



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

ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS EN UNA EMPRESA IMPORTADORA DE BEBIDAS

Mario Danilo Tobías Pivaral

Asesorado por el Ing. Edgar Antonio Búrbano López

Guatemala, enero de 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS EN UNA EMPRESA
IMPORTADORA DE BEBIDAS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

MARIO DANILO TOBÍAS PIVARAL

ASESORADO POR EL ING. EDGAR ANTONIO BURBANO LÓPEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, ENERO DE 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Juan Carlos Molina Jiménez
VOCAL V	Br. Mario Maldonado Muralles
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

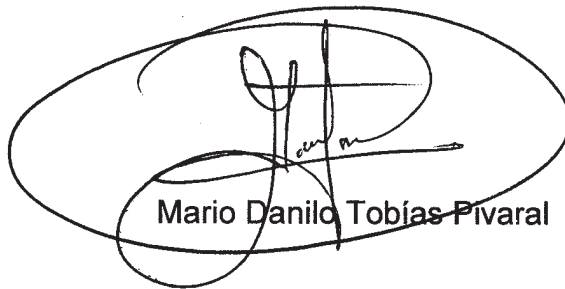
DECANO	Ing. Sidney Alexander Samuels Milson
EXAMINADORA	Inga. Lenny Virginia Gaitán Rivera
EXAMINADOR	Ing. Pablo Fernando Hernández
EXAMINADORA	Ing. Marcia Ivónne Veliz Vargas
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS EN UNA EMPRESA IMPORTADORA DE BEBIDAS

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Industrial, con fecha mayo de 2008.



Mario Danilo Tobías Pivaral

Guatemala, julio de 2011

Ing. Cesar Ernesto Urquizu Rodas
Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería, USAC
Presente.

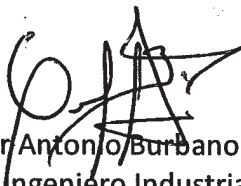
Estimado Ing. Urquizu:

De manera atenta me dirijo a usted para manifestarle que he revisado el informe final del trabajo de graduación titulado: **Administración y Control de Inventarios en una Empresa Importadora de Bebidas**, desarrollado por el estudiante de Ingeniería Industrial **Mario Danilo Tobías Pivaral** con número de carné **93-12400**

Por lo cual, después de haber realizado la revisión del respectivo informe final y de haberle efectuado las correcciones pertinentes, considero que llena los requisitos para su aprobación.

Sin otro particular, aprovecho para presentarle mis muestras de aprecio.

Atentamente,



Edgar Antonio Burbano López
Ingeniero Industrial
Colegiado No. 5609

ING. EDGAR BÚRBANO
Colegiado No. 5609



REF.REV.EMI.152.011

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS EN UNA EMPRESA IMPORTADORA DE BEBIDAS**, presentado por el estudiante universitario **Mario Danilo Tobías Pivaral**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

DIY ENSEÑAD A TODOS

A large, stylized handwritten signature in black ink, appearing to be 'Juan José Peralta Dardón'.

Ing. Juan José Peralta Dardón
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Juan José Peralta Dardón
INGENIERO INDUSTRIAL
Colegiado no. 3405

Guatemala, septiembre de 2011.

/mgp



El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS EN UNA EMPRESA IMPORTADORA DE BEBIDAS**, presentado por el estudiante universitario **Mario Danilo Tobías Pivaral**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. Cesar Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, enero de 2012.

/mgp



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS EN UNA EMPRESA IMPORTADORA DE BEBIDAS**, presentado por el estudiante universitario: **Mario Danilo Tobías Pivaral**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
DECANO



Guatemala, enero de 2012

/cc

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por haberme dado sabiduría, fortaleza, salud y coraje para lograr esta meta.
Mis padres	Dora Bernabé Pivaral Torres y Mario Salvador Tobías Pelaez (q.e.p.d.) por su ejemplo y su apoyo con todo mi cariño.
Mis hermanos	Whendy, Marvin, Carlos y Mónica por su apoyo incondicional.
Mis sobrinos	Jose Roberto, Jose Fernando, Luisa y Andrea.
A mis amigos	En especial a los que estuvieron de cerca conmigo, me acompañaron a lo largo de la carrera en la universidad y vivimos muy buenos momentos, gracias por su apoyo y su amistad.

Dedico este acto a todos los amigos que han colaborado a mi formación personal y profesional. A todas las personas me apoyan para afrontar nuevos retos para ser una mejor persona cada día, a los compañeros de trabajo, amigos de estudio, amigos de diversión, amigos de alegrías y de tristezas.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala

En especial a la Facultad de Ingeniería.
Gracias por ser la fuente de saber que me forjo como profesional.

Mis catedráticos

Por sus conocimientos y orientación profesional.

Industrias Licoreras de Guatemala

Gracias por su colaboración para la realización de este trabajo y por su apoyo laboral.

Y con mucho respeto y admiración a

Dr. Juan Jose Soto (q.e.p.d.) por su apoyo incondicional.

Agradezco de todo corazón a Dios y a mis padres por que a través de ellos me concedió la vida, y especialmente a mi madre que es el ser más maravilloso de todo el mundo. Gracias por el apoyo moral, tu cariño y comprensión que desde niño me has brindado, por guiar mi camino y estar junto a mi en todo momento. Agradezco también a mis abuelos, tíos, hermanos, a mi novia y a todas las personas que directa o indirectamente han tenido a bien ayudarme para mi formación como ser humano y profesional.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	I
LISTA DE SÍMBOLOS.....	III
GLOSARIO.....	V
RESUMEN.....	VII
OBJETIVOS.....	IX
INTRODUCCIÓN.....	XI
1. MARCO TEÓRICO.....	1
1.1. Definición de inventario.....	1
1.2. Clases de inventarios.....	2
1.3. Sistemas de inventarios.....	6
1.3.1. Sistema permanente o perpetuo.....	7
1.3.2. Sistema periódico o juego de inventarios.....	8
1.4. Métodos de costeo de inventarios.....	9
1.4.1. Método primero en entrar primero en salir (PEPS).....	9
1.4.2. Método último en entrar primero en salir (UEPS).....	10
1.4.3. Método costo promedio.....	12
1.5. Técnicas de control de inventarios.....	15
1.5.1. Clasificación ABC de productos.....	15
1.6. Codificación de barras.....	17
1.6.1. Definición.....	17
1.6.2. Clases de códigos de barras.....	19
1.6.3. Acerca de los códigos de barras.....	21
1.7. Administración de la demanda.....	22
1.7.1. Pronósticos.....	23

1.7.2.	Demanda independiente y dependiente.....	24
1.8.	Planeación de requerimiento de materiales (MRP).....	25
2.	DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA, ANÁLISIS DE SU ACTUAL ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS.....	29
2.1.	Importadora y exportadora de bebidas alcohólicas, S.A.....	29
2.1.1.	Historia.....	30
2.1.2.	Misión y visión.....	31
2.1.3.	Administración.....	32
2.1.4.	Productos.....	33
2.1.4.1.	Descripción de los productos.....	34
2.2.	Proceso de importación y distribución de productos.....	35
2.3.	Leyes vigentes para la distribución de bebidas alcohólicas.....	36
2.4.	Control de inventario actual.....	40
3.	ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS.....	43
3.1.	Estudio de la demanda.....	43
3.2.	Costo de inventario.....	51
3.3.	Clasificación de productos.....	54
3.4.	Codificación de productos.....	56
3.5.	Planeación de requerimiento de materiales.....	58
3.6.	Diseño de un modelo de administración de inventarios.....	60
3.6.1.	Definición de las necesidades.....	60
3.6.2.	Diagramas de flujo.....	63
3.6.3.	Formatos de entrada y salida.....	68
3.6.4.	Definición de bases de datos.....	73
3.6.5.	Definición del modelo.....	74

4. IMPLEMENTACIÓN DEL NUEVO SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS.....	77
4.1. Personal necesario.....	77
4.2. Selección de <i>Hardware</i> y <i>Software</i>	78
4.2.1. <i>Hardware</i>	79
4.2.2. <i>Software</i>	80
4.3. Análisis de costos del inventario.....	80
4.3.1. Método para costeo de inventario.....	81
4.3.2. Capacitación y entrenamiento.....	82
5. IMPLEMENTACIÓN DEL NUEVO SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS.....	85
5.1. Evaluación del sistema.....	85
5.2. Mantenimiento.....	86
5.3. Estudios para la implementación de códigos de barras.....	87
5.4. Estudios para la colocación en red.....	89
CONCLUSIONES.....	91
RECOMENDACIONES.....	95
BIBLIOGRAFÍA.....	97
APÉNDICES.....	101

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Función polinómica del pronóstico de demanda bebidas premezcladas.....	47
2.	Función polinómica del pronóstico de demanda <i>whisky</i>	48
3.	Función polinómica del pronóstico de demanda vinos.....	49
4.	Entradas y salidas del proceso MRP.....	64
5.	Diagrama de flujo del proceso de abastecimiento de producto.....	65
6.	Formato de solicitud de compra.....	68
7.	Formato de orden de compra.....	69
8.	Formato de ingreso a bodega.....	70
9.	Formato de pedido de producto a bodega.....	70
10.	Formato de entrega de producto.....	68
11.	Formato de listado de inventario de producto.....	72

TABLAS

I.	Porcentajes de ventas, tomando como base el 2006.....	44
II.	Movimiento de inventario de productos en cajas.....	45
III.	Pronóstico de demanda bebidas premezcladas (cajas).....	46
IV.	Pronóstico de demanda <i>whisky</i> (cajas).....	47
V.	Pronóstico de demanda vinos (cajas).....	48
VI.	Resumen pronóstico de demanda.....	50
VII.	Resumen pronóstico de demanda según tipo de costo.....	53

VIII.	Resumen pronóstico de demanda por mes.....	53
IX.	Ejemplo de clasificación de productos ABC criterio costo ventas.....	55
X.	Codificación de productos de acuerdo al tipo de bebida.....	57
XI.	Tiempo de aprovisionamiento de productos.....	59
XII.	Inventario de seguridad y punto de re-orden para productos.....	60

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
L	Litro
ml	Mililitro
#	Número
No.	Número
%	Porcentaje
Q	Quetzal

GLOSARIO

ANFAL	Asociación Nacional de Fabricantes de Alcoholes y Licores de Guatemala
Aprovisionar	Abastecerse.
Caducidad	Acción y efecto de perder su fuerza una ley o de extinguirse un derecho o facultad.
Codificación	Dar una nomenclatura abreviada a una descripción
Determinístico	Acción de hacer tomar una resolución
EAN	Asociación Europea para la Numeración de Artículos
Grado de astringencia de vino	Término procede de la sustancia contenida en la nuez de agallas, en las cortezas de la encina, olmo, sauce y otros árboles, y en la raspa y hollejo de la uva y otros frutos, químicamente se trata de polímeros heterogéneos formados por ácidos y azúcares simples.
IPC	<i>Universal Product Code</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>

IVA	Impuesto al Valor Agregado
IWSR	<i>International Wine and Spirit Record</i>
Kárdex	Sistema de tarjetas para registro de datos.
MRP	Planeación de Requerimiento de Materiales
Obsolescencia	Condición de lo que es viejo y anticuado y se encuentra en desuso.
OCR	Reconocimiento óptico de caracteres
PEPS	Primero en entrar, primero en salir
RTD	<i>Ready to Drink</i>
S.A.	Sociedad Anónima
UEPS	Último en entrar, primero en salir
UPC	Universal <i>Product Code</i>

RESUMEN

Un inventario son todos los artículos o bienes que están a disposición o en existencia física para alcanzar la satisfacción de una demanda, manteniéndose físicamente almacenador en un lugar acondicionado y en un momento específico. Estos suelen clasificarse de acuerdo al proceso productivo o al tipo de negocio, es decir, existen inventarios de materia prima, producto en proceso, producto terminado y producto en tránsito.

En este trabajo, se analizan el inventarios de producto terminado para una empresa que distribuye bebidas alcohólicas importadas, como se trata de un producto que es afectado por la demanda de acuerdo al consumo y al gusto de consumidor se dice que es una demanda dependiente y para su administración y control se aconseja utilizar la técnica denominada planeación de requerimiento de materiales (MRP).

Para poder aplicar esta técnica es necesario contar con información precisa sobre los planes de ventas basados en estudios de demanda, lista de productos, inventarios de existencias físicas precisos y los tiempos de fabricación, entrega y tránsito de los proveedores de los productos, todos estos datos lo más exactos posibles.

Durante el desarrollo de este trabajo, se realizaron las evaluaciones para poder implementar un MRP, además los datos que fueron utilizados para implementar esta técnica, son detallados y amplios, teniendo como propósito diseñar un modelo de administración de inventarios que mejore y facilite la

interpretación de esta información y sea una herramienta para la toma de decisiones.

OBJETIVOS

General

Implementar un modelo de administración y control de inventarios de producto terminado, para brindar a la empresa una más eficiente planificación de compras y mantenimiento de inventarios

Específicos

1. Evaluar el control actual de inventarios para proponer mejoras a corto y mediano plazo.
2. Diseñar un modelo que mejore la administración y control de inventarios.
3. Desarrollar un nuevo sistema de control de inventarios.
4. Optimizar los niveles de inventario, al mejorar su control físico y administrativo.
5. Implementar un sistema de información directa para el nivel administrativo que mejore la toma de decisiones en el proceso de distribución de bebidas.

INTRODUCCIÓN

Establecer un sistema adecuado de administración de inventarios, es uno de los problema más frecuentes que se han estudiado y analizado en la industria y comercio. Un inventario de materia prima, debe brindar apoyo a la producción; un inventario de Productos en Proceso, evita demoras entre operaciones y por último un inventario de Productos Terminados, busca satisfacer al cliente en forma eficiente.

Cada uno de estos tipos de inventario están sujetos a un tipo de demanda que puede ser dependiente e independiente: la primera, es aquella que se ve influenciada por el producto terminado y su requerimiento de producción, mientras que la segunda no depende del proceso, sólo del mercado.

El enfoque del control de inventario de producto, se enfrenta a una demanda independiente y esto conlleva realizar estudios para poder desarrollar un plan de requerimiento de productos; y es aquí, precisamente, donde se evidencia la conveniencia económica de implementar un sistema de control de inventarios como centralizador de las operaciones y así proporcionar información oportuna, confiable, exacta, objetiva y amplia en el menor tiempo posible.

La administración y control de inventarios es uno de los grandes componentes operacionales de cualquier administración, debido a su importancia o participación en diferentes niveles de una empresa, para el área de ventas, un inventario representa la oportunidad de mantener un mercado

satisfecho; mientras que para el área financiera, un inventario es un activo o inversión sin movimiento que afecta directamente las utilidades de la empresa.

Dentro de una misma organización existen dos opiniones encontradas acerca de lo que un inventario representa y las necesidades que debe cumplir, para unos es la posibilidad de una venta y debe maximizarse y para otros es una inversión que debe hacerse al mínimo, el encontrar un balance en estas dos opiniones puede considerarse como un inventario optimo.

El propósito de la administración y control de inventarios es entonces, hacer que estos dos requerimientos se vean satisfechos, lo que significa que, toda existencia de materiales o productos debe cumplir con estar en el momento en que se necesita para iniciar o continuar una labor mercantil, sin que esto represente una inversión innecesaria, en otras palabras un inventario que sea capaz de satisfacer las inconsistencias de la demanda y oferta, procurando que no se ponga en peligro la razón de ser de la empresa: obtener las máximas ganancias con la inversión mínima.

Como Ingeniero Industrial, es importante poder analizar el proceso y plantear soluciones para obtener los beneficios administrativos esperados al momento de implementar nuevas forma de hacer las cosas. Durante el desarrollo del trabajo se verán los aspectos más importantes para evaluar la administración y control de inventarios para la empresa de importación y distribución de bebidas alcohólicas en estudio.

En este trabajo, inicialmente se trata todo el marco teórico abarcando temas importantes para el análisis de inventarios, luego se describe el producto, y su proceso de abastecimiento para luego analizar la situación actual de la

empresa en estudio con respecto al control de inventarios, esto en los capítulos 1 y 2.

Seguidamente, en los capítulos 3 y 4, en base a la información recopilada y el marco teórico correspondiente se hace un replanteamiento del actual control de inventarios, estableciendo estudios de demanda, costos de inventario, clasificación de productos y la planeación de requerimiento de producto. Tras definir las necesidades que una planeación de requerimientos de producto, se diseña un modelo que evalúe aspectos de este control.

En el capítulo 5, se estudia todo que se refiere a la implementación de un control y administración de inventarios cuya información se maneja por medio de un modelo que puede ser computarizado, determinando su costo de instalación, el equipo requerido, personal, etc.

Es importante notar que los beneficios que proporciona el administrar correctamente un inventario, no solo representa beneficios económicos, sino también administrativos, y parte de estos beneficios resultan realmente significativos en el aspecto satisfacción del cliente.

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Definición de inventario

El inventario, es el conjunto de todos los bienes tangibles, propios y disponibles para la venta en el curso ordinario o para ser consumidos en la producción de bienes o servicios para su posterior comercialización. Se convierte en efectivo dentro del ciclo operacional de la empresa, por lo que se considera como un activo. Los inventarios están constituidos por los bienes de una empresa comercial que se destinan a la venta o a la producción para su posterior venta.

Siendo esta una definición corta y bastante generalizada, existen dos palabras que hacen que su significado se extienda a diferentes dimensiones, éstas son: artículos y clientes. Al referirnos a inventarios de una empresa comercial, un artículo se traduce como el producto en venta y el cliente es la persona quien podría realizar la compra de éste producto; mientras que si se trata de una empresa industrial, los artículos podrían ser materias primas, producto terminado, producto en proceso, etc. Y el cliente sería un departamento interno que por medio de una orden de producción o venta, requiera el insumo.

Por tanto, desde un punto de vista industrial y comercial, los inventarios son los insumos o productos que se conservan en un momento determinado para no cortar el flujo de producción o venta y hacer constante el proceso productivo o la cadena de abastecimiento, ya sea en producción o en un proceso de venta de productos, un inventario registra el conjunto de todos los

bienes propios y disponibles para la venta a los clientes, considerados como activo corriente.

1.2. Clases de inventarios

Un inventario representa la existencia de bienes muebles e inmuebles que tiene la empresa para comerciar con ellos, comprándolos y vendiéndolos tal cual o procesándolos primero antes de venderlos, en un período determinado. Contablemente deben aparecer en el grupo de Activo Circulante.

