



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL

**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE MANEJO DE INVENTARIOS COMO
MEDIDA DE CONTROL DE MATERIALES PARA LA EMPRESA
MELGEES, S.A.**

HENRY ROBERTO SOTO ZULETA

ASESORADO POR INGA. SIGRID ALITZA CALDERÓN DE DE LEÓN

Guatemala, abril de 2005

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE MANEJO DE INVENTARIOS COMO MEDIDA DE
CONTROL DE MATERIALES PARA LA EMPRESA MELGEES, S.A.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR**

HENRY ROBERTO SOTO ZULETA

Asesorado por: Inga. Sigrid Alitza Calderón de De León

**AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, ABRIL DE 2005

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing.	Sydney Alexander Samuels Milson
VOCAL I	Ing.	Murphy Olimpo Paiz Recinos
VOCAL II	Lic.	Amahán Sánchez Álvarez
VOCAL III	Ing.	Julio David Galicia Celada
VOCAL IV	Br.	Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br.	Elisa Yasminda Vides Leiva
SECRETARIO	Ing.	Carlos Humberto Pérez Rodríguez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing.	Sydney Alexander Samuels Milson
EXAMINADOR	Inga.	Sigrid Alitza Calderón de De León
EXAMINADOR	Ing.	Carlos Alex Olivares Ortiz
EXAMINADOR	Ing.	José Rolando Chávez Salazar
SECRETARIO	Ing.	Carlos Humberto Pérez Rodríguez

AGRADECIMIENTOS

A mi asesora: Sigrid Calderón de De León, gracias por ayudarme a la realización del presente trabajo.

A La Universidad de San Carlos de Guatemala.

A Las personas y entidades que de una otra manera ayudaron a la realización de este trabajo, especialmente a Patricia Montenegro.

ACTO QUE DEDICO

- | | |
|--------------|---|
| A DIOS | Por ser mi guía e iluminar el camino para que yo llegara hasta aquí. |
| A mi padre | Roberto Soto Zepeda, gracias por ser mi maestro y educarme de la mejor manera. |
| A mi madre | Thelma de Soto, gracias por estar conmigo siempre y apoyarme en todos mis actos. |
| A mi hermana | Wendy Soto, gracias por su apoyo a lo largo de mi carrera. |
| A mis amigos | Por las muestras de afecto que me mostraron a lo largo de mi carrera, muchas gracias. |

ÍNDICE GENERAL

INDICE DE ILUSTRACIONES	VI
GLOSARIO	VII
RESUMEN	XI
OBJETIVOS	XIII
INTRODUCCION	XV
1. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA	1
1.1. Historia e información general de la planta	1
1.1.1. Ubicación	2
1.1.2. Misión	3
1.1.3. Visión	3
1.2. Estructura organizacional	4
1.2.1. Organigrama	6
1.2.2. Descripción de puestos	7
1.2.3. Departamentos de la empresa	10
1.3. Marco teórico	12
1.3.1. Teoría de sistemas	12
1.3.1.1. Características de las que debe gozar todo sistema	13
1.3.2. Funciones de un sistema	14
1.3.3. Definición de inventario	16
1.3.3.1. Inventarios de materia prima	16
1.3.3.2. Inventarios de producción en proceso	17
1.3.3.3. Inventarios de productos terminados	17
1.3.3.4. Inventarios de materiales y suministros	18
1.3.4. Sistema de inventarios	19
1.3.4.1. Importancia del sistema de compras	21
1.3.4.1.1. Objetivos del sistema de compras	22
1.3.4.2. Sistema de distribución	23
1.3.4.2.1. Objetivos del sistema de distribución	24

2. ANALISIS ACTUAL DEL SISTEMA DE INVENTARIOS	27
2.1. Descripción de la situación actual	27
2.1.1. Evaluación de materias primas	29
2.1.2. Evaluación de material de empaque	30
2.1.3. Ubicación y distribución de los materiales en la planta	31
2.2. Problemas generados	32
2.2.1. Aumento de los costos	32
2.2.2. Mala evaluación de los materiales	32
2.2.3. Rotación de los inventarios	34
2.3. Características básicas del inventario	34
2.3.1. Aspectos que la empresa debe tomar en cuenta	35
2.3.1.1. Sistemas de codificación	36
2.3.1.2. Ampliación del almacén	36
2.3.1.3. Instalaciones del almacén	37
3. CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE MANEJO DE INVENTARIOS	39
3.1. Relación entre el plan de producción y control de inventarios	41
3.2. Funciones a ejecutar por gerencia de inventarios	42
3.2.1. Función del sistema de compras	46
3.2.1.1. Funciones de almacenamiento	47
3.2.2. Proceso organizativo	49
3.3. Importancia de la implementación	49
3.4. Modelos a evaluar para el sistema de inventarios	50
3.4.1. Modelo ABC	50
3.4.1.1. Métodos de valuación de los inventarios	53
3.4.2. Método primero en entrar, primero en salir	55

3.4.3.	Método último en entrar, primero en salir	55
3.4.4.	Método detallista	55
3.4.5.	Costo promedio	56
3.4.6.	Modelos computacionales ERP, MRP	56
3.4.6.1.	Objetivos y características de ERP y MRP	57
4.	PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE MANEJO DE INVENTARIOS MRP, MRPII, ERP	61
4.1.	Características básicas del modelo a implementar	62
4.1.1.	Proceso informativo del sistema ERP	65
4.1.2.	Información registrada	66
4.2.	Estructuras y funciones	67
4.2.1.	Funciones a ejecutar por la gerencia en base al ERP	75
4.2.2.	Guía para localización de problemas frecuentes de almacenaje	76
4.3.	Aplicación de normas planes y políticas del ERP	77
4.3.1.	Preparación y planificación del proyecto	78
4.3.1.1.	Comité de directores	79
4.3.1.2.	Líder del proyecto	80
4.3.1.3.	Equipo de proyecto	81
4.3.1.4.	Equipo de tareas	81
4.3.1.5.	Consultores externos	82
4.3.2.	Educación de los protocolos del sistema	82
4.3.3.	Piloto de negocios	83
4.4.	Propuesta de políticas de almacenaje	84
4.4.1.	Almacenaje según la rotación	84
4.4.2.	Propuesta de política de compra	85
4.4.2.1.	Reglas de control de existencias	87

4.4.2.1.1.	Gráfica para determinar cuánto pedir	89
4.4.2.1.1.1.	Tamaño optimo de pedidos	90
4.4.2.2.	Registro de distribución e inventarios	94
4.4.3.	Políticas de compras	97
5.	MODELOS PARA EL CONTROL DE INVENTARIOS, MODELO COMPUTACIONALES ERP	99
5.1.	Procedimientos de control	99
5.2.	Procedimientos de mejoras continuas	100
5.2.1.	Proyección de la demanda	101
5.2.1.1.	Estadística y calidad total	105
5.2.2.	Reglas de control de existencias	106
5.3.	Selección de un sistema de valuación en el almacén	107
5.3.1.	Base de costos para la evaluación de inventarios	108
5.3.1.1.	Como establecer balances iniciales y su importancia	110
5.3.1.1.1.	Inventarios físicos 100%	111
5.3.1.1.2.	Conteos cíclicos	114
5.3.1.1.3.	Conteos físicos sistémicos	115
5.3.1.2.	Determinación de la cantidad de materiales a pedir	118
5.4.	Seguimiento del modelo de sistema de inventarios ERP	118
5.4.1.	Mantenimiento preventivo ERP	119
5.4.2.	Mantenimiento correctivo ERP	119
5.4.3.	Recursos humanos en ERP	120

5.5. Generalidades del sistema ERP	120
5.6. Planeación ERP	121
5.6.1. Aspectos de la planificación que hay que tomar en cuenta	122
CONCLUSIONES	123
RECOMENDACIONES	124
BIBLIOGRAFÍA	125

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1. Organigrama de la empresa	6
2. Plano de la planta Melgees S.A.	10
3. Objetivos del sistema de inventarios	18
4. Sistema de inventarios	19
5. Plano actual del almacén general	26
6. Esquema de información para la buena planificación	31
7. Sistemas de la empresa	41
8. Administración de inventarios	45
9. Función del sistema de compras	46
10. Objetivos del sistema de inventarios	49
11. Técnica de explosión de materiales BOM	69
12. Lote económico de compra	92
13. Visión formal de la calidad total	105
14. Proceso de control de existencias	107
15. Marbete o tarjeta de conteo de inventario	114

TABLAS

I. Evaluación de material de empaque	29
II. Códigos, cantidades, departamentos secuencia y tiempo	70
III. Código, proveedor, tiempo de entrega	71
IV. Artículo, cantidad, departamento, tiempo de entrega	72
V. Clasificación de las posibilidades de pronósticos	101
VI. Características de situaciones de predicción	103
VII. Características de métodos de predicción	104

GLOSARIO

<i>Back office function</i>	Función de la organización para ejecutar las necesidades que se realizan detrás de la oficina.
<i>Bill of materiales</i>	“Listado de materiales”. Técnica como base para la planeación de los productos que deban comprarse.
Conteos 100%	Son los conteos que se realizan en el total de las estanterías y no por muestras o anaqueles de estanterías, sino estanterías en su totalidad.
Conteos cíclicos	Este conteo tiene la peculiaridad de tomar una muestra de una gran población, dígase una muestra de una estantería, y en base a ésta sacar porcentajes con respecto a todos los materiales que hay en la misma.
Conteos sistémicos	Es el proceso de combinar lo mejor del inventario físico 100% y los conteos cíclicos, tratando de alcanzar la rapidez y la exactitud de los mismos. Este conteo tiene la peculiaridad que si se tienen

registros de ubicaciones múltiples, pueden ser ubicados en una única ubicación física.

ERP

Es una herramienta o *software* que integra todos los departamentos y funciones que se llevan a cabo dentro de la empresa, a través un sistema de cómputo que permite ser utilizado por los diferentes departamentos, cubriendo sus necesidades particulares, pero compartiendo esta información con los departamentos que la necesiten.

Factores endógenos

Son todos aquellos factores originados dentro del sistema.

Factores exógenos

Es la comunicación entre los órganos que están en contacto con el entorno, y los que pueden tomar decisiones, que quedan fuera de los límites del sistema. Son factores originados fuera del sistema.

Front office

Requerimientos básicos frente de la oficina, que incluye control del servicio al cliente, contacto con distribuidores y otros.

Inventario ABC	“ <i>Activity Based Costing</i> ”. Costeo basado en actividades. Es una herramienta que permite realizar la relación entre los productos, el precio unitario y su demanda, con el afán de determinar el valor de los artículos para priorizarlos de forma descendente.
Inventario mínimo	Cantidad mínima que se debe tener de materia prima en existencia, al momento que se espera llegue la cantidad nueva pedida cuando se tenía el respectivo nivel de repedido.
Manejo de materiales	Es el sistema que garantiza no interrumpir la actividad de brindar servicio, mediante cálculos matemáticos, a quien lo solicite, por falta de algún insumo o material.
<i>Market share</i>	En el mundo actual de los negocios, se libra una competencia para tener “mayor posición en el mercado”, con un mayor margen de utilidad.
Nivel de reorden	Es el nivel en el cual se debe realizar un nuevo pedido de productos para minimizar la posibilidad de quedarse sin éstos en bodega, y así poder cumplir siempre con la demanda.

Nivel de seguridad	En un inventario, es la cantidad de producto que se considera necesaria, para cumplir cualquier atraso en la entrega del producto que debe entrar a bodega.
Pedido óptimo	Cantidad exacta de productos que se debe de considerar al realizar un pedido ya que brinda equilibrio en el inventario.
Stock máximo	Es el volumen neto de almacenaje, el espacio máximo ocupado de almacenaje que pueda existir en el futuro.
What if	Técnica que permite realizar una simulación de la realidad. Permite simular qué pasaría si varias políticas de negocios se cambian y se implementan nuevas decisiones en el proceso de producción.

RESUMEN

Es de vital importancia para cualquier industria de alimentos contar con un sistema de información que le permita controlar la producción, el manejo adecuado de inventarios, sistemas de planificación y un control estricto de la calidad. Este sistema de información debe tener la capacidad de integrar y sincronizar las funciones aisladas de negociaciones en procesos óptimos de negocio, para así obtener ventajas competitivas en el mercado, y equiparar a la empresa con cualquier competidor en cualquier parte del mundo.

El presente trabajo de graduación permitirá a partir de la situación actual de la empresa productora de alimentos, Melgees S.A. su necesidad de rediseñar y mejorar sus procesos en el área de logística, para que se introduzcan en el proceso, la implantación de un sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*, por sus siglas en inglés, planificador de los recursos de la empresa), como mecanismo de optimización de procesos.

Con estos cambios se deben obtener resultados de un incremento en la productividad, una vez que quede exitosamente implementado el sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*). La empresa tendrá una mejor administración del inventario, así mismo, impulsará dramáticamente la economía en los costos, iniciará un proceso de cambios, y se convertirá en una empresa de clase mundial.

Este cambio consistirá en modificaciones en sus estructuras organizacionales, cambios de procedimientos, revisión detallada de la

información actual, para lograr así la integración total de la buena información. Esto nos permitirá poseer datos necesarios para la toma de decisiones, en el momento preciso, la cantidad conveniente, el material apropiado y en el lugar apropiado.

OBJETIVOS

- **General**

Aumentar la efectividad en el manejo de los materiales de la empresa, con el fin de crear productos que puedan competir y sobresalir en el mercado, y de esta manera llevar un óptimo control de la administración.

- **Específicos**

1. Definir la importancia de los inventarios en las organizaciones a través del papel que éstos han tenido en la evolución de la economía desde un punto de vista global.
2. Diseñar y acomodar la estructura de la empresa a un sistema de inventario eficaz para el control de los productos.
3. Analizar el sistema de compras para determinar los diferentes materiales de los proveedores y el tiempo promedio de entrega de los mismos.
4. Determinar la importancia de los inventarios y la relación que debe existir entre los diferentes departamentos de la empresa.

5. Adaptar los procesos a los diferentes departamentos de la empresa para la óptima función del sistema de inventarios.

6. Aumentar la interrelación y el apoyo continuo de los departamentos de la empresa.

7. Crear normas y políticas de manejo y almacenamiento de productos.

INTRODUCCION

En la industria de alimentos, se hace extremadamente necesario que las organizaciones nacionales transformen su competitividad a nivel de mercado mundial. Es de vital importancia para su supervivencia que estén preparadas para competir con cualquier producto, no solamente por su calidad, innovación, precio, sino que, además, tienen que abarcar toda la cadena de valores que involucra la satisfacción del cliente.

Debe tener además un sistema de información que le permita controlar la producción, el manejo adecuado de inventarios, sistemas de planificación y un control estricto de la calidad.

Existen varios puntos de vista para la definición de logística, sin embargo, para el presente trabajo se utilizará el siguiente: proceso de administrar estratégicamente las compras, movimientos y almacenamientos de materiales, partes y producto terminado, a través de la organización y sus canales de mercadeo, de tal forma que la rentabilidad actual y futura es maximizada a través del cumplimiento de las órdenes en una forma de reducción de costos efectiva.

El presente trabajo permitirá, a partir de la situación actual de una empresa productora de alimentos, rediseñar y mejorar sus procesos en el área de logística, para que se introduzca en el proceso de implantación de un sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*), como mecanismo de optimización de procesos, y con esto arribar a resultados de incremento de productividad.

El presente trabajo de graduación está orientado a los responsables de implementar algún sistema en las industrias de alimentos, para que administren los procesos de cambio de una manera efectiva y eficiente, obtengan los resultados en el tiempo planificado, utilicen la tecnología disponible, y la reingeniería de procesos de negocio, para el óptimo control de la logística. De igual manera, explica como el sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*), impacta en todas las áreas de la empresa, desde la visión, sus análisis de mejora y de procesos actuales, hasta los cambios necesarios en una organización.

ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

En el presente capítulo se mostrarán las generalidades de la empresa para conocer a qué se dedica, su historia y su ubicación, así como los conceptos más generales que se desarrollarán en este trabajo.

1.1 Historia e información general de la planta

La empresa Melgees, S.A. fue fundada en el año 2003 con capital extranjero y ha tenido como objetivo la expansión de sus labores en el mercado nacional con la producción de chocolates y confites. Se espera que a mediados del año 2004 pueda lanzar sus productos al mercado nacional y parte de México y El Salvador.

La empresa, además, está afiliada al gremio de empresas productoras de dulces y chocolates, factor que se considera esencial para la expansión de su mercado, pero como consecuencia está muy claro que esto traerá una mayor competencia en el mercado objetivo.

La empresa produce materia prima, como la mezcla de chocolate y azúcar pulverizadora. La mayor parte de esta es para una empresa de El Salvador, que es actualmente uno de los mayores clientes.

La misión de la empresa es producir una gama de dulces y golosinas de calidad, para el consumo por conveniencia logrando de esta manera satisfacer la demanda que se ha generado en el mercado nacional, y proveer de empleos

que cumplen con todas las normativas de ley a personas del municipio de Villa Nueva.

La visión de la empresa es convertirse en una fábrica productora de confites y refrescos en polvo con gran posesión del mercado y que, a su vez entregue a la familia guatemalteca productos que garanticen calidad y nutrición. Persigue con un buen espíritu de crecimiento, lograr su expansión hacia Centroamérica y México.

Actualmente, en la empresa laboran 14 personas, tanto en el área administrativa como en el área de producción, pero, al crecer la demanda del producto se tiene contemplada una expansión de la misma tanto en la capacidad de producción como en la cantidad de empleados. El proceso de producción actual es intermitente, pero se están realizando cambios y una mejor distribución para realizar un proceso continuo con diferentes productos.

1.1.1 Ubicación

La empresa se encuentra ubicada en el km. 19.5, carretera al Pacífico, en el Parque Industrial Villa Nueva Sur, en el municipio de Villa Nueva, del Departamento de Guatemala. Esta ubicación permite un excelente punto, tanto para la importación como para la exportación proveniente del puerto de San José, además de una buena distribución para el resto del país por estar relativamente a fácil acceso de los 4 puntos cardinales.

1.1.2 Misión

La empresa se dedica a la fabricación de dulces de chocolate, premezclas para fábricas productoras de chocolates, así como también refrescos en polvo. Fue fundada con capital de origen salvadoreño y se tiene un financiamiento para el funcionamiento con bancos locales.

La oportunidad de inversión en nuestro país surgió al tomar en cuenta los incentivos por procesamiento y exportación de azúcar nacional procesada que existen. Este es otro punto que beneficia la producción de la empresa. Es por ello que la misión de Melgees, S.A. es producir una gama de dulces y golosinas de calidad, para el consumo por conveniencia, logrando de esta manera satisfacer la demanda que se ha generado en el mercado nacional.

1.1.3 Visión

Por ser Melgees, S.A. una empresa dedicada a la elaboración de premezclas para fábricas productoras de chocolate, así como también productora de confites, y refrescos en polvo, su visión es convertirse en una fábrica productora de confites y refrescos en polvo con alto grado de posesión en el mercado nacional y extranjero, y que a su vez entregue a la familia guatemalteca y extranjera productos que garanticen calidad, nutrición y, además, persigue expandirse en toda Centroamérica y México.

1.2 Estructura organizacional

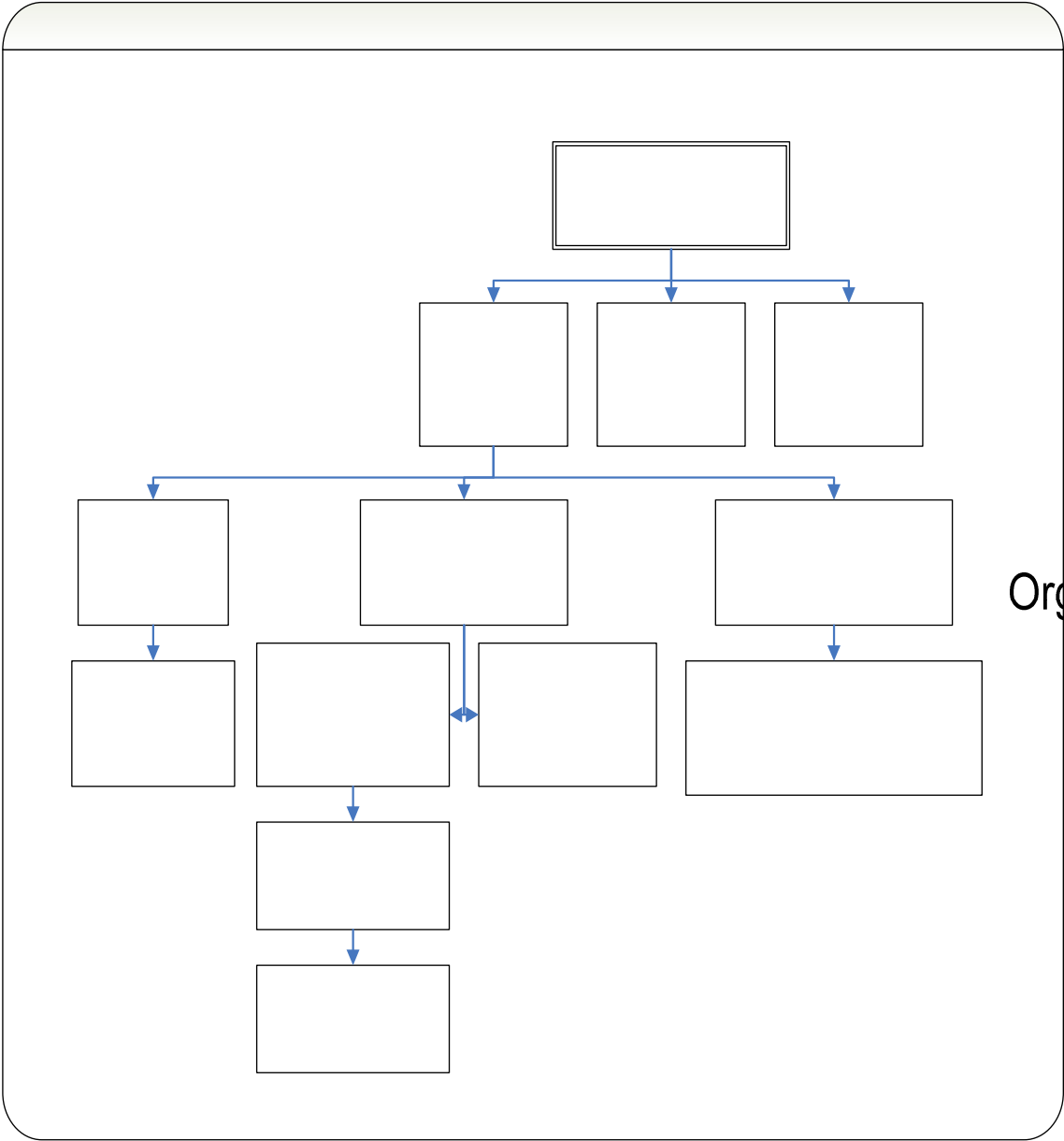
La empresa Melgees, S.A., para el desarrollo de sus actividades, se ha organizado por departamentos. A continuación se describe las funciones de estos departamentos.

