



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

**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE CONTROL PARA LA UBICACIÓN,
MANEJO DE VOLUMEN, PESO E INVENTARIO DE CAMARÓN EN BODEGA
DE PRODUCTO CONGELADO**

Emilio José García Velásquez

Asesorado por: Ing. René Augusto Cano Cabrera

Guatemala, febrero de 2011

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE CONTROL PARA LA UBICACIÓN,
MANEJO DE VOLUMEN, PESO E INVENTARIO DE CAMARÓN EN BODEGA
DE PRODUCTO CONGELADO**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR:

EMILIO JOSÉ GARCÍA VELÁSQUEZ

ASESORADO POR: ING. RENÉ AUGUSTO CANO CABRERA
AL CONFERIRLE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, FEBRERO DE 2011

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Luis Pedro Ortiz de León
VOCAL V	P.A. José Alfredo Ortiz Henricx
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADORA	Ing. Flor de Mayo González Miranda
EXAMINADORA	Ing. María Marta Wolford de Hernández
EXAMINADOR	Ing. César Augusto Akú Castillo
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE CONTROL PARA LA UBICACIÓN,
MANEJO DE VOLUMEN, PESO E INVENTARIO DE CAMARÓN EN BODEGA
DE PRODUCTO CONGELADO,**

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, el 29 de mayo de 2009.



Emilio José García Velásquez

Guatemala Junio de 2010

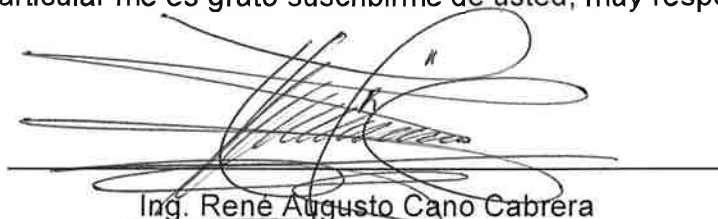
Ingeniero:

Cesar Ernesto Urquizu Rodas
Director de Escuela de Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Respetable Señor Director:

Por medio de la presente informo a usted, que he procedido a revisar el trabajo de graduación elaborado por el estudiante **EMILIO JOSÉ GARCÍA VELÁSQUEZ**, con carné 2003-13451 de la carrera de Ingeniería Industrial cuyo título es: **"PROPUESTA DE UN SISTEMA DE CONTROL PARA LA UBICACIÓN, MANEJO DE VOLUMEN, PESO E INVENTARIO DE CAMARÓN EN BODEGA DE PRODUCTO CONGELADO"**, por lo que considero que el trabajo presentado por el estudiante García Velásquez, ha sido desarrollado cumpliendo con los requisitos reglamentarios y siguiendo las recomendaciones de la asesoría; por lo que doy mi aprobación y solicito el trámite correspondiente.

Sin otro particular me es grato suscribirme de usted, muy respetuosamente.



Ing. René Augusto Cano Cabrera
Asesor

Colegiado 7,774

RENÉ AUGUSTO CANO CABRERA
INGENIERO MECÁNICO INDUSTRIAL
Col. No. 7774



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **PROPUESTA DE UN SISTEMA DE CONTROL PARA LA UBICACIÓN, MANEJO DE VOLUMEN, PESO E INVENTARIO DE CAMARÓN EN BODEGA DE PRODUCTO CONGELADO**, presentado por el estudiante universitario **Emilio José García Velásquez**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

VIDE Y ENSEÑAD A TODOS


Victor Hugo García Roque
INGENIERO INDUSTRIAL
Colegiado No. 5133
Ing. Victor Hugo García Roque
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, octubre de 2010.

/mgp



REF.DIR.EMI.018.011

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **PROPUESTA DE UN SISTEMA DE CONTROL PARA LA UBICACIÓN, MANEJO DE VOLUMEN, PESO E INVENTARIO DE CAMARÓN EN BODEGA DE PRODUCTO CONGELADO**, presentado por el estudiante universitario **Emilio José García Velásquez**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


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



Guatemala, febrero de 2011.