Las empresas dedicadas a la compra y venta de mercancías, por ser esta su principal función y la que dará origen a todas las restantes operaciones, necesitaran de una constante información resumida y analizada sobre sus inventarios, lo cual obliga a la apertura de una serie de inventarios principales y auxiliares relacionados con esos controles. Entre estos pueden nombrarse los siguientes:

- Inventarios de materia prima: en toda actividad industrial concurren una variedad de artículos (materias primas) y materiales, los que serán sometidos a un proceso para obtener al final un artículo terminado o acabado. A los materiales que intervienen en mayor grado en la producción se les considera "Materia Prima", ya que su uso se hace en cantidades suficientemente importantes del producto acabado. La materia prima, es aquel o aquellos artículos sometidos a un proceso de fabricación que al final se convertirá en un producto terminado.

- Inventario de productos en proceso: consiste en todos los artículos o elementos que se utilizan en el actual proceso de producción. Es decir, son

productos parcialmente terminados que se encuentran en un grado intermedio de producción y a los cuales se les aplicó la labor directa y gastos indirectos inherentes al proceso de producción en un momento determinado. Una de las características del inventario de producción en proceso es que va aumentando el valor a medida que es transformado de materia prima en el producto terminado como consecuencia del proceso de producción.

- Inventario de producto terminado: comprende, los artículos transferidos por el departamento de producción al almacén de productos terminados por haber estos alcanzado su grado de terminación total y que a la hora de la toma física de inventario se encuentren aun en los almacenes, es decir, los que todavía no han sido vendidos. El nivel de inventario de productos terminados va a depender directamente de las ventas, es decir, su nivel está dado por la demanda.

- Inventario de materiales y suministros: en este se incluyen; materias primas secundarias, sus especificaciones varían según el tipo de industria. Artículos de consumo destinados para ser usados en la operación de la industria, dentro de estos artículos de consumo los más importantes son los destinados a las operaciones, y están formados por los combustibles y lubricantes. Los artículos y materiales de reparación y mantenimiento de las maquinarias y aparatos operativos, los artículos de reparación por su gran volumen necesitan ser controlados adecuadamente, la existencia de estos varían en relación a sus necesidades.

- Inventario de productos obsoletos: son productos que no tienen rotación o que se han dañado por el manejo en las bodegas o transporte y no cumplen

con las especificaciones de material o producto aceptable para procesar o vender.

- Inventario inicial: es el que se realiza al dar comienzos a las operaciones.
- Inventario final: es aquel que realiza el comerciante al cierre del ejercicio económico, generalmente al finalizar un período, y sirve para determinar una nueva situación patrimonial en ese sentido, después de efectuadas todas las operaciones mercantiles de dicho período.
- Inventario en consignación: es aquella mercadería que se entrega para ser vendida pero el título de propiedad lo conserva el vendedor.
- Inventario agregado: se aplica cuando al administrar las existencias de un único artículo representa un alto costo, para minimizar el impacto del costo en la administración del inventario, los artículos se agrupan ya sea en familias u otro tipo de clasificación de materiales de acuerdo a su importancia económica, etc.
- Inventario en cuarentena: es aquel que debe de cumplir con un período de almacenamiento antes de disponer del mismo, es aplicado a bienes de consumo, generalmente comestibles u otros.
- Inventario de previsión: se tienen con el fin de cubrir una necesidad futura perfectamente definida. Se diferencia con respecto a los de seguridad, en que los de previsión se tienen a la luz de una necesidad que se conoce con certeza razonable y por lo tanto, involucra un menor riesgo.

- Inventario de fluctuación: estos se llevan porque la cantidad y el ritmo de las ventas y de producción no pueden decidirse con exactitud. Estas fluctuaciones en la demanda y la oferta pueden compensarse con los stocks de reserva o de seguridad. Estos inventarios existen en centros de trabajo cuando el flujo de trabajo no puede equilibrarse completamente. Estos inventarios pueden incluirse en un plan de producción de manera que los niveles de producción no tengan que cambiar para enfrentar las variaciones aleatorias de la demanda.
- Inventario de anticipación: son los que se establecen con anticipación a los períodos de mayor demanda, a programas de promoción comercial o a un período de cierre de planta. Básicamente los inventarios de anticipación almacenan horas-trabajo y horas-máquina para futuras necesidades y limitan los cambios en las tasas de producción.

El control interno de los inventarios se inicia con el establecimiento de un departamento de compras, que debe gestionar las compras de los inventarios siguiendo el proceso de compras.

Algunos inventarios son inevitables. Todo o cuando menos una parte del inventario de manufactura en proceso es inevitable, al momento de llevar a cabo el recuento del inventario, parte de él estará en las máquinas otra parte estará en la fase de traslado de una máquina a otra, o en tránsito del almacén de materias primas a la línea de producción o de ésta al almacén de artículos terminados. Si se tiene una producción debe tenerse inventarios en proceso.

Sin embargo, frecuentemente puede minimizarse este inventario mediante una mejor programación de la producción, o bien mediante una organización más eficiente de la línea de producción, o por medio de una

organización más eficiente de la línea de producción. Como una alternativa, puede pensarse en subcontratar parte del trabajo, de tal manera que la carga de llevar dicho inventario en proceso sea para el subcontratista. En ocasiones conviene acumular inventario en proceso para evitar problemas relacionados con la programación y planeación de la producción. Si se trata de una política bien pensada, está bien; sin embargo frecuentemente resulta ser un camino fácil para obviar una tarea difícil.

El resto del inventario que se tenga en accesorios, materias primas, artículos en proceso y productos terminados, simplemente se mantiene por una razón básica, porque permiten realizar las funciones de compras, producción y ventas a distintos niveles.

1.3. Sistemas de inventarios

Cada empresa debe seleccionar el sistema de valuación más adecuado a sus características, y aplicarlos en forma consistente, a no ser que se presenten cambios en las condiciones originales, en cuyo caso deben hacerse la revelación de las reglas particulares.

Para la modificación del sistema de valuación hay que tomar en cuenta que los inventarios pueden sufrir variaciones importantes por los cambios en los precios de mercado, obsolescencia y lento movimiento de los artículos que forman parte del mismo, es indispensable, para cumplir con el principio de realización.

Costo o valor de mercado, el que sea menor, excepto que:

- El costo o valor de mercado no debe exceder el valor de realización y
- El valor de mercado no debe ser menor que el valor de realización.

El valor de los inventarios, el cual incluye todas las erogaciones y los cargos directos e indirectos necesarios para ponerlos en condiciones de utilización o venta, pueden calcularse utilizando el método PEPS (Primeros en entrar, primeros en salir), UEPS (Últimos en entrar, primero en salir), el de identificación específica o el promedio ponderado.

Así mismo, se pueden emplear sistemas de inventario permanente o periódico, con las restricciones que, en éste último caso, se encuentran en la legislación fiscal del país y, puesto que los inventarios son partidas no monetarias del balance, deben ser ajustadas por inflación de tal manera que el inventario final y el costo de ventas reflejen adecuadamente los ajustes por inflación correspondientes.

Por ser los inventarios una parte importante de los activos de muchas empresas, su valuación y presentación tiene un efecto significativo para determinar e informar la posición financiera y los resultados operativos de la compañía. Existen, para tal propósito, dos sistemas de valuación de inventarios:

1.3.1. Sistema permanente o perpetuo

Con este sistema se logra que los inventarios se mantengan siempre al día, pero requiere llevar un juego completo de *kárdex* para el registro de entradas, salidas y saldos de inventarios. Aunque, bajo este parámetro, no se necesitaría practicar inventarios físicos, normalmente ellos se realizan para verificar y conciliar los saldos contenidos en las tarjetas de *kárdex*.

El ajuste por inflación de los inventarios llevados por el sistema perpetuo o permanente se aplica a los saldos iniciales de cada mes, si se emplea el método mensual de ajustes y al inventario inicial del año y a las compras si se utiliza el método anual. Parte de estos ajustes se traslada al costo de ventas, en la medida en que dichos inventarios se consuman o se vendan, teniendo en cuenta los procedimientos explicados en el capítulo tercero.

1.3.2. Sistema periódico o juego de inventarios

A diferencia del sistema permanente, para poder valorar los inventarios llevados por el sistema periódico se debe realizar un conteo físico y valorizar su resultado, por uno cualquiera de los modelos explicados más adelante. Por este método, también conocido como juego de inventarios, el costo de ventas se determina como el cambio neto entre el inventario inicial y el final.

Para dar aplicación al sistema integral de ajustes por inflación, por este método, es indiferente emplear el método anual o mensual por cuanto, de todas maneras, se tendrá que ajustar tanto los inventarios iniciales como las compras produciendo resultados iguales de una u otra parte, contrario a lo que ocurre con el sistema permanente, en el cuál bajo el método mensual no se ajustan las compras.

Este sistema de inventario sólo puede ser utilizado por aquellas empresas que, por ley, no estén obligadas a tener revisor fiscal; es decir sólo para pequeñas y medianas empresas.

1.4. Métodos de costeo de inventarios

Los costos del inventario son aquellos que contemplan o contienen los desembolsos directos o indirectos que son necesarios para administrar los mismos, esto significa, que son los gastos necesarios para que las materias primas sean transformadas en producto final.

Para analizar el costo directo de un insumo o producto almacenado, esto es, determinar el valor monetario de un inventario, existen varios métodos que son de gran utilidad para reflejar este costo, estos son:

1.4.1. Método primero en entrar primero en salir (PEPS)

Este método consiste en darle salida del inventario a aquellos productos que entraron primero, de esta manera quedan los productos más recientemente.

Al utilizar este método de valuación de inventarios, se da un efecto sobre los resultados financieros de la empresa, tanto por el monto del costo de las ventas como por el valor del inventario final. Bien sabemos que al sacar las unidades que se compraron primero, significa que en el inventario final quedan las últimas unidades compradas, y estas unidades por lo general se adquirieron a un mayor costo.

Ahora el costo de venta al ser determinado sacando las primeras unidades compradas, que por lo general fueron más económicas, se tiene un costo de venta relativamente más bajo, lo que significa que tendrá menor efecto sobre la utilidad, resultando como consecuencia que ésta sea más elevada que si se utilizaran otros métodos de valuación de inventarios.

Como se puede ver en forma general, este método hace que la utilidad sea menor y que el balance general se sobrevalore un poco al contener un inventario final de mercancías un tanto mas costoso. Igualmente se afecta el estado de resultados, en la medida en que se incorpora un menor costo de venta producto de costear con las primeras unidades de materias primas.

1.4.2. Método último en entrar primero en salir (UEPS)

La base de este método, es totalmente contraria al método anterior, es darle salida a los productos que se compraron recientemente, con el objetivo de que en el inventario final queden aquellos productos que se compraron de primero. Este es un método muy útil cuando los precios de los productos aumentan constantemente, cosa que es muy común en los países con tendencias inflacionarias.

Bajo este método la valorización de los inventarios finales y el costo de ventas arrojará resultados diferentes según se lleve sistema periódico o permanente. Y esto ocurre porque, en tanto que en el sistema periódico las últimas entradas corresponderán a fechas cercanas al último día del período que se esté valorizando, en el sistema permanente cada vez que ocurra una venta se tomarán los últimos costos sólo hasta esa fecha. Lo que significa que durante el período que se esté valorizando habrán liquidaciones parciales de inventarios, si se lleva sistema permanente; lo que no ocurre bajo sistema de inventarios periódicos.

El método UEPS fue creado con el claro propósito de cargar mayores valores al costo de la mercancía vendida y disminuir así la base para el cálculo del impuesto sobre la renta. Por este motivo, muchas empresas empleaban PEPS o promedio ponderado para sus informes contables y UEPS para la

declaración de renta, generando una diferencia entre lo fiscal y lo contable, que se subsanaba mediante la creación de una partida denominada "provisión UEPS", la cual se encuentra ahora expresamente prohibida en nuestro país, lo cual significa que, para el caso de los inventarios, no pueden existir diferencias entre los valores declarados y los contabilizados.

Al aplicar el sistema integral de ajustes por inflación su efecto quedará reflejado casi en su totalidad en el valor informado para los inventarios finales en el balance general, en tanto que el costo de ventas se registrará por los costos reales incurridos en la compra o producción de la mercancía vendida, excepto en lo que tiene que ver con los demás factores que integran el costo de producción, especialmente las depreciaciones, agotamiento y amortizaciones.

Este método consiste en darle salida del inventario a aquellos productos que entraron primero, de esta manera quedan los productos más recientemente.

Al utilizar este método de valuación de inventarios, se da un efecto sobre los resultados financieros de la empresa, tanto por el monto del costo de las ventas como por el valor del inventario final. Bien sabemos que al sacar las unidades que se compraron primero, significa que en el inventario final quedan las últimas unidades compradas, y estas unidades por lo general se adquirieron a un mayor costo.

Ahora el costo de venta al ser determinado sacando las primeras unidades compradas, que por lo general fueron más económicas, se tiene un costo de venta relativamente más bajo, lo que significa que tendrá menor efecto sobre la utilidad, resultando como consecuencia que ésta sea más elevada que si se utilizaran otros métodos de valuación de inventarios.

En conclusión se puede decir que este método es utilizado por empresas en países donde la inflación es alta, con el objetivo de reconocer tales incrementos en el Estado de resultados, ya que con el UEPS la utilidad resulta menor al tener unos costos de ventas más elevados, y otro efecto se ve en el Balance general al estar un tanto subvalorado por tener el inventario final con precios antiguos.

1.4.3. Método costo promedio

El método del costo promedio ponderado, llamado a menudo método del costo promedio se basa en el costo promedio ponderado del inventario durante el período. Este método pondera el costo por unidad como el costo unitario promedio durante un período, esto es, si el costo de la unidad baja o sube durante el período, se utiliza el promedio de estos costos.

En el caso de analizar costos indirectos en la administración de un inventario se encuentran aquellos costos que giran alrededor de su mantenimiento, papeleo, el costo de no contar con producto, descuentos perdidos, etc. Por ejemplo:

- Costo de adquisición: es la cantidad total invertida en la compra de la mercancía, o el valor contable del producto cuando se trata de material en curso o productos terminados.

En el primer caso (materias primas o componentes), el costo de adquisición incorpora los conceptos no recuperables que el proveedor vaya a incluir en su factura (por ejemplo, el transporte, si es por cuenta del proveedor, pero no el IVA). Se debe tener en cuenta que muchos proveedores aplican descuentos por volumen, por lo que unas veces el costo de adquisición de un

pedido tendrá una componente de costo evitable y otras veces será en su totalidad un costo no evitable.

En el segundo caso (material en curso o productos terminados), la determinación del costo de adquisición es más compleja, dependiendo de las prácticas contables de la empresa. En principio debe incorporar los siguientes conceptos: costos de materiales incorporados que, según las prácticas contables de la empresa pueden ser valorados de acuerdo a los siguientes criterios, UEPS, PEPS o costo promedio

- Costos de mantenimiento de almacén: en ocasiones el almacén es alquilado, con lo que la definición de este coste es sencilla. Sin embargo, generalmente el almacén es propio por lo que hay que estimar un coste a repercutir por el hecho de utilizar instalaciones, energía, etc. No cuesta lo mismo almacenar productos congelados que algún tipo de arena que exige únicamente una lona por encima para evitar que se la lleve el viento. También las primas de los seguros pueden incorporarse a valor que oscilará generalmente entre el 0,5% y el 2% del coste almacenado.
- Costo de obsolescencia: costos sobre los materiales o productos que ya no se pueden utilizar porque ya son obsoletos o están deteriorados por el mal manejo o la poca rotación.
- Costo de oportunidad: hay formas de definir este costo. El primero indica que el inventario está financiado por una actividad externa (banco o similar) al que se le debe pagar un cierto interés. El segundo parte del hecho de que la empresa que invierte dinero en inventario no lo invierte en otros conceptos más productivos.

En el primer caso se debe distinguir si la empresa es capaz de financiar el inventario a largo plazo o que está obligado a financiarlo a corto plazo. Es habitual que las entidades financieras consideren el inventario una inversión a corto plazo (por su carácter más o menos perecedero) aunque es una inversión que, rotando, suele prolongarse con el proceso productivo. En general, la financiación a largo plazo es más barata que la financiación a corto.

En el segundo caso el costo de almacenamiento debido a la inmovilización de capital es igual a la tasa de retorno de inversión fijada por la empresa. Se tome cualquiera de las dos opciones el coste de inmovilización de capital suele ser el más importante. En resumen es el costo de inversión perdida debido a que el dinero utilizado en los artículos a almacenar, no se puede utilizar en ninguna otra área de la empresa.

- Costo de administración del inventario: aplica al movimiento de los materiales (personal, maquinaria, etc.) es el objeto de este coste. Generalmente no es proporcional a la cantidad almacenada sino a la actividad del almacén. Se admiten grandes variaciones dependiendo del sector y la empresa aunque algunos autores cifran este gasto entre el 4% y el 6% anual del valor almacenado.
- Costo de deterioro: depende de la naturaleza de los productos almacenados y son particularmente elevados para los productos frágiles como los cristales, los aparatos de laboratorio, etc. Se puede determinar un coste por cada categoría variando entre 0,2% y 5%.
- Costo de caducidad y obsolescencia: la naturaleza de estos tipos costes es similar. En el primer caso, caducidad, la duración del producto viene determinada por él mismo (alimentación, sanitario, etc.). En el segundo

caso, obsolescencia, es el mercado o el sector el que provoca la obsolescencia (productos electrónicos, moda...). Estos costes pueden oscilar entre el 0% y el 15% del valor almacenado dependiendo de la volatilidad del sector y de las políticas de gestión empleadas.

1.5. Técnicas de control de inventarios

Para identificar los artículos que tienen mayor importancia en el inventario es necesario agrupar los productos en tres clases de acuerdo a su valor y/o consumo mediante una clasificación ABC.

1.5.1. Clasificación ABC de productos

El sistema ABC es un método de clasificación de inventarios en función del valor contable (de coste o adquisición) de los materiales almacenados. Tradicionalmente, miles de artículos son almacenados en las empresas, pero sólo un pequeño porcentaje representa un valor contable lo suficientemente importante como para ejercer sobre él un estricto control.

Por regla general, entre el 5 y el 15% de los artículos en inventario representan entre el 70 y el 80% del valor total del mismo. Estos artículos son clasificados como artículos A. Los artículos B representan aproximadamente el 30% del total de artículos almacenados, pero sólo un 15% del valor total del inventario. Los artículos C constituyen generalmente el 50-60% de todos los artículos almacenados pero representan un modesto 5 ó 10% del total del valor del inventario.

