOLAS REMACHADORAS		Q 92.80	0.03%	
	186	PINTURA PARA PIZARRON		Q 88.56	0.03%	
	187	MEDIDORES DE PRESIÓN		Q 87.20	0.03%	
	188	CUCHILLAS DE UTILIDAD		Q 81.55	0.03%	
	189	PORTA ELECTRODO		Q 71.50	0.02%	
	190	CHISPEROS		Q 71.40	0.02%	
	191	ACCESORIO PVC PARA DRENAJE DE 1 1/4'		Q 71.05	0.02%	
	192	REGLETAS DE 6 ENTRADAS		Q 70.00	0.02%	
	193	LLVES PARA PRESIÓN DE AIRE O GAS		Q 50.00	0.02%	
	194	ACCESORIO PVC PARA AGUA POTABLE TAPÓN DE LIMPIEZA		Q 44.12	0.01%	
	195	PISTOLAS PARA SILICÓN		Q 43.95	0.01%	
	196	AZADONES		Q 42.50	0.01%	
	197	RASTRILLOS PARA JARDIN		Q 41.46	0.01%	
	198	TESTER		Q 28.60	0.01%	
	199	CORTADORA PARA VIDRIO		Q 14.65	0.00%	
		<b>TOTAL INVERSIÓN</b>		<b>Q 303,257.47</b>		

**ANEXO No. 8**

**BOLETA DE ENTREVISTA**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS  
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**



**BOLETA DE ENTREVISTA**

**(Gerente General, Gerente de Compras y Ventas y Dependiente de Despacho)**

**Objetivo:**

Obtener la información necesaria, que permita conocer la situación actual de la Distribuidora en cuanto a la administración de inventarios, específicamente sobre hierro angular de  $\frac{3}{4} \times \frac{1}{8}$  y hierro angular de  $1 \times \frac{1}{8}$  para llevar a cabo el estudio de investigación sobre dicho tema y con base a ella desarrollar la propuesta de solución.

**Instrucciones:**

Para el entrevistado: Responda de manera clara y sincera las preguntas que se le harán a continuación.

Para el entrevistador: Llenar los espacios en blanco de las preguntas que se le presentan a continuación de forma clara, con la información que proporcione la persona entrevistada.

**I Información General**

Puesto que ocupa: \_\_\_\_\_

Funciones principales del puesto que ocupa: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

1. ¿La empresa tiene establecida una misión y visión?

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Si la respuesta es "Sí", por favor ¿indique cuáles son de acuerdo al orden en que se presentan?

a. Misión

---

---

---

b. Visión

---

---

---

2. ¿La Distribuidora tiene una estructura organizacional formalmente establecida?

SI \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Si la respuesta fue "SI", por favor indique ¿cuál es la estructura?

---

---

---

3. Qué productos comercializa la Distribuidora?

---

---

---

---

## II Información Sobre Administración de Inventarios

4. ¿Quién es el encargado de hacer las compras de mercadería?

---

5. ¿Cuál es el proceso para realizar un pedido de mercadería?

---

---

---

---

6. ¿Hacen uso de algún método matemático para establecer el pronóstico de la demanda de cada producto o los de mayor venta?

SI \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Si la respuesta fue afirmativa ¿Cuál es la demanda del hierro angular en la presentación de  $3/4 \times 1/8$  y hierro angular de  $1 \times 1/8$ ?

---

---

Si la respuesta fue negativa ¿Cómo determinan la demanda del hierro angular en cuestión?

---

---

7. ¿Aplican algún proceso o método para determinar la cantidad de producto que deben solicitar en cada pedido?

SI \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Si la respuesta fue afirmativa ¿Cuál es? Descríbalo por favor

---

---

Específicamente ¿cómo determinan la cantidad de hierro angular en la presentación de  $3/4 \times 1/8$  y hierro angular de  $1 \times 1/8$  que deben solicitar?