- **Administración y Finanzas:** es el departamento encargado de las relaciones financieras de la empresa para determinar la situación actual de la empresa; da informes tanto internamente como a terceros de las relaciones financieras y fiscales de la empresa, así como sus relaciones y procesos administrativos.
- **Control de Calidad:** este departamento establece los parámetros que debe cumplir el producto antes de ser despachado, así como la inspección de los procesos durante la producción de los mismos y el control de la inocuidad del área de producción dentro de la planta.
- **Mantenimiento:** es el encargado del buen funcionamiento de la maquinaria, así como de dar tanto un mantenimiento preventivo como correctivo a la totalidad de la maquinaria utilizada en la producción.
- **Mercadeo:** es el responsable de los acuerdos de ventas entre la planta y los clientes y determinara la demanda de producción a fijarse para los diferentes periodos de tiempo en los que se solicita el producto, así como la búsqueda de nuevos mercados para la satisfacción de los mismos.
- **Producción:** en este departamento se transforma la materia prima en producto terminado y se empaca cumpliendo las especificaciones que

tanto el cliente, la gerencia y control de calidad determinen para el cumplimiento de los procesos.

1.2.1 Organigrama

Figura 1. Organigrama de la empresa Melgees S.A.



1.2.2 Descripción de puestos

Melgees, S.A. es una empresa dedicada a la elaboración de premezclas para fábricas productoras de chocolate, así como también productora de confites y refrescos en polvo, a continuación se describirán los puestos de la empresa.

- Director: es la persona propietaria de la empresa, a la cual representa en todo lo relacionado con la misma, así mismo, es quien se encarga de asesorar y supervisar a las distintas gerencias de la empresa.
- Gerente de Mercadeo: es la persona que tiene contacto directo con los clientes sobre sus pedidos y sus requisitos y es quien busca nuevos y mejores mercados para la expansión de las producciones de la empresa. Además coordina pedidos con la gerencia de producción para satisfacer la demanda de los productos en el menor tiempo posible.
- Gerente de Producción: es quien está a cargo directamente con el proceso de producción, así como de la requisición de materia prima y material de empaque para dicho proceso, realiza los reportes correspondientes, y coordina con ventas el cumplimiento de los pedidos en los distintos periodos determinados.
- Asistente de Dirección: es la persona que apoya a la dirección en todo lo que respecta a la planeación y ejecución de los objetivos trazados por la dirección, y coordina con la gerencia tanto de mercadeo como de producción la realización y ejecución de dichos objetivos.

- **Control de Calidad:** es quien vela por que los procesos se realicen bajo las normas de calidad planificadas y requeridas tanto por la gerencia, los clientes y salubridad publica, y mantiene estrecha relación con recursos humanos sobre las capacitaciones con respecto al tema de sanidad y buenas prácticas de manufactura para los empleados. Además, verifica que las materias primas y el material de empaque cumplan con la calidad necesaria. Este también supervisará que tanto el almacenaje de materia prima como el material de empaque y el producto terminado sean el los adecuados para el producto.
- **Coordinador de Producción:** es la persona a quien la gerencia de producción transmite los objetivos y los planes de producción para que realice y coordine la requisición de la materia prima y el material de empaque para los pedidos. Según sean las especificaciones de la gerencia, verificará qué maquinaria se utilizará en el proceso y el personal necesario para la puesta en marcha de la misma.
- **Coordinador Administrativo y Financiero:** lleva a cabo todas las funciones tanto internas como externas correspondientes a los aspectos financieros y legales de la empresa, así como también lo relacionado con los aspectos administrativos, relacionados con el personal, y reportes tanto de producción como de control de calidad y mantenimiento.
- **Auxiliar de Calidad:** brinda apoyo para llevar a cabo y cumplir las especificaciones establecidos por la coordinación de calidad, con el fin de entregar productos de calidad y que los procesos para realizarlos sean los mejores y adecuados,

- Supervisor de Producción: vela por que se cumplan tanto las especificaciones del producto como los procesos y la organización y distribución del personal, que es el responsable de la producción. Es además quien realiza el análisis y diseño de las operaciones del producto, estudio de tiempos y movimientos, cronometraje, seguimiento de cada pedido y el cumplimiento del mismo.
- Coordinador de Mantenimiento: es la persona encargada del mantenimiento tanto preventivo como correctivo de la maquinaria, además, es responsable de darle el seguimiento necesario a dicho mantenimiento y de coordinación con la gerencia de producción para la realización de dicho mantenimiento y no interferir con la producción, y de ser necesario, será quien realice el montaje de maquinaria nueva en la planta.
- Auxiliar de Administración y Finanzas: brinda apoyo a las tareas llevadas a cabo por la coordinación administrativa y financiera, con el fin de dar más agilidad y eficiencia a los procesos realizados por dicha coordinación.
- Coordinadores de proceso: son los responsables de la operación y el buen funcionamiento de la maquinaria y de cumplir con los procesos establecidos para cada producto así como del seguimiento de las producciones para la satisfacción de los pedidos.

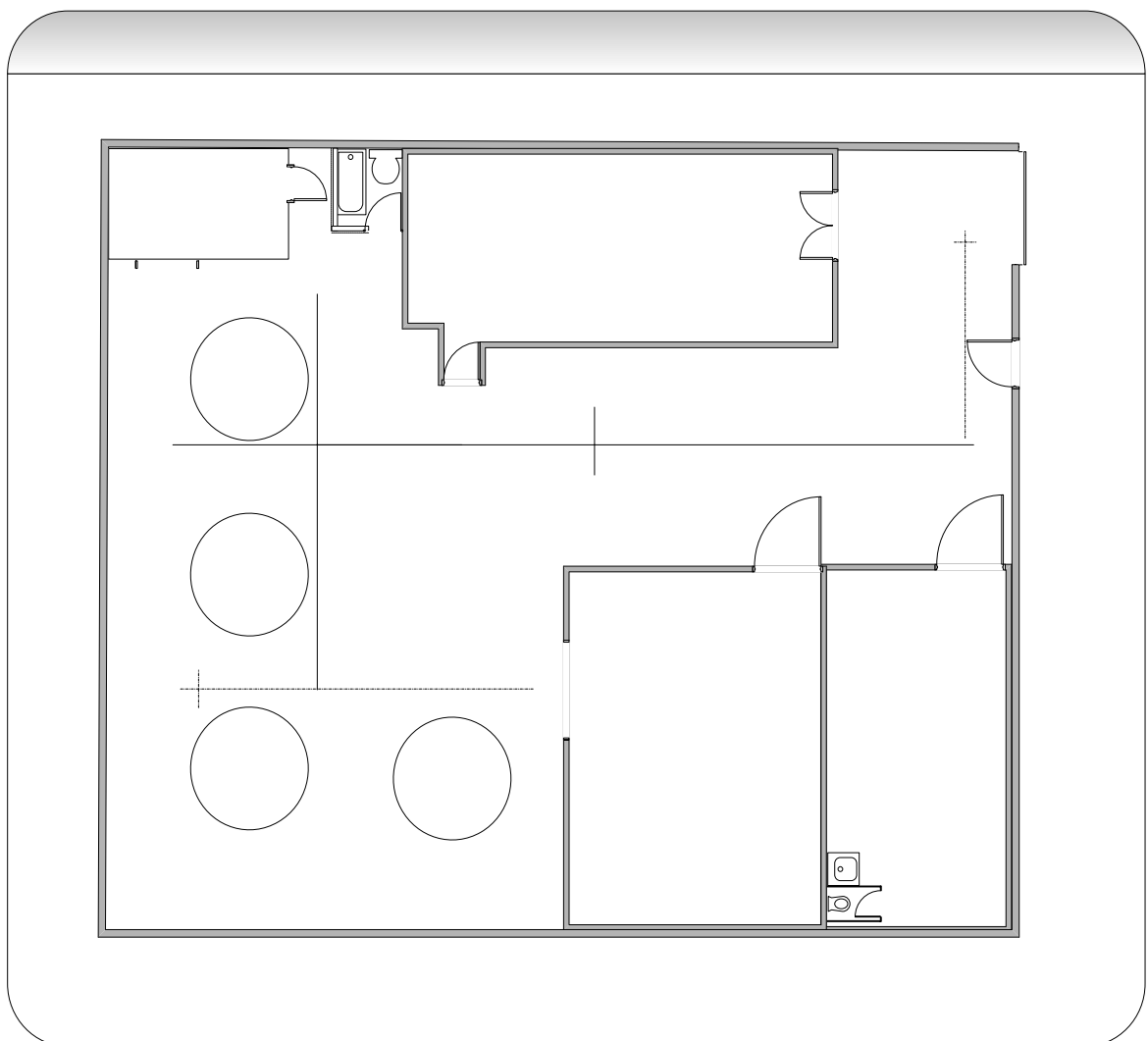
1.2.3 Departamentos de la empresa

Para el desarrollo de sus actividades, la empresa Melgees, S.A. se ha organizado por departamentos, ya que de esta manera la división de actividades da un mejor desempeño de su personal. A continuación se describe las funciones de estos departamentos.

- Departamento de Administración y Finanzas: es el encargado de las relaciones financieras de la empresa para determinar la situación actual de la empresa para poder dar informes, tanto internamente como a terceros, de las relaciones financieras y fiscales de la empresa, así como las relaciones y procesos administrativos de la empresa.
- Control de Calidad: establece los parámetros que debe cumplir el producto antes de ser despachado, así como la inspección de los procesos durante la producción de los mismos y el control de la inocuidad del área de producción dentro de la planta.
- Mantenimiento: es el encargado del buen funcionamiento de la maquinaria, así como de dar tanto un mantenimiento preventivo como correctivo a la totalidad de la maquinaria utilizada en la producción.
- Mercadeo: es el departamento responsable de los acuerdos de ventas entre la planta y los clientes y determinará la demanda de producción a fijarse para los diferentes periodos de tiempo en los que se solicita el producto, así como la búsqueda de nuevos mercados para la satisfacción de los mismos.

- Producción: en este departamento se transforma la materia prima en producto terminado y se empaca cumpliendo las especificaciones que tanto el cliente, la gerencia y el control de calidad determinen, para el cumplimiento de los procesos.

Figura 2. Plano de la planta Melgees S.A.



PLANO DE

TALLER DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO Y CORRECTIVO

1.3 Marco teórico

A continuación se describe la definición de lo que será el tema central de este trabajo de graduación, siendo el mismo inventarios, y cuál de todos los posibles modelos de inventarios que se puede utilizar y acoplar al tipo de producción que tiene la empresa, para mejorar los procesos organizacionales de la misma.

1.3.1 Teoría de sistemas

La palabra sistema implica plan, método, orden y arreglo. En otras palabras, se puede decir que un sistema es un conjunto organizado, formando un todo, en el que cada una de sus partes está unida a través de una ordenación lógica, que encadena sus actos a un fin común.

Un sistema es un conjunto de objetos o entes relacionados de antemano, para procesar algo que se denomina insumo o *input*, y convertirlo en el producto definido o *output*, por medio del objetivo del sistema, el cual puede tener o no un dispositivo de control que permita mantener su funcionamiento dentro de los límites preestablecidos.

El resultado de un sistema depende de la interrelación de sus componentes y el entorno. Un fenómeno cualquiera no es el efecto de una causa única, sino la consecuencia de un estado del universo; esto significa que un sistema configura las variables interconectadas entre sí, según la transferencia de propiedades que se verifican en su entorno.

La realimentación es la función que consiste en tomar informes de lo que se está produciendo y compararla con un criterio preestablecido para tomar inmediatamente una acción correctiva, según el resultado de esta comparación.

Un subsistema es un sistema en sí, sólo que el concepto sistema se refiere al sistema total y los sistemas que lo componen se llaman subsistemas.

1.3.1.1 Características de las que debe gozar todo sistema

- Estabilidad: cualidad por la cual el sistema permanece en funcionamiento eficaz, frente a las acciones de los factores externos al mismo.
- Adaptabilidad: cualidad mediante la cual el sistema es capaz de evolucionar dinámicamente con arreglo a su entorno, de manera que atraviese diferentes estados en los que conserve su eficacia y orientación al objetivo que constituye su finalidad.
- Eficiencia: cualidad por la que el sistema atiende a su objetivo con economía de medios, poniendo en juego procesos que le permiten ser adaptable y equilibrado.
- Sinergia: cualidad por la cual la capacidad de actuación del sistema es superior a las de sus componentes sumados individualmente.

Las restricciones del sistema son los límites de su funcionamiento. Se pueden agrupar en dos clases; los objetivos del sistema y las limitaciones de recursos.

1.3.2 Funciones de un sistema

- Conseguir objetivos.
- Adaptarse al medio y a la situación dentro de la que ha de desenvolverse.
- Conservar su equilibrio interno, esto es, mantener las reglas o modelos sobre los que está constituido.
- Mantener cohesión interna, es decir, permanecer integrado.

Estas funciones pueden sintetizarse en dos grupos, según atiendan a la consecución de objetivos o a la capacidad de realizarlos.

En el primer caso, el sistema se convierte en objeto de análisis de sus relaciones por *input/output* con el medio relacionado, aunque a veces convenga considerar aisladamente las consecuencias derivadas de su acción y las acciones necesarias para mantenerlo en marcha.

En el segundo caso, se considera al sistema como un mecanismo del que son datos de partida los aportes externos y el resultado que debe verter al medio. Este análisis muestra el panorama total, puesto que el nivel jerárquico hace considerar sucesivamente a unos subsistemas de otros.

Una de las razones más importantes para señalar la necesidad de una teoría de sistemas es el problema de comunicación entre las varias disciplinas.

La finalidad de la teoría de los sistemas para la empresa es facilitar una mejor comprensión a un medio ambiente complejo; esto es, si el sistema dentro del cual los hombres toman decisiones pueden ser previstos como un marco

más explícito, entonces cada toma de decisiones debe ser más fácil de manejar, señalan Jonson, Kast y Rosenzweig.

La dirección debe fijar objetivos globales, además de integrar los recursos disponibles en un sistema orientado hacia la obtención de sus objetivos. El dirigente debe adoptar una postura de desarrollo de sus funciones tomando en cuenta aspectos tales como informar, motivar y evaluar las posibilidades de toda acción, con la finalidad de convertir recursos desorganizados en una empresa efectiva.

El aumento del área geográfica y económica, el incremento demográfico, las variaciones de la estructura de consumo, etc., son problemas que se deben afrontar cada vez de un modo más científico por la dirección de la empresa. Ahora bien, trabajar con sistemas de información, o tomar decisiones sobre esquemas científicamente diseñados, solo puede ocurrir cuando la actividad de la empresa, su gestión, han sido previamente sistematizadas u organizadas. Los sistemas son un modo de realizar la actividad empresarial, de manera que permita su gobierno racional y no un método o forma de dirección.

El concepto de sistemas consiste esencialmente en una forma de pensar respecto al trabajo de la administración. Proporciona una estructura para visualizar factores ambientales tanto externos como internos integrados en un todo. Permite el reconocimiento tanto de la colocación como de la función propia de los subsistemas.

Los sistemas dentro de los que deben operar las empresas son necesariamente complejos. La administración por medio de los conceptos de sistemas sustentan una forma de pensar, la cual, por un lado, ayuda a resolver

algunas complejidades y, por otro, ayuda a la dirección a conocer, al menos en cierto grado, la naturaleza de los problemas complejos.

1.3.3 Definición de inventario

- **Consideraciones generales**

Desde tiempos inmemorables, los egipcios y demás pueblos de la antigüedad, acostumbraban almacenar grandes cantidades de alimentos para ser utilizados en los tiempos de sequía o de calamidades. Es así como surge o nace el problema de los inventarios, como una forma de hacer frente a los periodos de escasez, que le aseguraran la subsistencia de la vida y el desarrollo de sus actividades normales. Esta forma de almacenamiento de todos los bienes y alimentos necesarios para sobrevivir motivó la existencia de los inventarios.

Los inventarios son importantes para los fabricantes en general, y varían ampliamente entre los distintos grupos de industrias. La composición de esta parte del activo es una gran variedad de artículos, y es por eso que se han clasificado de acuerdo a su utilización en los siguientes tipos:

- Inventarios de materia prima
- Inventarios de producción en proceso
- Inventarios de productos terminados
- Inventarios de materiales y suministros

1.3.3.1 Inventarios de materias primas

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 lo 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.

1.3.3.2 Inventarios de productos en proceso

El 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.

1.3.3.3 Inventario de productos terminados

Son los artículos transferidos por el departamento de producción al almacén de productos terminados por haber éste alcanzado su grado de terminación total, y que a la hora de la toma física de inventario se encuentren aún 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, pues, su nivel está dado por la demanda.

1.3.3.4 **Inventario de materiales y suministros**

En el inventario de materiales y suministros se incluye:

- 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. Éstos, en la industria, tienen gran significación.
- 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 éstos varía en relación a sus necesidades.

Un inventario es todos aquellos artículos que están a disposición o en existencia física para alcanzar la satisfacción de un cliente, manteniéndose almacenado en un lugar y en un momento específico hacer uso de él. Existen dos palabras que hacen que su significado se extienda a diferentes dimensiones, estas son artículos y clientes.

Como Melgees es una empresa comercial, un artículo se traduce como el producto en venta y el cliente es aquella persona quien podría realizar una compra; mientras que si se trata de una empresa industrial, los artículos podrían ser materias primas, productos terminados, etc. Y el cliente sería un

departamento interno que, por medio de una orden de producción o venta, requiere el insumo.

1.3.4 Sistema de inventarios

El sistema de inventarios es un concepto de organización que relaciona todas las funciones involucradas con materiales: compras, inventarios y manejo. La gerencia de inventarios está a cargo de todas aquellas actividades que facilitan el flujo ininterrumpido de materiales, herramientas, piezas y servicios requeridos por el sistema de producción.

Figura 3. Objetivos del sistema de inventarios

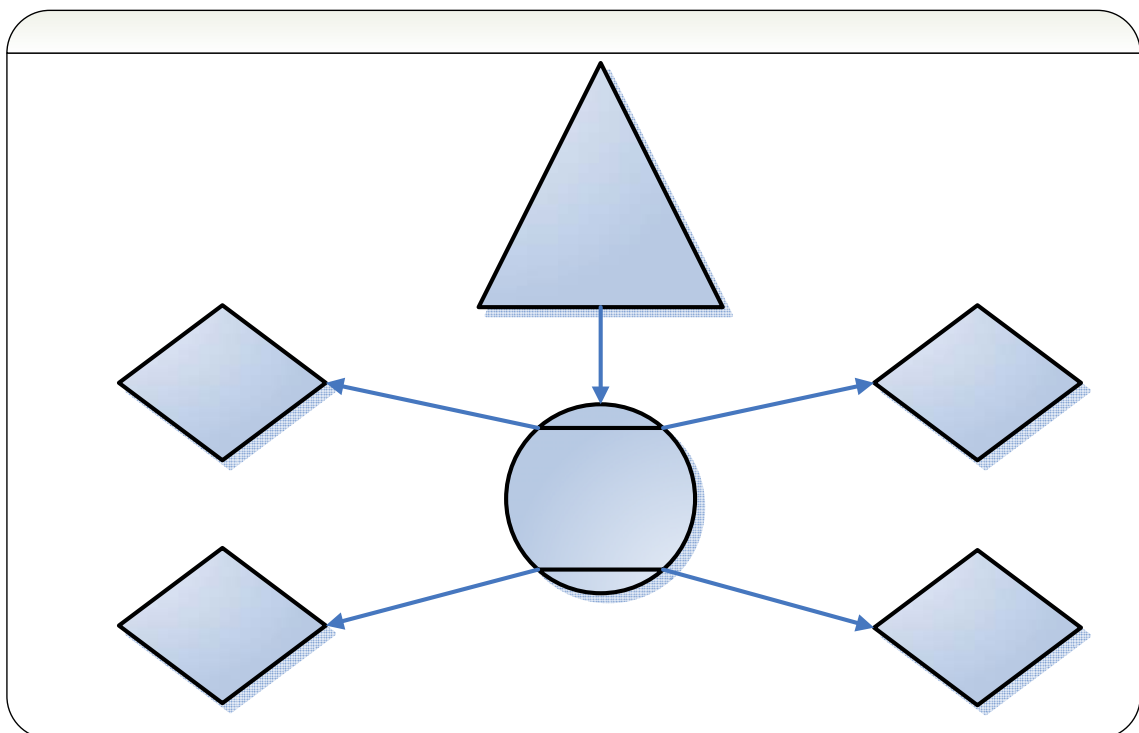
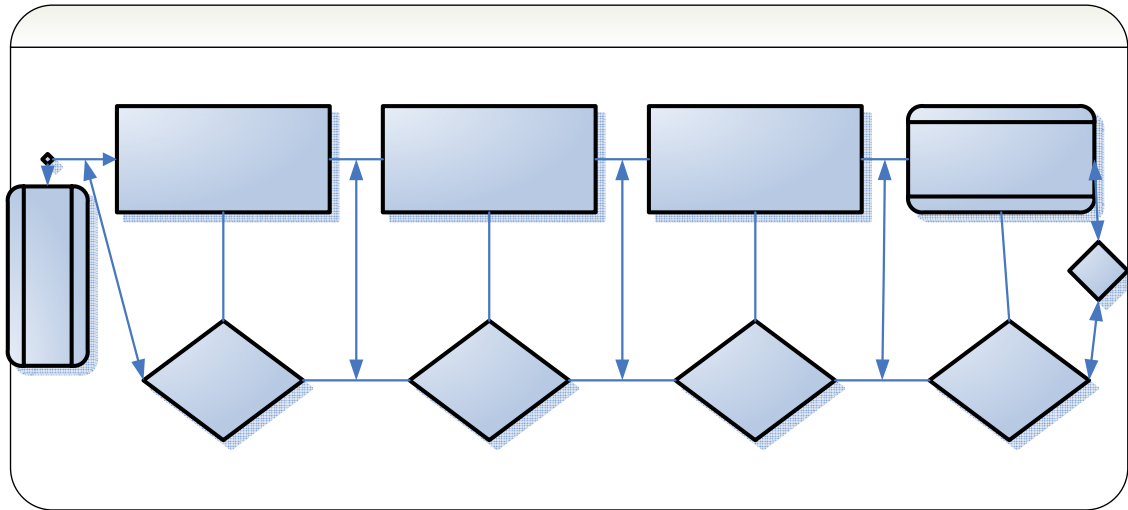


Figura 4. Sistema de inventarios



Sistem

En la figura anterior se ilustra el sistema de inventarios. El sistema de compras recibe como insumos los servicios proporcionados por los proveedores, controlando las órdenes de compra en lo que respecta a precios, servicios y calidad, estableciendo al mismo tiempo un control adecuado en las entregas de materias primas o materiales y en los pagos. Su producto obviamente es la compra de materiales.

Sistema de Compras

Sistema de Alm

El sistema de almacén recibe como insumo los materiales que se almacenan para su disponibilidad controlando, al mismo tiempo, las entradas y salidas, tanto de las materias primas como del producto terminado.

proveedores

Control

Control

En el sistema de movimiento de materiales, manejo y embarque, las entradas y salidas son los elementos esenciales para el manejo y transporte de los materiales, y toman en cuenta los espacios para almacenamiento, los puntos de recepción, las áreas de embarque y los sitios de trabajo.

El sistema no sólo maneja materiales o materias primas, también se encarga del producto terminado. Es decir, las previsiones para el manejo de los

materiales abarcan desde el muelle de descarga hasta el almacén, tratándose de materias primas; y del almacén a las áreas de embarque, cuando se trata de productos terminados. El sistema de movimiento de materiales puede controlar, también, la distribución de productos en proceso.