Un principio del análisis ABC es que cada tipo de artículos requiere distintos niveles de control. Así, a mayor valor de inventario, mayor control sobre el mismo. La clase A deberá ser controlada más estrechamente, sin embargo, las clases B y C requieren una atención menos estricta.

El primer paso en la aplicación del análisis ABC es la clasificación de todos los artículos en cada una de las clases. Esto significa que a cada artículo (*Item*) en el almacén se le asigna un valor contable (de coste o de adquisición). Dicho valor se obtiene al multiplicar el coste unitario por la demanda anual de cada artículo. Posteriormente todos los artículos son ordenados en función de su valor. La clasificación resultante puede que no sea exacta, pero normalmente se aproxima bastante a la realidad en gran parte de las empresas.

El siguiente paso en el análisis ABC es determinar el nivel de control para cada tipo de ítem almacenado. El mayor esfuerzo de control se ha de realizar sobre los artículos clase A. Esto se traduce en la necesidad de realizar una correcta previsión de la demanda y en implementar un estricto sistema de registro de los movimientos en almacén. Al mismo tiempo se debe implementar el sistema más apropiado de control de inventario (determinístico, probabilístico; de cantidad o período fijo, etc.).

Los artículos B y C requieren un control menos estricto. Así se pueden mantener stocks de seguridad mayores en este tipo de ítems sin temor a incurrir en costes excesivamente elevados. En estos casos no es necesario implementar sistemas de control de inventarios, siendo suficiente el control visual directo.

1.6. Codificación de barras

1.6.1. Definición

Dibujo formado por barras y espacios paralelos, que codifica información mediante las anchuras relativas de estos elementos. Los códigos de barras representan datos en una forma legible por las máquinas y son uno de los medios más eficientes para la captación automática de datos.

Esta información puede ser leída por dispositivos ópticos, los cuales envían la información leída hacia una computadora como si la información se hubiera digitado.

El código de barras almacena datos que pueden ser reunidos de manera rápida y con una gran precisión y ofrecen con un método simple y fácil la codificación de información de texto que puede ser leída por lectores electrónicos de bajo costo.

Los códigos de barras se pueden imaginar como si fueran la versión impresa del código Morse, con barras angostas (y espacios) representando puntos, y barras. El lector decodifica el código de barras a través de la digitalización proveniente de una fuente de luz que cruza el código y mide la intensidad de la luz reflejada por los espacios blancos. El patrón de la luz reflejada se detecta a través de una foto diodo el cual produce una señal eléctrica que coincide exactamente con el patrón impreso del código de barras.

Luego esta señal es decodificada de regreso de acuerdo con la información original por circuitos electrónicos de bajo costo. Debido a que el

diseño de muchas simbologías de código de barras no marca diferencia alguna, se puede digitalizar el código de barras de derecha a izquierda o viceversa.

La información es leída por dispositivos ópticos los cuales envían la información a una computadora como si la información hubiese sido tecleada. Un símbolo de código de barras es la visualización física de un código de barras. Una simbología es la forma en que se codifica la información en las barras y espacios del símbolo de código de barras.

Los Código de barras han sido creados para identificar objetos y facilitar el ingreso de información eliminando la posibilidad de error en la captura.

Su estructura básica consiste de zona de inicio y término en la que se incluye: un patrón de inicio, uno o más caracteres de datos, opcionalmente unos o dos caracteres de verificación y patrón de término. Esta ampliamente difundido en el comercio y en la industria, siendo que una computadora se conecta a través de la interfaz puerto de serie. Posibilita la recolección de datos con rapidez, muy baja tasa de errores, facilidad y bajo costo, en comparación con la lectura visual de códigos numéricos seguida de entrada manual por teclado.

Uno de los medios más modernos, y que está tomando cada vez un mayor auge, de introducir información en una computadora es por medio de una codificación de barras verticales.

Esta codificación ha sido definida de forma estándar por la Organización de Estándares Internacionales y, en ella, cada una de las líneas tiene un determinado valor dependiendo, en principio, de su presencia o ausencia y también de su grosor.

En general los códigos de barra no son descifrables por las personas. Las lectoras son las encargadas de convertirlos en unos y ceros que irán a la computadora.

Representan caracteres de información mediante barras negras y blancas dispuestas verticalmente. El ancho de las barras y espacios puede ser variable, siendo la más ancha un múltiplo de la más angosta. En binario las barras significaran unos y los espacios ceros.

1.6.2. Clases de códigos de barras

Uno de los códigos de barras más corrientes es el UPC (*Universal Product Code*). Emparentado con el UPC, existe el código ISBN, usado en la cubierta de libros y revistas, también de 12 dígitos, así como el código 39 codifica números y letras para usos generales, siendo muy popular. Este código se usa mucho en la industria y para inventarios.

Otro es el código entrelazado 2 de 5 (ITF), puede ser de cualquier longitud, pero con un número par de dígitos, siendo que codifica dos dígitos por vez. Este es uno de los pocos códigos en que los espacios en blanco tienen significado. Al presente existen unos 20 códigos de barra.

También existen códigos de barra en 2 dimensiones, que se deben escanear mediante un escáner o una cámara fotográfica digital. Una de las más utilizadas es el símbolo internacional de número de artículo, llamado símbolo EAN por las siglas en inglés de la Asociación Europea para la Numeración de Artículos.

Este símbolo se emplea en el comercio abierto para identificar los productos al pasar del fabricante a los mayoristas, distribuidores y minoristas, y de ahí al cliente final.

El código de barras EAN-13 representa el número de artículo indicado debajo del mismo, y no contiene ninguna información sobre el producto al que identifica. Toda la información sobre el producto figura en una base de datos, y se accede a ella indicando el número de artículo. Cada una de las empresas que utilizan el sistema EAN recibe un bloque de números de artículos que puede emplear para identificar todos sus productos. Estos bloques son asignados por una organización nacional de numeración, que a su vez recibe los números del organismo rector internacional, EAN Internacional. Cada código de barras EAN-13 está formado por:

Un margen, un dibujo normalizado de separación, un dibujo que representa directamente, seis dígitos e indirectamente un séptimo, un dibujo central de separación, un dibujo de barras y espacios que representa directamente seis dígitos, un dibujo normalizado de separación y un margen.

Cada dígito se representa mediante dos barras y dos espacios que tienen una anchura total de siete unidades; cada barra y cada espacio pueden tener una anchura de una, dos, tres o cuatro unidades.

En la simbología EAN pueden elegirse tres formas distintas, A, B y C, para representar cada dígito. Estas formas se conocen como conjuntos numéricos.

Para representar la primera mitad del código de barras se emplea una combinación de los conjuntos numéricos A y B; el orden de los conjuntos

numéricos utilizados representa a su vez un séptimo dígito, que aparece al principio de la secuencia de caracteres situada debajo del código de barras.

El conjunto numérico C se emplea sólo para la segunda mitad del código de barras. Esto hace que el dispositivo lector pueda leer el código en cualquier sentido y decodificarlo correctamente.

1.6.3. Acerca de los códigos de barras

El código de barras nació de la necesidad de identificar los productos que se comercializaban en las tiendas de consumo detallista a principio de los años 70's. Es un símbolo basado en la representación gráfica de un conjunto de líneas paralelas verticales de distinto grosor y espaciado (que en su conjunto contienen una determinada información) que permiten identificar y diferenciar a cada producto. De esta forma, con el uso de lectores de códigos de barras es posible reconocer rápidamente un artículo en un punto de la cadena de suministro y así poder realizar inventarios o consultar las características asociadas al mismo.

En la actualidad, el código de barras y los lectores están difundidos masivamente a nivel mundial y son utilizados en forma global en todos los sectores productivos y comerciales.

Cumple una función primordial dentro de las empresas, identificar las cosas que circulan, se producen, se transforman, se reciben o se embarcan, para mantener la pista de lo que se ha identificado. El código de barras es una tecnología que está presente en todas las actividades de nuestra vida cotidiana, en la tienda de auto servicio, en la renta de películas, en nuestros documentos de identificación personal, en los pases de abordar de los aviones, en los

periódicos y revistas, en las medicinas, en fin en todas partes, y para los empresarios es una manera de administrar adecuadamente los negocios hoy en día.

Es importante aclarar que el código de barras es solo una referencia que permite identificar al producto o bien al que se le adhiere y es necesario acceder a una base de datos para obtener todas las características del bien o cosa identificada.

1.7. Administración de la demanda

Conjunto de bienes o servicios que los consumidores están dispuestos a adquirir a cada nivel de precios, manteniéndose constantes el resto de las variables, también se define como petición de compra de un título, divisa o servicio.

A medida que un país va desarrollando su economía, va pasando la atención de las necesidades primarias a la provisión de bienes industrializados y servicios. Para atender este proceso dinámico, hay que cuantificar cual va a ser la demanda frente a los requerimientos de los consumidores de acuerdo a los diferentes niveles de ingreso.

Así, en los niveles de bajos ingresos se dará prioridad al consumo de productos de primera necesidad, mientras que en los niveles de altos ingresos se tendrá una demanda selectiva en términos de calidad, variedad y presentación. Si la demanda total no está satisfecha, la producción de las empresas deberán cubrir esta diferencia, pero, si sucediera lo contrario, la producción nueva tendrá que desplazar a los productores.

La demanda influye en cualquier nivel de la empresa, esto es debido a que ésta afecta directamente las ventas. Todas las actividades relacionadas con manejar y evaluar la demanda, pueden incluirse en una administración de la demanda.

Conviene recordar que los factores que determinan la demanda de un bien son el precio del mismo, el precio de los demás bienes, la renta personal del consumidor y también las preferencias o gustos de los individuos. Los desplazamientos a lo largo de la curva de demanda expresan la variación de la cantidad demandada por efecto del precio, asumiendo que los demás factores se mantienen constantes.

1.7.1. Pronósticos

Dar una estimación de lo que podría ocurrir con las futuras necesidades de los clientes, es el objetivo por el cual se hacen pronósticos, de hecho el futuro puede ser estimado en base al pasado, a pesar que éste ya está fuera de nuestro control.

La demanda actúa en varios niveles de las empresas, los pronósticos también se evalúan a estos niveles; cuando analizamos datos de ventas para hacer una estimación sobre las futuras necesidades del cliente utilizamos la palabra pronósticos, mientras que a nivel de operaciones se habla de planes y presupuestos. En todo caso, los pronósticos resultan ser una gran e importante herramienta, por lo que son necesarios para cualquier empresa.

Existen características que deben considerarse en el momento de hacer un pronóstico. Se debe estar consciente que los pronósticos no son datos

reales, también que el mejor pronóstico es aquel que posee menor error, si se está evaluando con estimación de error, y por último que para evaluar pronósticos más exactos, debe de realizarse sobre grupo de artículos más grandes y períodos cortos.

1.7.2. Demanda independiente y dependiente

Al hablar de control de inventarios, debe considerarse la demanda que posee el artículo o insumo en cuestión. Analizar la demanda de un artículo que no tiene ninguna relación con otro, varía al momento de analizar una demanda de un artículo que influye en la demanda de otros.

Desde este punto de vista resaltan dos tipos de demandas: independiente y dependiente.

- Demanda independiente: es aquella demanda que no afecta a otra, por ejemplo, si en una empresa se venden camisas y blusas, la demanda de las camisas es independiente a la demanda de blusas. También podría clasificarse una demanda independiente cuando la necesidad del producto influye directamente en su existencia, es decir, que el producto es necesario en el momento directo de la venta, por lo que un producto terminado podría caer dentro de este tipo de demanda.
- Demanda dependiente: es aquella demanda que se ve afectada por otra demanda. Por ejemplo, la demanda de sub-ensambles y componentes depende de la demanda del producto terminado que consta de estas partes. Esto quiere decir que su demanda depende del producto que se va a producir, y que debido a ello, estos insumos no son utilizados a tasa

constantes, pues no son necesarios hasta que el producto, en el cual intervienen, va a ser producido.

1.8. Planeación de requerimiento de materiales (MRP)

El control de inventarios que está basado en la demanda dependiente, y trata de administrar un considerable volumen de materiales en las operaciones de producción de un artículo, requiere de una técnica denominada planeación de requerimiento de materiales.

Esta técnica se basa en responder las preguntas que van surgiendo durante esta administración de inventario, tales como: cuándo y cuánto se quiere producir, qué materiales son necesarios, de estos productos cuáles hay en existencia, cuántos pedidos se han hecho y cuáles están en tránsito, cuándo debe hacerse un nuevo pedido, etc.

MPR tiene como objetivo principal tener los insumos necesarios en el momento que son solicitados, para ello hace un análisis desde un programa maestro de producción que combina la información de los registros de inventarios físicos y la estructura del producto terminado para determinar cantidades necesarias de cada insumo y el momento en los que debe estar a disposición.

Por tanto, se debe evaluar datos específicos que necesitan cumplir con los siguientes requisitos de entrada de información:

- Tener programas maestros de producción o pedidos
- Codificación que identifique cada insumo o producto

- Lista de materiales que son necesarios para producir determinado producto
- Inventarios físicos precisos
- Cantidades y fechas de entrega lo más precisas posibles, sobre los pedidos.

Entre más precisa sea esta información, la aplicación de la técnica será más útil, ya que la información generada se refiere a conocer tiempos de entrega y cantidad de insumos o productos a pedir, en el momento necesario.

El procedimiento del MRP está basado en dos ideas esenciales:

- a. La demanda de la mayoría de los artículos no es independiente, únicamente lo es la de los productos terminados.
- b. Las necesidades de cada artículo y el momento en que deben ser satisfechas estas necesidades, se pueden calcular a partir de unos datos bastantes sencillos: las demandas independientes y la estructura del producto.

Así pues, el MRP consiste esencialmente en un cálculo de necesidades netas de los artículos (productos terminados, subconjuntos, componentes, materia prima, etc.) introduciendo un factor nuevo, no considerado en los métodos tradicionales de gestión de *stocks*, que es el plazo de fabricación o plazo de entrega en la compra de cada uno de los artículos, lo que en definitiva conduce a modular a lo largo del tiempo las necesidades, ya que indica la oportunidad de fabricar (o aprovisionar) los componentes con la debida planificación respecto a su utilización en la fase siguiente de fabricación.

En la base del nacimiento de los sistemas MRP está la distinción entre demanda independiente y demanda dependiente. Cuando la demanda es independiente se aplican métodos estadísticos de previsión de esta demanda, generalmente basados en modelos que suponen una demanda continua, pero cuando la demanda es dependiente se utiliza un sistema MRP generado por una demanda discreta. El aplicar las técnicas clásicas de control de inventarios a productos con demanda dependiente (como se hacía antes del MRP) genera ciertos inconvenientes.

2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA, ANÁLISIS DE SU ACTUAL ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS

2.1. Importadora y Exportadora de Bebidas Alcohólicas, S.A.

La empresa en estudio, Importadora y Exportadora de Bebidas Alcohólicas, S.A., miembro de la Asociación Nacional de Fabricantes de Alcoholes y Ron, S.A., es una empresa que se dedica a la importación de licores de otros países para la distribución en Guatemala. Una de sus principales funciones es explorar, seleccionar y ofrecer las nuevas tendencias en el mercado de bebidas para la actualización del mercado dirigido a consumidores de gustos diferenciados hasta muy exigentes.

En un mercado guatemalteco donde el ron y la cerveza tienen la mayor parte del mercado, Importadora y Exportadora de Bebidas Alcohólicas, S.A., a lo largo de los años, introducir marcas de bebidas que ya lograron posicionarse en la mente de un buen número de consumidores, la alternativa de *whisky*, vinos y bebidas premezcladas es una opción bien recibida por los consumidores mayores de 25 años que gustan de bebidas no tradicionales y que pueden diferenciarlas.

En Guatemala existen más empresas que importan licores y que compiten por parte del mercado de licores importados. Las marcas de productos son muy variadas y existen miles de marcas que pueden distribuirse, sin embargo, tratándose de un segmento de mercado diferenciado el gusto del consumidor tiene mucho que ver en los niveles de ventas que puedan darse

dando lugar a que todas las empresas tengan una parte del gusto de los consumidores.

2.1.1. Historia

La historia de Industrias Licoreras de Guatemala comienza durante los primeros años del siglo XX. Es entonces cuando los pioneros montan una destiladora de alcoholes y rones, una distribuidora de licores y cuatro plantas embotelladoras. Estas empresas fundan lo que es en estos días la Asociación Nacional de Fabricantes de Alcoholes y Licores de Guatemala (ANFAL) y logran formar una industria líder en Guatemala y Centroamérica.

En la actualidad Industrias Licoreras de Guatemala es una organización integrada verticalmente. La organización se compone de un ingenio y una destilería (situados en Cuyotenango), un centro de añejamiento en Quetzaltenango, dos plantas de envasado, una importadora de bebidas y una distribuidora a nivel nacional.

Como negocios alternos, Industrias Licoreras de Guatemala también se dedica a la producción y comercialización de levadura con las marcas Federal, Red Star, Freemann y Fleishmann y agua purificada con la marca Scandia.

La calidad es prioridad, por ello la destiladora y plantas de envasado están certificadas bajo la Norma ISO 9001-2000. Asimismo, la planta de agua purificada Scandia cuenta con la certificación a la Calidad NSF International la cual es otorgada a las empresas que cumplen con los estrictos lineamientos de la norma genérica ISO 22000.

Importadora y Exportadora de Bebidas Alcohólicas surge gracias a la aprobación de la ley de distribución de licores, la ley indica que las empresas que distribuyen bebidas alcohólicas deben llevar un estricto control de la importación y venta de las bebidas con grado alcohólico.

Esta ley establece que cada empresa fabricante y distribuidora de bebidas alcohólicas debe presentar un detalle de la fabricación y/o importación así como la facturación mensual, sobre la cual debe pagarse un impuesto al fisco, este pago se hace una sola vez y en la primera facturación de un lote de productos, es decir que se paga cuando el fabricante o importador vende al distribuidor para no afectar al consumidor final, en consecuencia, el Grupo de Industrias Licoreras tomó la decisión de inscribir la empresa Importadora y Exportadora de Bebidas Alcohólicas, S.A. como una empresa importadora de bebidas en general para llevar estratégicamente y por separado el control de las importaciones y venta de estas bebidas a la empresa que distribuye según la cadena de abastecimiento.

2.1.2. Misión y visión

Industrias Licoreras de Guatemala se ha distinguido en el mercado por ser una organización que práctica principios éticos y una cultura organizacional que se describe en su misión y visión. Cuenta con políticas, normas y procedimientos que orientan las acciones de cada uno de sus colaboradores.