---

---

8. ¿Cómo determinan el momento oportuno para hacer un nuevo pedido de hierro angular?

---

---

9. Se han realizado dos o más compras de algún producto para un mismo periodo de tiempo, provocando un exceso en adquisición del mismo?

SI \_\_\_\_ No \_\_\_\_

10. ¿Se han quedado desabastecidos de algún producto y por ende han perdido la venta?

SI \_\_\_\_ No \_\_\_\_

11. ¿Han perdido a un cliente por no contar con el inventario suficiente para satisfacer sus requerimientos de mercadería?

SI \_\_\_\_ No \_\_\_\_

12. ¿Se ha retrasado un pedido por no contar con el material en inventario?

SI \_\_\_\_ No \_\_\_\_

13. ¿Cuánto tiempo se tardan los proveedores en llevar el producto solicitado a la Distribuidora, específicamente en el hierro angular antes indicado?

---

14. ¿Los pedidos son entregados en el tiempo pactado con el proveedor, específicamente en cuanto a Hierro angular?

SI \_\_\_\_ No \_\_\_\_

15. ¿Se solicita al proveedor una cantidad adicional a la que vende frecuentemente, como inventario de seguridad para cubrir eventualidades?

SI \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Si la respuesta fue afirmativa ¿Cómo lo determinan?

---

16. ¿Cuál es la causa por la que la Distribuidora presenta deficiencias en la administración de inventarios?

---

---

17. ¿Han establecido el costo de manejo de inventarios?

SI \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Si la respuesta fue "Sí", ¿Cómo lo establecen? Y ¿qué rubros toman en cuenta para establecer el costo?

---

---

---

### **III Información sobre Control de Inventarios**

18. ¿Cuentan con políticas formalmente establecidas para llevar a cabo la administración de inventarios?

SI \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Si la respuesta fue "Sí" ¿Cuáles son (favor enumerarlas)?

---

---

---

19. ¿Aplican algún procedimiento para llevar a cabo la administración de inventarios?

SI \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Si la respuesta fue "Si" ¿Cuál es (favor describirlo)?

---

---

---

20. ¿Cuentan con algún método o medidas de control de inventarios formalmente establecidas?

SI \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Si la respuesta fue "Si" ¿Qué medidas de control aplican (favor enumerarlas)?

---

---

21. Han establecido reglas, en cuanto al procedimiento que debe seguirse cuando:

- |    |  |         |         |
|----|--|---------|---------|
| a) | Es recibida la mercadería,             | SI ____ | No ____ |
| b) | Es almacenada la mercadería            | SI ____ | No ____ |
| c) | Se manipulan los productos almacenados | SI ____ | No ____ |

Si una o más respuestas fueron afirmativas ¿Favor indicar cuáles son esas reglas?

---

---

---

22. ¿En qué momento realizan pedidos de reabastecimiento? (marque con una "x" su respuesta)

Cuando faltan algunas unidades, suficientes para atender la demanda en ese periodo; ó

Cuando ya no se tienen existencias, del producto o productos.

23. ¿Se revisan los materiales en el momento en que son entregados por los proveedores?

SI \_\_\_\_ No \_\_\_\_

24. ¿Cuál es el proceso a seguir con los materiales después de haber sido recibidos?

---

---

25. ¿Han sufrido daño los materiales almacenados en bodega o en la sala de ventas?

SI \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Si la respuesta fue afirmativa, ¿qué producto ó productos han sufrido daños con mayor frecuencia?

---

---

26. ¿Han realizado una clasificación de los productos que comercializan de acuerdo a su valor económico, para efectos de aplicar reglas de decisión y control?

SI \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Si la respuesta es afirmativa, ¿Cómo la clasificaron?

---

---

27. ¿Cuál producto o productos cree usted que son los que representan mayor porcentaje de inversión de capital?

---

---

28. Existe un área específica para cada producto en la bodega?

SI \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Si la respuesta fue afirmativa ¿El área establecida para cada producto se encuentra debidamente identificada o etiquetada?