El inventario es un sistema productivo y debe analizarse como tal. Al subsistema de almacén, casi debiera considerársele como una verdadera tienda localizada dentro de la empresa industrial, donde el jefe de control de inventarios es un comerciante que trata de servir en la mejor forma a sus clientes, el sistema operativo, obteniendo y manteniendo sus mercancías al menor costo. Es por esto que los sistemas de almacén y compras deben actuar formando un solo bloque.

1.3.4.1 Importancia del sistema de compras

Tradicionalmente, el sistema de compras es el responsable de hacer todas las compras requeridas en el momento debido, en la cantidad y calidad requeridas y al precio justo. Esta definición implica saber qué es lo que se compra y por qué se compra, además de analizar cualquier aspecto de una compra, ya que puede afectar alguna operación provechosa para la empresa.

Se puede decir que el sistema de compras es el eslabón entre una compañía y sus proveedores. La importancia del sistema de compras la señala Peter F. Drucker cuando dice: “La clave de una mercadotecnia eficiente y fructífera no es el proveedor si no el comprador” tiene que comprarlo al costo por unidad de su propio artículo, Pero debe también conocer, a la perfección, la estructura y la situación económica de la industria del proveedor.

1.3.4.1.1 **Objetivos del sistema de compras**

Probablemente, la función de compras, en el pasado, no tenía la importancia que está adquiriendo ahora. En años recientes se reconoce que una labor de compras eficaz, requiere de individuos con intereses y conocimientos especializados y con capacidad para hacer frente a las condiciones cambiantes que experimentan los negocios modernos.

En el futuro, a la función de compras se le impondrán, probablemente, nuevas y pesadas responsabilidades a fin de mantener la posición de la empresa en el mercado. Por ejemplo, mayor confianza en el producto del proveedor, mejor servicio del suministrador, análisis de valores, pronósticos de precio a largo plazo, adaptación a procedimientos automatizados, introducción de nuevos materiales y coordinación de los requisitos de los materiales. También deben mantenerse los costos de los materiales tan bajos como sea posible sin menoscabar la calidad. Esta pretensión crea frecuentes problemas en las relaciones y trato con otras personas y departamentos.

Los objetivos del sistema de compras:

- Servir de respaldo par un mejor control de pedidos.
- Proporcionar a cada departamento de la empresa una información del estado de sus pedidos
- Tener suficiente flexibilidad para permitir obtener informaciones adicionales cuando se soliciten.
- Elaborar las compras con el sentido de máxima economía.
- Adaptarse al sistema de almacén pero pudiendo trabajar en forma autónoma.

1.3.4.2 Sistema de distribución

En su forma más simple, puede ser definido como un sistema encadenado de operaciones y puntos de reposición. Los elementos esenciales del sistema de distribución son punto de operaciones de transporte, operaciones de elaboración y procesamiento, redes de comunicación y centros de control.

Las operaciones de transporte y elaboración parecen ser esencialmente equivalentes, y así es, pues tanto aquel como éste cambian el producto, uno modificando la utilidad de su ubicación y la otra transformando la utilidad de su forma. El producto resultante de una operación de transporte o movilidad es esencialmente distinto del que inicia la operación.

En el sistema de distribución, los puntos de almacenamiento permiten separar cada operación de las inmediatas; tal separación posibilita la programación y el control de cada una de ellas de una manera relativamente independiente de las demás.

Por otro lado, la función de acoplamiento de los puntos de almacenamiento, así como las básicamente diferentes funciones y características de estos de las operaciones, permiten examinar un sistema de distribución física en diversos niveles de detalle. En algunos estudios de distribución física, un almacén o una fábrica, separadamente, pueden ser tratados como una unidad, ya que el problema reside en las proporciones del flujo de entrada y salida. En otros casos, el interés se concentra en el flujo detallado del producto dentro de una fábrica o de un depósito.

1.3.4.2.1 **Objetivos del sistema de distribución**

La dirección del abastecimiento industrial tiene por objeto maximizar la utilidad o el valor económico de los productos, mediante la posibilidad de disponer de éstos donde se necesitan y en el momento oportuno, a un costo razonable. La utilidad de un producto depende no solamente de su forma, sino de donde está, y de si se halla en un lugar dado en el momento en que se le necesita.

El sistema de abastecimiento de una firma abarca el flujo total de materiales, desde la compra de la materia prima hasta la entrega del producto terminado al consumidor, si bien tradicionalmente una firma individual tiene controlada, por lo general, solo una parte del sistema total de abastecimiento de su producto.

El sistema de distribución física se refiere a la parte del sistema de abastecimiento concerniente al movimiento del producto desde el vendedor hasta el cliente o consumidor, e incluye:

- Transportes, incluso distribución local. El transporte es el elemento que generalmente se asocia a la distribución física y a veces es equiparado erróneamente al proceso de distribución total.
- Almacenamiento del producto. Los productos terminados pueden ser almacenados donde fueron fabricados o también en varios puntos, como lugares accesibles al consumidor y aun en los mismos locales de consumo.

- Capacidad de transformación y elaboración. La capacidad de elaboración, asociada con el sistema de distribución física, debe tener posibilidad no solamente de proveer a un nivel de requerimiento promedio, sino también de satisfacer las fluctuaciones en la demanda total y los cambios verificados en la demanda de distintos productos.
- Comunicaciones y control. Todo sistema de distribución física está dirigido mediante una intrincada red de comunicaciones y un sistema de control. Este subsistema procesa pedidos del comprador o usuario proveedor e instrucciones para el traslado o embarque del material, y conserva de los registros de materiales en existencia o ya entregados. El subsistema de control toma decisiones basadas en esas comunicaciones y registros para la apertura de pedidos o traslados de materiales.

2 ANÁLISIS ACTUAL DEL SISTEMA DE INVENTARIOS

La empresa actualmente cuenta con un almacén general, en el cual se cuenta con las materias primas de los diferentes procesos.

2.1 Descripción de la situación actual

Actualmente, en la empresa no se evidencia antecedentes que indiquen la existencia de estudios sobre espacios de almacenaje; sin embargo, se considera importante que dentro de la distribución o almacenamiento de la materia prima, se busque planificar el espacio de forma que maximice los requerimientos del área física de la bodega para que se realicen las principales actividades del almacenamiento. Existen esencialmente dos actividades importantes que se ven involucradas dentro de la planificación de espacios, estas son:

- Recepción y entrega de materia prima.
- Almacenamiento físico de materia prima.

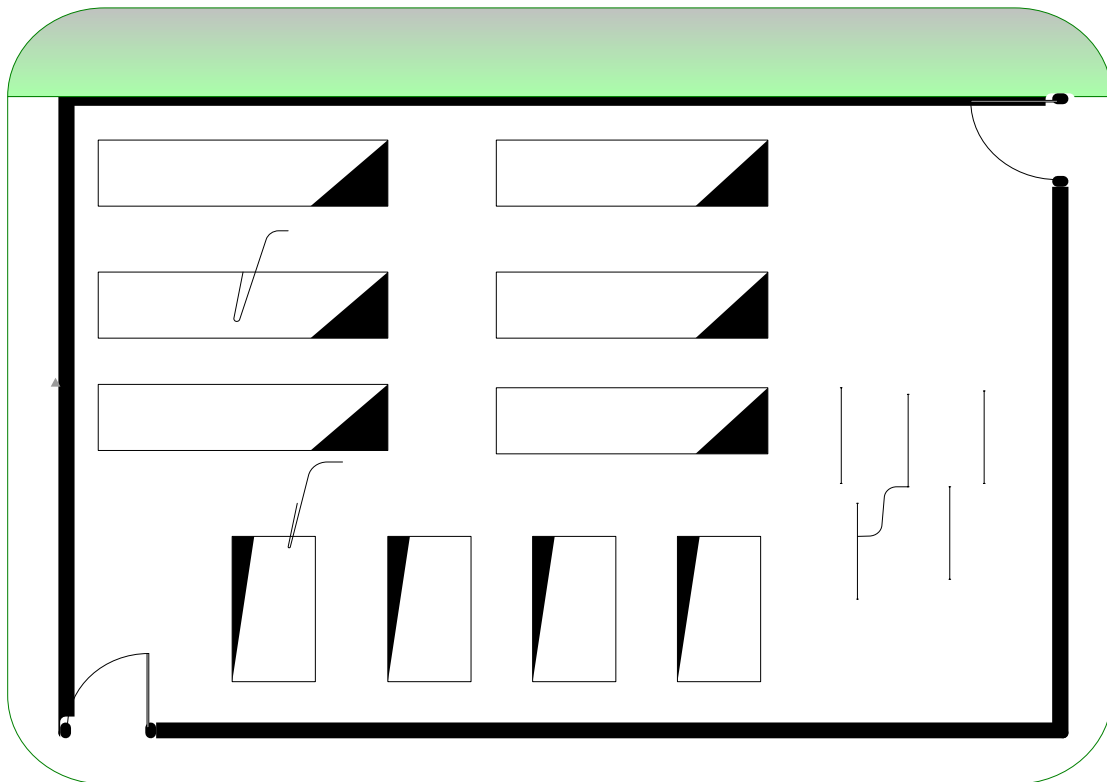
En el primer caso, se determina los requerimientos de espacio para las actividades relacionadas con la recepción y salida de productos como el espacio para la circulación de equipo para el manejo de materiales.

En el segundo caso, también se determina el espacio necesario para poder almacenar o mantener los niveles de inventario para una planificación o programación de producción.

Ahora bien, antes de estudiar los espacios necesarios es indispensable conocer:

- Los espacios de almacenaje que se tiene disponible que se analiza con planos detallados de las áreas destinadas a la bodega.
- Los productos que se van a almacenar en estas áreas y cómo se van a almacenar. En producción se debe poner principal atención a aquellas materias primas que van a ocupar mayor espacio al almacenarse.
- Y por ultimo, los niveles de inventario a razón de una planificación de producción.

Figura 5. Plano actual del almacén general



2.1.1 Evaluación de materias primas

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 producto terminado. Para Melgees S.A. las cantidades de materia prima son elevadas, ya que los productos terminados son adhesiones al proceso de fabricación que en la empresa se maneja. Por tal motivo se necesitan elevados inventarios de materias primas para garantizar la disponibilidad en las actividades de fabricación.

A los materiales que intervienen en mayor grado en la producción se les considera "materia prima", ya que su uso se hace en cantidades lo 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.

Por ser Melgees una empresa que se dedica a producción de productos de consumo, se tiene que tomar en cuenta los costos incidentales, y estos comprenden el derecho de importación, fletes u otros gastos de transporte, almacenamiento, y seguros, mientras los artículos y/o materias primas son transportados o están en almacén, y los gastos ocasionales por cualquier período de añejamiento.

Es por ello que se debe llevar un control de toda la materia prima desde que sale del proveedor hasta cuando se encuentra almacenada, para que ésta no incurra en ningún costo incidental.

La mayoría de materias primas que se utilizan en la producción en la empresa Melgees poseen precios muy variables, entonces, al aplicar una evaluación tipo UEPS o PEPS, donde la base del costo depende de los reciente

o antiguo que sea el precio de compra, la aplicación correcta de estos métodos puede influir directamente en las pérdidas o ganancias de la empresa.

Tomando en cuenta el tipo de materia prima que se utiliza en los procesos, no puede permanecer almacenada por largo tiempo ya que son productos de tipo perecedero, por lo que el sistema más adecuado en este tipo de inventario es la evaluación de inventarios UEPS y en casos especiales PEPS.

2.1.2 Evaluación del material de empaque

En Melgees S.A., el contacto del producto terminado con el material de empaque se produce en su totalidad en la última fase del proceso, es por ello que el material de empaque debe de ser evaluado y debe de cumplir con los estándares de calidad previamente establecidos por la empresa.

Estas evaluaciones se realizan periódicamente, o cuando se evalúa un nuevo proveedor.

Las evaluaciones se elaboran periódicamente, pero por la mala distribución dentro de la planta y por el movimiento que esto conlleva se han tenido muchos problemas de empaques rotos, y es muy posible que los empaques no tengan la resistencia adecuada para el manejo que se les da. Para evitar estos contratiempos, se debe de determinar una mejor distribución para los productos terminados sin tener que darles mucho movimiento.

A continuación se presenta el formato de evaluación del material de empaque.

Tabla I. Evaluación de material de empaque

NOMBRE _____			
PRODUCTO _____			
	Bueno	Regular	Malo
Resistencia (Ruptura)			
Pruebas de Calor			
Serigrafía			
Manejo			
Empaque			
FIRMA _____			

2.1.3 Ubicación y distribución de los materiales en la planta

Actualmente en la empresa Melgees S.A, no se evidencia antecedentes que indiquen la existencia de estudios sobre espacios de almacenaje; sin embargo, se considera importante que dentro de la distribución o almacenamiento de la materia prima se busque planificar el espacio de forma que maximice los requerimientos del área física de la bodega.

2.2 Problemas generados

La forma en que la materia prima es manejada en la empresa, se basa en utilizar al personal de producción para movilizar la materia prima de su lugar de almacenaje al lugar de producción.

2.2.1 Aumento de los costos

En la forma en que se maneja la materia prima en la empresa se incurre en una forma muy poco efectiva del manejo físico de la materia prima, ya que si se utilizara al personal de producción para la fase de descarga y traslado de materia prima, éstos dejan de producir. En un estudio más amplio de este tema, más adelante se podría contratar a un encargado de bodega quien tendría las siguientes funciones:

- Recepción de productos
- Almacenamiento de productos
- Entrega de productos

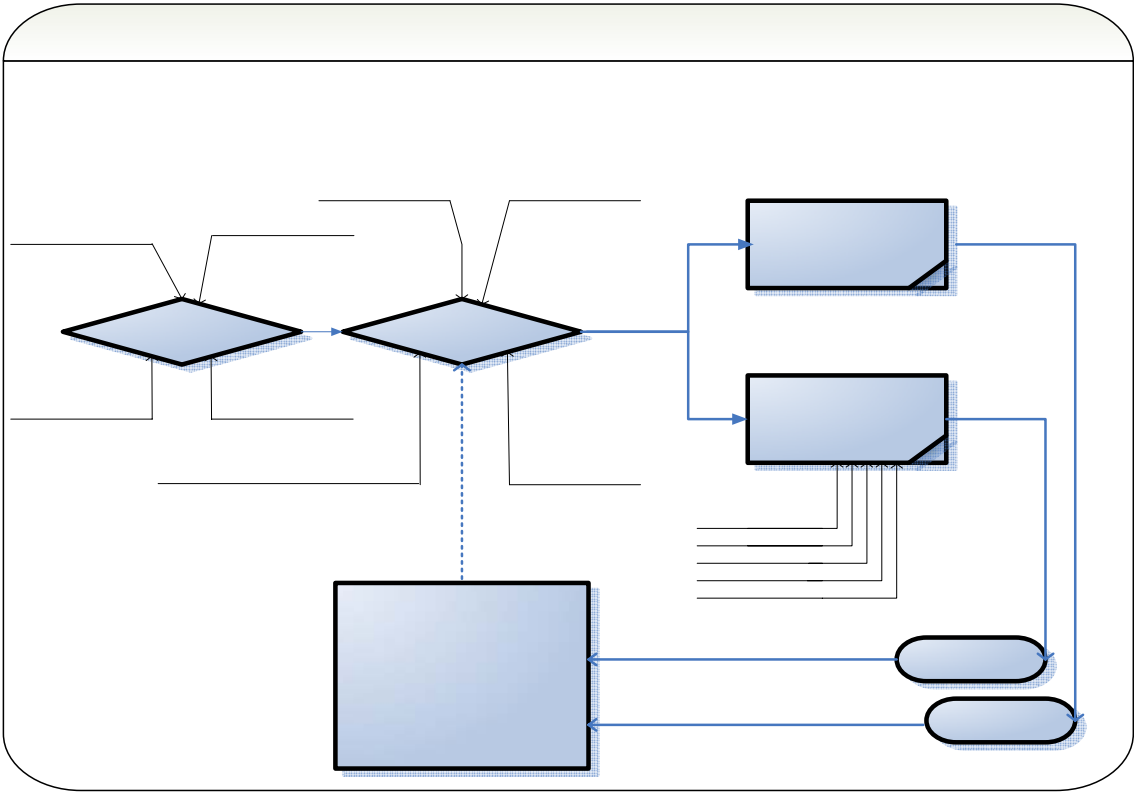
Y con esto maximizar el tiempo de producción de los empleados, y al mismo tiempo aumentar la producción.

2.2.2 Mala evaluación de los materiales

En el caso en estudio, la función que desempeñaría el actual encargado se basaría también en la disponibilidad Vrs lo utilizable.

En otras palabras disponibilidad comparada con su frecuencia de uso, y la cobertura, esto conlleva a relacionar formularios que verifiquen acciones físicas dentro del movimiento de la materia prima. Esto traería consigo un análisis previo del inventario y la determinación de las características de almacenaje y el tiempo de almacenaje, para tener la materia prima en perfectas condiciones en el tiempo específico.

Figura 6. Esquema de información para la buena planificación



Esquema de Info

Objetivos
Corporativos₃₁

Competencia

Capacidad
Tecnica

2.2.3 Rotación de los inventarios

Como se hizo mención anteriormente, no se cuenta con una buena medida de manejo de materiales por lo que no se tiene un equilibrio global entre:

- Los gastos variables de mantenimiento
- Los gastos administrativos y de compra
- La posibilidad de obtener precios unitarios menores comprando mayores cantidades.
- El peligro de quedar productos deteriorados
- Las limitaciones de espacio.

2.3 Características básicas del inventario

La planificación de los inventarios debe ser tan exacta y completa como sea posible a todos los procesos que se tienen o que en el futuro puedan surgir en la empresa. Se comenzará haciendo consideraciones sencillas, estudios previos adimensionales y después se establecerá una línea de objetivos, sobre cuya base se puede encontrar respuestas adecuadas a las cuestiones más problemáticas en la actualidad. En este caso, el primer paso consiste en buscar las características generales del almacén.

Con una organización adecuada, el flujo del transporte comunicará entre sí a todos los componentes del sistema, de manera que se podrá esbozar un esquema simplificado de sus interrelaciones. Los componentes básicos a representar en un esquema son:

- Recepción
- Control
- Almacenaje
- Producción
- Embarques
- Salida

De la dirección, seguida por el flujo de materiales, dependerá grandemente la eficiencia del trabajo realizado.

2.3.1 Aspectos que la empresa debe tomar en cuenta

- Conocer la variedad de artículos

Especificar los grupos de artículos y suministros. Es el primer punto de apoyo para clasificar y estructurar los inventarios, así como para la determinación del código de identificación.

- Volumen neto de almacenaje

Esto es el espacio ocupado por el *stock* máximo de almacenaje presente, o que pueda existir en el futuro. Entendiéndose únicamente el espacio utilizable, no así los pasillos y superficies de circulación, carga y descarga.

El *stock* máximo se obtiene sumando el volumen mínimo de existencias o *stock* de seguridad a la cantidad de pedido, esto sirve para determinar el volumen total de almacenaje.

2.3.1.1 Sistema de codificación

La codificación es una técnica básica sobre la cual pueden ser cimentadas todas las formas de control. La necesidad de orden en la disposición de materiales aumenta con la creciente complejidad de la industria. El objeto principal de un sistema de codificación consiste en producir la máxima variedad de productos a partir de la mínima variedad de piezas componentes.

Los principios básicos de clasificación son:

- Consistencia del punto de vista mantenimiento un orden adecuado.
- Capacidad. El sistema debe dar calidad a todo el surtido.
- Exclusión mutua. Debe haber un solo lugar para cada cosa.
- El sistema deberá ser manejable por personal no especializado.

La forma mas sencilla de clasificación es la alfabética. Para un registro de proveedores, por ejemplo, los nombres, por sí solos, podrían servir satisfactoriamente, como sirven para una guía telefónica. En el momento en que surja otra consideración, deja de ser suficiente el índice puramente alfabético.

2.3.1.1 Ampliación de almacenes

Una de las tareas más importantes para Melgees es la de planeación del sistema de almacén y esto consiste en la prevención de las posibles necesidades de ampliación. Es fundamental hacer análisis de mercados, que junto con la política de la empresa, proporcionará la norma a seguir para la ampliación. Una buena planeación de la ampliación garantiza los correctos ajustes del trayecto, seguido por el transporte y de las instalaciones técnicas. Las posibilidades de ampliación se encuentran determinadas por puntos fijos donde no es posible ampliar.

2.3.1.2 Instalaciones de almacén

Factores que determinan la instalación:

A la utilización de las estanterías, *pallets*, contenedores y demás medios que pueden servir para almacenar artículos en el lugar designado se le llama instalación. Entre los factores que determinan la instalación se tiene:

- Unidad de abastecimiento

Las instalaciones difieren radicalmente según la unidad de medida con que se manipulan los materiales. Así, por ejemplo, no es lo mismo que ingresen artículos a granel como cereales, a que ingresen al almacén cajas o frascos. En todo caso deberá tratarse de mantener la unidad de medida, de la entrada, en la salida del almacén.

- Aprovechamiento de la altura

Las instalaciones deben contribuir a que la altura de los locales sea aprovechada económicamente, es decir, sin necesidad de tener que recurrir a una gran inversión de trabajo. También debe tenerse en cuenta la relación entre el almacén de movimiento y el de reserva, en caso de que ésta deba almacenarse sobre el primero. En el caso de estanterías normales, sólo es económica una altura hasta 2 metros, de lo contrario habrá que recurrir a instrumentos mecánicos auxiliares.

- Almacén de reserva de tránsito

Basándose en los documentos y comprobantes habrá que decidir si se deben establecer por separado almacenes de reserva, y en caso afirmativo, hasta qué punto; así mismo, determinar si para ello habrá que mantener superficies despejadas o si las reservas pueden almacenarse en el lugar de trabajo o de movimiento. Estos datos son útiles para determinar la altura o nivel que deben alcanzar las pilas de géneros y establecer la instalación más adecuada.

- Frecuencia de circulación

De acuerdo a las expediciones, suministros y recogidas de género, se determina el número, situación y tamaño de los lugares de carga y descarga de camiones, vagones etc., así como el diseño de puertas e instrumentos auxiliares de transporte. Este dato sirve para determinar la longitud de mostradores, tamaño de áreas de carga-descarga, etc. La deducción de este dato necesita de una observación a largo plazo, o de oportuno material estadístico sobre las órdenes de compra.

Las instalaciones para el almacenaje no se deberán elegir por sus propiedades mismas sino en relación con la función que deban atender. Es conveniente comparar entre sí los presupuestos en dinero, trabajo y tiempo que los diversos métodos implican, para tomar una decisión considerando no sólo el trabajo de una fase sino el proceso que se desarrolla a lo largo de la fabricación, transporte y almacenado. Si las instalaciones han sido bien elegidas, lo normal es que se amorticen en una fracción de su vida útil.

3 **CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MANEJO DE INVENTARIOS**

La visión de la empresa como sistema compuesta por subsistemas dinámicos, tiene como consecuencia crear la coordinación precisa para actuar oportunamente, es decir, para lograr que los actos de la empresa ocurran en el tiempo y en la medida justa. Además, operar con sistemas tiene por objeto crear principios de acción común, de acuerdo a la política de los dirigentes.

Fundamentalmente, hay dos motivos por los que la empresa debe adoptar los sistemas:

- Razón estructural. El concepto de sistemas suministra a la empresa el modelo para una organización cambiante capaz de operar con éxito en un medio dinámico.
- Razón instrumental. La empresa es un sistema que procura los elementos que forma su *input*, y que se dirige a obtener unos resultados que forman el *output* del procesador, que lleva adelante las operaciones.