- La misión del grupo de industrias licoreras es: satisfacer los gustos más exigentes alrededor del mundo con los rones añejos y otros productos, de la más alta calidad y excelencia, innovando constantemente con un equipo comprometido a una rentabilidad y crecimiento sostenido, con responsabilidad social.

- La visión del grupo de empresas es: Ser la organización líder en la elaboración y comercialización de los más finos rones añejos y otros productos, para el mundo que disfruta la excelencia.

2.1.3. Administración

Como se mencionó en párrafos anteriores la organización esta integrada verticalmente, se compone de Ingenio, destilería, centro de añejamiento, plantas de envasado, distribuidora y una empresa que importa del extranjero bebidas para distribución a nivel nacional, esto es un complemento a los productos de fabricación nacional que son el mayor volumen de venta en la empresa pero que los productos importados son una opción que han recibido muy bien los clientes.

La administración de la organización está compuesta por un consejo administrativo, dirección general, directores de área, gerentes de departamento, mandos medios y auxiliares. Las directrices son marcadas por el consejo de administración, integrado por los representantes de los accionistas y se transmiten hacia los demás mandos de acuerdo a los planes estratégicos que se actualizan cada 5 años.

En el caso de Importadora y Exportadora de Bebidas Alcohólicas, S.A., la administración está compuesta por un grupo de personas que se distribuyen en varios departamentos corporativos. La administración de los recursos y promoción es tarea de la Gerencia de Licores Importados que está bajo la Dirección de Mercadeo Corporativo.

El inicio de la cadena de abastecimiento y distribución está bajo el área de operaciones de la empresa distribuidora local. El coordinador de logística es quien tiene a su cargo la función de pronosticar ventas y genera las necesidades de compra, almacenamiento y comercialización a nivel nacional.

El área de importaciones está bajo la Gerencia de Compras Corporativa y tiene como funciones, la negociación y ejecución de las compras, logística de transporte, cumplimiento de leyes de importación de bebidas alcohólicas, almacenamiento y venta de productos a la empresa distribuidora local.

El área contable y de presupuestos están bajo la Dirección de Finanzas Corporativa, se encargan de proyectar presupuestos y la ejecución contable.

2.1.4. Productos

Importadora y Exportadora de Bebidas Alcoholicas, S.A. busca satisfacer los gustos en bebidas alcohólicas importadas en Guatemala con productos de gran calidad que buscan superar las expectativas del consumidor habitual y ocasional.

El mercado guatemalteco gira alrededor del ron y la cerveza con un 81% de cobertura del gusto, el 19% del mercado prefiere otro tipo de licores, por ejemplo *whisky*, vodka, vino, etcétera, este es un mercado diferenciado para clientes que conocen un poco más del arte de degustar un buen licor, se considera que para un nivel de edades mayor de 25 años.

Estos licores tienen países de origen muy variados, se habla de Vinos los orígenes pueden ser España, Italia o Francia, California Estados Unidos, Chile o Argentina, si se habla de *whisky* nos trasladamos a Escocia, estos orígenes le

dan a la bebida un toque muy especial por su denominación de origen y tipo de fabricación.

El estudio se enfoca en la administración de los inventarios de bebidas importadas, en donde la variedad de productos perecederos sugiere que la rotación del inventario es muy importante tanto como la reducción de costos para el costeo final del producto. Los productos en estudio son los más representativos de la empresa, es decir que de un total se tomaron los que presentan mayor utilidad por su aceptación en el mercado, estos productos son *whisky*, vinos y bebidas premezcladas.

2.1.4.1. Descripción de los productos

La empresa en estudio distribuye varias marcas que no son parte de este estudio y que no son tan representativas en el mercado y en las utilidades de la empresa. Los productos en estudio fueron elegidos de una lista y representan el 80% del 100% de la utilidad de la empresa, las marcas de los productos no se describen en este trabajo por confidencialidad sin embargo el nombre genérico del producto si se describe para diferenciarlos.

Los productos en estudio son:

- *Whisky*: es un licor que se obtiene de la destilación de cereales con levaduras, sus variedades van de acuerdo a los ingredientes principales utilizados para su elaboración que puede ser malta, maíz, trigo o mezcla de los mismos. El *whisky* en estudio es un *whisky* de malta originario de Escocia.

- Vinos: son licores que se obtienen de la destilación, crianza y envejecimiento de uvas, se obtienen variedades por las diferentes clases de uvas y por las regiones de los países donde son elaborados. Los vinos en estudio son tintos y de origen chileno.
- Bebidas premezcladas: conocidas internacionalmente como *Ready to drink* o RTD (Listos para tomar) son bebidas que tienen una base de licor con un mezclador saborizado. Las bebidas premezcladas en estudio son elaboradas en California, Estados Unidos

Los productos han sido seleccionados de los mejores productores y cuentan con procesos de fabricación muy avanzados, certificaciones de calidad y algunos cuentan con premios internacionales por su buen gusto.

2.2. Proceso de importación y distribución de productos

El proceso de importación de licores empieza con la necesidad de compra por inventarios bajos o proyección de compras que el departamento de operaciones de la empresa que distribuye analiza y traslada al departamento de compras, luego el departamento de compras debe emitir un pedido u orden de compra con los precios que se han negociado para todo el año, el proveedor recibe el pedido, prepara el producto y lo manda a Guatemala en donde, 5 días antes de recibirlo, el comprador debe dar aviso a las autoridades de la importación de las bebidas dando un detalle de ella, luego se recibe en el puerto y se realizan los trámites para mover el contenedor a una bodega fiscal en donde se descarga y se pagan los impuestos de nacionalización del producto.

Al haber pagado los impuestos y haber nacionalizado el producto, debe pegarse una calcomanía a cada botella comprada donde se identifique el importador, el distribuidor y ponerse la advertencia de salud el consumo de este producto es dañino para la salud, luego de haber puesto todas las calcomanías se puede retirar para la venta el producto.

Actualmente el proceso de importación inicia como un requerimiento que se identifica en el Departamento de Comercialización, de acuerdo a los datos obtenidos de los inventarios de acuerdo a las condiciones del mercado, ellos detectan las necesidades de productos y hacen un requerimiento al departamento de compras quien a su vez hace la gestión de compra, logística de importación y gestión aduanera para nacionalizar el producto, luego el departamento de comercialización recibe el producto y se encarga de hacer la distribución hacia los puntos de venta.

La empresa, parte del grupo que hace la distribución de los productos es Distribuidora de Licores, S.A., que aprovecha la fuerza de ventas para los productos nacionales aprovecha para ofrecer opciones de licores importados, de esta manera se tiene asegurada la cobertura a nivel nacional de los productos.

2.3. Leyes vigentes para la Distribución de Bebidas Alcohólicas

Las bebidas alcohólicas están siempre bajo la supervisión de las autoridades del gobierno pues es un producto, que si es consumido en cantidades muy grandes, puede ser dañino para la salud, sin embargo el origen de la cultura de las bebidas alcohólicas es mucho más que

simplemente embriagarse, las bebidas deben aprender a disfrutarse y saborearse como se hace con cualquier otro alimento.

En todos los países existen regulaciones para la distribución de bebidas alcohólicas, Guatemala no es la excepción. El Congreso de la República de Guatemala ha emitido una serie de leyes que regulan la distribución de bebidas de fabricación nacional y bebidas importadas, la ley vigente lleva varios años desde que fue publicada como Ley de Alcoholes y Bebidas Alcohólicas y Fermentadas se emitida el 31 de julio de 1948 y se publicada en el diario oficial el 6 de septiembre de 1948 para su cumplimiento, según decreto numero 0536 aprobado por el Congreso de la República de Guatemala.

Esta ley comprende Ley de Alcoholes, Bebidas Alcohólicas y Fermentadas, Importación, Exportación, Contratistas, Producción Nacional, Patentes, Industria Licorera, Contrabando, esta ley ha sufrido modificaciones desde su aplicación inicial que han venido a actualizarla.

En el año 2002 el Congreso de la República de Guatemala aprueba 3 decretos 07-2002, 08-2002, 10-2002 que componen la Ley de Impuesto sobre la Distribución de Bebidas Alcohólicas en cada una de sus variedades, estos decretos y sus reformas fueron derogados en el año 2004 por el decreto 21-04 Ley del Impuesto sobre la Distribución de Bebidas alcohólicas Destiladas, Cervezas y otras bebidas fermentadas, y es la ley que actualmente está vigente, en ella se establece un impuesto por la distribución de cualquier bebida alcohólica dentro de Guatemala y la forma de cálculo del impuesto, la base imponible y el destino de la recaudación. Debido a los factores del mercado y la demanda, este impuesto lo percibe significativamente el consumidor final.

Las bases para la creación de la nueva ley fueron. Para empezar que la Corte de Constitucionalidad por sentencia publicada, resolvió declarar la inconstitucionalidad del artículo 10 del Decreto Ley 74-83 y sus reformas, dejó sin vigencia las tasas del Impuesto al Consumo de Bebidas Alcohólicas Destiladas, Cervezas y otras bebidas e imposibilitó la determinación y cobro del impuesto, tanto en el mercado local como en las importaciones de dichas bebidas, lo que se traduce en graves implicaciones de recaudación para el Estado, que vienen a disminuir los recursos para financiar los gastos de funcionamiento y de inversión.

Lo más trascendente de esta ley, es que establece un Impuesto Sobre la Distribución de Bebidas Alcohólicas Destiladas, Cervezas, Otras Bebidas Fermentadas y Bebidas Gaseosas, tanto de producción nacional como importadas, que sean distribuidas en el territorio nacional. Establece exenciones y la obligación de emitir factura por cada una de las operaciones gravadas que efectúen, consignando por separado el precio de venta sugerido al consumidor final, el Impuesto al Valor Agregado y el Impuesto a la Distribución que establece esta ley.

El monto de las tarifas del impuesto. Las tarifas del impuesto aplicables a las bebidas alcohólicas destiladas, cervezas, otras bebidas fermentadas y bebidas gaseosas, cuya distribución está grabada, son las siguientes:

- Bebidas alcohólicas destiladas, que se refiere la partida arancelaria 22,08. 10,60%.
- Bebidas alcohólicas mezcladas con agua gaseosa simple o endulzada, o de cualquier naturaleza, que contenga o no gas carbónico y que sean envasadas en cualquier tipo de recipiente, que se refiere la sub-partida 22.029090. 10,60%

- Cervezas y otras bebidas de cereales fermentados, que se refiere la sub-partida arancelaria 22.030000. 10,00%
- Vinos, que se refiere la partida arancelaria 22.04. 4,18%
- Sidras, que se refiere la partida arancelaria 22.060000. 2,09%
- Vino Vermouth, que se refiere la partida arancelaria 22.05. 4,18%
- Vino espumoso, que se refiere la sub-partida arancelaria 22.041000. 4,18%
- Bebidas gaseosas simples o endulzadas que contengan o no gas carbónico, a que se refieren las partidas arancelarias 22.01 y 22.02. Así como los jarabes y/o concentrados de cuya mezcla se generen bebidas gaseosas. 0,20%

La derogación del Decreto Ley Número 74-83, Ley de Racionalización de los Impuestos al Consumo de Bebidas Alcohólicas Destiladas, Cervezas y otras bebidas, y sus reformas. Asimismo, se derogan todas las leyes y disposiciones que se opongan a lo dispuesto en esta ley.

Corresponde a la Superintendencia de Administración Tributaria, la administración del Impuesto sobre Distribución de Bebidas Alcohólicas Destiladas, Cervezas, otras Bebidas Fermentadas y Bebidas Gaseosas, que comprende la aplicación, recaudación, fiscalización y control de dicho impuesto.

El impuesto no beneficiará ni perjudicará las importaciones de los productos relacionados ni más ni menos de lo que lo hará a los mismos productos nacionales ya que es un impuesto de venta que se aplica por igual a todos los productos relacionados, ya sea nacionales o importados.

2.4. Control de inventario actual

Los inventarios de producto terminado son manejados por la bodega a cargo del área de operaciones de la empresa distribuidora, siendo parte del grupo de empresas y contando con la infraestructura necesaria para mantener un inventario, esta área es responsable de mantener suficiente producto y la rotación del mismo, sin embargo, son productos distintos a los de fabricación nacional, los productos importados tienen fecha de caducidad, mientras que los productos nacionales no vencen, esto afecta el buen manejo de los inventarios en las bodegas y se hace evidente pues la rotación de inventarios manejada actualmente no es la más adecuada para este tipo de productos que además son de importación.

En el caso del reabastecimiento del inventario la compra se hace usualmente muy tarde y genera rompimientos de stock o por el contrario producto almacenado por varios meses que genera costos al valor del producto, al hacerse el análisis del inventario se dejan llevar mucho por la experiencia o datos históricos no a cálculos estadísticos o pronósticos estudiados en años anteriores y proyectados al futuro. El sistema de contabilización y costeo está descuidado porque dan prioridad a los productos nacionales, sin embargo está funcionando con una base de datos en un sistema desarrollado y programado por Industrias Licoreras de Guatemala.

Las negociaciones de compras se hacen para cubrir una necesidad de producto inmediata y no pensando en negociaciones de períodos anuales, no porque no quieran hacerlo, la razón que sobresale es que no están bien definidas las funciones y responsabilidades de cada departamento involucrado en el proceso, cada quien da su mayor esfuerzo pero cada parte encaminada a diferente objetivo.

Dentro de la organización hay mucho interés en mejorar la administración de los inventarios de los productos de importación pues las ventas han ido en aumento desde hace tres años y lo ven como un negocio en ascenso que debe explotarse para obtener mejores beneficios, además de hacer un proceso más formal, transparente y a la vez flexible que pueda mejorarse continuamente.

3. ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS

3.1. Estudio de la demanda

El estudio de la demanda debe cumplir con la función de proporcionar información que permita el establecimiento de planes que cubran las necesidades futuras en la adquisición de productos, además se hace indispensable para planear el presupuesto de compra, espacio de almacenamiento, generación de pronósticos de compra, etc.

En el estudio sobre la venta de bebidas, se trabajará con una demanda que no depende de ningún otro producto o condición de mercado, es decir una demanda independiente, dentro del estudio de éste, la realización de pronósticos estadísticos es una parte cuantitativa del análisis, pues están basados en la historia de ventas reales de la empresa.

Este trabajo se desarrollará con el uso de pronóstico sobre la demanda real de bebidas en base a las ventas que realizó la empresa durante el 2006, 2007 y 2008 estos datos se segmentarán por tipo de bebida para poder hacer un análisis general.

Según el indicador de ventas de Importadora y Exportadora de Bebidas Alcohólicas, S.A., los productos que se estudian en este trabajo representan un 20,21% del mercado guatemalteco de bebidas alcohólicas, sin incluir la Cerveza. Tomando como base el 2006, se ha visto un incremento del 24% en las ventas promedio de los 3 tipos de bebidas bajo estudio.

Tabla I. **Porcentajes de ventas, tomando como base el año 2006**

Clasificación de la Bebida	2007 (%)	2008 (%)	Promedio (%)
Bebidas Premezcladas	35	65	50
<i>Whisky</i>	50	-26	12
Vinos	6	14	10
Promedio Anuales	31	17	24

Fuente: Importadora y Exportadora de Bebidas Alcohólicas, S.A.

De acuerdo a los números obtenidos, el único producto que ha disminuido en ventas durante el 2008 ha sido el *whisky*, esto debido a factores cíclicos en la forma de producción de este producto. Según estudios de la IWSR (*International Wine and Spirit Record*), empresa británica que se dedica a estudiar el mercado de las bebidas alcohólicas en 220 países desde 1971, los whiskies sufren cada 20 o 25 años un descenso en la producción de sus materias primas, por efectos que pueden atribuirse a cambios climáticos principalmente, según este estudio los fabricantes de *whisky* tuvieron su primer escases a principios de los años 80's.

Este estudio se refiere a los llamados Scotch whiskies originarios de Escocia y no a los whiskies americanos que son clasificados de otra manera, debido a que poseen un proceso de elaboración distinto.

Los vinos han crecido modestamente pero se han mantenido al alza en ventas, y las bebidas premezcladas han logrado elevar su venta considerablemente en relación al 2006, esto indica que el desarrollo del negocio ha visto incrementado el nivel de ventas y debido a eso los inventarios deben tener una especial atención.

El mercado objetivo de Importadora y Exportadora de Bebidas Alcohólicas, S.A., es satisfacer la mayor parte de ese mercado, en Guatemala están registradas un buen número de empresas que tienen como actividad principal la importación y distribución de bebidas alcohólicas, este número es bastante alto en relación al porcentaje del mercado que debe cubrirse, la competencia es fuerte, cada empresa trata de persuadir al cliente que compre sus productos y tomar cada día más participación en el mercado.

Para poder tomar más participación en el mercado, la empresa en estudio debe hacer una evaluación de los procesos que se llevan actualmente y ver las oportunidades de mejora para trabajar en ellas y hacer más eficiente y menos costoso el proceso, además de tener producto disponible cuando el mercado lo requiera.

Las bebidas en estudio han tenido un movimiento interesante en los últimos 3 años, se ha notado el incremento de movimientos.

Tabla II. **Movimiento de inventario de productos en cajas**

Clasificación de la Bebida	Año 1	Año 2	Año 3	Total
Bebidas Premezcladas	11 875	16 048	26 468	54 391
<i>Whisky</i>	8 350	12 550	9 238	30 138
Vinos	8 790	9 341	10 619	29 168
Totales Anuales	29 015	37 939	46 325	113 697

Fuente: Importadora y Exportadora de Bebidas Alcohólicas, S.A.

Las bebidas premezcladas tienen gran movimiento en cajas, tal como se observa en la tabla anterior, siendo el de mayor margen, y tienen diferentes presentaciones y sabores, en volumen de movimiento sigue el *whisky* y

posteriormente los vinos. Debido al aumento en las ventas, de acuerdo al cuadro anterior de movimiento de inventario, y para ordenar el proceso de la cadena de abastecimiento, se evaluarán los datos históricos de 36 meses para pronosticar las ventas del año siguiente y de esta manera proyectar los inventarios.