/mgp



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de *conocer* la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **PROPUESTA DE UN SISTEMA DE CONTROL PARA LA UBICACIÓN, MANEJO DE VOLUMEN, PESO E INVENTARIO DE CAMARÓN EN BODEGA DE PRODUCTO CONGELADO**, presentado por el estudiante universitario **Emilio José García Velásquez**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
DECANO



Guatemala, febrero de 2011

/cc

ACTO QUE DEDICO A:

- JEHOVÁ** Por darme la guía y fortaleza para alcanzar todo lo que e logrado, gracias por tu amor, padre.
- MIS PADRES** Gilberto García y Liliana Velásquez, por estar siempre a mi lado dándome su apoyo y consejo incondicional, en todo momento de mi vida, gracias por creer en mí, y otorgarme su confianza y amor.
- MI HERMANO** Fabricio García, gracias por estar a mi lado y ser mi hermano.
- MIS ABUELOS** Matías Velásquez y Zoila Castellanos por ser una gran fuente de inspiración, por enseñarme a seguir mis metas y hacerlo con el corazón.

AGRADECIMIENTOS A:

- LA EMPRESA FRISA** Por permitirme realizar este trabajo de graduación y darme las herramientas necesarias para culminarlo.
- MI ASESOR** Ingeniero René Cano por darme su apoyo y dirección en la realización de este trabajo de graduación.
- UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA** Por ser la casa de estudios que me brindó la oportunidad de desarrollarme como futuro profesional.
- FACULTAD DE INGENIERÍA** Por ser dadora de conocimientos y herramientas necesarias para poder ser un excelente ingeniero, gracias por ser fuente de inspiración para alcanzar esta meta.
- MIS AMIGOS** Ana Beatriz Pineda, Claudia Martínez, Claudia Rosas, Irvin Calderón, Josefina Velásquez, Karen Arroyo, Lusvin García, Nelson Paredes, Rony Salguero por estar siempre a mi lado y en especial a Mónica Rivas, por su apoyo incondicional, le estoy agradecido infinitamente.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN	XI
OBJETIVOS	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
1. ANTECEDENTES	1
1.1 Descripción de la empresa	1
1.2 Ubicación	2
1.3 Historia	2
1.4 Misión	3
1.5 Visión	3
1.6 Organización	3
1.7 Bodega de productos	4
1.7.1 Tipo de producto	4
1.8 Descripción y esquema de recepción del producto	5
1.9 Descripción y esquema de almacenamiento de producto	6
1.10 Descripción y esquema de despacho de producto	7
1.11 Base teórica	8
1.11.1 Pronósticos	9
1.11.2 Estandarización	9
1.11.3 Inventario	10
1.11.4 Administración de inventarios	11
1.11.5 Técnicas de la administración de inventarios	12
1.11.5.1 Método ABC	13

1.11.5.2	Método grafico	13
1.11.6	Control interno de inventarios	14
1.11.7	Tipos de inventarios	15
1.11.7.1	Materia prima	16
1.11.7.2	Producto en proceso	17
1.11.7.3	Producto terminado	17
1.11.8	Métodos de valuación de inventario	17
1.11.8.1	Método de primeras en entrar primeras en salir	17
1.11.8.2	Método de ultimas en entrar primeras en salir	18
1.11.8.3	Método promedio ponderado	18
1.11.9	Rotación de inventario	19
1.11.10	Métodos de almacenamiento	19
1.11.10.1	En estantería	20
1.11.10.2	En apilamiento ordenado	21
1.11.10.3	Almacenaje al piso	21
2.	EVALUACIÓN DEL PROBLEMA O SITUACIÓN ACTUAL	23
2.1	Situación actual de la bodega	23
2.1.1	Recepción de producto	24
2.1.1.1	Atrasos de producción	24
2.1.1.2	Procedimientos para la ubicación	25
2.1.1.3	Tablas de control	25
2.1.2	Control de inventario	25
2.1.2.1	Pronostico de demanda	26
2.1.2.2	Registro de entradas	27
2.1.2.3	Registro de salidas	27
2.1.2.4	Control de inventario existente	28
2.1.3	Despacho de producto	28