La evolución del sistema depende de la comunicación entre los órganos que están en contacto con el entorno y los que pueden tomar las decisiones. Se entiende por entorno, en este caso todo lo que queda fuera del sistema, de manera que los factores endógenos son los originados dentro del sistema, y los exógenos los originados en el entorno.

Todo juego de decisiones modificativas adaptativas se pueden llevar a cabo mediante la transferencia de información entre el entorno, la empresa y entre los componentes de ésta, puesto que los responsables de las decisiones deben conocer la información necesaria, sea ésta primaria o procedente de la realimentación de acciones anteriores.

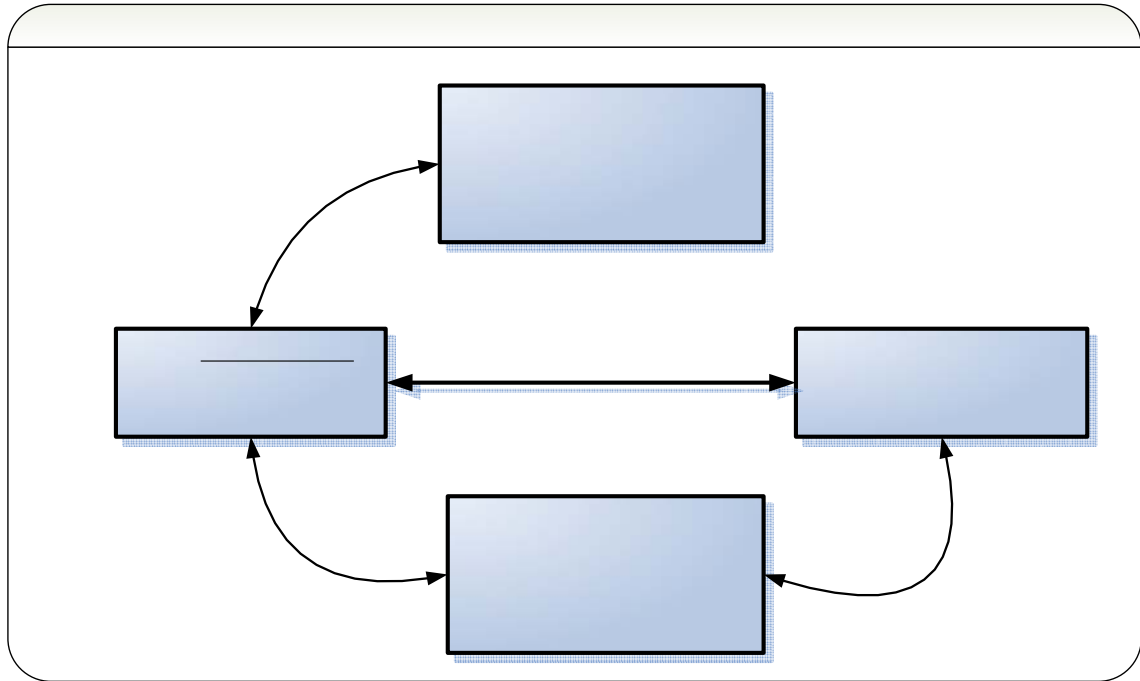
Básicamente en Melgees se puede reestructurar el sistema de la empresa para que este pueda diferenciar entre tres grupos fundamentales:

- Los sistemas que atienden a la captación y evolución de los recursos.
- Los sistemas que permiten el desarrollo del *management* del sistema en su conjunto.
- Los sistemas que atienden el desarrollo de las tareas que son requeridas, a fin de conseguir los objetivos del sistema total.

Y con estos grupos se ha de cimentar las bases para la implantación del sistema ERP en la empresa, ya que es el momento idóneo en el cual el sistema se adaptaría, puesto que se tienen procesos simples en los cuales no se tienen muchas bases de datos que al incluirlas al sistema ERP no llevaría mucho tiempo.

El sistema de *management* ERP, que dirige las operaciones y el empleo de recursos, tiene como objetivos: a) disponer de procedimientos sistemáticos para dirigir ordenada y lógicamente toda actividad de la misma, b) conocer en forma sistematizada los efectos de la acción de factores endógenos y exógenos, y c) poder incorporar a la actividad el resultado de sus decisiones con el mínimo de demora, una relación directa entre todos los empleados de la empresa, sus departamentos, así mismo, relación directa del departamento de compras con los respectivos proveedores, tanto de materia prima como de repuestos en general.

Figura 7. Sistemas de la empresa



Subsiste

3.1 Relación entre el plan de producción y control de inventarios

El diccionario de términos para control de la producción y control de inventario, define la plantación de la producción como aquella función que determina los límites o niveles que deben mantener las operaciones de la industria fabril en el futuro. Esto a su vez significa que en un plan de producción adecuado, es una proyección del nivel de producción requerido para una provisión de producción específica, pero constituye un compromiso que obligue a que los artículos individuales sean elaborados dentro del plan mencionado.

El plan de producción crea el marco dentro del cual funcionarán las técnicas de control de inventario.

El plan de producción de la empresa Melgees proyecta por anticipado el programa para reforzar el inventario antes de que llegue la temporada máxima de ventas y, a la vez, traza un curso a seguir contra el cual se compara el funcionamiento cotidiano de la empresa. Es típico que en las empresas de producción estacional carentes de este tipo de plan, cuando la alarma en la dirección, al aproximarse la temporada de ventas máximas; ya que deben ampliar su inventario con anticipación, y no disponen de una información específica que le indique el nivel al cual deben elevar su inventario.

De aquí la conveniencia de un plan de producción, ya que este permite cotejar con regularidad el reforzamiento del inventario contra los niveles predeterminados, pudiéndose decidir a tiempo para una acción correctiva si dichos niveles son demasiados altos o demasiado bajos.

El inventario es un sistema productivo y debe analizarse como tal. Al subsistema de almacén, casi debiera considerársele como una verdadera tienda localizada dentro de la empresa industrial, donde el jefe de control de inventarios es un comerciante que trata de servir en la mejor forma a sus clientes, el sistema operativo, obtenido y manteniendo sus mercancías al menor costo. Es por esto que los sistemas de almacén y compras deben actuar como formando un solo bloque.

3.2 Funciones a ejecutar por gerencia de inventarios

Para la implantación del sistema ERP, la empresa Melgees S.A. debe cumplir con ciertas funciones y romper con el paradigma de que un sistema de computación se debe adaptar a la empresa y no la empresa al sistema. En el caso particular de Melgees, tanto la empresa como el sistema se van adaptar a un 100% de efectividad y optimización de los recursos. En cualquier

organización que dirige un sistema de inventarios deben cumplirse diversas funciones, para tratar de alcanzar un 100% de efectividad y optimización de los recursos, y estas son:

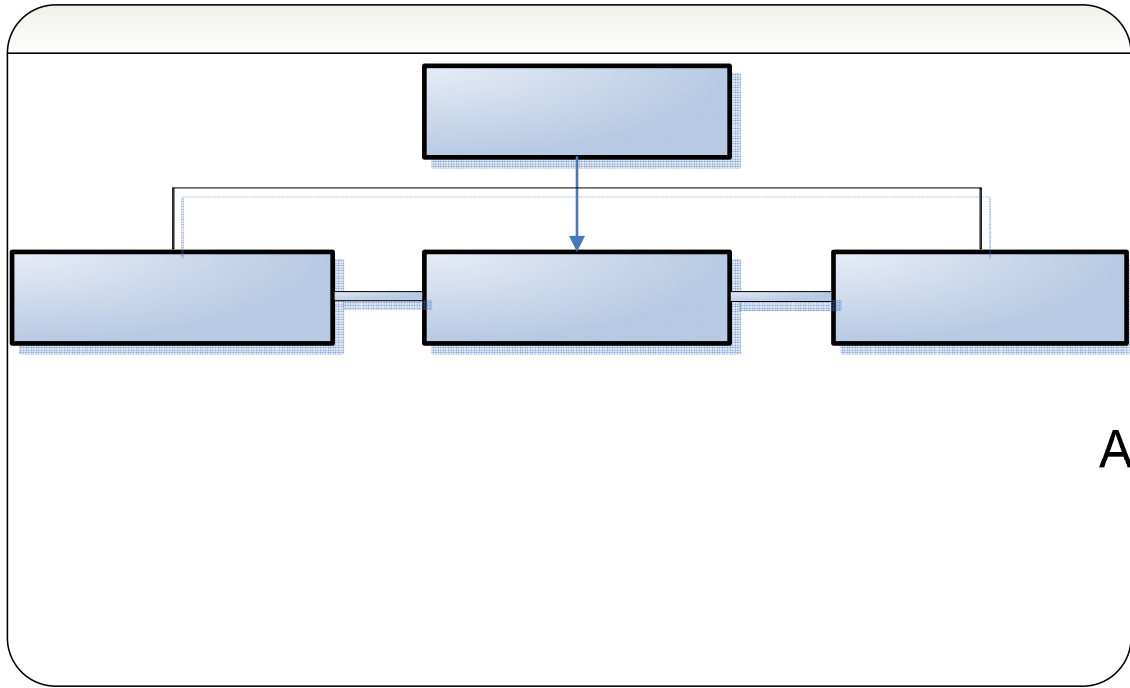
- Programación y desarrollo de sistemas periódicamente. Se necesitará una revisión integral del sistema de inventarios. El periodo dependerá de la medida en que se sucedan cambios en la tecnología de dicha distribución, cambios en la línea de productos de la compañía, en la política de organización o en los mercados. La organización de los inventarios debe tener capacidad para realizar permanentes ajustes y cambios de menor significación a medida que lo exijan las circunstancias.
- Formulación de políticas sobre inventarios. La operación del sistema esta condicionada por las políticas de los otros departamentos de la empresa. Estas políticas interesan a la dirección superior de la organización y deben ser implantadas por ella.
- La dirección operativa del sistema de inventarios es responsable de informar a la dirección superior de la aplicación de esas políticas, así como de analizar y aconsejar sobre efectos de los posibles cambios en ellas.
- Administración del sistema. Las actividades que debe manejar la dirección del sistema de distribución física e inventarios son muy diversas. Entre ellas figuran el transporte y tráfico, tanto de salida como de entrada, el planeamiento y control de la producción, el control de inventarios, que abarca el de materias primas, de inventarios de la planta elaborada y de los almacenes distribuidores; el funcionamiento de esos depósitos, la recepción y envío en fabricas y almacenes, la tramitación

interna de pedidos y el cumplimiento de distintos trámites relacionados con facturación, envíos compras y control de inventarios; el manejo de informes de clientes, control del flujo de información, el mantenimiento actualizado de los artículos, etc.

- Coordinación con las funciones colaterales. Puesto que casi la totalidad de las operaciones de Melgees están relacionadas con la dirección de la distribución y almacenamiento de los inventarios, en la práctica la responsabilidad de esas actividades se divide. El método de división, depende de las necesidades de la organización. La gerencia de inventarios debe lograr la coordinación del planeamiento y la ejecución de sus actividades con las funciones de ingeniería industrial, programación y desarrollo de productos, comercialización, ventas, manteniendo información recíproca a los fines de un adecuado conocimiento del efecto de sus decisiones sobre sistemas de inventarios.

Cualquier organización que dirige un sistema de inventarios debe cumplir estas funciones, o procurar que se cumplan.

Figura 8. Administración de inventarios



Administra

Gerencia

La subdivisión que se presenta en el organigrama permite un control más detallado de los materiales.

La estructura orgánica del sistema de inventario está destinada a ser marco de los recursos materiales que emplea el sistema total. La estructura orgánica es el conjunto de las relaciones que interacciona los recursos humanos entre sus componentes con los elementos que emplean en la actividad. De manera que la estructura orgánica está destinada a contener a las personas con sus objetivos individuales, junto con las técnicas y procedimientos de trabajo.

Operación

El organigrama que se muestra advierte que cuando la gerencia de materiales trata de interferir o de hacerse cargo del programa de producción del taller, corre peligro de propasarse del fin para el que fue creada; de manera que

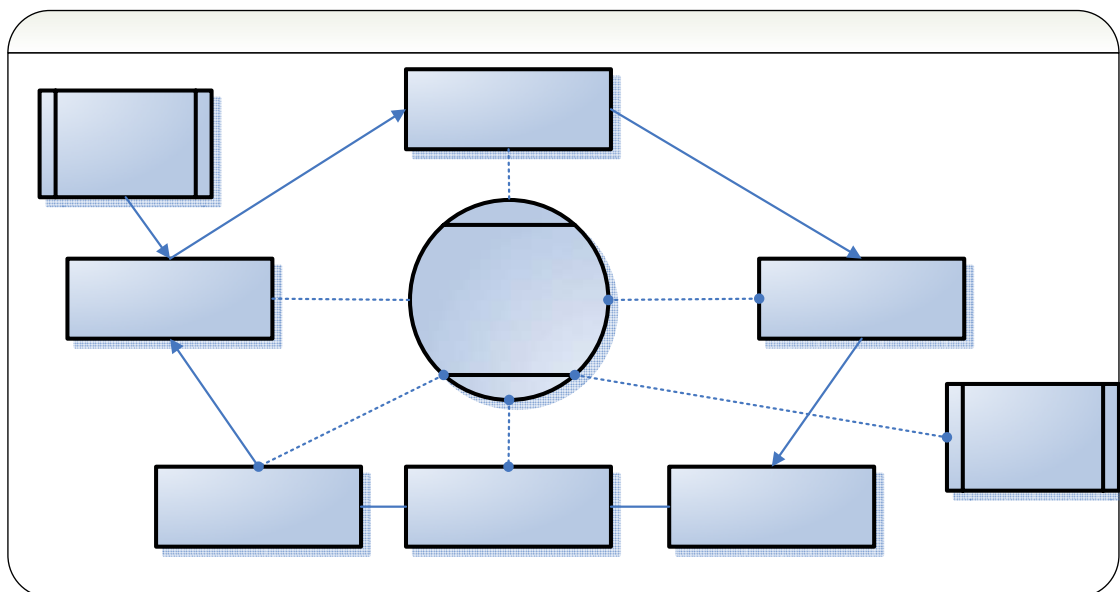
la función propuesta es que el jefe de producción se responsabilice de la programación de la producción, manteniendo el organigrama mencionado.

Este propósito servirá para definir la gerencia de materiales como la agrupación, o sistema bajo un gerente, de las funciones relativas al flujo de materiales, incluyendo la expedición de solicitudes, las compras, la aceleración de los procesos y el control de inventarios hasta el punto de introducción en la línea de producción.

3.2.1 Función del sistema de compras

La función del sistema de compras es proveer de lo necesario a la empresa. En esencia, el sistema de compras cumple con su objetivo, recibiendo información y asistencia de otras áreas de la empresa.

Figura 9. Función del sistema de compras



Las líneas punteadas indican la comunicación que debe existir entre el sistema de compras y los otros sistemas. Las líneas continuas delimitan el sistema completo, con la implementación del ERP se tendrá una información mucho más eficiente y en cualquier momento cualquier persona que tenga acceso al sistema podrá ver información allí contenida que fue requerida por el mismo sistema.

3.2.1.1 **Funciones de almacenamiento**

Las funciones esenciales del proceso que debe cumplirse en un almacén pueden clasificarse de la manera que se vera a continuación, y en el sistema ERP estas funciones continuarán pero quedará una clara evidencia de su procedimiento, y en cualquier momento se podrá ver la cantidad que fue entregada y por consiguiente recibida:

- **Recepción:** el almacén recibe la mercadería despachada por transportes ajenos, o por transportes de la empresa pero de otra planta de producción, y se hace responsable de ella.
- **Identificación:** debe llevarse un adecuado registro de las unidades en *stock*, así como del número de todo artículo recibido. Es necesario codificar los artículos después de ser revisados y aceptados.
- **Clasificación:** las mercaderías deben ser clasificadas en función del lugar adecuado para su almacenamiento.
- **Deposito:** los artículos deben guardarse en los lugares donde puedan ser fácilmente localizados cuando se necesiten.

- Mantenimiento: los artículos deben mantenerse en el almacén, con la protección adecuada (control de plagas, protección de humedad, temperatura extrema, etc.).
- Reclasificación y selección: los artículos, ordenados por clientes, por ejemplo deben seleccionarse en función de la eficiencia del mantenimiento y agrupados de un modo que facilite las próximas etapas.
- Ordenamiento de envíos: los artículos que integran un solo envío deben ser agrupados y controlados para determinar faltas u omisiones explicables, y han de prepararse los registros de pedido, modificándolos si fuese necesario.
- Despacho: una vez reunidos los artículos, tienen que ser embalados correctamente y enviados por un conveniente medio de transporte. Al mismo tiempo, deben prepararse los documentos correspondientes de despacho y contabilidad.

Las funciones de mantenimiento y de amortiguación de un almacén, generalmente están en conflicto. Por ejemplo, muchas veces se tienen zonas reducidas de *stocks* y de relativamente pequeños inventarios, esto puede contribuir a un sistema de almacenamiento compacto y, en consecuencia, a un manejo más efectivo. Sin embargo, los inventarios adecuados a esta función es posible que resulten inconvenientes desde el punto de vista de los requerimientos de amortiguación. Por tanto, la disposición de un almacén deberá basarse en un razonable equilibrio de dichas funciones.

3.2.2 Proceso organizativo

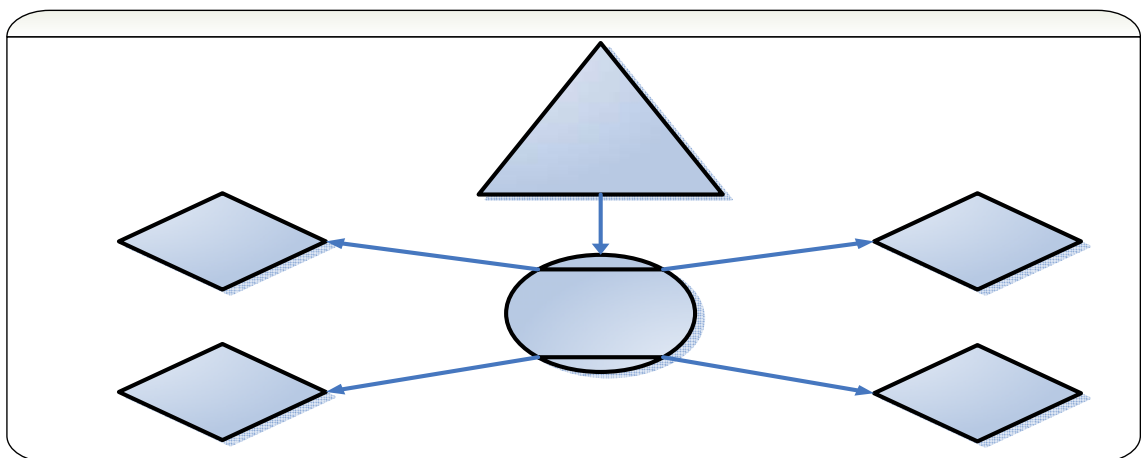
El fin de un sistema ERP es llevar un sistema de inventarios, de compras, etc., para tener una empresa eficaz y eficiente. Y para tal motivo hay que basarse en esos fines y establecerlos en forma gradual, derivando de ellos resultados cada vez más concretos.

Una vez que se han establecido los nuevos objetivos, la forma de llevarlos a la práctica es determinar por parte de quien se llevarán a cabo.

3.3 Importancia de la implementación

Los requerimientos y necesidades de la empresa han encontrado en la administración de materiales un factor indispensable para la organización de la producción. El objetivo que persigue Melgees con la implantación del sistema ERP, es disponer de los materiales apropiados, en la cantidad conveniente, en el lugar apropiado y en el momento requerido.

Figura 10. Objetivos del sistema de inventarios



En este sentido, el sistema de almacén o gerencia de materiales recibe como insumos los materiales que se almacenan para su disponibilidad controlando, al mismo tiempo, las entradas y salidas, tanto de las materias primas como del producto terminado, y con esto mantener los artículos en el lugar adecuado en el momento oportuno y la cantidad conveniente de los mismos.

3.4 Modelos a evaluar para el sistema de inventarios

La planificación de los inventarios deberá referirse tan exacta y completa como sea posible a todos los procesos que se produzcan o que en el futuro puedan surgir. Se comienza haciendo consideraciones sencillas, estudios previos adimensionales y después se establece una línea de objetivos, sobre los cuales se deben encontrar respuestas adecuadas a las cuestiones más detalladas que se plantean en la empresa.

El sistema ERP para el manejo de inventarios se basa en el modelo de inventarios ABC, el cual se adapta a la empresa Melgees, ya que con éste se pueden clasificar los materiales según su costo y su actividad.

3.4.1 Modelo ABC

El sistema de control de inventarios ABC (por sus siglas en inglés *Activity Based Costing*, es decir, costeo basado en actividades), es una herramienta que permite realizar la relación entre los productos o insumos, el precio unitario de éstos y su demanda, con el afán de determinar el valor de los artículos para priorizarlos de forma descendente. Esto significa que se seleccionan de mayor

a menor, y su importancia será conforme a su valor, optimizando así la administración de los recursos de inventario y logrando mejorar la toma de decisiones.

Al pretender analizar y administrar un inventario se debe conocer plenamente qué artículos conforman la mayor parte del valor del mismo, esto no significa que deben ser los artículos de mayor precio unitario, ni los que tienen mayor movimiento en un periodo de tiempo determinado, sino una combinación de ambos (precio unitario * demanda) que constituyan un porcentaje alto del valor del inventario total.

El objetivo de la clasificación ABC es separar el numeroso grupo de artículos, que pueden requerir gran dosis de trabajo y registro, pero que carecen de importancia desde el punto de vista de la inversión en niveles razonables de inventarios. Se trata de establecer niveles de seguridad para estos artículos, y concentrar la atención en aquellos que son pocos pero importantes.

Una gran cantidad de organizaciones tienen en sus bodegas una gran cantidad de artículos que no tienen una misma característica, muchos de éstos son relativamente de bajo costo, en tanto que otros son bastante costosos y representan gran parte de la inversión de la empresa. Algunos de los artículos del inventario, aunque no son especialmente costosos, tienen una rotación baja y en consecuencia exigen una inversión considerable; otros artículos, aunque tienen un costo alto por unidad, rotan con suficiente rapidez para que la inversión necesaria sea relativamente baja.

En la mayoría de las empresas, la distribución de los artículos del inventario es el 20% corresponden al 90% de la inversión en inventario, mientras que el 80% restante de los artículos corresponden solamente al 10%

de dicha inversión, es por ello que se hizo necesario formular un nuevo sistema de asignación en la prioridad que se le da a las existencias que maneja la empresa: el sistema de costos basado en las actividades o costeo ABC.

La aplicación del sistema de costos ABC en una empresa para el control de inventarios se empieza por la clasificación en grupos de artículos, así:

- Los artículos "A" que son aquellos en los que la empresa tiene la mayor inversión, representan aproximadamente el 20% de los artículos del inventario y absorben el 90% de la inversión. Éstos son los más costosos o los que rotan más lentamente en el inventario.
- Los artículos "B" son aquellos que les corresponde la inversión siguiente en términos de costo. Consisten en el 30% de los artículos que requieren el 8% de la inversión.
- Los artículos "C" son aquellos que normalmente forman parte de un gran número de artículos correspondientes a la inversión más pequeña. Consiste aproximadamente el 50% de todos los artículos del inventario pero sólo el 2% de la inversión de la empresa en inventario.