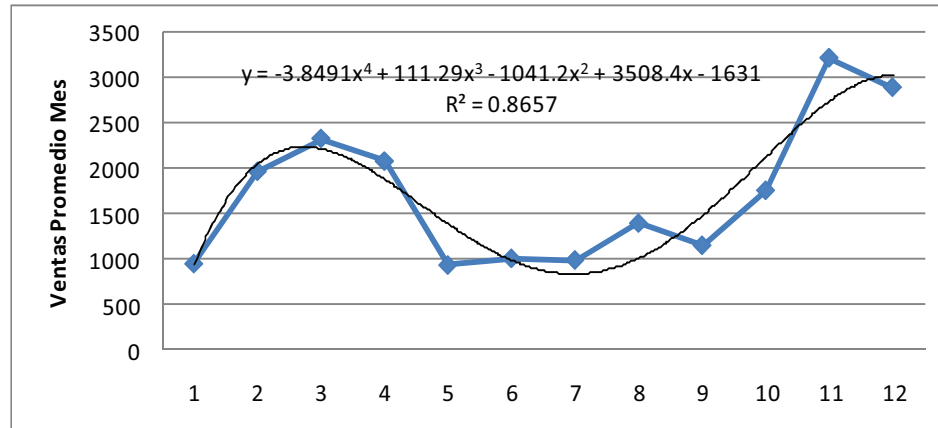
Para lograr hacer una proyección acertada de la demanda, se evaluaron sistemas de pronósticos como los que se presentan en las siguientes tablas:

Tabla III. Pronóstico de demanda bebidas premezcladas (Cajas)

Bebidas premezcladas	Año 1	Año 2	Año 3	Promedio/mes	Índice	Pronóstico
Enero	621	810	1 431	954	0,4534	944
Febrero	1 639	1 893	2 369	1 967	0,5454	2 050
Marzo	1 954	2 394	2 636	2 328	1,3707	2 213
Abril	1 289	2 241	2 707	2 079	1,3760	1 881
Mayo	926	712	1 179	939	0,8459	1 387
Junio	885	982	1 172	1 013	0,6705	986
Julio	974	921	1 087	994	1,0974	840
Agosto	1 239	1261	1 397	1 399	0,9260	1 014
Septiembre	932	1 193	1 343	1 156	0,5858	1 484
Octubre	831	1 441	3 005	1 759	0,7539	2 132
Noviembre	1 005	1 621	7 013	3 213	1,2463	2 749
Diciembre	1 188	3 801	3 681	2 890	2,1266	3 031
Total	13 483	19 270	29 320			

Fuente: Importadora y Exportadora de Bebidas Alcohólicas, S.A.

Figura 1. Función polinómica del pronóstico de demanda bebidas premezcladas



Fuente: Tabla III. Pronóstico de demanda bebidas premezcladas (Cajas)

Del cual se tiene que al finalizar el año, existe una demanda con promedio/anual de 20 691 unidades, además puede observarse que durante la temporada de fin de año, existe un marcado aumento de ventas, para reducirse nuevamente al inicio de ciclo (ver gráfico 1).

Tabla IV. Pronóstico de demanda Whisky (Cajas)

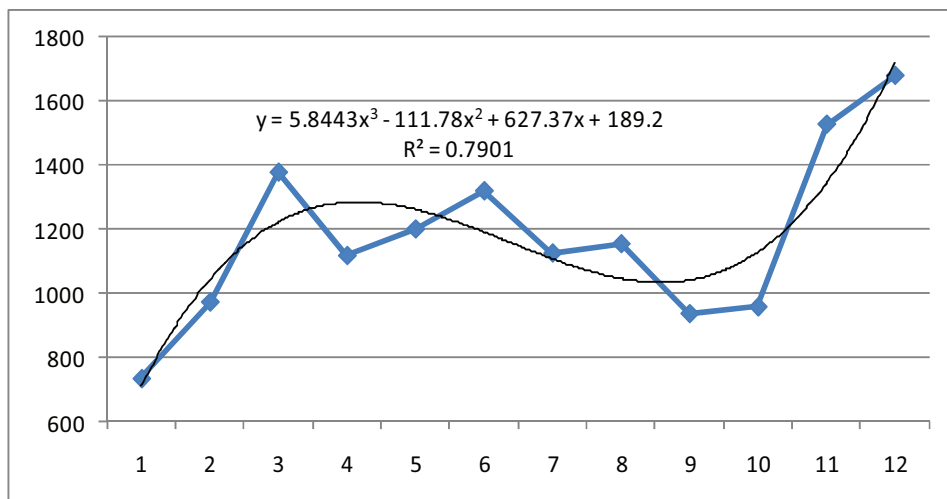
Whisky	Año 1	Año 2	Año 3	Promedio/Mes	Índice	Pronóstico
Enero	508	729	965	734	0,5147	711
Febrero	638	991	1 290	973	0,3869	1 044
Marzo	1 109	1 649	1 376	1 378	1,7663	1 223
Abril	835	1 025	1 494	1 118	0,5338	1 284
Mayo	1 244	1 189	1 170	1 201	0,9852	1 262
Junio	1 561	1 398	1 001	1 320	0,5780	1 192
Julio	678	1 173	1 527	1126	1,3447	1 108
Agosto	999	1 056	1 410	1155	1,3793	1 047
Septiembre	889	951	971	937	0,7762	1 042

Continuación Tabla IV.

Whisky	Año 1	Año 2	Año 3	Promedio/Mes	Índice	Pronóstico
Octubre	751	1 239	884	958	0,8431	1 129
Noviembre	1 019	1 684	1 881	1528	0,8801	1 344
Diciembre	1 155	1 776	2 109	1680	2,0063	1 720
Total	8 350	12 550	9 245			

Fuente: Importadora y Exportadora de Bebidas Alcohólicas, S.A.

Figura 2. **Función polinómica del pronóstico de demanda *whisky***



Fuente: Tabla IV. Pronóstico de demanda *whisky* (Cajas)

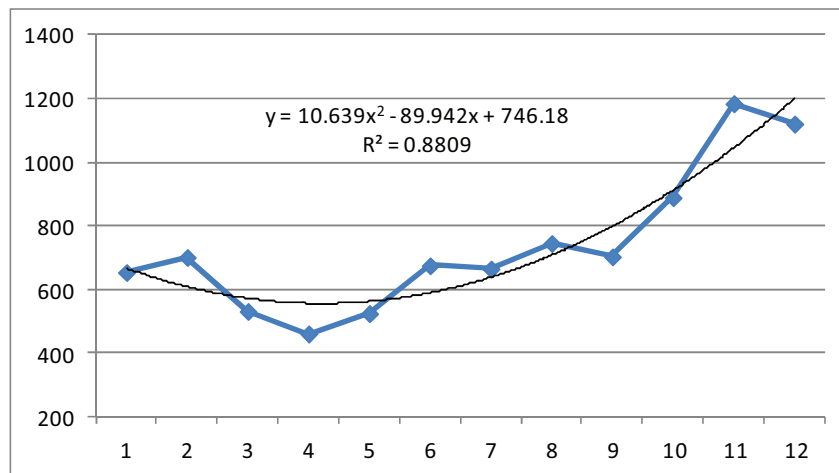
Tal como ocurre en el caso de las bebidas premezcladas, la demanda del *whisky* se ve incrementada en la temporada de fiestas, teniendo una demanda de promedio/anual de 14 108 unidades (ver gráfico 2).

Tabla V. Pronóstico de demanda Vinos (Cajas)

Vinos	Año 1	Año 2	Año 3	Promedio/Mes	Índice	Pronóstico
Enero	443	195	535	391	0,4826	667
Febrero	543	1 748	1 331	1 207	1,4897	609
Marzo	320	232	595	382	0,4715	572
Abril	298	249	537	361	0,4456	557
Mayo	431	319	447	399	0,4925	562
Junio	1 397	302	387	695	0,8578	590
Julio	886	213	481	526	0,6492	638
Agosto	828	1 162	582	857	1,0577	708
Septiembre	690	225	1 056	657	0,8109	798
Octubre	1 090	266	974	776	0,9578	911
Noviembre	1 105	2 784	2 065	391	0,4826	667
Diciembre	759	1 646	2 047	1 207	1,4897	609
Total	8 790	9 341	11 037			

Fuente: Importadora y Exportadora de Bebidas Alcohólicas, S.A.

Figura 3. Función polinómica del pronóstico de demanda Vinos



Fuente: Tabla V. Pronóstico de demanda Vinos (Cajas)

Al igual que en el caso de los productos anteriormente evaluados, puede observarse la tendencia al aumento de demanda, para ciertas temporadas específicas del año, en donde se tiene el punto mayor de incremento en el mes de noviembre de cada año.

Para realizar el estudio, se tomaron 36 meses históricos de demanda real, que dieron un marco de referencia con el cual poder realizar pronósticos para los 12 meses subsiguientes, esta proyección de demanda va a servir para muchas cosas como negociaciones para compra a largo plazo con proveedores, establecimiento de ciclos de demanda que estaban en la mente de las personas de la empresa pero no en un estudio, en general ayudará a toda la cadena de abastecimiento de la empresa.

El análisis anterior nos lleva a la siguiente tabla resumen con los datos proyectados para doce meses.

Tabla VI. Resumen pronóstico de demanda

Mes	Bebidas Premezcladas	Whisky	Vinos
Enero	944	711	667
Febrero	2 050	1 044	609
Marzo	2 216	1 223	572
Abril	1 881	1 284	557
Mayo	1 387	1 262	562
Junio	986	1 192	590
Julio	840	1 108	638
Agosto	1 014	1 047	708
Septiembre	1 484	1 042	798
Octubre	2 132	1 129	911
Noviembre	2 749	1 344	1 044

Continuacion de la Tabla VI.

Mes	Bebidas Premezcladas	Whisky	Vinos
Diciembre	3 031	1 720	1 199
Total	20 713	14 105	8 854

Fuente: Importadora y Exportadora de Bebidas Alcohólicas, S.A.

El resultado del estudio son las proyecciones de ventas para un período de 12 meses, los datos se utilizarán para hacer el análisis de las compras y del espacio necesario en bodega para almacenar el producto y tenerlo disponible para la venta.

3.2. Costo de inventario

El costo del inventario incluye cualquier costo necesario para colocar los artículos en los anaqueles. Los costos comprenden el derecho de importación, fletes y/u otros gastos de transporte, almacenamiento, y seguros, etc.

Los productos que distribuye la empresa en estudio son de importación, y cuyo origen es: Estados Unidos, Escocia y Chile.

Como cualquier empresa que distribuye productos de importación, el mover los productos de los países donde son fabricados, hacia Guatemala, lleva un proceso logístico como para cualquier otra bebida alcohólica y representa gastos que pueden ser variables, debido a proceso aduanal que exigen las autoridades en Guatemala, todos estos costos se trasladan al costo producto. En este caso los productos que se importan son perecederos por lo

que el sistema que más se adecúa para rotar y costear el inventario es la evaluación de inventario primero en entrar, primero en salir (PEPS).

El sistema PEPS sugiere que se debe terminar de entregar el lote más antiguo y luego pasar a uno más reciente, de esta manera no se queda producto rezagado de compras muy antiguas. En importadora y exportadora de bebidas alcohólicas, S.A., el sistema que está cargado al sistema informático, para costeo de inventarios es costo promedio y no se tienen planes para cambiarlo, de tal manera, que el sistema de rotación que se adoptará, es el de primero en entrar, primero en salir (PEPS), pero el costeo del producto en inventario seguirá siendo el de costo promedio.

La empresa ha adoptado un sistema de reabastecimiento de inventario cada 3 meses, es decir que debe comprarse las proyecciones de los 3 meses siguientes, cada vez que se compra. Por tratarse de un producto importado, los tiempos de tránsito pueden ser largos y esto es parte de la razón por la cual adoptar esta política, ya que el sistema actual ha funcionado bien, pero al poner en marcha el nuevo procedimiento de administración de inventarios y el MRP se podrá cambiar considerablemente la forma de comprar. Todo se manejará de acuerdo a niveles de inventarios que permitan reabastecerse a tiempo sin necesidad de almacenar los productos por períodos largos, las cantidades a comprar van a estar de acuerdo a las proyecciones de ventas que se hayan analizado por el departamento de comercialización.

El sistema informático que utiliza la empresa en estudio, es SAP y uno de sus módulos funcionales es MRP, por lo que no se considera necesario realizar inversión alguna en herramientas informática para implementación, ya que actualmente se cuenta con una que permite reducir gastos por

mantenimiento de inventario y baja los niveles del mismo a las cantidades mínimas, como es el caso de MRP.

El análisis de costos de los 3 productos, se muestra a continuación:

Tabla VII. Resumen pronóstico de demanda según tipo de costo

Producto	Costo lote de Compra	Transporte Marítimo	Aranceles	Gastos Importación	Costo Total	Costo por Caja Guatemala	Costos (%)
Bebidas Premezcladas	\$19,800.00	\$3,250.00	\$4,610.00	\$800.00	\$28,460.00	\$25.87	44%
Whisky	\$47,144.00	\$1,800.00	\$7,341.60	\$800.00	\$57,085.60	\$40.20	21%
Vino	\$34,800.00	\$1,500.00	\$7,260.00	\$800.00	\$44,360.00	\$36.97	27%

Fuente: Importadora y Exportadora de Bebidas Alcohólicas, S.A.

En la empresa bajo estudio, se reportan muy pocas pérdidas de inventario por rupturas, eso más el costo de oportunidad que el departamento financiero ha calculado, totaliza 16% mensual sobre el costo, que es el valor por mantener el producto en inventario.

Tabla VIII. Resumen pronóstico de demanda por mes

Producto	Costo lote de Compra	Costo de Mantenimiento de Inventario	Costo 1er mes	Costo 2do mes	Costo 3er mes
Bebidas Premezcladas	\$25.87	16%	\$30.01	\$34.81	\$40.38
Whisky	\$40.20	16%	\$46.63	\$54.09	\$62.75
Vino	\$36.97	16%	\$42.88	\$49.74	\$57.70

Fuente: Importadora y Exportadora de Bebidas Alcohólicas, S.A.

La tabla VIII muestra cómo los costos del producto van creciendo, si el producto no tiene movimiento, provoca gastos innecesarios solo para mantener el producto en inventario, siendo esta la razón por la cual la empresa debe evitar manejar productos de bajo movimiento y cuidar mucho la rotación de los productos que tienen movimiento normal.

3.3. Clasificación de productos

En cada empresa se utilizan diferentes productos, cada uno de ellos con sus propias características, por lo tanto, cada uno de ellos necesita de un manejo particular, dependiendo de su importancia en los procesos de la compañía y de las posibilidades de adquisición. El pensar que todos los productos se deben controlar de la misma manera, es una visión limitada de la realidad.

Los productos se reconocen por la serie de atributos que los distingue, y pueden clasificarse por un distintivo que los hace diferentes. Mercadológicamente las bebidas alcohólicas son un producto de consumo, en el caso de la empresa en estudio, la clasificación primaria es bebidas premezcladas, *whisky* y vino, que como se describió en el capítulo dos de este trabajo, su diferenciación se da por la materia prima que se utiliza para su elaboración.

Los valores anteriores son arbitrarios, cada empresa tiene sus particularidades, si alguien decide utilizar este criterio debe ser consciente de las realidades de su empresa. Se debe pensar no solo en los costos, es importante ver otros criterios, lo que es sin duda la principal dificultad en este tipo de análisis. Identificar productos de acuerdo a las ventas puede dar una

idea de cómo se comporta el mercado y los gustos del consumidor, así se puede dar apoyo a los productos de lenta rotación y tratar de mantener altos los niveles de ventas de los mejor posicionados.

Los criterios que se utilizaron para clasificar los productos son los siguientes:

Se realizaron con base en las ventas totales en cajas de un año específico. La clasificación de los productos que cumplen con el siguiente razonamiento:

- Productos A: productos que representaron más del 90% de las ventas en cajas.
- Productos B: productos que representaron entre el 75% al 90% de las ventas en cajas.
- Productos C: productos que representaron menos del 75% de las ventas en cajas.

Tabla IX. Ejemplo de clasificación de productos ABC criterio costo ventas

Nombre del Producto	Venta en Cajas	% Participación	% Participación Acumulado	Clasificación
WHISKY ESCOCES ROYAL 750 ml	4 740	14.418%	14.418%	A
BEBIDA PREMEZCLADA PIÑA COLADA 355 ml	3 792	11.535%	25.953%	A
BEBIDA PREMEZCLADA STRAWBERRY DAIQUIRI 355 ml	3 208	9.758%	35.711%	A
WHISKY ESCOCES ROYAL 375 ml	2 498	7.598%	43.310%	A
BEBIDA PREMEZCLADA MARGARITA 355 ml	2 372	7.215%	50.525%	A
WHISKY ESCOCES ROYAL 1 000 ml	2 000	6.084%	56.608%	A
BEBIDA PREMEZCLADA PEACH 355 ml	1 848	5.621%	62.230%	A
BEBIDA PREMEZCLADA BERRY 355 ml	1 644	5.001%	67.230%	A
BEBIDA PREMEZCLADA STRAWBERRY DAIQUIRI 750 ml	1 621	4.931%	72.161%	A
VINO CHILENO VARIETAL MERLOT 750 ml	1 490	4.532%	76.694%	A
VINO CHILENO VARIETAL CAB. SAU. 750 ml	1 395	4.243%	80.937%	A
BEBIDA PREMEZCLADA PEACH 750 ml	994	3.024%	83.960%	A
BEBIDA PREMEZCLADA SANGRIA 750 ml	966	2.938%	86.899%	A
BEBIDA PREMEZCLADA PINA COLADA 750 ml	938	2.853%	89.752%	A
BEBIDA PREMEZCLADA STRAWBERRY HILL 750 ml	826	2.513%	92.265%	B
VINO CHILENO B CABERNET SAUVIGNON 750 ml	610	1.856%	94.120%	B
VINO CHILENO VARIETAL CHARD 750 ml	600	1.825%	95.945%	B
BEBIDA PREMEZCLADA APPLE 750 ml	518	1.576%	97.521%	C
VINO CHILENO VARIETAL SAU BLANC 750 ml	510	1.551%	99.072%	C
VINO CHILENO B SAUVIGNON BLANC 750 ml	305	0.928%	100.000%	C
Total Cajas	32 875			

Fuente: Importadora y Exportadora de Bebidas Alcohólicas, S.A.

3.4. Codificación de productos

En forma muy corta, codificación es dar una nomenclatura abreviada a una descripción, es decir, identificar ciertas características en un lenguaje más corto y que se entienda fácilmente todo el mensaje. El objetivo de asignar un código a los productos en una bodega es para llevar un control de inventario ordenado y que los involucrados tengan en mente un mensaje corto para identificar los productos, con solo ver el código del producto pueden relacionar el tipo de producto del que están hablando, en que presentación viene y cualquier característica más que quiera establecerse.

Los sistemas informáticos en general trabajan el manejo de datos de inventario y otros identificadores asignándoles un código a las mercancías, sin

embargo, asignar un código no es solo hacer una lista de productos y darles un número correlativo para llenar un requisito en el sistema, el código debe ser una nomenclatura lógica, con sentido y dar un mensaje a las personas que lo visualizan.