2.1.3.1	Tablas de control	29
2.1.3.2	Control de fechas	29
2.1.3.3	Salidas de producto	29
2.2	Problemas por mal control de inventarios	30
2.2.1	Productos vencidos	30
2.2.2	Devolución de productos	31
2.2.3	Inventarios inflados	31
2.3	Problemas por falta de espacio	32
2.3.1	Manejo de volumen	32
2.3.2	Manejo de peso	33
3.	PROPUESTA DEL SISTEMA DE CONTROL DE UBICACIÓN, MANEJO DE VOLUMEN, PESO E INVENTARIO DE CAMARÓN	35
3.1	Recursos específicos a utilizar	35
3.1.1	Humanos	35
3.1.2	Materiales	36
3.2	Plan de trabajo	37
3.2.1	Plano de las instalaciones de las bodegas de congelado	37
3.2.2	Nombramiento de rack	38
3.2.3	Nombramiento de niveles y posiciones	39
3.2.4	Plano de la bodega de congelado	40
3.2.5	Aplicación del método ABC	42
3.2.6	Aplicación del método de primeras en entrar primeras en salir	42
3.2.7	Procedimientos de almacenaje por ubicación	42
3.2.7.1	Extracción de producto	44
3.2.7.2	Colocación de producto	46
3.3	Mapeo de producto mediante tablas de control	49
3.4	Estandarización de volumen y peso	51

3.5	Análisis de demanda	53
3.6	Administración de inventarios	53
3.7	Análisis del modelo de inventarios	54
3.8	Creación de tablas de control	56
4.	IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA	59
4.1	Determinar el mejor pronóstico de ventas	59
4.2	Implementación del método ABC	60
4.3	Implementación del método PEPS	61
4.4	Creación de esquemas de procedimientos de almacenaje	62
4.4.1	Extracción de producto	63
4.4.2	Colocación de producto	64
4.5	Manejo de tablas de control	65
4.5.1	Ingreso de producto	65
4.5.2	Egreso de producto	68
4.5.3	Inventario en bodega	70
4.6	Manejo de tablas dinámicas para totales de existencias	71
4.7	Establecimiento de registros para inventarios	73
4.8	Optimizar la rotación de producto	74
4.9	Optimizar el espacio físico disponible	74
4.10	Capacitación del personal	74
5.	SEGUIMIENTO Y CONTROL	77
5.1	Ventajas	77
5.1.1	Control de ubicación	77
5.1.2	Estandarización de volumen y peso	78
5.1.3	Control de inventario	78
5.2	Auditorías de inventarios	79
5.2.1	Internas	79
5.2.2	Externas	79
5.3	Verificación de optimización de espacio	80

5.4	Verificación de rotación de producto	80
5.5	Verificación del cumplimiento de procedimientos de almacenaje	80
	CONCLUSIONES	83
	RECOMENDACIONES	87
	BIBLIOGRAFÍA	89
	ANEXOS	91

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

No.		Página
1	Esquema de recepción de producto	6
2	Esquema de almacenamiento de producto	7
3	Esquema de despacho de producto	8
4	Plano de las instalaciones de bodega de congelado	38
5	Clasificación de racks	39
6	Clasificación de niveles y tarimas	40
7	Plano de bodega de congelado	41
8	Esquema de procedimiento de reubicación de producto existente en racks	47
9	Esquema de procedimiento de colocación de producto por fecha de producción reciente y antigua	48
10	Modelo de inventario	54
11	Método PEPS	62
12	Esquema de extracción de producto	63
13	Esquema de colocación de producto en bodega de congelado	64

TABLAS

No.		Página
I	Clasificación de producto mediante códigos	5
II	Control de ubicación e inventario	49
III	Capacidades máximas por tarima	52
IV	Niveles de reorden e inventario mínimo	56
V	Pronósticos de ventas	59
VI	Clasificación ABC	60
VII	Control de ingreso de producto	66
VIII	Control de egreso de producto	68
IX	Control de manejo de inventario	70
X	Tabla dinámica de totales	72
XI	Registro de inventario	73

GLOSARIO

Estibar	Cargar ordenadamente compensando los pesos en la carga, así como asegurando su amarre. Correcto acondicionamiento de artículos distribuidos en algún lugar.
Flejar	Mediante un plástico (flex) se cubre el producto previamente estibado para tener una mayor seguridad al momento de colocar las tarimas en los Racks.
Pallet	Monta carga con estructura metálica en forma de U que posee un mecanismo hidráulico el cual permite el traslado de tarimas previamente estibadas con productos de diferentes pesos y volúmenes.
Rack	Armazón metálico con un ancho, alto y fondo variables para adaptarse a las distintas necesidades. El armazón cuenta con guías horizontales, así como puntos de anclaje para tornillos, un rack es muy parecido a una estantería.