El diferenciar el inventario en artículos "A", "B" y "C" permite que la empresa determine el nivel y los tipos de procedimientos de control de inventario necesarios.

El control de los artículos "A" del inventario debe ser muy intensivo por razón de la inversión considerable que se hace. A este tipo de artículos se les debe implementar las técnicas más sofisticadas de control de inventario.

En los artículos "B" se pueden controlar utilizando técnicas menos sofisticadas, pero eficientes en sus resultados.

En los artículos "C" el control que se realiza es mínimo.

Debe tenerse en cuenta que el modelo de costeo ABC de control de inventario no tiene aplicación en todas las empresas, ya que ciertos artículos de inventario que son de bajo costo, pueden ser definitivos en el proceso de producción y no son de fácil consecución en el mercado, es por ello que necesitan una atención especial.

El control que se ejerce en este sistema se relaciona directamente con el control que se hace de los costos, ya que al tener una mejor distribución de los inventarios, el costo de bodegaje, mantenimiento, vigilancia, pérdidas y obsolescencia se pueden contrastar de una mejor forma.

Por último, es necesario conocer todos los fundamentos teóricos y técnicas aplicadas para la implantación de un sistema basado en las actividades, ya que su metodología es mucho más profunda y depende del tipo de empresa en el que es utilizado.

3.4.1.1 Métodos de valuación de los inventarios

En Melgees, las principales bases de valuación para los inventarios son las siguientes:

- Costo
- Costo o mercado, al más bajo
- Precio de venta

Base de costo para la valuación de los inventarios

El costo incluye cualquier costo adicional necesario para colocar los artículos en los anaqueles. Los costos incidentales comprenden el derecho de importación, fletes u otros gastos de transporte, almacenamiento, y seguros, mientras los artículos y/o materias primas son transportados o están en almacén, y los gastos ocasionales por cualquier periodo de añejamiento.

Base de costo, el mercado más bajo

El precio de mercado puede determinarse sobre cualquiera de las siguientes bases, según sea el tipo de inventario de que se trate:

- Base de compra o reposición: ésta se aplica a las mercancías o materiales comprados.
- Base de costo de reposición: se aplica a los artículos en proceso, se determina con base a los precios del mercado para los materiales, en los costos prevalecientes de salarios y en los gastos de fabricación corrientes.
- Base de realización: para ciertas partidas de inventario, tales como las mercancías o materias primas desactualizadas, o las recogidas a clientes, puede no ser determinable un valor de compra o reposición en el mercado y tal vez sea necesario aceptar, como un valor estimado de mercado, el probable precio de venta menos todos los posibles costos en que ha de incurriese para reacondicionar las mercancías o materia prima y venderlas con un margen de utilidad razonable.

Teniendo como premisa lo anterior dicho podemos decir que los principales métodos de valuación de inventarios y de los cuales Melgees puede utilizar

para el manejo de materia prima, y materiales, y adecuarlos al sistema ERP, son los siguientes:

- Costo promedio
- Primero en entrar, primero en salir o "PEPS"
- Último en entrar, primero en salir o "UEPS"
- Método detallista.

3.4.2 Método primero en entrar, primero en salir

Este método identificado también como "PEPS", se basa en el supuesto de que los primeros artículos y/o materias primas en entrar al almacén o a la producción son los primeros en salir de él. En Melgees se hace una combinación entre los dos métodos por manejar productos perecederos.

3.4.3 Método ultimo en entrar, primero en salir o "UEPS"

Este método parte de la suposición de que las últimas entradas en el almacén o al proceso de producción, son los primeros artículos o materias primas en salir.

3.4.4 Método detallista

Con la aplicación de este método el importe de inventarios es obtenido valuando las existencias a precios de venta deduciéndoles los factores de

margen de utilidad bruta, así obtenemos el costo por grupo de artículos producidos.

Para la operación de este método, es necesario cuidar los siguientes aspectos:

- Mantener un control y revisión de los márgenes de utilidad bruta, considerando tanto las nuevas compras como los ajustes al precio de venta.
- Agrupación de los artículos homogéneos.
- Control de los traspasos de artículos entre departamentos o grupos.
- Inventarios físicos periódicos para la verificación del saldo teórico de las cuentas y, en su caso, hacer los ajustes que se producen.

3.4.5 Costo promedio

Tal y como su nombre lo indica, la forma de determinarse es sobre la base de dividir el importe acumulado de las erogaciones aplicables entre el número de artículos adquiridos o producidos.

3.4.6 Modelos computacionales ERP, MRP

Los ERP (*Enterprise Resource Planning*, es decir, planificador de los recursos de la empresa), actualmente están siendo muy comunes en las empresas, no sólo en las grandes organizaciones sino también en pequeñas y medianas, por ello el conocer y saber implantar un *software* de este tipo será de suma importancia para una organización, ya que indudablemente aumentará y mejorará la producción, además ayudará a mejorar sus procesos.

La gestión de la empresa implica la adaptación constante a nuevos entornos, es por ello que se vuelve necesaria la ayuda tecnológica que permita que las empresas se anticipen y se adapten a las necesidades de los clientes. Con el surgimiento de los ERP's en los 90's, esto es posible. El ERP es una herramienta de *software* que ha ayudado a las empresas en la gestión de sus procesos pues es una tecnología que se enfoca a los procesos internos.

Entre las características que un ERP debe tener, están la optimización de los procesos empresariales; el acceso a información confiable, precisa y oportuna; la posibilidad de compartir información entre todos los componentes de la organización; la eliminación de datos y operaciones innecesarias, y la reducción de tiempos y de los costos de los procesos.

3.4.6.1 **Objetivos y características de los ERP y MRP**

Los avances tecnológicos continúan cambiando el estilo de vida de la gente, la manera de adquirir productos y servicios, hasta la manera de comunicárselo a la empresa. Dicho cambio ha sido un *acercamiento a los consumidores para conocer sus necesidades*. Sin embargo, las empresas que no adopten la tecnología como una parte importante de su estrategia y toma de decisiones, estarán fuera de la economía.

En estos momentos, se podría decir que sólo las grandes empresas nacionales y globales hacen uso extenso de plataformas tecnológicas como parte de su arquitectura y base para que operen sus procesos. En cuanto a la toma de decisiones, son otro grupo selecto los que hacen uso de ella. Sin embargo, cada día más empresas están adoptando estas formas nuevas de trabajo e integración de las empresas con sus proveedores y clientes, incluso con la misma competencia, pero a cierto nivel.

Dichas iniciativas se están dando cada vez más y quienes no se incorporen a estas "nuevas formas" de trabajo, simplemente ni siquiera conocerán las necesidades de los clientes, quienes para entonces sólo utilizarán medios de comunicación como tele *marketing*, *Web*, correo electrónico y otros medios electrónicos.

Asimismo, el objetivo es que las empresas se *auto-dirijan* de alguna forma en un futuro, esto es bajo el supuesto de que sean capaces de tomar decisiones por sí mismas de manera oportuna sin necesidad de que haya intervención humana. Esto es lo que conoce como la *Inteligencia de negocios*, y surge como consecuencia de tener sistemas integrados, con respuestas en tiempo real y reaccionando a factores externos e internos de la empresas.

Y aunque la integración conlleve tiempo, costos (en dinero y esfuerzos) y cambios importantes en las formas de operar tradicionales, el cambio será una gran mejora en las gestiones de la organización y en la aceptación de los cambios por parte de los empleados; lo cual, a futuro, con ayuda de una buena planeación, aumentará tanto las capacidades de las áreas de la empresa como las de todos los miembros de su organización y fortalecerá la arquitectura organizacional de la misma.

Algunos factores a considerar para implementar un ERP:

- Se debe definir claramente el objetivo y visión del proyecto de negocio
- Contar con el equipo adecuado para la implantación de proyecto, así como la persona que tomará el rol de líder del proyecto.
- Capacitación continua (no sólo tecnológica)
- Adaptación a los programas existentes
- Tener un plan de trabajo bien definido

- Tener asesoría de expertos y hacer *benchmark* de empresas que ya cuenten con este tipo de herramientas.
- La implantación de este tipo de tecnología requerirá un cambio organizacional y se debe tener muy en cuenta el tipo de cultura de la empresa.
- Dar seguimiento a la implantación.

Por ser Melgees una empresa nueva y por ser el sistema ERP la base de otros modelos de manejo de materiales, se adapta perfectamente a la empresa y es imposible el cumplimiento de estos factores.

Ventajas de los ERP

- Integración de los procesos de información entre las diferentes áreas
- Información disponible e inmediata para la toma de decisiones
- Incremento en la productividad, mejora en los tiempos de respuesta
- Rápida adaptación a los cambios
- Escalabilidad del sistema
- Integridad de los datos
- Seguridad definida por el usuario.
- Reducción en los costos

Puntos importantes, del sistema ERP por ejemplo:

- El objetivo de la empresa y la implementación.
- Las distintas necesidades y requerimientos de los procesos y áreas de la empresa. Sobre todo porque estas adaptaciones hacen que surjan los defectos existentes en las gestiones de procesos existentes.
- La escalabilidad, es decir, que en caso de crecer más los sistemas, no se tenga un mundo de sistemas incompatibles que no permitan tener comunicadas las áreas de la organización.
- Los proveedores de soluciones, así como su factibilidad de implementación, sus ventajas, desventajas, posibles problemas derivados o que requieren mayor atención.

Finalmente, hay que mencionar que el sistema no toma por sí solo las decisiones, sino que es una herramienta de apoyo, donde la información que provee de manera más oportuna y confiable ayudará a los ejecutivos a hacer mejores estudios y análisis que les permitirán hacer una planeación estratégica y tomar decisiones importantes en tiempos menores.

4 PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE MANEJO DE INVENTARIOS MRP, MRPII, ERP

En la dinámica y turbulenta industria de alimentos, se hace extremadamente necesario que las organizaciones nacionales transformen su competitividad a nivel de mercado mundial. Es de vital importancia para Melgees S.A. y para otras empresas que estén preparadas para competir con cualquier producto, no solamente por su calidad, innovación, precio y todos los aspectos inherentes al producto, sino que además tiene que competir abarcando toda la cadena de valores que involucra la satisfacción del cliente.

Hoy en día, la industria de alimentos se encuentra afectada por varios factores como: es de bajo margen, es un negocio extremadamente competitivo, existen muchas marcas, múltiples presentaciones, requiere de la más alta calidad, de extremas medidas de seguridad, nuevas líneas de producción, nuevas fórmulas, nuevos métodos de producción y nuevas características, entre otros.

Las reglas para los compradores cambian, en especial el servicio al cliente se convierte en un diferenciador al momento de decisión en la selección de un producto. Esto se debe a que las preferencias de los clientes cambian día a día, lo cual demanda de la industria que se administre de una manera más ágil, pueda desarrollar nuevos productos, pueda introducirlos y, al mismo tiempo, asegurarse de las ganancias en cada producto.

Es de vital importancia para la industria de alimentos y bebidas contar con un sistema de información que le permita controlar la producción, el manejo adecuado de inventarios, sistemas de planificación y un control estricto de la calidad.

4.1 Características básicas del modelo a implementar ERP

Los sistemas de planeación de recursos de la empresa, que en el desarrollo del presente trabajo serán llamados simplemente “ERP’s”, permitirá a Melgees optimizar los procesos logísticos, porque poseen la información integrada de las áreas de inventarios, compras, venta, pronósticos de venta y planificación.

Este trabajo permitirá, a partir de la situación actual de Melgees, explicar a una empresa productora de alimentos su necesidad de rediseñar y mejorar sus procesos en el área de logística. El objetivo es que al introducirla en el proceso de implantación de un sistema ERP como mecanismo de optimización de procesos, obtenga incremento de productividad, una vez que quede exitosamente implementado dicho sistema.

De igual manera, explica cómo el proceso de una implantación de sistemas ERP’s impacta en todas las áreas de la empresa, desde la revisión, análisis y mejora de procesos actuales, hasta los cambios que una organización ésta dispuesta a realizar para hacer más eficiente el área de logística.

4.1.1 Proceso informativo del sistema ERP

Actualmente, las organizaciones reconocen el vital impacto que la administración de la logística puede tener para lograr ventajas competitivas. Desde 1915, las organizaciones han comprendido los beneficios de la logística, aunque en un relativo nivel más bajo de entendimiento. En 1915, Arch Shaw escribió su punto de vista sobre el tema:

“La relación entre las actividades de creación de la demanda y satisfacción física de la misma, ilustra la existencia de dos principios de interdependencia y balance. Fallar en la coordinación de una de estas actividades con los socios de negocios (proveedores) y otros grupos (clientes), o el indebido énfasis en estas actividades, afecta el equilibrio de las fuerzas, que significa distribución ineficiente. El problema de la distribución de los productos es diferente del problema de creación de la demanda. No necesariamente los fallos de distribución son generados de la falta de coordinación entre distribución y creación de la demanda. De igual manera, para ver la relación entre proveedores y distribución los problemas surgen de manera independiente. Como consecuencia, antes de iniciar con los problemas de distribución hay que corregir los problemas de suplir el material”.

¿Qué es administración de la logística hoy en día? Existen varios puntos de vista para la definición de logística, para el desarrollo de este trabajo de graduación se utilizará el siguiente:

“Logística es el proceso de administrar estratégicamente las compras, movimientos y almacenamiento de materiales, partes y producto terminado (y el flujo de información relacionado) a través de la organización y sus canales de mercadeo, de tal forma que la rentabilidad actual y futura es maximizada a través del cumplimiento de las órdenes en una forma de reducción de costos efectiva”.

Este concepto ayudará a entender el porqué de la competencia que hoy se tiene entre las diferentes empresas que existen en los mercados, independientemente de la industria a la que pertenezcan o al mercado que se dirijan. En el mundo actual de los negocios, se libra una competencia para tener mayor posición en el mercado (*market share*), con un mayor margen de utilidad.

Esto solamente se logra con un mejor producto, a un mejor precio, con las mejores fechas de entrega y un excelente servicio al cliente.

A este respecto, es importante hacer anotaciones sobre cómo han evolucionado los mercados y, sobre todo, cómo las empresas han tenido que desarrollar planes estratégicos con el fin de estar preparadas para estos cambios, que son constantes y complejos.

Conviene analizar cómo el mercado ha cambiado y cómo las exigencias del mercado son cada vez mayores.

Desde los inicios de los años 50, los mercados se conformaban con los productos que las empresas ofrecían, por ejemplo, en el área de alimentos y bebidas, que es el tema que nos compete, un cliente final, si deseaba consumir una agua gaseosa, tenía que conformarse con las dos marcas existentes en el mercado, Coca Cola o Pepsi Cola, sin importarles a las empresas embotelladoras el gusto específico de la persona que consumía la bebida, si deseaba otro sabor, etc., o se consumía una de las dos marcas o no consumía aguas gaseosas.

Esto evolucionó para los años 70. Algunas empresas líderes para un segmento de mercado específico, por ejemplo cervecerías o industrias productoras de sopas o consomés, iniciaron el proceso de diversificación de productos para participar en un mercado limitado de productos únicos que en ese momento existían; aunque para ellos este mercado fuera nuevo, estaba muy relacionado con el negocio que realizaban en ese momento. Esto se puede ejemplificar con cervecerías iniciando su participación en el mercado de aguas gaseosas y agua pura, o también empresas dedicadas a la producción de sopas o consomés iniciando producción de productos sólidos como frijoles volteados enlatados.

Luego, este concepto poco a poco fue evolucionando hasta que en los años 80's y 90's una nueva tendencia reta a las industrias nacionales: la globalización, que suele entenderse como la creciente interacción entre países y regiones del mundo, producida por la expansión de los mercados de capital, el comercio y la inversión externa directa.

En ocasiones, junto a la libre circulación de bienes y servicios, también se incluye la libre circulación de personas e ideas; pero en realidad, la globalización se refiere fundamentalmente a la libertad de elección para radicar el capital industrial donde sea mas productivo, con total independencia de la ubicación real de los mercados y sobre todo para mover y desnacionalizar el capital financiero como se desea.

Esto significa que los productos que durante mucho tiempo fueron líderes en el mercado nacional hoy están en competencia por los productos similares, y esto convierte a sus productos en comunes y no únicos, con el agravante de que estas nuevas marcas de productos vienen acompañados de una mejor red de distribución, mejor precio, en algunos casos mejor calidad y un agresivo plan de mercadeo y ventas.

Las empresas nacionales se enfrentan al reto de productos substitutos, ya que las personas, en el caso de bebidas, pueden optar por la compra de agua gaseosa, pero al mismo tiempo pueden adquirir jugo de naranja, leche, agua pura, frescos naturales, etc. Convirtiéndose esto en una nueva competencia, ya que no solamente se compite contra productos similares, sino también con productos substitutos que la gente considere que satisfagan sus necesidades.

Estas nuevas formas de interacción del mercado con las empresas productoras obliga a que dentro de las industrias de alimentos exista una mayor tecnificación en líneas de producción, mayores y mejores redes de distribución, una red de información que permita brindar el mejor servicio a los clientes; en otras palabras, una mayor inversión de capital y tiempo para adquirir las herramientas necesarias como los sistemas ERP's, para ser más eficientes en el desarrollo de planes estratégicos que le permitan estar preparados para los cambios constantes y complejos del mercado.

4.1.2 Información registrada

El concepto de ERP tuvo su origen en el año 1960, cuando se conoció el concepto de la planeación de los requerimientos de manufactura, MRP (*Material Requirements Planning*). El MRP estaba orientado para empresas de producción discreta, ensambles de carros, naves espaciales, chips electrónicos, etc. El 80% de los sistemas MRP basaban sus funciones de negocios en este tipo de industria.

Cuando se habla de MRP, las personas tienden a asociarlo con una herramienta de cómputo, una base de datos o herramientas que son exclusivas de profesionales de sistemas de información, sin embargo, cabe aclarar que MRP es una técnica de administración de materiales, que para su facilidad y mejora de tiempo de respuesta se apoya en *software* que permiten agilizar el trabajo, ya que toda la técnica se puede realizar sin utilizar ninguna computadora, pero el tiempo que tardaría sería demasiado extenso.

4.2 Estructuras y funciones

Las razones fundamentales de la utilización de MRP dentro de la industria alimenticia son dos: es un mejor método de abastecimiento y permite planificar en base a prioridades.

Método de abastecimiento

Existen dos métodos fundamentales para el abastecimiento de material:

Método punto de reorden

Establece básicamente “cuándo comprar”, basada en el uso promedio de consumo, más el tiempo de entrega de los proveedores de un producto en particular, más un inventario de seguridad.

Planeación de requerimientos de materiales (MRP)

Determina “cuándo ordenar”, según programación de uso de materiales en cierto momento en el proceso de producción.

- **Planeación en base a prioridades**

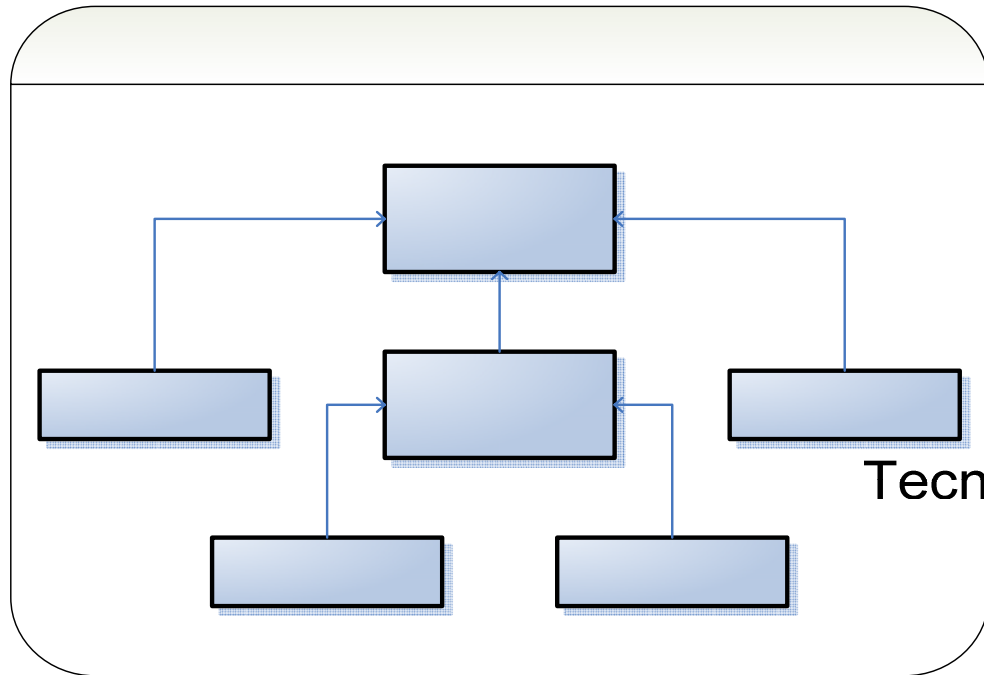
La planeación de acuerdo con las prioridades consiste en planificar la producción según a sus necesidades y la empresa determina qué características deberá tener mayor prioridad, por ejemplo, los clientes, el día de ingreso del pedido, etc.

MRP utiliza la técnica de explosión de materiales, BOM (*Bill of materials*) como base para la planeación de los productos que deban comprarse.

Esta técnica, que sirve para determinar la cantidad de material utilizado para la producción de una unidad de producción, funciona como una receta de cocina, en la cual se indica qué producto se desea fabricar, qué cantidad se desea del mismo y se asocia con las materias primas, rutas de producción, cantidades y tiempos necesarios para la producción.

El fin primordial es determinar el tiempo de utilización de los requerimientos y el conocimiento del tiempo de entrega del proveedor; con esta información, el encargado de compras podría realizar mas eficientemente la colocación de órdenes de compra y el planificador de producción dispondrá de la información necesaria para realizar de una manera eficiente el trabajo de administración de órdenes de producción, con base a la información de cuándo necesita utilizar el material, cuando este material estaría disponible en al planta y cuando podría despachar el producto.

Figura 11. Técnica de explosión de materiales BOM



Técnica de exp

Esto significa que para producir una unidad del producto terminado, se necesitará 2 unidades de materia prima 1, 3 unidades de la materia prima 2, 1 unidad de subproducto, 2 unidades de la materia prima 3, y 2 unidades de la materia prima 4.

PR

De igual manera, era necesario definir el tiempo que cada uno de estos materiales tardaba en cada operación y la secuencia que estos seguirán dentro de la línea de producción.

Materia Prima 1
QTY 2

Materia Prima 3
QTY2

- **Producto terminado**

Tabla II. Códigos, Cantidades, Departamentos, Secuencias y Tiempo

Código Ítem	Cantidad	Departamento	Secuencia	Tiempo
Materia Prima 1	2	Depto. 1	1	2 min.
Materia Prima 2	3	Depto. 1	1	1.5 min.
SUB PRODUCTO	1	Depto. 3	3	3 min.
Materia Prima 3	2	Depto. 2	2	1.5 min.
Materia Prima 4	2	Depto.2	2	1.5 min.

Contar con esta información dentro de una organización fue de gran valor y permitió que las empresas se prepararan para el proceso de surtir de los materiales requeridos para la producción de bienes demandados por los clientes. Esto requirió contar también con la información de cuánto tiempo se tomaban los proveedores en surtir el material requerido. Estos datos se recopilan en una base de datos, como la que se presenta mas abajo.