Para que el código sea una nomenclatura de fácil comprensión debe relacionarse con las características de los productos, en el caso de los productos de Importadora y Exportadora de Bebidas Alcohólicas, S.A., el código que se ha desarrollado para poder identificar el tipo de bebida de que se trata el código: 1 = bebidas premezcladas, 2 = vino y 3 = *whisky*, y luego se complementa con un número correlativo

Tabla X. **Codificación de productos de acuerdo al tipo de bebida**

Nombre del producto	Código
Bebida Premezclada Berry 355ml	1-0001
Bebida Premezclada Margarita 355ml	1-0002
Bebida Premezclada Peach 355ml	1-0003
Bebida Premezclada Piña Colada 355ml	1-0004
Bebida Premezclada Strawberry Daiquiri 355ml	1-0005
Vino Californiano Red 750ml	2-0001
Vino Californiano Red 1500ml	2-0002
Vino Californiano Red 4000ml	2-0003
Vino Californiano White 750ml	2-0004
Vino Californiano White 1500ml	2-0005
<i>Whisky</i> Escocés Royal 375ml	3-0001
<i>Whisky</i> Escocés Royal 750ml	3-0002
<i>Whisky</i> Escocés Royal 1000ml	3-0003

Fuente: Importadora y Exportadora de Bebidas Alcohólicas, S.A.

De acuerdo a los códigos asignados a los productos en la tabla No. X los productos van a ser reconocidos por un número primario que significa el tipo de bebida que los caracteriza, de esta manera va a ser más fácil al personal involucrado reconocerlos.

3.5. Planeación de requerimiento de materiales

Durante el desarrollo de este trabajo se ha elaborado una serie de estudios y análisis, que conducen poco a poco a obtener la información necesaria para establecer un sistema de planeación de requerimiento de materiales MRP. Para poder iniciar el establecimiento de un MRP, debe contarse con información precisa de ciertos aspectos, como por ejemplo el establecimiento de planes y pronósticos de ventas, codificación de productos, lista de productos, inventarios físicos, fechas y cantidades para emitir pedidos.

Con la información que se ha trabajado acerca de pronósticos de ventas se puede elaborar un plan maestro, en este caso debe ser de compras ya que se trata de un producto para distribución. Adicional a la información ya trabajada se debe contar con la información de tiempos de fabricación de los proveedores, tiempos de tránsito y tiempos de trámites aduanales, es decir todo el proceso logístico de la importación de los productos a Guatemala a lo que llamaremos Tiempo de Aprovisionamiento.

Información importante es el estado de los inventarios para determinar la planificación de las compras en el momento preciso para no terminarse el inventario de producto antes de que entre un lote nuevo de compra.

Para que el sistema de programación sea eficiente es imprescindible una descripción muy precisa de las existencias. Por ello, el sistema de información referido al estado del inventario ha de ser muy completo, coincidiendo en todo momento las existencias teóricas con las reales y conociendo el estado de los pedidos en curso para vigilar el cumplimiento de los plazos de aprovisionamiento.

Asimismo, en el caso de que algunas de las existencias en el inventario se encuentren comprometidas por otras razones y no deben ser contempladas. En definitiva, debe de existir un perfecto conocimiento de la situación en que se encuentra el inventario.

Tabla XI. Tiempo de Aprovisionamiento de productos

Nombre del producto	Origen	Tiempo de preparación de pedido (Días)	Tiempo de tránsito hacia Guatemala (Días)	Tiempo de trámites aduanales (Días)	Tiempo total de aprovisionamiento (Días)
Bebida premezclada	Estados Unidos	20	9	12	41
Vino	Chile	30	12	12	54
<i>Whisky</i>	Escocia	30	30	12	72

Fuente: Importadora y Exportadora de Bebidas Alcohólicas, S.A.

Para efectos prácticos podemos resumir la Tabla No. XI de la siguiente forma:

- Los productos procedentes de Estados Unidos tienen un tiempo de aprovisionamiento de 41 días.
- Los productos procedentes de Chile tienen un tiempo de aprovisionamiento de 54 días.
- Los productos procedentes de Escocia tienen un tiempo de aprovisionamiento de 72 días.

Una de los datos también imprescindibles para trabajar con el MRP, es la definición del *stock* de seguridad que se tendrá para tener tiempo de reabastecer el inventario, de acuerdo a una evaluación del departamento de mercadeo y ventas, las tasas de venta diaria se multiplican por el tiempo de transito del lote mínimo de venta, de esta manera se establecieron las cantidades siguientes:

Tabla XII. Inventario de seguridad y punto de re-orden para productos

Nombre del producto	Inventario de Seguridad y punto de re-orden de cajas (Unidades)
Bebida premezclada	2 300
Vino	2 100
<i>Whisky</i>	1 800

Fuente: Importadora y Exportadora de Bebidas Alcohólicas, S.A.

3.6. Diseño de un modelo de administración de inventarios

Haciendo un resumen de lo que se ha observado en la empresa en estudio, deben hacerse ciertos ajustes en el sistema que llevan para manejar el inventario, y con ello optimizar las áreas de mejora, revisar procesos e introducir

nuevas formas de balancear los inventarios y las compras. Afortunadamente, la empresa cuenta con personal que posee la experiencia necesaria para acomodarse a un nuevo sistema, por lo que no existe ningún inconveniente para montar la nueva metodología de trabajo.

3.6.1. Definición de las necesidades

El modelo de administración de inventarios debe definirse con varios objetivos, uno de ellos es satisfacer la necesidad de información para la correcta toma de decisiones, y la otra es reducir al mínimo los costos de mantenimiento de inventario sin sacrificar la disponibilidad de productos, para poder desarrollar un nuevo sistema, así, de esta manera y luego de un análisis exhaustivo de la información, pueden definirse las siguientes necesidades:

- Mantener la información constante y actualizada de cada producto, esto significa sus entradas y salidas trabajar en línea cuando se realiza alguna de estas actividades,
- Los precios y costos del producto deben ser reales pues de esa información depende todo el análisis al final de un período y con eso se presentan resultados.
- Mantener información actualizada de los proveedores y sus tiempos de entregas, además de precios, contactos, formas de pago, etc.
- Generar la planificación de los requerimientos de productos, inventarios, entregas y cualquier otro reporte que ayude a la gerencia a evaluar, planificar, mejorar y tomar decisiones.
- Dar mantenimiento a las bases de datos para actualizar la clasificación ABC, sus mínimos, existencias, ordenes abiertas, tránsitos, etc.

Se han observado los métodos de trabajo de cada área y se evaluó la forma de trabajo, se propone la siguiente metodología de trabajo, tratando siempre de continuar con las bases existentes:

- El proceso inicia con el mantenimiento de los inventarios con información en línea, los procesos de ingresos y egresos que el sistema SAP, propone deben cargarse al sistema en el instante en que están sucediendo, para tener información actualizada en el sistema siempre que se haga alguna consulta o se corra algún proceso que utilice esta información.
- La evaluación de los datos históricos y la proyección de ventas debe hacerse con los datos reales y hacer una proyección de ventas para todo un año, y finalmente cargar la información al sistema, siendo esta la base de todo el año y podrá modificarse de acuerdo a las variaciones que pueda tener el mercado.
- La información debe alimentar el proceso de planificación de materiales o MRP, que debe correrse cada mes para mantener actualizada la información de los inventarios de productos y las necesidades de compra.
- La información del sistema debe estar al día con datos reales y comprobados, los precios, los tránsitos, los lotes mínimos de compra, los inventarios, etc. Para que el proceso de MRP sea muy preciso en sus datos y no cometer errores de planificación.
- Los procesos de introducción al país de productos son muy difíciles de cambiar porque debe cumplirse con leyes y reglamentos vigentes para la importación de los productos que vende la empresa.
- Se cierra el ciclo con la llegada de los productos a la bodega, donde debe cumplir con la revisión de los productos y el ingreso a bodega para cargar los inventarios.

Este resumen de actividades se ampliará con el diagrama de flujo del proceso completo en donde se podrá visualizar de mejor manera la nueva forma de trabajo.

3.6.2. Diagramas de flujo

Al realizar el análisis del proceso de control de inventarios de la empresa en estudio, debe considerarse las entradas y salidas de información para que la información sea procesada y se transforme en reportes de información necesaria para toma de decisiones, los ingresos al sistema son: productos, proveedores, necesidad de compra, y las salidas como deberían ser: órdenes de compra, niveles adecuados de existencias, políticas de inventarios, MRP.

Existen cuatro áreas de la empresa que protagonizan directamente o en su caso utilizan la información entrante y saliente. Estos son: el departamento de planificación, compras, bodega y comercialización. La interrelación de estos departamentos es importante para un buen control del inventario, deben comunicarse y apoyarse con las actividades que definirá la nueva administración de inventarios:

- Planificación y compra de productos
- Recepción y almacenaje de productos
- Comercialización y venta

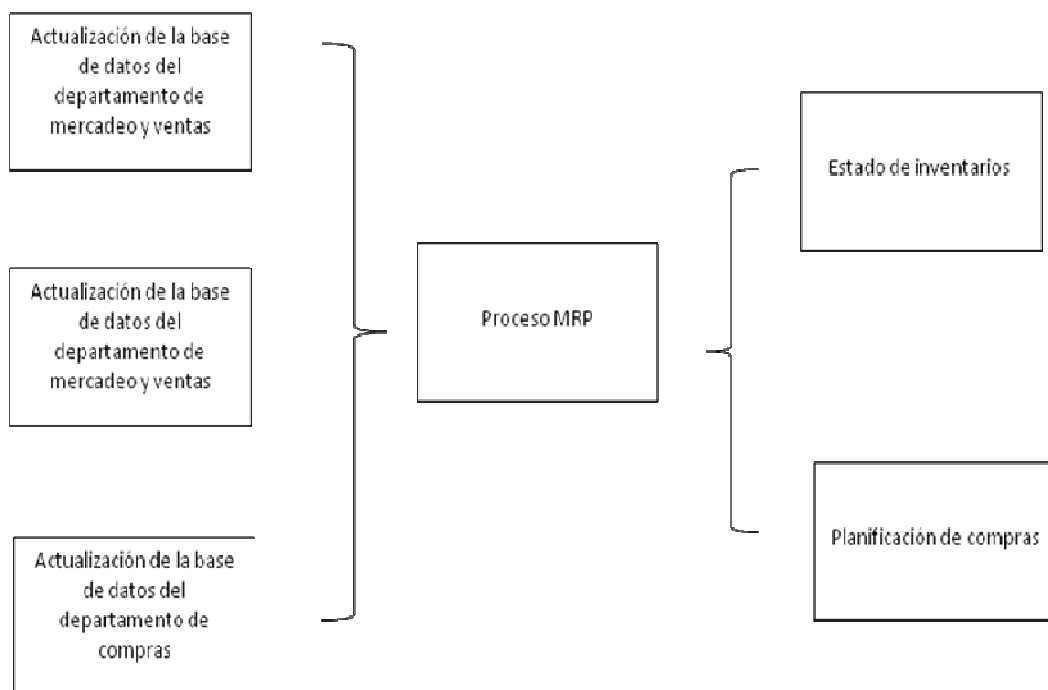
No está de más indicar que la comunicación entre los departamentos involucrados es muy importante además que la información sea lo más importante del proceso ya que en base a esta información se tomarán decisiones. Los procesos que se identifican son los siguientes:

- Proceso de planificación de requerimiento de materiales: en este caso no son materiales sino productos los que se planifican, el departamento de planificación toma la información que ha cargado al sistema el departamento de mercadeo y con el sistema corre el proceso de MRP para que evalúe la información de inventarios, materiales en tránsito, futuros ingresos, e inventario en existencia para proyectar reabastecimiento de productos. Este es el proceso más importante de todos y depende de la información que todos los departamentos involucrados, los resultados del proceso es el estado del inventario y las necesidades de compra para mantener el inventario.
- El proceso de compra o aprovisionamiento de productos: el departamento de compras recibe los requerimientos de compra de productos que debe proveer al departamento de logística. Para que esta información sea confiable, el departamento de compras debe dar mantenimiento constante a la base de datos del módulo de compras, pues deben estar al día los datos de tiempos de tránsito, pedidos mínimos, múltiplos de compra, tiempos en aduanas y de esta manera establecer las fechas de ingreso del producto a bodega, que debe recibir el producto y cargarlo al sistema para trasladar el inventario en tránsito a inventario en existencia y dar disponibilidad del producto al departamento de mercadeo y ventas.

El departamento de compras no puede cumplir su función de forma aislada; para conseguir una buena gestión al menor costo posible, la empresa debe permitir la coordinación de las tareas a realizar y la conexión con otros departamentos de la organización. La planificación de las compras y la programación del aprovisionamiento se realizan en coordinación con los objetivos y estrategias del área de comercialización.

- Proceso de proyección de venta de productos: el departamento de mercadeo es quien genera esta información y quien debe trasladar este pronóstico al departamento de logística.
-

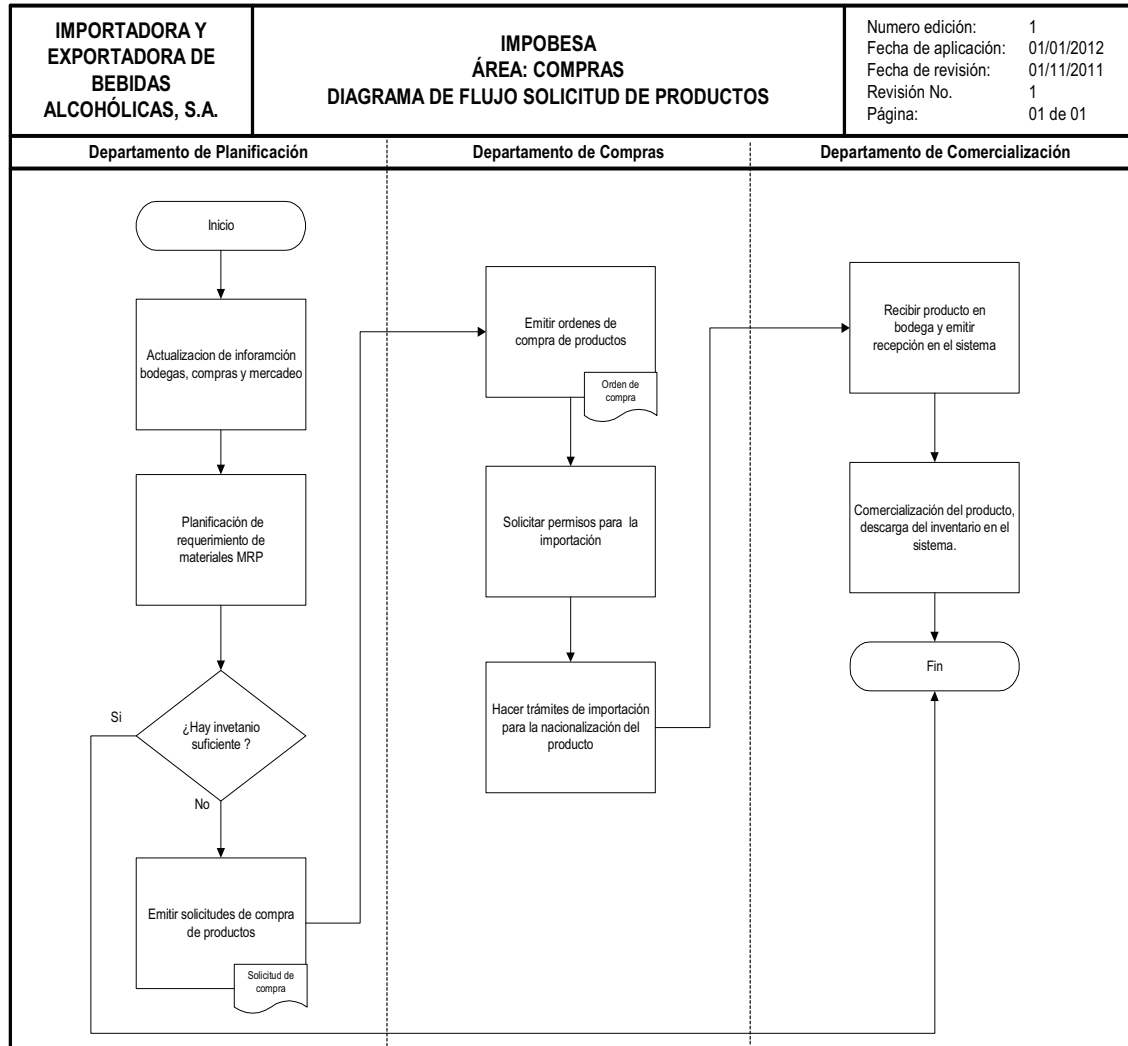
Figura 4. Entradas y salidas del proceso MRP



Fuente: elaboración propia.

Los resultados del MRP son obtener un plan de la cantidad de cada material que debe pedirse en cada período. Compras puede emplear este programa para hacer los pedidos a los proveedores. Y reportes de productos que requieren la atención de la gerencia para tener la cantidad correcta de materiales durante cada período, reportes de desempeño y de plantación.

Figura 5. Diagrama de flujo del proceso de abastecimiento de productos



Fuente: elaboración propia.

Descripción de diagrama de flujo:

- Actualización de información bodegas, compras y mercadeo: los departamentos involucrados deben actualizar la información, previo a hacer el proceso de MRP para que los resultados sean confiables.

- Planificación de requerimiento e materiales MRP: el sistema almacena la información de los inventarios, el departamento comercial carga al sistema la información de las proyecciones de compra y el departamento de compras mantiene al día los tránsitos de los productos comprados, con toda la información al día el sistema hace un análisis de cada producto y genera reportes de necesidades a futuro, con este método se puede establecer necesidad de compra de producto de acuerdo a los datos cargados por cada departamento.
- ¿Hay inventario suficiente?: se pregunta el sistema si hay inventario suficiente para cubrir la demanda futura si no hay inventario suficiente da una alerta para emitir solicitudes de compra del producto, si hay inventario suficiente no se genera ninguna alerta para comprar producto.
- Emitir y confirmar solicitudes de compra de productos: en el caso que no hubiera inventario suficiente para cubrir la demanda futura, entonces se generan solicitudes de compra que se trasladan al departamento de compras.
- Emitir órdenes de compra de productos: al recibir las solicitudes de compra el departamento de compras debe generar las órdenes de compra correspondientes para enviarlas a los proveedores e iniciar el proceso de compras, esto carga un inventario en tránsito en el sistema.
- Solicitar permisos para la importación: el departamento de compras, en su momento, debe hacer los avisos de importación de productos y la solicitud de licencia sanitaria ante las autoridades correspondientes y como indica la ley, para poder hacer la importación de los productos.