Tarima

Superficie plana hecha de madera o plástico que se usa para colocar una cierta cantidad de objetos poco manejables, pesados y voluminosos. La tarima facilita el manejo de la mercadería a un punto deseado, con un mínimo esfuerzo, en menor tiempo y en una sola operación.

RESUMEN

El centro de distribución Frisa mantiene un movimiento continuo las 24 horas del día recibiendo producto de todo el grupo Pesca, Areca, y Frisa –PAF-, almacena productos de pollo, camarón y cerdo. Los productos son distribuidos dentro y fuera del país, de acuerdo con el tipo de cliente. Actualmente, el centro de distribución ha tenido problemas con la capacidad de almacenamiento provocado por la falta de control en los procedimientos de almacenaje, específicamente con el producto de camarón. La falta de control provoca que el espacio no esté optimizado de una buena rotación al producto, dando como resultado problemas con producto vencido dentro de nevera.

El trabajo de graduación propone un sistema de control para la ubicación, manejo de volumen, peso e inventario de camarón en bodega de producto congelado. Para su implementación, es necesario hacer un análisis histórico de las ventas de producto con mayor movimiento, mediante una clasificación ABC, para poder obtener un pronóstico de ventas y un modelo de inventario, que nos permita anticipar los movimientos. Para realizar dichos movimientos con eficiencia, es necesario estandarizar el volumen y peso por tarima y rack, para maximizar el espacio. De igual forma, es necesario crear procedimientos, criterios de rotación y hojas de control, para el ingreso, egreso y colocación de producto dentro de la nevera.

Es necesario darle seguimiento al sistema, para mantenerlo controlado mediante auditorías, tanto internas como externas, que ayuden a verificar que se esté optimizando el espacio y que se le proporcione la rotación correcta al producto.

OBJETIVOS

GENERAL

Proponer un sistema de control que mejore la ubicación, manejo de volumen, peso e inventario de camarón dentro de la bodega de producto congelado.

ESPECÍFICOS

1. Identificar las causas probables de los problemas de almacenamiento en bodega de congelado.
2. Determinar las soluciones para los problemas de almacenamiento en bodega de congelado.
3. Elaborar un formato para el ingreso y egreso de producto, en el que se determine: código, ubicación, cantidad en unidades, peso en libras y volumen ocupado, de cada producto.

4. Diseñar un sistema de Software (Microsoft Office Excel) para realizar el control de inventario y ubicación de cada uno de los productos dentro de la bodega de congelado.
5. Establecer una estandarización de volumen y peso por código, para aprovechar al máximo el espacio disponible.
6. Elaborar un procedimiento para el almacenamiento adecuado de producto, dentro de la bodega de congelado.
7. Diseñar un esquema del procedimiento para la ubicación de producto en bodega de congelado.
8. Establecer un modelo de inventario para realizar un eficaz control de rotación de producto.

INTRODUCCIÓN

Toda empresa dedicada a la elaboración de productos se ve en la necesidad de poseer un centro de distribución, que se encargue de hacer llegar los productos terminados al detalle a los distribuidores y/o a los consumidores finales.

Los responsables del centro de distribución deben poseer alto conocimiento en el manejo de inventarios y otras metodologías relacionadas, que ayudan a mantener un eficaz manejo general de la logística, para que los productos sean entregados en el lugar y tiempo exacto, logrando así la satisfacción del cliente.