Esto permitió que las empresas, por ejemplo, si deseaban producir 100 unidades del producto terminado, contaran con la siguiente información:

Tabla III. Código, proveedor, tiempo de entrega

Código ITEM	PROVEEDOR	Tiempo de entrega Días
Materia prima 1	Proveedor A	5
Materia prima 2	Proveedor B	8
Materia prima 3	Proveedor B	8
Materia prima 4	Proveedor C	3

Tabla IV. Artículo, cantidad, departamento, tiempo de entrega, tiempo necesario.

Código Ítem	Cantidad	Departamento	Tiempo de entrega del proveedor	Tiempo necesario para producción
Materia prima 1	200	Depto. 1	5	200 min.
Materia prima 2	300	Depto. 2	8	150 min.
Sub. Producto	100	Depto. 3	Suministrado por la planta	300 min.
Materia prima 3	200	Depto 2	8	150 min.
Materia prima 4	200	Depto 2	3	150 min.

El listado de materiales o *Bill of Materials* (BOM), se apoya en técnicas como:

- El control de actividades de producción
- Planificación de la producción
- Planificación de requerimientos de capacidad
- Justo a tiempo. (JIT)

Antes de que las computadoras estuvieran al alcance de todas las empresas, este proceso de cálculo llevaba de 6 a 13 semanas para la producción de un año. Algunas empresas preferían hacer compras de materiales tan grandes que inflaban el inventario hasta como para producir lo suficiente para dos años, con lo cual aumentaban enormemente sus costo de almacenaje.

Cuando el precio de las computadoras se hizo accesible, permitió que cálculos como éstos se realizaran en solamente un fin de semana, lo cual facilitaba de gran manera la administración de abastecimientos realizándola más frecuente.

Las computadoras hicieron de MRP una técnica de gran apoyo para sus organizaciones. Entre más capacidad tenían, la computadora permitía realizar con mayor frecuencia el cálculo de la compra de materiales y de esta manera era posible entregar fechas reales de despacho, también permitía entregar los mejores precios por tener un costo mínimo financiero de inventarios, casi en cero, por unidad almacenada.

En 1980, el concepto de MRP evoluciona, involucrando el área de finanzas, distribución y planificación al de control de la producción. Al involucrar estas áreas, se amplió el impacto de la implantación de un sistema de éstos, modificando también las siglas y convirtiéndolas en planificación de recursos de manufactura MRP II como una versión avanzada del MRP anterior. Una de las

mayores ventajas de este cambio, fue que ya no sólo se orientaron a estas técnicas a industrias de proceso discreto, sino también a las de proceso continuo. Un sistema MRP II debe entender las diferencias existentes en la administración de un proceso discreto y uno continuo.

Un sistema MRP II cuenta con las siguientes características:

- El sistema de planificación de manufactura y administración financiera, se agrupa en un solo sistema. Se habla de la misma transacción y los mismos números. Los números que finanzas presenta son exactamente los mismos que el departamento de producción maneja.
- Cuenta con la capacidad de simulaciones “*What If*”. Esta es una técnica que permite, básicamente, realizar una simulación de la realidad, permite simular qué pasaría si varias políticas de negocios se cambian o se implementan nuevas decisiones en el proceso de producción.
- Es un sistema que involucra a la totalidad de la empresa, envuelve varias facetas de negocios, ventas, producción, inventarios y finanzas, que son fundamentales para la elaboración del plan estratégico de negocios.

En conclusión, se puede decir que no existen muchas diferencias entre MRP y MRP II. La diferencia básica consiste en incluir en el proceso de planeación otras áreas de la empresa, como finanzas, pero sólo mencionar esta diferencia es injusto, porque tiene gran ventaja de realizar “simulaciones de negocios” con variables que pueden no existir en la realidad.

Con MRPII, se crearon paralelamente otras herramientas que automatizaban el proceso de administración de manufactura, como computación orientada a la manufactura, sistemas administración manufactura orientada al cliente, código de barras, etc.

Estas nuevas herramientas agilizaron la información, por lo que era indispensable integrar un sistema MRP II para brindar una solución integrada, a esto se le llamó ERP.

Esta nueva herramienta logró integrar a los proveedores y clientes con el ambiente manufacturero de la organización, logrando información más amplia, confiable y rápida, y con ello se garantizó una mejor herramienta para toma de decisiones, tanto para manufactura como a nivel financiero; sin embargo, la gran evolución de un sistema MRP II a ERP fue integrar la administración de recursos humanos, activos fijos y la administración del mantenimiento, y con ello se logró abarcar la totalidad de la empresa.

Las empresas no manufactureras se dieron cuenta de las enormes ventajas que brindaba un sistema ERP, información confiable, rápida y de gran utilidad para la toma de decisiones, que proporcionaba una ventaja competitiva, permitía a las empresas adaptarse al cambio de mercados de una manera fácil y mejorar su competitividad en el mercado global. Esto condujo a que las empresas dedicadas a brindar servicios utilizaran cada vez con mayor frecuencia estas herramientas para mejorar aspectos administrativos y de servicio al cliente.

4.2.1 Funciones a ejecutar por la gerencia en base a planificación de los recursos ERP

Planificación de recursos de la empresa es una herramienta que integra todos los departamentos y funciones que se llevan a cabo dentro de ella, a través de un sistema de cómputo, que permite ser utilizado por los diferentes departamentos, cubriendo sus necesidades particulares, pero compartiendo esta información con los departamentos que la necesiten.

Esto significa tener un *software* que cumpla con los requerimientos financieros, pero al mismo tiempo cumpla también con los requerimientos de recursos humanos o con los de bodega. Es oportuno acotar también que no sólo implica la integración de la información y los procesos sino que, además, nos permite la optimización de ellos.

En términos sencillos, es una herramienta que cubre todas las necesidades que se realizan detrás de la oficina, siendo ésta una de las tareas a ejecutar por la gerencia de la organización y delegar funciones para ejecutar las necesidades que se realizan detrás de la oficina *Back Office Function*. En la actualidad, los sistemas ERP cumplen con algunos de los requerimientos básicos enfrente de oficina *Front Office*, que incluye control del servicio al cliente, contacto con distribuidores y otros.

4.2.2 Guía para la localización de problemas frecuentes de almacenaje

Actualmente se llevan los registros a través de un sistema de inventarios básico, que consta de recepción, almacenaje y distribución. Esta información se encuentra en los archivos generales del manejo de la bodega. Del estudio preliminar de los archivos, se determina que son confiables y recientes.

Con estos documentos, como datos iniciales, se procede a hacer la evaluación primaria sobre los diversos insumos y por tanto a la determinación de las variables fundamentales para la aplicación del sistema ERP.

A continuación se enumera una guía de los problemas más frecuentes de almacén:

Tomar una muestra al azar, de los artículos del inventario, para:

- Determinar clasificación financiera por consumos.
- Estimar el monto de artículos obsoletos o de lento movimiento.
- Estimar cantidad de artículos de poca importancia financiera, es decir, de bajo precio y de bajo consumo.
- Estimar sobre inversión
- Estimar nivel de servicio del almacén con base en la cobertura en meses.

¿Sobre qué base se surte el inventario?

¿Se tienen materiales de desecho ocupando lugar en el almacén?

¿Se tiene identificado el proveedor que surte cada material? ¿Se conoce el monto de las compras a cada proveedor?

¿Esta el almacén ordenado? ¿Es fácil localizar los artículos?

¿Esta identificada su localización?

4.3 Aplicación de normas planes y políticas del ERP

De acuerdo con la investigación realizada, en cuanto a la experiencia de otras empresas e industrias que han iniciado un proceso de implantación o que ya utilizan una herramienta de ERP como proveedora de información, se ha comprobado que la base para una exitosa implantación no sólo es el hecho de

la correcta selección de la herramienta utilizada, sino que cuenta con una metodología de implantación que garantiza el éxito del proyecto, desde su definición hasta su culminación y evaluación final.

Las normas y planes utilizados para la implantación de un sistema ERP dentro de Melgees S.A. consta de 3 etapas, que son:

- Preparación y organización del proyecto
- Educación de los protocolos del sistema.
- Piloto de negocios.

4.3.1 Preparación y planificación del proyecto

En esta etapa se definirá la estructura de la organización que estará dedicada a la implantación del sistema ERP, además se presentará un plan detallado de las actividades realizadas dentro de todo el proyecto.

Dentro de la organización del proyecto se debe contar con personal dedicado en un 100% del tiempo a la implantación del sistema ERP, personal que participe en tiempo parcial, consultores externos que den soporte a la herramienta seleccionada y gerentes de alto nivel que tendrán a su cargo el proporcionar todas las facilidades para que el proyecto sea un éxito.

A continuación se presenta una estructura de la organización que participa dentro de la implementación del sistema ERP en una empresa. Si este fuera el caso de Melgees S.A., se ejecutaría de la siguiente manera:

- Comité de directores
- Líder de proyecto
- Equipo de proyecto
- Equipo de tareas
- Consultores externos

A continuación se describe las funciones de cada una de las estructuras de la organización que participan dentro de la implementación del sistema ERP.

4.3.1.1 **Comité de directores**

Este es un grupo conformado por los gerentes de nivel más alto dentro de la organización, que serán los responsables de facilitar los medios necesarios para la exitosa implantación del sistema ERP.

Por ejemplo, ellos serán los responsables de cualquier definición o cambio de procedimiento que sea requerido dentro de la organización; serán los responsables de designar a las personas que participaran dentro de este proyecto en un 100% del tiempo disponible de trabajo como parte del equipo de proyecto; de igual manera, serán los responsables de asignar qué personas realizarán las tareas que los miembros del equipo de proyecto realizarán.

Si al proyecto de implantación se decide asignar al gerente de compras, el comité de directores será el responsable de asignar una persona que cubra todas las actividades que realiza el gerente de compras y se le asignará la autorización necesaria para ejecutar dicho cargo mientras dure la implantación de la herramienta.

Las tareas más importantes de este comité de directores son la definición del alcance, los objetivos y la duración estimada del proyecto. Hasta que estas tareas sean claramente definidas, no es recomendable el inicio de ninguna actividad de implantación.

4.3.1.2 **Líder del proyecto**

Esta persona será la responsable de la administración de todos los medios involucrados en el proyecto, desde tiempos, personas, consultores, objetivos, sesiones de avance, detección de problemas, etc.; tendrá el suficiente nivel de autoridad para no involucrar en todas las decisiones medias al comité de directores. Con esto buscará que a dicho comité sólo se presenten cambios de procedimiento que afecten con el giro del negocio.

Esta persona deberá contar con las características de ser un líder nato, ser un buen negociador, entender el detalle de las peculiaridades del negocio y, sobre todo, contar con un nivel de autoridad superior al de los miembros del equipo de trabajo.

Es de vital importancia para el éxito del proyecto que la persona que sea nombrada como líder del proyecto, conozca todas las peculiaridades del negocio, para que al momento de definición de los escenarios de la herramienta se cubran la totalidad de la problemática del negocio. Esto garantizara que dentro del proceso de implantación de la herramienta satisfaga las necesidades de la empresa Melgees.

4.3.1.3 **Equipo de proyecto**

Los miembros de este equipo deberán ser personas de rangos altos y medios que conozcan y vivan a diario con el detalle de negocio. Se busca que el perfil de cualquier miembro de este equipo sea el siguiente:

- Personas comprometidas con la empresa
- Personas identificadas con el proyecto
- Personas que posean la visión global del negocio
- Que tengan poder de decisión
- Personas con disposición de trabajo en un 100%
- Con autoridad para la delegación de tareas a los diferentes departamentos.

4.3.1.4 **Equipo de tareas**

Será el personal asignado a la recopilación de toda la información necesaria para la utilización de la herramienta ERP. De igual manera, serán los responsables de la digitación de las transacciones que día a día se genera dentro de la empresa Melgees S.A.

Es parte fundamental dentro del éxito del proyecto, ya que este equipo es el responsable del ingreso de información al sistema ERP, la cual será analizada, comparada y evaluada, por el mismo equipo.

4.3.1.5 Consultores externos

Estará conformado por personal de compañías consultoras dedicadas a la implantación de sistemas ERP.

4.3.2 Educación de los protocolos del sistema

Durante esta etapa, se realiza el proceso de educación de la herramienta ERP seleccionada, así como la definición de los escenarios de negocio.

En los escenarios de negocio se identificarán los procesos claves de la empresa Melgees, con la intención de que sea modelado dentro de la herramienta ERP, para garantizar el perfecto funcionamiento de los procesos dentro del sistema. Si se llevan a cabo nuevos procedimientos, se debe garantizar que es posible realizarlos y controlarlos dentro de la herramienta utilizada.

Es importante tomar en cuenta en estos escenarios toda la *data* que se necesita para correr los procesos listados, por ejemplo, si para realizar el proceso de las órdenes de compra, será necesario que antes se definan los códigos de proveedores, o el listado de productos.

El listado de los escenarios de negocio identificados dentro de la implantación en la empresa Melgees son los siguientes:

- Artículos
- Bodegas
- Unidades de medida
- Proveedores
- Puntos de despacho

- Monedas
- Relación de artículo / proveedor
- Tiempos de entrega (artículo/proveedor)
- Fórmulas de producción
- Inventarios mínimos y máximos por artículo
- Definición de tamaños de lote
- Números de lote

Para realizar dentro del sistema

- Órdenes de compra
- Ingreso, ajustes, entrega de materiales
- Inventarios físicos
- Órdenes de trabajo
- Pedidos
- Controles de producción
- Corridas de planificación
- Pronósticos de venta

4.3.3 **Piloto de negocios**

Esta es la etapa que toma más tiempo dentro del proceso de implementación, dentro de ella se trata de demostrar que todos los escenarios de negocios listados con anterioridad son posibles de realizar dentro de la herramienta de *software* pero, además, que cumpla con la premisa de que los procesos quedan diseñados de una manera óptima.

Contar con una herramienta que permita realizar planificaciones en cualquier momento de la etapa productiva de una empresa, es de vital importancia dentro de la industria de alimentos y bebidas, razón por la cual se tienen que tener políticas en cada uno de los departamentos, por tal motivo se presenta las políticas de almacenaje así como la política de compra.

4.4 Propuesta de políticas de almacenaje

4.4.1 Almacenaje según la rotación

De la misma manera que el peso, el volumen y la frecuencia de salida determinan el lugar donde los géneros se almacenan, la unidad de salida y la frecuencia de rotación proporcionan una serie de indicaciones precisas acerca de la forma que debe adoptar el almacenaje. Se pueden diferenciar tres grupos o formas del tipo de almacenar los géneros según su rotación.

- a) Los artículos de rotación rápida que requieren un gran volumen de almacenaje deben colocarse en las proximidades de la salida para que sean los últimos que se carguen, consiguiendo con esto el menor transporte posible. El aprovechamiento de la superficie será de por lo menos un 80%.
- b) Para las mercancías de rotación normal o media solo será necesaria una pila de reserva, con lo que la superficie se aprovechará en un 70% aproximadamente.

- c) Las mercancías de rotación escasa deberán tener una cantidad de reserva de una o dos veces el nivel medio de existencias. Para aprovechar el espacio debidamente se colocan los artículos unos encima de otros. Entonces se presenta el problema de cambiar de lugar las mercancías; en los almacenes pequeños bastará con utilizar pallets superponibles y en los grandes habrá que usar *racks* para *pallets* o contenedores que se puedan apilar con independencia.

Cuando las mercancías a almacenar sean de rotación rápida y requieran de un gran volumen de almacenaje, no será conveniente disponer las pilas de reserva junto a las de movimiento, ya que en el trayecto de recogida se alargaría innecesariamente. El trayecto de recogida debe iniciarse en el tercer grupo para terminar en el primero, para lograr que las mercancías que ocupan mayor espacio en los pedidos se recojan en último lugar y por lo tanto sólo tengan que recorrer el menor trayecto.

4.4.2 Propuesta de política de compra

Es común que algunos proveedores ofrezcan descuentos adicionales al comprar materiales en cantidades mayores. La regla para la toma de la decisión es la siguiente, considerando que el costo de mantener en inventario la existencia adicional es del 24% anual:

“Si el porcentaje de ahorro al comprar la cantidad extra excede al aumento en el inventario expresado en meses de uso sobre el lote económico, debe comprarse la cantidad extra”.

Esta fórmula es suficiente precisa para llegar a un cálculo general, aunque no se incluyen todos los factores de costo, como el de elaborar los pedidos.

Si se le agrega al lote económico de compra el equivalente a un mes de consumo, el inventario promedio sube $1/24$ parte del consumo anual (A), o sea, $A/24$. Si se agregan “ S ” meses, el aumento en el inventario será $SA/24$ y el costo de llevar esta existencia a las bodegas será $SAI/24$ donde I representa el porcentaje de costo anual.

Si la ganancia en descuento por la compra extra es $X\%$, el ahorro anual será XA . Si se gana más de lo que se pierde, más el ahorro en la reducción de órdenes de compra, la decisión será favorable. Así se llega a la fórmula siguiente: $XA \geq SA/24$ es decir $X \geq S/24$.

Si el costo I es aproximadamente 24% se tiene: $X \geq S$

Esta fórmula empírica es práctica para hacer el cálculo rápido para determinar la conveniencia de comprar una cantidad mayor, en productos que no están directamente ligados al sistema de producción, así como no aplica para productos que son indispensables en el sistema de producción de Melgees, S.A. A su vez es una herramienta que no sería conveniente para el sistema ERP, por lo mismo de ser una herramienta extra, de materiales o insumos del proceso para los encargados de compras.

4.4.2.1 Reglas de control de existencia

Los inventarios de los depósitos para distribución se integran esencialmente con *stocks* de seguridad o reserva, o bien *stocks* cíclicos o de lotes económicos.

Los montos requeridos para el cumplimiento de esas funciones dependen del “tiempo de reacción” que la reposición exige en el sistema, de la modalidad de transportar utilizada, de los costos, y de la seguridad que se requiera en el servicio de entregas. Para una adecuada estimación de los requerimientos de inventario del depósito es fundamental la elección de los medios que se usarán para el control de las existencias.

Dos son los tipos básicos de medios de control: el sistema de cantidades fijas de pedidos, y el sistema de control por periodos fijos.

En el primer sistema, en su forma pura, el monto del pedido es siempre el mismo. El nivel de artículos disponibles y pedidos y una estimación de la demanda máxima durante el tiempo de reacción de la reposición son controlados continuamente. Cuando las cantidades disponibles o de pedidos pendientes caen por debajo de la estimación de la demanda máxima, se despacha una nueva orden para reposición, de una cantidad fija de artículos en el sistema.

En el control por períodos fijos se mantiene fijo el lapso que media entre un pedido y otro. En oportunidad de cada pedido, se solicita el monto adecuado para abastecerse de *stock*, teniendo en cuenta las necesidades de artículos disponibles y los pedidos de acuerdo con la estimación de demanda máxima durante el tiempo de reacción.

Cada tipo básico de sistema tiene muchas variantes, y se han realizado numerosos intentos de implantación de sistemas híbridos, incorporando las ventajas de cada una. Por ejemplo, el equilibrio de los inventarios puede revisarse solamente a intervalos frecuentes; aunque los pedidos para reposición ya estén hechos, se podrá solicitar una cantidad fija. O bien con el sistema de periodos fijos, implantarse un volumen mínimo admisible por pedido.

El sistema de cantidades fijas resulta en general ventajoso cuando el costo de medición de los niveles de *stock* es bajo y cuando los artículos pueden pedirse, producirse o enviarse individualmente. El sistema de periodos fijos tiende a ser preferible cuando se piden, se producen o se envían varios artículos juntos, o cuando el costo de medición de los niveles de *stock* es alto.

El tiempo de reacción de reposición, característica fundamental del sistema de distribución de inventarios, puede definirse como el tiempo de retraso que se produce desde el momento en que se despacha un pedido hasta el momento en que se recibe el pedido siguiente. En sistema de cantidades fijas, puesto que en principio el próximo pedido puede ser despachado de inmediato, el tiempo de reacción de reposición incluye el tiempo empleado en las labores administrativas y en las comunicaciones, más el tiempo de obtención del material del último estado del *stock*, más el tiempo de envío de ese mismo material, más el tiempo de recepción del material y dejarlo listo para su uso.

En el sistema de periodos fijos el tiempo de reacción abarca todos esos factores, con el agregado del lapso que debe transcurrir entre un pedido y el siguiente ya que, en principio, ese es el tiempo que debe pasar antes de que pueda hacerse el próximo pedido, al cual se dará entonces cumplimiento administrativo, y luego de reunidos los artículos, se enviara y será recibido en destino.

El sistema de “*stock* básico” de control proyectado por el sistema, separa la regulación de la corriente regresiva de la información en el sistema, de la regulación del flujo progresivo de materiales. Nótese que en los dos sistemas anteriormente descritos, se ha hablado de pedidos y envíos, y que en cada sistema existe una relación directa: un pedido dirigido a la fábrica desde el almacén provoca un envío desde la planta elaboradora hacia el almacén. Sin embargo, no hay una razón fundamental para esa interdependencia.

En el sistema *stock* básico, el almacén informa de la demanda tan frecuentemente como le es posible; la fábrica acumula esa información de artículos solicitados hasta que se acumula un lote de envío económico. Entonces se despacha el material. Con el sistema ERP se puede tener cada uno de los sistemas antes mencionados o una relación directa de cada uno de los tres sistemas anteriormente mencionados.

4.4.2.1.1 **Gráfica para determinar cuánto pedir y lote económico de compra**

Los costos de ruptura de *stock* también son no evitables. Además, se admite que la entrega de las mercaderías es instantánea, es decir, con plazo de reposición nulo. Estos conceptos se adaptan al sistema ERP sin ningún problema.

4.4.2.1.1.1 **Tamaño óptimo de pedidos**

La siguiente pregunta que se suele plantear el gestor a la hora de plantear el reaprovisionamiento es:

- **¿Cuánto pedir?**

Esta es la principal pregunta a la que los analistas han tratado de dar respuesta desde que se puso de manifiesto la importancia de la gestión científica de *stock*. La respuesta más conocida a esta cuestión es la famosa "Fórmula del modelo de Wilson" para la determinación del lote económico de compras

El modelo de Wilson se formuló para el caso de una situación muy simple y restrictiva, dígame en donde no se puede calcular la cantidad simplemente con una fórmula empírica, ya que son productos que están ligados directamente en el sistema de producción. Lo que no ha sido óbice para generalizar su aplicación.

Estrictamente, el modelo de lote económico de compra se formula para la categoría de modelos de aprovisionamiento continuo, con demanda determinista y constante, en los siguientes supuestos respectivos

Solamente se consideran relevantes los costos de almacenamiento y de lanzamiento del pedido, lo que equivale a admitir que: el costo de adquisición del *stock* es invariable sea cual sea la cantidad a pedir no existiendo bonificaciones por cantidad pedida en mayor cantidad, siendo por lo tanto un costo no evitable. Los costos de ruptura de *stock* también son no evitables.

Además, se admite que la entrega de las mercaderías es instantánea, es decir, con plazo de reposición nulo. Estos conceptos se adaptan al sistema ERP sin ningún problema.

En estas circunstancias, el razonamiento es el siguiente:

a) Se adoptara la siguiente terminología:

"Q": cantidad a solicitar del producto analizado (en cantidad o en precio)

"V": volumen de ventas anuales del producto (en cantidad o en precio)

"a": costo del almacenamiento expresado en una tasa anual sobre el costo del producto almacenado

"b": costo de lanzamiento de un pedido.