- Trámites de importación para la nacionalización de los productos: el departamento de compras, recibe notificación de arribo de los productos y debe hacer los trámites correspondientes en la aduana para la nacionalización de productos pago a naviera por servicios, traslado a almacén fiscal, pago de impuestos, etiquetado de ley, todo esto para el posterior levante de mercadería.
- Recibir producto en bodega y emitir recepción en el sistema: al completarse el proceso de nacionalización del producto, el departamento de comercialización debe recoger la mercadería y trasladarla al almacén de la compañía en donde se genera una nota de recepción en el sistema, esta información se carga para descargar el inventario en tránsito generado con la orden de compra.
- Comercialización del producto, descarga del inventario en el sistema: con el producto en la bodega pueden despacharse los pedidos que correspondan y cada vez ir descargando las cantidades vendidas con notas de salida para mantener el inventario en cantidades reales.

3.6.3. Formatos de entrada y salida

Los formatos de entrada y salida son digitales, el sistema genera los documentos que se imprimen y se utilizan como comprobante, los formatos de salida son las órdenes de compra y los comprobantes de despacho de bodega y los formatos de entrada son los pedidos que se convierten en despachos a clientes por venta.

- Solicitud de compra: esta solicitud tiene el fin de iniciar el proceso de compras, para poder luego ser aprobada y poder generar órdenes de compra correspondientes a cada proveedor de productos.

Figura 6. **Formato de solicitud de compra**

<p>IMPORTADORA Y EXPORTADORA DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS, S.A. KM 16.5 CARRETERA ROOSEVELT 4-81 ZONA 1 MIXCO GUATEMALA TEL. 2470 9696 FAX 2470 9623</p>					
<p>SOLICITUD DE COMPRA</p>					
Fecha:			Numero: XXXX		
Código	Descripción	Cantidad	Unidad de Medida	Código Proveedor	Proveedor

Fuente: elaboración propia.

- Orden de compra: la orden de compra es el documento que confirma la compra con un proveedor, este documento genera un tránsito de producto que cuando se recibe genera una existencia en el inventario.

Figura 7. Formato de orden de compra

IMPORTADORA Y EXPORTADORA DE BEBIDAS ALCOHOLICAS, S.A. KM 16.5 CARRETERA ROOSEVELT 4-81 ZONA 1 MIXCO GUATEMALA TEL. 2470 9696 FAX 2470 9623 www.impobesa.com			PURCHASE ORDER ORDEN DE COMPRA XXXX		
ALL SHIPPING DOCUMENTS AND INVOICE SHALL BE ISSUED TO THIS NAME TODOS LOS DOCUMENTOS DE EMBARQUE Y LA FACTURA DEBE DE EMITIRSE A ESTE NOMBRE			THIS NUMBER MUST APPEAR ON ALL CORRESPONDENCE , DOCUMENTS, INVOICES CONTAINERS, PACKAGES ESTE NUMERO DE DOCUMENTO DEBE APARECER EN TODA CORRESPONDENCIA, DOCUMENTOS, FACTURAS, BULTOS, PAQUETES		
NOMBRE / NAME: DIRECCION / ADDRESS: PHONE / FAX : CONTACTO / CONTACT:			FECHA DE DESPACHO / SHIPPING DATE E-MAIL:		
CÓDIGO CODE	CANTIDAD QUANTITY	U.M.	DESCRIPCIÓN DESCRIPTION	PRECIO UNITARIO	TOTAL
LUGAR DE ENTREGA / DELIVERY ADDRESS:				SUBTOTAL	
OBSERVACIONES/OBSERVATIONS:				DESCUENTO	
PAGO / PAYMENT TERMS:				PURCHASING DEPARTMENT CONTACT:	
FREIGHT FORWARDER:					
MARCAS ESPECIALES/SPECIAL MARKING:					
DOCUMENTOS ESPECIALES/SPECIAL DOCUMENTS:				GERENTE DE COMPRAS / PURCHASING MANAGER	
DOCUMENT INSTRUCTIONS FOR IMPORT 1. Send the following Original Documents by Courier (do not use regular mail): a. Invoice b. Packing List c. CoA (applies for raw materials) d. MSDS (applies for raw materials) 2. Send copies of all documents described in instruction No. 1, by fax, attention to Purchasing Department 3. Invoice should name product description in spanish, should describe net and gross weights, and should name place of Origin. 4. Please deliver to our Freight Forwarder the Cargo together with Copies of all the documents described in instruction No. 1				CONTROLLER	
				FECHA / DATE	

Fuente: elaboración propia.

- Ingreso a bodega: este documento lo genera el encargado de la bodega para confirmar de recibido el producto y descargar el inventario en tránsito para transformarlo en inventario físico y real en la bodega.

Figura 11. Formato de listado de inventario de producto

IMPORTADORA Y EXPORTADORA DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS, S.A. KM 16.5 CARRETERA ROOSEVELT 4-81 ZONA 1 MIXCO GUATEMALA TEL. 2470 9696 FAX 2470 9623						
LISTADO DE INVENTARIO DE PRODUCTO						
Fecha:						
Código	Unidad de Medida	Descripción	Clasificación ABC	Existencia	Costo Promedio	Total

Fuente: elaboración propia.

3.6.4. Definición de bases de datos

Al momento de definir la base de datos que contendrá los archivos o tablas que almacenarán la información sobre el sistema de administración y control de inventarios, éste debe estar alimentado por los movimientos de inventarios y basado en los documentos de entrada y salida, la construcción de las mismas depende del sistema informático que la compañía decida utilizar.

Los usuarios del sistema son responsables de darle mantenimiento a las bases de datos manteniendo actualizada la información en ellas, detallando información sobre precios de productos, mínimos de compra, información general de proveedores, tiempos de entrega, formas de pago, etc., para que el sistema cumpla con el objetivo de dar información confiable.

Los formatos de salida definen las bases de datos, SAP trabaja con una base de datos que hace posible todos los formatos de salida y reportes, los

campos son tomados y ordenados de acuerdo a la necesidad definida de los usuarios, en este caso las bases de datos están definidas por los siguientes formatos de salida:

- Solicitud de compra
- Orden de compra
- Ingreso a bodega
- Pedido e producto a bodega
- Formato de entrega de producto
- Formato de listado de inventario de producto

3.6.5. Definición del modelo

El modelo de administración de inventarios se define de la siguiente manera: es un modelo que genera la planificación de requerimiento de materiales, inventarios, entregas y cualquier reporte que ayude a la gerencia a evaluar, planificar y tomar decisiones confiablemente, mantiene bases de datos actualizadas por los usuarios con información acerca de productos, entradas, salidas, costos, clasificación ABC, movimientos, etc., así como de proveedores con información general, precios, contactos, formas de pago, etc.

Esta información en el modelo presente para la administración de inventarios será una herramienta muy importante en la compañía.

El modelo propuesto es un proceso que cierra el círculo de la cadena de abastecimiento, desde las proyecciones de compra hasta los productos puestos en la bodega, considera los puntos de planificación de compra y mantenimiento de inventario como los más importantes para la toma de decisiones, el objetivo es reducir los inventarios excesivos y lograr mantener un nivel adecuado a las

proyecciones de ventas, de esta manera no se tiene un inventario muy alto de productos.

La base del modelo es el sistema de aprovisionamiento mediante el proceso de MRP que es sistema SAP ofrece y se tiene a disposición, los productos van a ser comprados de acuerdo a las necesidades que indica el departamento de mercadeo y ventas, el departamento de compras va a recibir la información de las proyecciones de compra para ajustarlo a los mínimos requeridos por los proveedores y las limitaciones de espacio que se tienen en el transporte con el cual se muevan desde el país origen hasta la bodega de la empresa en estudio.

El modelo optimiza el proceso de reabastecimiento de producto para optimizar los recursos de la empresa, minimizando los costos al tener una rotación más aceptable de inventarios sin tener tanto producto con bajo movimiento y concentrando las operaciones en los productos que tienen más aceptación en el mercado.

4. IMPLEMENTACIÓN DEL NUEVO SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS

4.1. Personal necesario

Para la implementación de cualquier sistema administrativo, el factor humano es de gran importancia para el buen desempeño y éxito de este proceso, debido que a pesar de que las herramientas informáticas pueden reducir el trabajo manual es un colaborador la persona que alimenta de información a las máquinas para que la procesen y devuelvan la información esperada.

En este caso particular, en este proceso existen tres áreas involucradas para que el sistema funcione como se indica en el diagrama de flujo del capítulo 3, la importancia y las responsabilidades que tienen estas áreas o las personas que harán funcionar el nuevo procedimiento, éstas son:

- **Planificación:** evaluar los requerimientos de materiales según la demanda y con ello emitir y confirmar las solicitudes de compra correspondientes que el departamento de compras debe procesar.
- **Compras:** contactar y negociar los productos requeridos en las solicitudes de compra que planificación traslade a esta área, supervisar el proceso de autorizaciones y dar seguimiento al pedido en tránsito hasta que se entrega en la bodega de comercialización.
- **Bodega:** administrar físicamente los materiales, esto significa velar por que los productos estén almacenados en las mejores condiciones y que las operaciones de ingreso y salida se lleven a cabo sin contratiempos.

Actualmente, en la empresa existe un departamento de planificación y una persona encargada de realizar los procesos involucrados, el departamento de compras tiene una persona que hace las importaciones de los productos. En la bodega hay personal que realiza las operaciones de ingreso y salida de productos.

El personal involucrado para manejar el proceso incluye gerentes de departamento, coordinadores o jefes de área y auxiliares. Cada uno llena un perfil que ha definido en el departamento de Recursos Humanos de la empresa en estudio y que se evalúa de acuerdo a sus competencias en el trabajo desempeñado. Es personal muy profesional comprometido con la misión y la visión de la empresa y que conoce y desempeña muy bien las tareas que su trabajo requiere.

Por lo que, el grupo de colaboradores que trabaja actualmente en la empresa pueden adaptarse para la implementación del nuevo proceso y que funcione como lo previsto, no es necesario prescindir o contratar personal extra.

4.2. Selección de *hardware* y *software*

La selección de *hardware* y *software* necesario para la implementación de un sistema administrativo, está basado en determinar el equipo de computo necesario para que éste sea realmente una herramienta que permita alcanzar los objetivos organizacionales que el modelo debe proporcionar, esto significa escoger el equipo más flexible a cumplir con las necesidades actuales y futuras de una empresa.

Existen criterios que deben considerarse para la adquisición de *hardware* y *software*:

- Determinar los motivos o razones por el cual se desea adquirir equipo computacional
- Establecer las características o funciones que éste debe poseer
- Evaluar las características físicas del equipo computacional que el mercado ofrece, para poder clasificarlos según capacidad de memoria, rapidez del procesador, capacidad de disco duro, etc. A la vez comparar precio, servicios técnicos, garantías, mantenimiento, etc.
- Debe tomarse en cuenta que el avance y las innovaciones tecnológicas de los equipos computacionales van desarrollándose rápidamente, por lo que es aconsejable, en el momento de adquirir equipo, asegurarse que éste posea las características mínimas que el *software* requiere para su correcto funcionamiento.

4.2.1. Hardware

El equipo de cómputo necesario lo va a sugerir el programa que se utilice en la empresa para llevar sus registros, en el caso de la empresa en estudio está por iniciar la migración de datos al *software* SAP y para que funcione sin ningún problema en las máquinas debe tener las siguientes características.

- Microprocesador de doble núcleo de 2.1 Ghz
- Capacidad de memoria RAM de 2.0 Gb
- Disco duro de 250 Gb
- Tarjeta de video de 256 Mb
- Tarjeta de Red 10/100
- *Software* original con licencia de sistema operativo *Windows*

La empresa actualmente cuenta con una red extensa de computadoras que incluye características similares a las anteriores y tienen instalado y trabajando para otras operaciones el programa SAP. El equipo lo renuevan constantemente de acuerdo al avance de la tecnología.

4.2.2. Software

No se enfocará el estudio en definir o analizar el *software* con el que se cuenta actualmente pues la empresa posee licencias para el programa SAP uno de los más utilizados por grandes empresas del mundo y que cuenta con muchas funciones que pueden ser utilizadas según sea la necesidad o tipo de negocio que se realice. El equipo descrito en el inciso anterior va a trabajar con el Programa SAP así que debe trabajar en un ambiente o sistema operativo *Windows*, la versión de *Windows* la va a determinar la versión de SAP que posea la empresa.

Actualmente el sistema SAP funciona parcialmente, los módulos principales han sido habilitados y están en funcionamiento, el módulo de planificación de productos no ha sido habilitado y con los resultados de este estudio se va a habilitar para aprovechar al máximo la herramienta informática que se posee.

4.3. Análisis de costos del inventario

Los costos de implementación de un sistema de estas características pueden basarse en el recurso humano, equipo, suministros, etc. Ya se estableció en incisos anteriores, que ya se cuenta con el recurso humano

necesario, el equipo de cómputo y el programa para la administración del inventario.

Existen costos que pueden proyectarse en base al estudio de demanda realizado anteriormente (inciso 3.1), con ellos determinar cuál podría ser el comportamiento de los mismos y evidenciar los beneficios económicos que podrían generarse por el nuevo sistema de control de inventarios, en base a los pronósticos establecidos en el capítulo anterior podemos establecer cuál puede ser el volumen de inventario que debe manejarse a futuro.

Para hacer el costeo del inventario se toman en cuenta los factores como, costo de almacenamiento, costo de mano de obra, costo de seguros, costo de obsolescencia y autoconsumos, costo de oportunidad, todos estos costos los ha resumido la administración en un 26% (valor aproximado que proporcionó el departamento financiero administrativo de la empresa no es un valor exacto pues esta información es confidencial) anual sobre el valor del producto.

La forma de abastecerse de producto ha sido una causa por la cuales el costo del inventario se ha elevado en la empresa, pues se compran todos los productos y no se da prioridad a los de más alta rotación también el hacer compras de lotes pequeños y reabastecer más veces será una clave para lograr que el costo del inventario se reduzca. Hay que contar también con:

4.3.1. Método para costeo de inventario

El método actual para costear el inventario es el costo promedio, sin embargo no es el más adecuado debido a que son productos perecederos, el método adecuado es primero en entrar, primero en salir (PEPS), sin embargo el

programa SAP lo han cargado para utilizar el costo promedio y es el que se utiliza en la compañía.

La importancia de usar el método PEPS no es solo por la rotación del inventario sino porque los precios de la adquisición de los productos dependen del valor del dólar en el mercado.

4.3.2. Capacitación y entrenamiento

Al implementar el módulo de planeación de compra de materiales, o en este caso productos es muy importante que las personas que van a alimentar de información al sistema informático, sean personas con los conocimientos mínimos sobre el uso de las computadoras y los paquetes asociados. Como se refiere anteriormente se ha comentado en incisos 4.1 la empresa en análisis cuenta con el personal en los puestos que intervienen en el sistema, corresponde al montar el sistema capacitarlos y entrenarlos adecuadamente para asegurar que la implementación se dé adecuadamente.

Las personas que participan en el sistema deben poseer conocimientos básicos de los paquetes que se usan en una computadora, es decir que sepan su utilización física, además de estar familiarizados con los paquetes asociados al sistema operativo *Windows* como *Microsoft Office*. Esta capacitación es proporcionada por el mismo departamento de cómputo de la empresa, así como el manual del usuario en donde debe explicarse el papel de cada área involucrada en el sistema, así como un manual general de operaciones en donde se describan las operaciones físicas que debe hacer el personal.

El departamento de recursos humanos de la empresa hace evaluaciones anuales de competencias de todos sus colaboradores y están en capacitación

regularmente para ir fortaleciendo las competencias necesarias para desarrollar sus tareas e ir actualizándose. Para ellos es muy importante que los colaboradores tengan a su alcance nuevas ideas para ponerlas en práctica en sus lugares de trabajo.

5. IMPLEMENTACIÓN DEL NUEVO SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS

5.1. Evaluación del sistema

Después de que el sistema ha sido implementado debe mantenerse evaluación del sistema, esto quiere decir que debe de llevarse un control administrativo del mismo para determinar si se están cumpliendo con los objetivos de éste. En el proceso de implementación debe observarse los puntos clave para identificar posibles modificaciones y así adaptarse para mejorar o reconsiderar los objetivos propuestos.

En el caso en estudio, deben fijarse indicadores de control para evaluar cosas como el tiempo de respuesta de los proveedores, el tiempo de rotación del inventario, el tiempo que tarda el departamento de compras en emitir pedidos, puede implementarse también indicadores de nivel de servicio y otros que pueden mejorar el desempeño del sistema y que involucre al personal de cada uno de los departamentos involucrados.

Para desarrollar un sistema de monitoreo del sistema implementado es común que las empresas hagan reuniones periódicas para revisar los indicadores que consideran pueden obtener una visión de cómo está funcionando el sistema y en qué puntos debe ponerse más atención, estas reuniones deben revisar los resultados en un período de tiempo y establecer si los indicadores que están revisando son los adecuados, pueden haber decisiones de eliminar los que no representen ningún aporte y pueden agregar algunos que midan aéreas que no estaban consideradas.

Como puede observarse en el estudio, el sistema de abastecimiento de producto está relacionado con aspectos muy amplios como las estrategias de distribución, los inventarios principalmente, la demanda, ofertas, presupuesto, proveedores, condiciones de compra, leyes vigentes para la distribución y otros que pueden transformarse en indicadores para que la gestión se lleve a cabo de manera más eficiente.

La relación entre el departamento de compras y el manejo del inventario es muy estrecha e importante ya que dependen mutuamente y son la base de todo el sistema y no pueden funcionar aisladamente ya que el buen manejo de uno depende del otro. Por eso debe enfocarse la atención al manejo correcto de los inventarios y establecer las metas de eficiencia de cada uno, haciendo revisiones constantes del sistema. Los productos pueden tener demandas estacionales que deben poder planificarse para no desabastecer el mercado y para eso funciona ver el panorama de las ventas históricas para establecer una tendencia de mercado y así poder pronosticar los saltos de inventario.

5.2. Mantenimiento

El mantenimiento va enfocado a los procedimientos que se han diseñado para optimizar las operaciones y que se apoyan en la herramienta informática, todo proceso es dinámico y debe irse innovando para mejorar o hacer más rápido el sistema general.