SI \_\_\_\_ No \_\_\_\_

29. Existe un área específica para cada producto en sala de ventas?

SI \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Si la respuesta fue afirmativa ¿El área establecida para cada producto se encuentra debidamente identificada o etiquetada?

SI \_\_\_\_ No \_\_\_\_

30. ¿Cuenta la Distribuidora con algún método o una forma para registrar las transacciones de inventario (ingresos y egresos de mercadería, otros)

SI \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Si la respuesta fue afirmativa, ¿De qué tipo es este registro?

---

31. ¿Han realizado inventarios físicos de todos los materiales con que cuenta la Distribuidora?

SI \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Si la respuesta es afirmativa ¿Cada cuánto tiempo realizan los inventarios físicos?

---

32. ¿Se revisa frecuentemente el nivel de inventario de cada producto o productos de mayor demanda, para verificar que se cuente con suficientes existencias para cubrir la demanda, hacer nuevos pedidos si es necesario o definir si existen faltantes?

SI \_\_\_\_ No \_\_\_\_

33. ¿La demanda de algún producto, depende o es condicionado por la venta de otro producto, es decir, éste producto es solicitado solo sí el cliente compra otro producto en especial?

SI \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Si la respuesta a la pregunta anterior fue afirmativa ¿qué producto?

---

34. ¿Cuenta la Distribuidora con instalaciones propias para almacenar la mercadería?

SI \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Si la respuesta fue afirmativa, ¿cree usted que son adecuadas para el almacenamiento de la mercadería?

SI \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Observaciones \_\_\_\_\_

---

---

---

---

**ANEXO No.9**

**BOLETA DE ENTREVISTA**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS  
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**



**BOLETA DE ENTREVISTA**

**(Vendedor, Encargado de Entregas y Bodega y Ayudante)**

**Objetivo:**

Obtener la información necesaria, que permita conocer la situación actual de la Distribuidora en cuanto a la administración de inventarios, específicamente sobre hierro angular de  $\frac{3}{4} \times \frac{1}{8}$  y hierro angular de  $1 \times \frac{1}{8}$  para llevar a cabo el estudio de investigación sobre dicho tema y con base a ella desarrollar la propuesta de solución.

**Instrucciones:**

Para el entrevistado: Responda de manera clara y sincera las preguntas que se le harán a continuación.

Para el entrevistador: Llenar los espacios en blanco de las preguntas que se le presentan a continuación de forma clara, con la información que proporcione la persona entrevistada.

**I Información General**

Puesto que ocupa: \_\_\_\_\_

Funciones Principales: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

1. ¿La empresa tiene establecida una misión y visión?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Si la respuesta es "Sí", por favor indique cual es cada una de ellas de acuerdo al orden en que se presentan:

Misión

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

c. Visión

---

---

---

2 ¿La Distribuidora tiene una estructura organizacional formalmente establecida?

SI \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Si la respuesta fue "SI", por favor indique ¿cuál es la estructura?

---

---

---

.3. ¿Quién es el encargado de hacer las compras de mercadería?

---

---

4. ¿Cómo parte de sus funciones, debe informar cuando en bodega las existencias de algún producto son bajas o ya no se cuenta con existencias?

---

---

5. ¿Se ha presentado la falta de existencia de algún producto y por esta razón se ha perdido alguna venta?

SI \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Si la respuesta a la pregunta anterior fue afirmativa ¿Cuál o cuáles son los productos que se agotan con mayor frecuencia?

---

---

6. ¿Han perdido a un cliente por no contar con el inventario suficiente para satisfacer sus requerimientos de mercadería?

SI \_\_\_\_ No \_\_\_\_

7. Se ha retrasado una orden de envío por no contar con el material en inventario?

SI \_\_\_\_ No \_\_\_\_

7- ¿Cuentan con algún método o medidas de control de inventarios formalmente establecidas para la administración del mismo?