"c": costo de adquisición de un producto, utilizado exclusivamente para determinar los costos de almacenamiento en función de la tasa antes citada.

b) Se admitirá que los *stocks* evolucionan, coherentemente con la hipótesis antes expuesta.

c) Se deduce inmediatamente que:

a) El número de pedidos lanzados al año es: V/Q

b) El *stock* medio es: $Q/2$

c) El costo de adquisición del *stock* cíclico es: $c * (Q/2)$

d) El costo anual de almacenamiento es: $a * c * (Q/2)$

e) El costo anual del lanzamiento de pedido es: $b * (V/Q)$

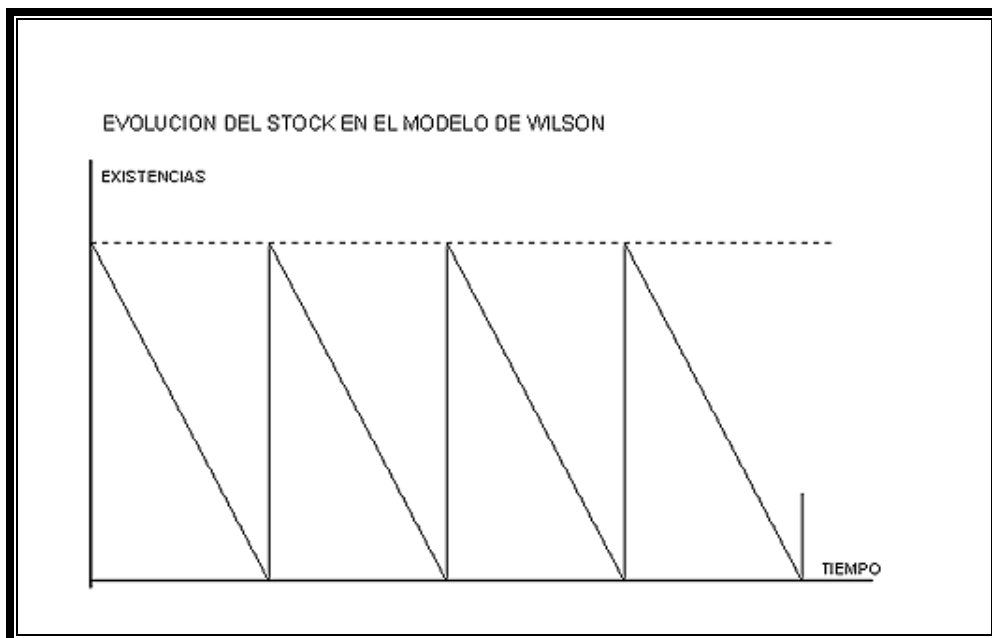
d) En consecuencia, el costo total anual de los inventarios en la hipótesis expuesta será:

$$C = b * (V/Q) + a * c * (Q/2)$$

- e) La condición de que el costo total sea mínimo daría el siguiente valor del lote económico de compra.

$$Q_{\text{optimo}} = 2 \cdot V \cdot b$$

Figura 12. Gráfica para determinar lote económico de compra



Se considera el siguiente ejemplo:

- a. demanda anual 1.359 unidades
- b. costo de almacenamiento, expresado en forma de tasa anual "ad valorem" 18%
- c. costo de lanzamiento de un pedido \$5 por pedido
- d. costo de adquisición del producto \$100

Aplicando el lote económico de compra se deduce que el tamaño óptimo de pedido (LEC o EOQ) es de 27.48 unidades (redondeado a 28 unidades), por lo que la empresa deberá lanzar unos 49 pedidos al año. Si en vez de haber utilizado unidades para el cálculo hubiéramos utilizado datos de precio para las ventas anuales, el tamaño óptimo de pedido aparecería también expresado en precio.

La generalización de esta fórmula a otros supuestos más próximos a la realidad (como, por ejemplo, costos de transporte variables con el tamaño del pedido, bonificación por volumen, demandas variables y probabilísticas, etc.) es analíticamente sencillo, aunque con serias dudas en los casos más complicados acerca de la rigurosidad matemática del empeño.

Considerando el ejemplo anterior, se añade una nueva condición:

- o A partir de las 32 unidades de compra el proveedor aplica un descuento del 5% sobre el total de la compra.

En este caso, la hipótesis del modelo del lote económico se modifica en el sentido de que el costo de adquisición del inventario deja de ser no evitable y pasa a ser relevante para el análisis.

Al costo implícito en la fórmula del lote económico de compra, que fue el indicado en el inciso d) anteriormente expuesto, habría que sumar el costo de adquisición. En consecuencia, el costo total del lote económico de compra sería el siguiente:

$$C = 5 * (1359/32) + 0,18 * 100 * (28/2) + 100 * 1359 = \$ 136.395,00$$

Supongamos ahora que, en lugar del lote económico de compra antes calculado, adquirimos el mínimo número de unidades necesarias para conseguir el descuento, es decir, 32 unidades a \$95 ^c/_u, el costo total sería:

$$C = 5 * (1359/32) + 0,18 * 95 * (32/2) + 95 * 1359 = \$ 129.591,00$$

Como el nuevo costo total resulta inferior al anterior, la decisión óptima sería adquirir en cada pedido el número de unidades más próximo a 28 que dé lugar al descuento ofrecido, en este caso, 32 unidades.

4.4.2.2 Registro de distribución e inventarios

Los registros llevados para el manejo de la distribución física se conservan con propósitos operativos y para la buena funcionalidad del ERP, más que con objetivos de contabilidad financiera. Es preferible que sean oportunos y razonablemente correctos, antes que exactos a expensas de demoras onerosas.

En razón de las diversas finalidades y de las distintas tolerancias de tiempo y necesidades de información, los registros de distribución tradicionalmente se han llevado separadamente de los registros contables de

inventarios, trabajos en proceso y materiales en tránsito. Con el ERP se dará la integración de ambas clases de registros. Entre los más importantes registros de operaciones figuran los siguientes:

- a) Estados de inventarios, clasificados por artículos y localización. Este registro brinda información sobre materiales en existencia, tanto los no comprometidos aún, como los ya sujetos a pedidos. Asimismo, contiene las cifras fundamentales o parámetros de uso corriente en las decisiones de reposición de inventario. Cuando el sistema total está integrado mediante un sistema como el ERP, un inventario ordenado por ubicación es un registro subsidiario del fichero maestro de artículos.
- b) Trabajo en ejecución. El registro de trabajos en ejecución informa sobre el estado de cualquier artículo o pedido en curso de producción. Contiene datos sobre operaciones terminadas, compromisos, cantidades realizadas y operaciones pendientes.
- c) Registros de operaciones y materiales necesarios para la producción. Se les denomina comúnmente fichero de ruta, o lista de operaciones, y lista de materiales o piezas. El registro de operaciones informa sobre el tiempo calculado o estándar que se necesita para producir un artículo, incluyendo la puesta en marcha u organizacional inicial, y la lista de materiales determina la cantidad de cada material requerida en cada unidad de producto. Este fichero es fundamental para equilibrar los requerimientos de materias primas, materiales y carga de maquinas con la demanda de productos terminados.
- d) Costos de tránsito y rutas. Se usan para calcular las operaciones económicas de envío.

- e) Fichero de movimiento de artículos. En este registro se anota la demanda por artículo, por periodos y por zona. Se le utiliza para análisis de demanda y para la revisión periódica de los pronósticos de salidas en el control de inventario.

- f) Fichero de pedidos de cada cliente. En este registro se reúnen los datos de la demanda de cada cliente, para análisis de rutas, costos de distribución, fijación de precios y otros estudios de mercado.

- g) Carga de trabajo y pedidos a cumplir. Este registro mantiene una estimación de los requerimientos futuros de stocks y tiempo de operaciones implícito en pedidos pendientes, trabajos en trámite o pronósticos de demanda.

La centralización de estos registros en forma centralizada en el ERP trae varias ventajas, entre las que se encuentra la mayor eficiencia y exactitud que se obtiene, puesto que el personal esta más especializado y mejor entrenado, y es una oportunidad de ejercitar un control integrado de todo el sistema.

Como ya se mencionó anteriormente, es muy importante la conservación de los registros para tener un respaldo de lo centralizado y eficiente que se están llevando las cosas a partir del sistema ERP, al igual que es de gran importancia tener políticas de compras con los proveedores. A continuación se describen ciertas actitudes en cuanto a las compras con los proveedores.

4.4.3 Políticas de compras

De acuerdo a la experiencia en compras, podrán seleccionarse proveedores por artículos para celebrar con ellos contratos de compra de géneros específicos a precios determinados.

La selección de los proveedores deberá hacerse en base de la calidad, precio, tiempo de entrega y condiciones de pago. Para esto deberá llevarse un catálogo de artículos, por línea, que expende el proveedor, de manera que cada artículo ostentará un número de catálogo y el precio neto. Este catálogo servirá de base para que el personal del sistema de compras sitúe los pedidos al proveedor.

El proveedor se obliga a suministrar al comprador, a los precios netos, la cantidad que éste solicite de los rubros enumerados en el catálogo de precios, el cual contiene además todas las especificaciones de interés.

Por su parte, el comprador se obliga a adquirir en forma exclusiva del mismo proveedor todas sus necesidades del artículo contratado. Para agregar o eliminar cualquier artículo del catálogo, se deberá registrar por escrito el consentimiento mutuo. Para los cambios de precios, el proveedor tendrá la obligación de avisar al comprador con anticipación.

El ciclo de servicio comienza con la recogida de solicitudes de compra por parte del proveedor, inmediatamente después de la solicitud telefónica. Una vez recogida la solicitud de compra, el proveedor deberá surtirla en no más de 24 horas.

Las dos ventajas fundamentales del sistema de compras por contrato son: reducir los costos y obtener el mejor servicio posible del proveedor. La reducción de los costos fijos se obtiene a través de mejores precios unitarios o descuentos especiales al comprar todos los artículos de una misma línea aun mismo proveedor. La reducción de los costos variables se obtiene por la disminución de los niveles de inventario, la uniformidad de los materiales obtenidos, y la reducción de costos generados de compra.

En un mercado como el de Guatemala, que es aún dominado por los proveedores y no por los compradores, este sistema es algo arriesgado, ya que se corre el peligro de no obtener los géneros necesarios en el momento preciso, sin embargo, considerando los ahorros que ofrece, vale la pena aplicarlo al menos en forma limitada.

5 MODELOS PARA EL CONTROL DE INVENTARIOS, MODELOS COMPUTACIONALES ERP

De acuerdo con investigaciones en cuanto a la experiencia de otras empresas e industrias, se ha comprobado que la base de un exitoso control en los inventarios no sólo consiste en la buena utilización del sistema ERP, sino también contar con datos de inventarios físicos reales para ser cargados en el sistema ERP.

5.1 Procedimientos de control

El equipo de control del sistema ERP tendrá que haber realizado reuniones con los equipos de tareas específicas, que fueron los responsables de realizar todo el trabajo de campo. De existir algún problema deberán informar al equipo de proyecto y este, a su vez, lo documentara al líder del proyecto para llevar un control detallado de cualquier actividad que pueda interferir con el avance del proyecto.

Las reuniones de los equipos de trabajo se realizarán cada semana, los viernes por la tarde. La reuniones del equipo de proyecto con los representantes se realizarán también cada semana, únicamente que ésta se realizará el lunes siguiente a la reunión de equipos de trabajo. Las reuniones con el líder del proyecto se realizaran cada 15 días, el día miércoles correspondiente, durante esta reunión se presenta el avance del proyecto y el líder tiene la obligación de informar del trabajo realizado a mediano plazo, de preferencia, en los 15 días siguientes.

De existir algún inconveniente que pueda atrasar o interferir en el adecuado desarrollo del proyecto, el líder tendrá la obligación de citar al comité de directores para solucionar el problema.

De contar con el 60% del comité de directores, se realizará la reunión y se tomará como validas las decisiones tomadas en la misma. Se tiene que especificar este punto.

Los controles se deben realizar sobre dos puntos principales:

- El tiempo planificado para la realización de actividades
- Las metas propuestas

5.2 **Procedimiento de mejoras continuas**

El procedimiento de búsqueda de mejores prácticas será mediante la evaluación constante por parte de consultores especializados. Se tiene planificado que cada 6 meses se realice una actualización del sistema ERP. Será evaluado por la empresa de consultores designada para esta labor. El fin primordial de estas evaluaciones será el de buscar nuevas oportunidades para administrar más eficientemente el negocio.

5.2.1 Proyección de la demanda

Para la toma de decisiones, la diferencia entre los métodos intuitivos y los métodos formales parte de la manera en que se obtienen los puntos de referencia para la utilización de las proyecciones, tanto en la planeación como en la toma de decisiones.

Tabla V. Clasificación de las posibilidades de pronósticos

Intuitivo: estimar un evento futuro para una fecha posible	Recurrir a una junta de ejecutivos para formular un pronóstico
Formal: se emplea un método estadístico de pronóstico para	Obtener pronósticos bajo una base regular en base a fechas específicas

¿Qué se pretende?
¡Controlar el riesgo de incertidumbre!

Aunque en ocasiones no es posible acudir a los métodos formales debido a la escasa cantidad y calidad de la información, resulta evidente que el enfoque intuitivo es subjetivo, y si bien una persona brillante y con buena experiencia puede obtener buenos resultados en forma subjetiva, aún así es vulnerable a efectos psicológicos y sesgos debidos a influencias tanto implícitas como de origen externo.

El enfoque formal implica objetividad, y aun cuando lo apliquen personas diferentes, cada individuo puede repetir en cierta medida los resultados obtenidos de manera independiente por cada uno de ellos.

La característica de implícito significa que los pronósticos obtenidos ya están integrados en los planes y decisiones que están aplicándose. Esto quiere decir que al ser obtenidos intuitivamente o formalmente, los resultados no se incorporan en forma sistemática a la planeación o a las acciones y procedimientos en funciones.

No existe la menor duda que la optimización del proceso por medio del sistema ERP, y la utilización de los diversos métodos de predicción, estriba en pasar de la esquina superior izquierda a la esquina inferior derecha, explícito y formal.

Cualquiera que sea el tipo de pronóstico utilizado, el tema de la incertidumbre y el riesgo en la planeación del sistema ERP y en la toma de decisiones han motivado a los empresarios a utilizar estos métodos en forma regular, con el convencimiento de que aunque de ninguna manera se puede asegurar la total exactitud de los modelos de predicción, por más sofisticados que sean los modelos que se utilicen, por lo menos es posible trabajar la planeación y tomar ciertas decisiones a un nivel de riesgo controlado. Estos

métodos permiten, cuando menos, obtener un cierto grado de protección contra sucesos inesperados o contingencias críticas de alto riesgo.

Cualquier administrador o gerente que aplique las técnicas de pronósticos conoce la importancia de seleccionar el método adecuado. Las tablas muestran la relación que existe entre método y situación.

Tabla VI. Características de situaciones de predicción

Profundidad en términos de tiempo: corto, mediano y largo plazo.

Nivel de detalle: por departamento, familia y clase de producto. A mayor detalle, modelos más complejos.

Número de ítems a predecir: un inventario de 10,000 productos requiere mayor capacidad del sistema.

Control Vrs planeación: para efectos de control se requiere detectar excepciones, lo antes posible, para tomar acción. En la planeación se pretende establecer patrones y comportamiento

Constancia: de un patrón vrs grandes variaciones

Procedimientos de planeación: la predicción genera cambios, a los que se resiste cualquier organismo. Es más fácil iniciar con cambios a corto plazo y posteriormente evolucionarlo a mediano y largo plazo.

Tabla VII. Características de métodos de predicción

<p>Profundidad en términos de tiempo: corto, mediano, y largo plazo.</p> <p>Patrón de la información: estacional, cíclica, al azar y/o con tendencia</p> <p>Costo: desarrollo, preparación y colección de datos, y costos de operación</p> <p>Exactitud: claramente relacionado con el detalle de información requerido (margen de error)</p> <p>Simplicidad, fácil de usar: el usuario debe entenderlo</p> <p>Disponibilidad de suficiente información histórica</p>

Los cuadros anteriores, que muestran las características de situaciones y métodos, de ninguna manera son exhaustivos: sin pueden decirse que muchas características son las mas importantes, aunque cada situación es diferente y cada método tiene sus puntos fuertes y sus debilidades.

Es muy útil identificar las características de cada situación y contrastarlas a su vez con las características de los métodos estadísticos de predicción. Estos dos grupos de características y criterios pueden utilizarse como marco de referencia para identificar el método que resuelve mejor una determinada situación de predicción.

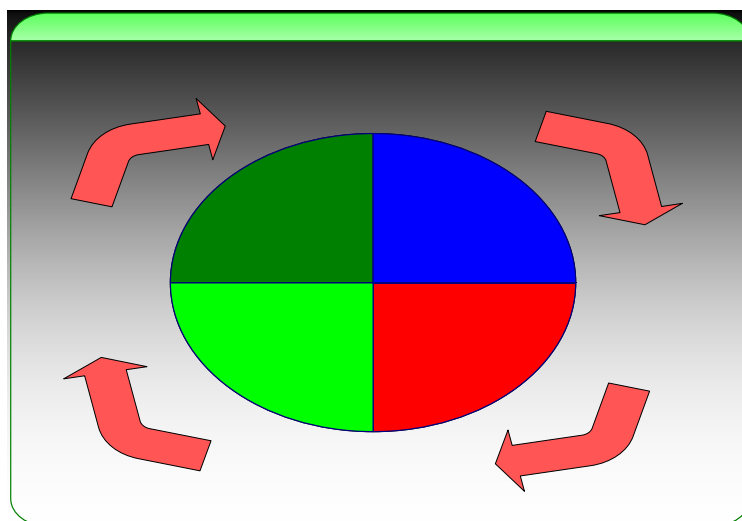
5.2.1.1 Estadística y calidad total

Existen diversas técnicas estadísticas disponibles como distribuciones de frecuencias, análisis de regresión y de correlación, análisis de Pareto, etc.

Las técnicas a utilizar deben ser sumamente sensitivas y de costo adecuado (razón costo - beneficio positiva) para controlar procesos, recopilar información con objeto de prevenir problemas e identificar oportunamente dichos problemas a modo de facilitar la toma de acciones correctivas en forma rápida y eficiente.

El proceso de verificación de resultados e investigación debe utilizar métodos de estadística avanzada. El resultado final, cuando se utilizan técnicas estadísticas más sofisticadas, es que éstas permiten la optimización de parámetros de manera que los procesos que generan productos y/o servicios puedan ajustarse 100% a las especificaciones programadas.

Figura 13. Visión formal de la calidad total

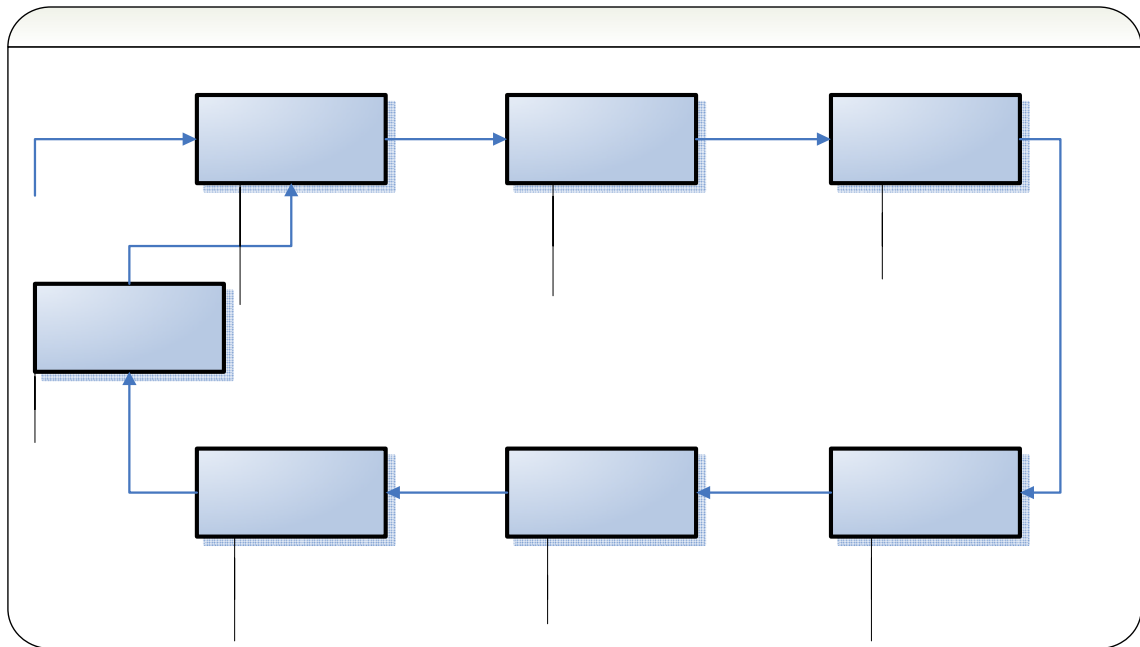


5.2.2 Reglas de control de existencias

Los mecanismos de comparación entre la información obtenida con la de control de existencias depende de la eficacia y flexibilidad de los dirigentes y/o de la buena utilización y procesamiento de datos del sistema ERP, según sean elaborados.

Debe tenerse presente que las políticas de inventario dependen de muchos factores cambiantes. Conforme estos factores cambian, el plan debe ser ajustado. El control es afectado cuando cualquier cambio en el plan no se comunica inmediatamente a aquellas personas que están controlando la operación. El grupo de control se encuentra con que está usando una norma que ya no es aplicable, la cual es una situación imperdonable puesto que el sistema es una herramienta de centralización y mejoramiento, si se emplea eficaz y eficientemente.

Figura 14. Proceso de control de existencias



PROCE

QUE CONTROLAR?

El personal del punto de control de ingresos es responsable de que los materiales cumplan con las especificaciones solicitadas, en cuanto a cantidad y calidad, actividad que debe comenzar desde la elaboración de los órdenes de compra.

DETERMINAR CARACTERÍSTICAS

- Físicas
- Economicas
- Etc.

5.3 Selección de un sistema de valuación en el almacén

PLANES Y POLITICAS

Una de las maneras más fáciles de comprobar la eficacia de las actividades efectuadas por una persona y un sistema, consiste en el método de observación instantánea, con el que se obtienen la ventaja siguiente: es exacto, pues usando el método de observación instantánea se aplica al trabajo del almacén, se observa a una persona un número predeterminado de veces al día.

- SOBRE INVENTARIO
- SOBRE DISTRIBUCION
- SOBRE COMPRAS

COMPARACION Y EVALUACION

- Usados por la direccion para determinar las mejoras

Tomando nota de la operación que se está ejecutando en el instante de cada visita se debe obtener, al final de las observaciones, una distribución de los porcentajes por operación, de las observaciones hechas al azar, similar al porcentaje exacto que se hallaría con observación continua.

La exactitud de este método consiste en el número de observaciones realizadas. A mayor número corresponde mayor exactitud, sin embargo, en casi todas las actividades hay un límite después del cual no vale la pena buscar más exactitud.

5.3.1 Base de costos para la evaluación de inventarios

El método del sistema de valuación requiere la mayor cantidad de análisis y toma de decisiones, y es el cimiento sobre el cual se construirá el éxito de las siguientes fases.

En esta etapa se analizarán las operaciones del proceso de inventarios actual de la compañía y se probarán y definirán muchas herramientas de trabajo y procedimiento que se deben seguir utilizando en la implementación del sistema de ERP.

El sistema para crear y mantener registros de inventario exactos se diseñará y se entrenará al personal para que entienda y opere bajo este sistema.