Además debe darse mantenimiento o actualización a la información general que alimenta los reportes o los procesos en el manejo de la información por medio del programa computacional que afectan costos, la parte de la rotación de inventarios debe observarse muy de cerca para mantener una tasa

de rotación aceptable e ir aproximándola cada vez a lo óptimo, ir sacando del mercado los productos que no se mueven en el inventario para no acumular inventarios de productos sin rotación, esto se puede lograr con indicadores que reflejen periódicamente los índices que se considere útiles para la toma de decisiones.

El mantenimiento al sistema implica hacer revisiones a los procesos periódicamente, en la empresa en estudio tienen la política de revisar procedimientos cada dos años, por lo que en este período de tiempo debe revisarse el procedimiento y ver si han cambiado las condiciones de las actividades, de esta manera se revisa y se actualiza el procedimiento vigente para los siguientes dos años.

5.3. Estudios para la implementación de códigos de barras

El sistema de código de barras es una herramienta de uso cotidiano en el comercio y en nuestra vida, consiste en un sistema que utiliza símbolos basados en la representación gráfica de líneas paralelas verticales de distinto grosor y espaciado que permiten reconocer cada producto, para este caso en particular se trata de una herramienta para administrar adecuadamente y en tiempo real las operaciones del inventario de producto.

El sistema de código de barras ofrece muchos beneficios en cuanto a tiempo y exactitud en operaciones de administración de inventarios, y no solo eso, este sistema puede almacenar mucha más información del producto que solamente cantidades en bodega o ubicación del producto, como marca, fecha de ingreso a bodega, números de lote, proveedor y toda la información que la empresa quiera que sea almacenada.

El sistema SAP puede ajustarse para el traslado de información de un lector de código de barras a la base de datos del inventario, todos los productos que se manejan en el inventario cuentan con código de barras que el proveedor puede imprimir en las etiquetas para la utilización de la herramienta, para poder contar con el sistema es necesario adquirir el módulo y licencias que permita esas operaciones en el módulo actual de inventarios, la empresa actualmente no tiene planes de adquirirlo pero están proponiéndolo para un futuro cercano.

De acuerdo al análisis hecho en la empresa en estudio, todos los productos que se adquieren y se mantienen en inventario pueden clasificarse por medio de un código de barras que se solicita al proveedor del producto y que no tiene ningún problema en poner en el empaque y embalaje de la mercadería, de esta manera solo debe cargarse al sistema la base de datos y utilizar los lectores de códigos para almacenar la información más rápido que la forma actual. Los beneficios que pueden obtenerse pueden resumirse de la siguiente manera

- Bajo costo: se imprime junto con el material de empaque lo que hace que su costo es casi nulo.
- Velocidad: un código de barras de 14 dígitos puede ser leído en menos de un segundo, mientras que capturar manualmente la información contenida en el puede llevar 5 segundos.
- Confiabilidad: una captura manual contiene en promedio un error por cada 300 caracteres capturados, con código de barras se reduce el error a uno por cada millón caracteres.
- Facilidad de uso: la capacitación del personal nuevo en el uso de tecnología de código de barras es casi nula. Apunta y dispara.
- Uso de estándares comerciales e industriales: estos deben estar bien documentados y aceptados.

- Equipo económico: hoy día, los equipos de lectura e impresión de código de barras son los más baratos del mercado, comparándolos con tecnologías alternativas como son OCR (reconocimiento óptico de caracteres), banda magnética, radio frecuencia (RFID *tags*) y reconocimiento de voz.

El primer paso para hacer que un sistema de código de barras funcione es tener códigos impresos. Para poder leer un símbolo se requiere de lectores de código de barras. Existen tres tecnologías principales disponibles para una lectura confiable - lectores láser, lectores CCD y lectores omnidireccionales o de manos libres. Los lectores de pluma, ya están obsoletos (no recomendamos su uso). Adicionalmente se requiere de algún dispositivo que registre la captura del dato que generen los lectores. Para ello se pueden conectar a una computadora o a una terminal portátil. Se requiere de un *software* con la aplicación que se necesite; control de inventarios, punto de venta, trabajo en proceso, control de acceso, control de activo fijo, entre otros.

El proceso es muy sencillo, una vez conectado todo el equipo, solo apunte el scanner hacia el código y cuando se produzca un "beep" el dato estará leído en el computador; así de fácil.

5.4. Estudios para la colocación en red

En el caso de la empresa en estudio, ya se cuenta con la instalación necesaria para que el modelo de administración de inventarios pueda trabajarse en red.

Si se analiza el diagrama de flujo del modelo se puede ver que las personas que participan en el proceso hacen uso de la herramienta informática para que cada operación quede registrada, nos referimos a planificación,

compras y bodega quienes deben tener acceso al sistema informático para registrar en el las entradas y salidas del sistema.

La red que funciona actualmente y el sistema SAP permiten hacer operaciones remotas en bodegas a distancia e incluso se pueden hacer operaciones remotas por internet, en el caso de la bodega de Importadora y Exportadora de Bebidas Alcohólicas, S.A., no hay necesidad de operaciones a distancia, sin embargo pensando en crecimiento la herramienta computacional no va a ser problema.

CONCLUSIONES

1. La rotación de inventario de producto terminado utilizado actualmente en la empresa, no es el más adecuado, ya que presenta el inconveniente de manejar de la misma forma el almacenaje y rotación de productos nacionales y de exportación, donde estos últimos poseen un tiempo de caducidad preestablecido, mientras los productos nacionales no.
2. El reabastecimiento del inventario actual, es realizado en base a experiencia personal o datos históricos, en vez de a datos estadísticos o pronósticos proyectados, provocando que éste se efectúe de manera tardía y generando un rompimiento de *stock*, o bien efectuando un sobrealmacenamiento de productos, lo cual genera costos extras al valor de éste.
3. La empresa no realiza las negociaciones de compra basado en períodos anuales, sino a la necesidad inmediata de producto, esto debido a la falta de planificación departamental.
4. El sistema de contabilización y costeo, es un sistema desarrollado y programado por Industrias Licoreras de Guatemala, y actualmente se encuentra descuidado porque se da prioridad a los productos nacionales y no a todos los productos manejados por la empresa.

5. Según un indicador de ventas de Importadora y Exportadora de Bebidas Alcohólicas S.A., los productos que se estudian en este trabajo representan un 20,21% del mercado guatemalteco de bebidas alcohólicas, sin incluir la cerveza, observándose un incremento del 24% en las ventas promedio de los 3 tipos de bebidas bajo estudio.
6. Ya que la empresa evaluada trabaja con productos cuya demanda se ve afectada según el consumo y el gusto del consumidor, es decir, se tiene una demanda dependiente, se propuso utilizar la técnica de requerimiento de materiales (MRP), para su administración y control.
7. La empresa maneja para coste de inventarios en el sistema informático, el método de costo promedio y no se tienen planes para que sea cambiado, de tal manera, que el sistema de rotación que se adoptará, es el método PEPS (primero en entrar, primero en salir), pero el costeo del producto en inventario seguirá siendo el de costo promedio.
8. El sistema informático que utiliza la empresa en estudio, es SAP y uno de sus módulos funcionales es MRP, por lo que no se considera necesario realizar inversión alguna en herramientas informática para implementación, ya que actualmente se cuenta con una que permite reducir gastos por mantenimiento de inventario y bajar los niveles del mismo a las cantidades mínimas, como es el caso de MRP.
9. Por el tipo de productos manejados en la empresa, se definió usar el sistema ABC para el control de inventarios, clasificando los productos según su participación en el costo total del mismo, quedando de la siguiente forma; productos A, todos aquellos que representaron más del 90% de las ventas en cajas, productos B, aquellos que representaron entre

el 75% al 90% y los productos tipo C, en donde se situaron los productos con menos de 75% de venta en cajas, en donde únicamente se tomaron en consideración las bebidas premezcladas, los whiskies y los vinos.

10. El modelo propuesto es un proceso que cierra el círculo de la cadena de abastecimiento, desde las proyecciones de compra hasta los productos puestos en la bodega, considera los puntos de planificación de compra y mantenimiento de inventario como los más importantes para la toma de decisiones
11. Los productos van a ser comprados de acuerdo a las necesidades que indica el departamento de Mercadeo y Ventas, el departamento de compras va a recibir la información de las proyecciones de compra para ajustarlo a los mínimos requeridos por los proveedores y las limitaciones de espacio que se tienen en el transporte con el cual se muevan desde el país origen hasta la bodega de la empresa en estudio.

RECOMENDACIONES

1. Después de la implementación del sistema, deben realizarse evaluaciones periódicas de este, por medio de un control administrativo para determinar el cumplimiento de los objetivos.
2. Dar mantenimiento o actualización a la información general que alimenta los reportes o los procesos en el manejo de los datos por medio del programa computacional.
3. Realizar revisiones periódicas de los procesos, para determinar si han cambiado las condiciones de las actividades del sistema.
4. Debe ser revisada anualmente el comportamiento de la demanda ya que es el punto de partido del sistema mejorado.
5. Proyectar una reestructuración de responsabilidades y funciones departamentales para el correcto manejo del sistema.

BIBLIOGRAFÍA

1. ALVARADO, Carlos. *Guía del inversionista minero* [en línea]. [Texas, Estados Unidos] noviembre 1999 [ref. 15 de junio de 2010]. Disponible en Web: <http://www.lib.utexas.edu/benson/lagovdocs/guatemala/federal/minas/guia-inversionista-minero.pdf>.
2. BELLINI, Franco. *Modelos de control de inventarios* [en línea]. [Venezuela] Universidad Santa María. septiembre 2004.[ref. 22 de mayo de 2010]. Disponible el Web: <http://www.investigacion-operaciones.com/contenido.htm>.
3. BIEMAN, Harold; BONINI Charles. *Análisis cuantitativo para los negocios*. 9a ed. Bogotá: McGraw-Hill. 1999. 530 p. ISBN: 9584100386.
4. CARDONA CASTILLO, Néstor Augusto. *Administración y control de inventarios para repuestos de maquinaria pesada en un ingenio azucarero*. Trabajo de graduación de Ing. Mecánica Industrial, Facultad de Ingeniería. Universidad de San Carlos de Guatemala, 2007. 128 p.
5. CHINCHILLA RODAS, Edwin Rolando. *Administración de inventarios para la bodega de la empresa Prosintec*. Trabajo de graduación de Ing. Mecánica Industrial, Facultad de Ingeniería. Universidad de San Carlos de Guatemala. 2009. 118 p.

6. FAHRASMANE, Leonard. *De la caña al ron*. Zaragoza: Acribia, 1997. 134 p. ISBN: 9788420010588.
7. Guatemala. Congreso de la República. Ley de alcoholes, bebidas alcohólicas y fermentadas. [en línea]. [Guatemala] Enero 1933. [ref. 22 de mayo de 2010]. Disponible en Web: http://www.congreso.gob.gt/gt/mostrar_ley.asp?id=8549.
8. GUTIÉRRES GONZÁLEZ, J. *Realidad y mitos del tequila*. Secretaría de Cultura de Jalisco. México: Ágata, 2001. 340 p.
9. HERBERT, George. *Elaboración artesanal de licores*. Zaragoza: Acribia, 1989. 127 p. ISBN: 9788420006567. 127 p.
10. IAN, Horsney. *Elaboración de cerveza: microbiología, bioquímica y tecnología*. Zaragoza: Acribia, 2002. 240 p. ISBN: 9788420009674.
11. JOHNSON, Hugh. *Historia del vino*. Barcelona: Blume, 2008. 256 p. ISBN: 9788480765756.
12. LOYOLA MONTEMAYOR, Elías. *La industria del pulque*. México: Banco de México, Departamento de Investigaciones Industriales, 1956. 348 p.
13. OJEDA GASTELUM, Samuel. *El mezcal en Sinaloa, una fuente de riqueza durante el porfiriato*. México: El Colegio de Sinaloa, Culiacán, 2006. 171 p.

14. SIMON, Joanna. *Conocer el vino*. Barcelona: Blume. 2004. 160 p. ISBN: 9788480765077.
15. SOLANO, Marvin. El sistema de costeo ABC [en línea] *Gestiopolis* <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/fin/abcm arvin.htm>. [Consulta: 21 de abril de 1999].
16. SUTHERLAND, Jane ; VARNAM, Alan. *Bebidas tecnología, química y microbiología*. Zaragoza: Acribia, 1994. 496 p. ISBN: 9788420008264.
17. VOGEL, Wolfgang. *Elaboración casera de cerveza*. Zaragoza.: Acribia, 2003. 130 p. ISBN: 9788420010038.
18. ZORILLA A. Santiago ; TORRES X., Miguel. *Guía para elaborar la Tesis*. 2a ed. México: McGraw-Hill. 1992. 128 p. ISBN: 9701001397.

Apéndices

Tablas complementarias

Tabla XIII. **Listado de la codificación de productos según tipo de bebida**

Nombre del producto	Código
Bebida Premezclada Berry 355 ml	1-0001
Bebida Premezclada Margarita 355 ml	1-0002
Bebida Premezclada Peach 355 ml	1-0003
Bebida Premezclada Piña Colada 355 ml	1-0004
Bebida Premezclada Strawberry Daiquiri 355 ml	1-0005
Bebida Premezclada 01 Apple 750 ml	1-0006
Bebida Premezclada 01 Peach 750 ml	1-0007
Bebida Premezclada 01 Pina Colada 750 ml	1-0008
Bebida Premezclada 01 Sangria 750 ml	1-0009
Bebida Premezclada 01 Strawberry Daiquiri 750 ml	1-0010
Bebida Premezclada 01 Strawberry Hill 750 ml	1-0011
Bebida Premezclada Italiana Blush 750 ml	1-0012
Bebida Premezclada Italiana Lambrusco 750 ml	1-0013
Bebida Premezclada Italiana Lancellota 750 ml	1-0014
Bebida Premezclada Italiana Peach 1500 ml	1-0015
Bebida Premezclada Italiana Peach 750 ml	1-0016
Bebida Premezclada Italiana Raspberry 750 ml	1-0017
Bebida Premezclada Italiana Rosato 750 ml	1-0018
Vino Californiano Red 750 ml	2-0001
Vino Californiano Red 1 500 ml	2-0002
Vino Californiano Red 4 000 ml	2-0003
Vino Californiano White 750 ml	2-0004
Vino Californiano White 1 500 ml	2-0005
Vino Californiano White 4 000 ml	2-0006
Vino Californiano Rosado 1500 ml	2-0007
Vino Chileno B Cabernet Sauvignon 750 ml	2-0008
Vino Chileno B Sauvignon Blanc 750 ml	2-0009

Fuente: Importadora y Exportadora de Bebidas Alcohólicas, S.A.

Tabla XIV. Listado de la codificación de productos según tipo de bebida (continuación)

Nombre del Producto	Código
Vino Chileno Varietal Cab. Sau. 750 ml	2-0010
Vino Chileno Varietal Chard. 750 ml	2-0011
Vino Chileno Varietal Merlot 750 ml	2-0012
Vino Chileno Varietal Sau Blanc 750 ml	2-0013
Whisky Escocés Royal 375 ml	3-0001
Whisky Escocés Royal 750 ml	3-0002
Whisky Escocés Royal 1000 ml	3-0003

Fuente: Importadora y Exportadora de Bebidas Alcohólicas, S.A.

Tabla XV. Ventas anuales de productos por caja, según categoría

Clasificación	Producto	Año 1	Año 2	Año 3	Total general
Bebida premezclada	B & J Berry 355 ml	444	780	1 644	2 868
Bebida premezclada	B & J Margarita 355 ml	756	1 044	2 372	4 172
Bebida premezclada	B & J Peach 355 ml	612	576	1 848	3 036
Bebida premezclada	B & J Piña Colada 355 ml	1 008	1 824	3 792	6 624
Bebida premezclada	B & J Strawberry Daiquiri 355 ml	876	1 848	3 208	5 932
Bebida premezclada	Boone's Apple 750 ml	346	350	518	1 214
Bebida premezclada	Boone's Peach 750 ml	393	434	994	1 821
Bebida premezclada	Boone's Pina Colada 750 ml	280	574	938	1 792
Bebida premezclada	Boone's Sangria 750 ml	631	364	966	1 961
Bebida premezclada	Boone's Strawberry Daiquiri 750 ml	804	1 148	1 621	3 573
Bebida premezclada	Boone's Strawberry Hill 750 ml	561	280	826	1 667
Vinos	Riunite Blush 750 ml	280	350	518	1 148
Vinos	Riunite Lambrusco 750 ml	510	910	1 120	2 540
Vinos	Riunite Lancellota 750 ml	270	400	490	1 160
Vinos	Riunite Peach 1500 ml	576	780	72	1 428
Vinos	Riunite Peach 750 ml	1 680	2 016	2 677	6 373
Vinos	Riunite Raspberry 750 ml	630	840	1 334	2 804
Vinos	Riunite Rosato 750 ml	1 218	1 530	1 530	4 278
Vinos	Carlo Rossi Blush 1 500 ml	330	579	192	1 101

**Tabla XVI. Ventas anuales de productos por caja, según categoría
(Continuación)**

Clasificación	Producto	Año 1	Año 2	Año 3	Total general
Vinos	Carlo Rossi Red 750 ml	525	1 110	2 745	4 380
Vinos	Carlo Rossi White 1 500 ml	96	240	324	660
Vinos	Carlo Rossi White 4 000 ml	150	300	192	642
Vinos	Carlo Rossi White 750 ml	315	780	1 248	2 343
Vinos	Carlos Rossi Red 1500 ml	648	468	720	1 836
Vinos	Carlos Rossi Red 4 000 ml	222	312	288	822
Vinos	Carlos Rossi Red 4 000 ml	222	312	288	822
Vinos	Leon Tarapaca Cab Sau 750 ml	1 120	560	610	2 290
Vinos	Leon Tarapaca Sau Blanc 750 ml	528	225	305	1 058
Vinos	Tarapaca Varietal Cab. Sau. 750 ml	1 540	1 825	1 395	4 760
Vinos	Tarapaca Varietal Chard. 750 ml	850	550	600	2 000
Vinos	Tarapaca Varietal Merlot 750 ml	1 540	1 545	1 490	4 575
Vinos	Tarapaca Varietal Sau Blanc 750 ml	728	495	510	1 733
Whisky	Sir Mark Royal 375 ml	1 930	3 800	2 498	8 228
Whisky	Sir Mark Royal 1 000 ml	1 800	800	2 000	4 600
Whisky	Sir Mark Royal 750 ml	4 620	7 950	4 740	17 310
Total General		32039	41789	46325	126871

Fuente: Importadora y Exportadora de Bebidas Alcohólicas, S.A.