SI \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Si la respuesta fue "Si" ¿Qué medidas de control aplican (favor enumerarlas)?

---

---

8. Existen reglas, en cuanto al procedimiento que debe seguirse cuando:

- |    |  |         |         |
|----|--|---------|---------|
| a. | Es recibida la mercadería,             | SI ____ | No ____ |
| b. | Es almacenada la mercadería            | SI ____ | No ____ |
| c. | Se manipulan los productos almacenados | SI ____ | No ____ |

Si una o más respuestas fueron afirmativas ¿Favor indicar cuáles son esas reglas?

---

---

---

1. ¿En qué momento realizan pedidos de reabastecimiento? (marque con una "x" su respuesta)

- Cuando faltan algunas unidades, suficientes para atender la demanda en ese periodo; ó
- Cuando ya no se tienen existencias, del producto o productos.

10. ¿Se revisan los materiales en el momento en que son entregados por los proveedores?

---

---

11. ¿Cuál es el proceso a seguir con los materiales después de haber sido recibidos?

---

---

12. ¿Han sufrido daño los materiales almacenados en bodega o en la sala de ventas?

SI \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Si la respuesta fue afirmativa, ¿qué producto ó productos sufren dañados con mayor frecuencia?

---

---

¿Por qué?

---

---

13. Existe un área específica para cada producto en la bodega?

SI \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Si la respuesta fue afirmativa ¿El área establecida para cada producto se encuentra debidamente identificada o etiquetada?

SI \_\_\_\_ No \_\_\_\_

14. Existe un área específica para cada producto en sala de ventas?

SI \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Si la respuesta fue afirmativa ¿El área establecida para cada producto se encuentra debidamente identificada o etiquetada?

SI \_\_\_\_ No \_\_\_\_

15. ¿Cuenta la Distribuidora con algún método o una forma para registrar las transacciones de inventario (ingresos y egresos de mercadería, otros)

SI \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Si la respuesta fue afirmativa, ¿De qué tipo es este registro?

---

16. ¿Han realizado inventarios físicos de todos los materiales con que cuenta la Distribuidora?

SI \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Si la respuesta es afirmativa ¿Cada cuánto tiempo realizan los inventarios físicos?

---

17. Se revisa frecuentemente el nivel de inventario de cada producto o productos de mayor demanda, para verificar que se cuente con suficiente inventario para cubrir la demanda, hacer nuevos pedidos si es necesario o verificar si existen faltantes?

SI \_\_\_\_ No \_\_\_\_

18. ¿Cree usted que las instalaciones para almacenar la mercadería son adecuadas y suficientes?

---

19. ¿Qué producto o productos han presentado mayor problema para mantenerlos en inventario y

---

---

¿Por qué?

---

---

Observaciones \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

**ANEXO No. 10**

**BOLETA DE ENTREVISTA**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS  
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**



**BOLETA DE ENTREVISTA  
(Clientes)**

**Objetivo:**

Obtener la opinión de los clientes, que permita conocer la situación actual de la Distribuidora en cuanto a la administración de inventarios.

1. ¿De los productos de los cuales se abastece en la Distribuidora, ha tenido que dirigirse a otra distribuidora (ferretería), debido a que no cuentan con lo que usted solicitó o la cantidad que requirió?

Si

No

Si la respuesta fue afirmativa ¿Podría indicar de 1 á 10 cuantas veces le ha sucedido esto?

2. Cuando ha solicitado un pedido se han retrasado más de lo indicado para llevarle el material?

Si

No

Si la respuesta fue afirmativa ¿Le ha causado algún inconveniente lo sucedido?

3. Ha considerado dejar de hacer sus compras en la Distribuidora por qué no han tenido los materiales requeridos cuando usted los ha solicitado o por retraso en los pedidos?

Si

No

4. De acuerdo a su experiencia en compras el servicio al cliente que presta la Distribuidora es:

Bueno

Regular

Malo

¿Porqué? \_\_\_\_\_