A continuación se detallan los elementos de trabajo más importantes que se deben analizar y verificar para que una empresa aspire a tener registros de inventario exactos. Son los siguientes:

- eventos y transacciones de inventario y su impacto en los registros;
- códigos de producto y su clasificación
- manejo de producto en proceso o cambios de código
- manejo del estado del producto terminado
- herramienta en la que se registran los inventarios, consideraciones del sistema
- acceso restringido a las bodegas
- procesos de cómo reciben, inspeccionan y embarcan
- revisión de la distribución en planta de la bodega y flujo de materiales
- sistema de ubicación e identificación del producto dentro de la bodega
- herramientas de manejo de materiales disponibles
- manejo de lotes y revisión del sistema de rotación del inventario
- reportes y pantallas de consulta disponibles
- documentos físicos que se utilizan para recibir, mover dentro de la bodega o despachar a clientes
- sistema de asignación de responsabilidades, ecuación y entrenamiento a empleados de la bodega.

5.3.1.1 **Como establecer balances iniciales y su importancia**

Consiste en la tarea específica de determinar los registros de inventarios exactos, que tiene la empresa a través de contar el 100% del producto que se tenga en inventario.

De nada sirve cargar los inventarios físicos mensuales al sistema ERP si el primer día se cometen errores en las operaciones de bodega que alteren los registros de inventarios en ese sistema, por falta de procedimientos, herramientas y responsables capacitados.

Una vez el sistema entre en funcionamiento, necesitará necesariamente tener registros de inventarios exactos, por tal motivo, se deben implantar las herramientas y procedimientos necesarios y contar con personal debidamente entrenado. Es necesario tener un punto de partida sólido que garantice, desde un principio, registros de inventario exactos.

Desde el punto de vista de la ingeniería, hay tres formas de obtener balances iniciales en los registros de inventarios:

- inventarios físicos 100%
- conteos cíclicos
- conteos físicos sistémicos

5.3.1.1.1 Inventarios físicos 100%

Esta es la forma tradicional y más común de establecer balances iniciales. Consiste en movilizar a un grupo grande de gente para que cuenten el 100% del producto que se tenga en las bodegas, recorriendo todos los corredores y pasillos de la bodega hasta terminar.

Este tipo de inventario es rápido, pero tiene el inconveniente de que puede no ser muy exacto. Las principales causas que se encuentran al hacer este tipo de inventario es que no funciona en bodegas en donde el producto está desordenado, difícil de contar y mal identificado. Esto ocasiona que al personal le cueste identificar, correctamente, las cantidades y unidades de medida al contar los diferentes códigos de productos.

Aparte que el desgaste físico mental de hacer el inventario físico 100% es muy grande, también tiene muchas veces una limitante de tiempo, la es causada por tener que parar completamente la operación normal de la bodega para contar el 100% del producto sin tener confusiones o errores.

Los puntos importantes que se deben tomar en consideración para eliminar el riesgo de tener un mal resultado al hacer un inventario físico 100% son:

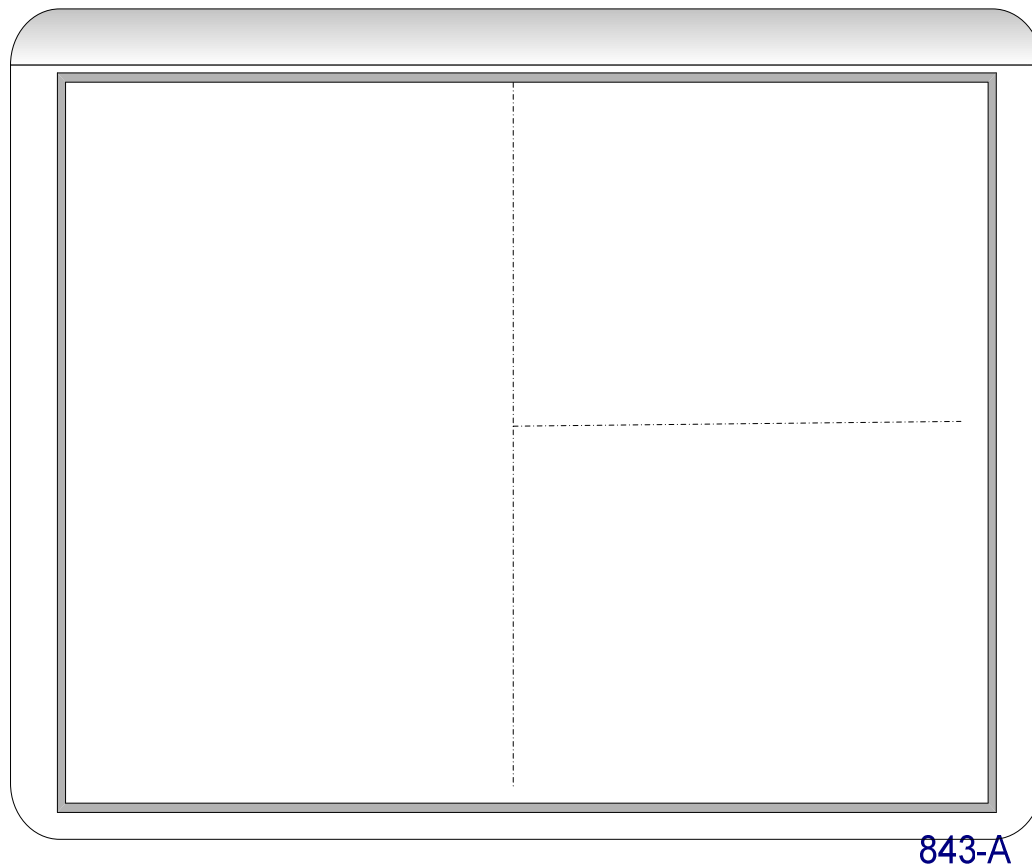
- Conocer artículos: sólo debe participar gente que conozca los códigos de producto y las unidades de medida de cada uno (docenas, unidades, galones, partes iguales, etc.).

- Dobles conteos: todas las cantidades y códigos se deben contar dos veces, por dos equipos diferentes, para que si un equipo se equivocó, se puedan dar cuenta antes de tomar los datos como los finales para arreglar los saldos de los registros. Lo ideal es que un equipo empiece en el primer carril de la bodega y el otro equipo en el último carril, y se dirijan uno en dirección opuesta del otro equipo. Esto con el objetivo de que cuando los dos terminen cada código haya sido contado dos veces. Un segundo conteo se puede hacer, simultáneamente, usando dos equipos diferentes de conteo.
- Conteos a ciegas: cada equipo debe contar a ciegas (sin saber las cantidades, identificación y ubicación) respecto del conteo que hizo el otro equipo. Para facilitar esto se debe utilizar marbetes o tarjetas de conteo, etiquetadas con una A y una B. Cada marbete debe tener dos secciones separadas por una perforación y un número correlativo de control, debe estar impreso en ambas partes. La información que deben tener estas tarjetas es: número de código del producto, descripción del producto, cantidad, ubicación, unidad de medida, fecha, nombre de la persona que contó, nombre de la persona que registró datos en el marbete. El codo que sólo tiene el número correlativo de control y la letra que corresponde al conteo A o B debe quedarse pegado en la paleta o sección de la bodega que representa. Y la parte del marbete que tiene toda la información debe entregarse al coordinador del inventario físico.
- Coordinador responsable: debe haber un coordinador responsable de comparar los datos del conteo A y B de todos los números correlativos de control. El objetivo es separar los que tengan variaciones entre sí o los que no tengan su respectivo par. Luego,

todas las diferencias o números sin par deben ser contados por un tercer equipo que se debe dedicar a cuadrar todas las diferencias entre conteos encontradas. Sólo en el momento en que ya cuadraron los dos conteos se debe utilizar la información para cuadrar contra el saldo que tenga en inventario de registro de inventario impreso.

- Equipo de revisión: debe haber otro equipo de, por lo menos, dos personas que se dediquen a revisar que los apuntes en los marbetes sean claros y estén completos. Este equipo debe asegurarse también de que los equipos arreglen el producto para que sus conteos sean exactos, esto ayuda a que a la hora de que el otro equipo quiera contar sea más fácil.
- Ajustes inmediatos: el sistema de control de inventarios debe calibrarse inmediatamente después de que ya todos los conteos fueron cuadrados. Sólo de esta forma el diseño que se hizo del sistema para tener registros de inventario exactos tiene el cimiento necesario para tener éxito. Hasta que se termine de registrar el balance inicial que obtuvimos de los marbetes se puede abrir la bodega, así se empezará a ejecutar las operaciones físicas y a registrar transacciones de inventario.
- Conciencia de la importancia del inventario físico: toda la gente involucrada en el inventario físico debe recibir, antes de empezar las instrucciones necesarias para que sepan de la importancia de tener absoluta exactitud en los conteos, la forma como deben registrar los conteos en los marbetes o tarjetas de conteos, y para que sepan que tienen derecho a pedir ayuda cuando tengan problemas a la hora del conteo.

Figura 15. Marbete o tarjeta de conteo de inventario



Marbete o tarjeta de

5.3.1.1.2 **Conteos cíclicos**

El hacer conteos cíclicos es el proceso de seleccionar ciertos miembros de una población llamada muestra, y medir una característica de esa muestra. La medida de esta muestra infiere ser un parámetro de la población. Este proceso considera la palabra ciclo, ya que esta metodología busca abarcar el cien por ciento de la población en un tiempo determinado. Esto quiere decir que todos los miembros de la población pertenecerán a una muestra de la misma en algún momento. Uno de los problemas que tiene este método es que tarda más

843-B

que el inventario físico 100%. El tiempo que tarda puede ser de seis a ocho semanas, dependiendo del tamaño de la bodega y el número de personas destinadas a hacer los conteos.

Es un problema significativo que el balance inicial que proporciona no sea tan exacto, ya que las actividades normales de la bodega no se paran sino continúan mientras estamos sacando el balance inicial. Psicológicamente, este método provee al personal de las bodegas un balance inicial no muy exacto y este efecto psicológico, no es deseable cuando se quiere empezar a operar bajo el sistema que garantiza registros de inventario.

Otro problema es que como no se cuenta sistemáticamente todos los rincones de la bodega, sino que de la base de datos existente se cuenta una muestra, puede cometerse el error de no contar o registrar producto que sí se encuentra físicamente en la bodega. Los problemas mencionados anteriormente pueden eliminarse si se trabaja sistemáticamente, tratando de acelerar los conteos y ejecutándolos en horas de baja actividad en la bodega. Los conteos cíclicos son una herramienta muy poderosa pero hay que estar conscientes de los problemas que pueden tener si no se hacen correctamente.

5.3.1.1.3 Conteos físicos sistémicos

Este proceso combina lo mejor del inventario físico 100% y de los conteos cíclicos, tratando de alcanzar la rapidez de un inventario físico 100% con la exactitud de los conteos cíclicos. Este conteo tiene la peculiaridad de que si se tienen registros por ubicaciones múltiples, consiste en registrar cantidades de un código de producto en una determinada ubicación física.

Los conteos físicos sistémicos llevan de una ubicación a otra en una secuencia lógica, cuadrando los saldos de los registros de inventario conforme se avanza de una ubicación a otra de una sola vez en el sistema.

Los pasos que se deben seguir para ejecutar conteos físicos sistémicos son:

- identificar un segmento geográfico: se debe identificar un segmento geográfico específico de la bodega a contar. Los segmentos pueden ser corredores, pasillos, estanterías o áreas que pueden contarse completamente en un día. Nunca se debe empezar un segmento que no se vaya a terminar en un día.
- Unificar ubicaciones: si se tienen códigos de materiales en bodega iguales en diferentes ubicaciones, se deben unificar para que cuando se comience el conteo en el pasillo y estantería escogida se encuentre, y se cuenten todas las cantidades disponibles del código.

El proceso de conteo físico sistémico es recomendable toda vez se ejecute con personal calificado que conozca el funcionamiento de los reportes de ubicación múltiples y que el conteo sea realizado por personal calificado que conozca el producto y las unidades de medida que se contarán. También, es muy importante que, físicamente, las ubicaciones lógicas estén claramente definidas para que no haya problemas. Los beneficios que tiene esta forma de establecer balances iniciales son: es muy exacto, es muy rápido, se puede parar actividades en un segmento de la bodega a la vez que otros segmentos operan normalmente y requiere de menos gente para ejecutarlo.

Estas tres formas de obtener balances iniciales pueden utilizarse y su éxito dependerá del caso específico de la empresa a la cual se apliquen.

No importa cual de las tres formas se utilice para sacar el balance inicial toda vez se cumpla con los siguientes criterios:

- Exactitud: es vital que el proceso de como resultado un balance inicial exacto. Ya que como se ha dicho, el balance inicial es el cimiento de donde se puede construir el mantener registros de inventario exactos todo el tiempo.
- Rapidez: psicológicamente, es muy importante que el proceso de sacar el balance inicial sea rápido. En una empresa con miles de partes diferentes y bodegas enormes, el máximo de tiempo que debe tardar el proceso es cuatro semanas. El darle la importancia a este proceso de sacar el balance inicial rápido y exacto es una señal para todos los empleados de que está introduciendo una nueva forma de manejar los inventarios.

Al completar esta fase se incurre en costos, pero se establecen balances iniciales, la exactitud de los registros de inventario estarán arriba de un porcentaje del 95%. Es muy importante comunicar esto al personal de la bodega que participó en las fases de diseño y preparación y de establecer balances iniciales para que estén conscientes del avance alcanzado.

Además, es muy importante decirles que ya tienen todo para mantener con éxito estos resultados por medio de abastecer el sistema con datos con más del 95% del porcentaje de confiabilidad.

5.3.1.2 **Determinación de la cantidad de materiales a pedir**

En el concepto de mantener el almacén en condiciones arriba del 95% de confiabilidad, hay que tener muchas consideraciones en la cantidad de materiales a pedir.

Antes de proceder a establecer las cantidades de reposición, debe obtenerse de compras la lista de los artículos de los que puede obtenerse rebaja en el precio al comprar en cantidades mayores. Además debe determinarse en qué porcentaje puede disminuir el precio del artículo antes de que la ventaja obtenida por comprar cantidades mayores sea neutralizada por el costo de almacenamiento que esto conlleve.

Para los artículos en los que no se puede conseguir rebaja al comprar al por mayor, las cantidades de reposición han de determinarse según la cantidad que minimice los costos de compra y de mantenimiento en el almacén. Esta cantidad puede determinarse por medio de la fórmula de lote económico de compra descrita en el capítulo cuatro de este trabajo de graduación. Hay que recordar que para hacer efectivo y eficaz el uso de la técnica del lote económico, deben disminuirse los costos variables de compra.

5.4 **Seguimiento del modelo de sistema de inventarios**

Dentro de cualquier empresa, uno de los mayores gastos se encuentran en el inventario de repuestos, ya que en la actualidad las empresas adquieren muchos repuestos como protección para que la planta jamás falle y están bajo las premisas de administrarse bajo el mantenimiento correctivo. Se estima que

el 80% de las paradas de mantenimiento en una planta corresponde a mantenimiento correctivo y el 20% al preventivo. En base a lo descrito anteriormente, es necesario administrarle al sistema ERP el 100% de información confiable en cuanto a existencia en los inventarios. Esto traerá como objetivo primordial, junto con el sistema ERP, la administración correcta del mantenimiento, lo cual lleva un cambio de cultura, ya que no sólo se tomará en cuenta el programa de producción y pronósticos de venta, sino también es de vital importancia el mantenimiento preventivo.

5.4.1 Mantenimiento preventivo en ERP

En la actualidad, las empresas guatemaltecas no utilizan el mantenimiento preventivo como una política de administración, ya que el departamento de producción elabora un plan maestro, sin evaluar cuándo se debe realizar mantenimiento a los equipos involucrados. El gran problema de trabajar con este tipo de políticas es que el costo de mantenimiento es muy alto, ya que todas las paradas de producción son por mantenimiento correctivo.

Un sistema ERP ayuda a impulsar el mantenimiento preventivo como política de negocio, permite que el departamento de producción consulte la información de mantenimientos que se tienen planificados, y con esto se reduce el costo de paradas de emergencia que, por lo regular, suelen ser muy caras y reducen el costo que absorbe el producto. De igual manera, permite tener un nivel de inventario óptimo, logrando reducir el costo del mismo.

5.4.2 Mantenimiento correctivo en ERP

En un sistema ERP, lo ideal de un mantenimiento correctivo es que el 20% de las paradas de producción correspondan a éste. Por lo cual, este mantenimiento debe tender a mantenerse en un rango de porcentaje muy bajo, es de importancia la evaluación estadística de las paradas no planificadas, para corregirlas y esperar que todo el mantenimiento se prevenga.

5.4.3 Recursos humanos en ERP

La integración de información de la nómina y planilla ayudan a mejorar la capacidad de los recursos humanos, mejora el uso de personal, tanto de mano de obra directa como indirecta, y reduce el costo de producto mediante una administración adecuada.

5.5 Generalidades del sistema ERP

Dentro del esquema del sistema ERP y el sistema organizativo, la limitación última que se le presenta al hombre no es su capacidad física o intelectual, sino su habilidad para trabajar en equipo con sus compañeros, convirtiendo así a este sistema en una cooperación y un instrumento consciente del objetivo general de todas las empresas.

La función principal del sistema ERP es de ejercer la función de organizar, es ser agente activo del cambio de estructuras al esquema orgánico tradicional; la dirección participativa en cualquiera de sus grados, la dirección por objetivos, o la dirección por proyectos, requieren de soluciones particulares

a los problemas diversos que sólo pueden ser puestos en relieve con una óptica de innovación de un sistema como el ERP. Es una respuesta a las necesidades de la empresa, las cuales se le presentan a partir de sus accionistas, mercado y empleados.

5.6 Planeación ERP

La planeación del sistema ERP es el conjunto de formas de acción predeterminadas, que implican su puesta en práctica en un medio de acontecimientos imprevisibles; precisamente se ha definido la planeación como “una inteligente cooperación con lo inevitable”, sin embargo, para los propósitos del sistema ERP, la definición de la función de planeación es: es una actividad integral de acuerdo con los objetivos de la empresa.

La planificación como sistema, en sí misma, basa su eficacia en el proceso cibernético, mediante el cual puede realimentarse su contenido, pero que implica también la actualización de los objetivos del sistema total, dado el carácter que posee ese contenido.

Para que las decisiones que abarcan la proyección futura del ritmo de producción, por ejemplo, se lleven a cabo, es necesario todo un subsistema de decisiones concordantes, que abarcan al sistema operativo de distribución, comercialización y finanzas. Pero para readaptar esos objetivos en cada fase de la planificación, la cadena de decisiones entre todos los subsistemas citados, debe ocurrir dentro del intervalo de reacción, que permite reacondicionar el primer objetivo.

5.6.1 Aspecto de la planificación que hay que tomar en cuenta

Una intercomunicación continua basada en una definición de objetivos mutuamente dependientes entre los diferentes departamentos de la empresa, es el instrumento más eficaz para conseguir sacar a la luz qué funciones y qué variables pueden ser mejoradas con la influencia de otras. Para ello, la planificación ha de tener en cuenta todos los aspectos de las operaciones y de los medios en los que se desarrollan.

Luego, la práctica de la planificación, sobre todo en su esquema repetitivo, llevará a considerar como parámetros determinados aspectos de la operatividad, y a conceder una importancia, mayor o menor, a funciones y tareas determinadas, buscando un nivel óptimo que luego el control vendrá a realimentar.

Toda planeación es una previsión del comportamiento, a la vez que un intento de adaptación a cambios que beneficiarán a los objetivos de toda la empresa. El éxito de esto está en la correcta integración de los diferentes departamentos de la empresa a el sistema ERP, y a su buena disponibilidad de colaborar a la mejora continua.

CONCLUSIONES

1. Los sistemas de manejo de inventarios, además de mejorar el sistema del manejo de todas las materias primas, materiales de mantenimiento, toma de decisiones dentro y fuera de la empresa, son una manera de minimizar costos, lo que conlleva a mejorar la eficiencia y eficacia de la empresa.
2. Se definió la manera correcta de manejo de los materiales, de tal manera que los mismos puedan ser requeridos de la mejor forma y así evitar una ineficiencia y baja de productividad.
3. Se reestructuró la empresa, se determinaron los correctos movimientos de inventarios, se desarrollaron inventarios al 100% y se logró que cualquier sistema que se implante tenga una buena base sobre los mismos.
4. Se analizó y se mejoró el sistema de compras para tener los materiales en el momento preciso, en el lugar preciso y la cantidad correcta, llevándose a cabo por medio de protocolos de compra que se definieron con los proveedores.
5. Mantener la idea que el almacén tiene que ser como una tienda dentro de la empresa, la cual tiene que proveer de todos los materiales necesarios a todos los departamentos para evitar retrasos que afectan no sólo a un departamento sino a todos los departamentos de la empresa Melgees S.A.

RECOMENDACIONES

1. Cuando una empresa tome la decisión de implantar cualquier sistema, es necesario que se percate del impacto que éste traerá, tanto para los empleados como para la empresa en general, por lo tanto es necesario que cuente con una metodología que garantice la exitosa implantación del sistema seleccionado.
2. Se puede tomar como base para la implantación de cualquier sistema la metodología siguiente: planificación y organización del proyecto, identificación y realización de escenarios de negocio, pilotos de negocio, arranque en vivo del sistema y evaluación post implantación. Esta es la metodología que ha sido establecida por empresas en sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*) y se considera la más adecuada para este tipo de proyectos.
3. Para realizar un exitoso proyecto de implantación de sistemas ERP, es necesario que la alta gerencia tenga claro que no es un proyecto del área de sistemas, sino que es un proyecto que integra todas las áreas de negocio, lo cual implicara en muchos casos reingeniería de procesos.
4. Contar con personal capacitado para la administración del proyecto. Esto facilitara, en gran manera, el cambio organizacional que la implantación de un sistema ERP requiere. De mayor ayuda es que el personal que administrará el proyecto tenga experiencias previas en una implantación de sistemas ERP, ya que se tendrá una idea clara del esfuerzo requerido y el tiempo que tomará la implantación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Argueta Castaneda, Yara Emmanuella. Estudio del diseño de la implantación de ERP, aplicado a una red de distribuidores de productos de ferretería a nivel centroamericano, Tesis Ing. Industrial Guatemala. Universidad Rafael Landívar, facultad de Ingeniería, 2000, 96pp.
2. O'leary, Daniel Edmund. *Enterprise Resource Planning Systems, Life Cycle, Electronic Commerce and Risk*. Estados Unidos: Ford-Lathman, 2001.
3. Orozco Juárez, Estuardo José. Estructuración del plan de implantación de un sistema ERP en el área de manufactura en una laminadora de varillas de acero. Tesis Ing. Industrial. Guatemala, Universidad Rafael Landívar, Facultad de ingeniería, 2001, 114 pp.
4. Morales Valdez, Jorge Luis. Rediseño y optimización de procesos en el área de logística mediante la implementación de ERP (planeación de recursos empresarial) en una planta productora de alimentos y bebidas. Tesis Ing. Industrial. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de ingeniería, 2002, 93 pp.
5. Gonzalez Delgado, Nelson Elías. Diseño de un control de inventarios de tipo ABC en la bodega del Organismo Legislativo. Tesis Ing. Industrial Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de ingeniería, 2003, 86pp.
6. Krezar, Michael H. *ERP making it happen: The implementers' guide to succes with enterprise resource planning*. Estados Unidos: John Wiley & Sons, 2001.