El centro de distribución Frisa recibe a diario los productos provenientes del grupo PAF (PESCA, ARECA Y FRISA), los cuales se distribuyen a distintas ubicaciones alrededor del país y al extranjero. FRISA cuenta con dos bodegas de producto congelado y una de producto fresco. Estos productos necesitan una reingeniería para su sistema de ubicación, control de volumen, peso e inventario dentro de bodega. Actualmente existe un desorden que afecta el tiempo de almacenaje y de despacho, provocando que los procesos no sean óptimos ni eficaces

En este trabajo de graduación se desarrollará la propuesta de un sistema de control, tanto para la ubicación, como para el manejo de volumen, peso e inventario, dentro de las bodegas de congelado, específicamente para los productos de camarón. Se realiza un análisis de los conceptos para su elaboración, tales como: pronósticos de ventas, sistema ABC, codificación de producto, método PEPS, además de un análisis de la situación actual (diagnóstico), el cual fue de gran ayuda para los pasos a seguir, para lograr la mejor propuesta.

La propuesta de este sistema contribuirá a lograr una mejora continua, que le permita a la empresa crecer dentro del mercado, al tener estándares de calidad altos y alcanzar la satisfacción plena del cliente.

1. ANTECEDENTES

1.1 Descripción de la empresa

El Grupo PAF está compuesto por PESCA, dedicada a la elaboración de productos de camarón; ARECA, dedicada a la elaboración de concentrado para animales y FRISA, se dedica a la elaboración de productos de pollo. Actualmente se está iniciando a manejar producto de cerdo, el cual proviene de la Granja del Sol. Todos estos productos son trasladados al centro de distribución, el cual se dedica a enviar el producto terminado a distintas distribuidoras, localizadas en distintos puntos del territorio guatemalteco.

El centro de distribución cuenta con dos bodegas de congelado y una de fresco, en las cuales se almacenan todos los productos provenientes de las plantas procesadoras y son almacenados, según una clasificación por código, en las bodegas de congelado.

Luego, estos productos son despachados, de acuerdo con los pedidos que acredita el departamento de ventas.

1.2 Ubicación

El centro de distribución de la empresa FRISA se encuentra localizado en el km 14.5 carretera al pacífico, Villa Lobos.

1.3 Historia

La Corporación fue fundada, a partir de la Visión de un empresario, hace 30 años, cuando fue establecido, inicialmente, un restaurante. Años más tarde, este empresario propuso fundar en Guatemala una empresa que contribuyera a crear fuentes de trabajo en el país.

En asociación con un grupo de empresarios, se incorporaron actividades comerciales de varias empresas alternas que se sumaron a la cadena productiva, con lo cual se vieron en la necesidad de poseer un centro de distribución, para hacer llegar sus productos a distintos destinos de consumo.

Este centro de distribución, con 200 empleados, se manejan con base en tres jornadas de trabajo: de 6:00 a 14:00 hrs, de 14:00 a 21:00 hrs y de 21:00 a 3:00 hrs.

1.4 Misión

Proveer alimentación nutritiva de calidad.

1.5 Visión

Crecer inteligentemente, consolidarnos y diversificarnos.

1.6 Organización

Grupo PAF es una corporación constituida por cuatro empresas dedicadas a diferentes procesos de producción, la junta directiva del Grupo PAF esta compuesta por un número determinado de socios, representantes de cada empresa

Actualmente, el centro de distribución alberga a 200 empleados en sus distintos departamentos. El nivel administrativo se maneja en horarios de oficina de 8:00 a 17:00 horas, mientras que el Departamento de Operaciones se encarga de abastecer y almacenar producto y se maneja por medio de tres jornadas: 6:00 a 14:00 hrs, de 14:00 a 21:00 hrs y de 21:00 a 3:00 hrs. Con un total de 21 horas laboradas al día. Debido al incremento de la demanda, generalmente se manejan horas extraordinarias de trabajo entre jornadas.

1.7 Bodega de productos

En el centro de distribución se cuenta con una bodega de producto fresco el cual tiene una rotación constante. Posee dos bodegas de producto congelado, a temperatura de -18°C . Dentro de cada una de estas bodegas se cuenta con un número determinado de Racks, en los cuales se colocan las tarimas con diferentes tipos de productos.

1.7.1 Tipos de productos que se manejan

Este centro de distribución llega una variedad de productos perecederos los cuales se clasifican en familias y luego por códigos. A continuación se enlista los principales productos.

Tabla I. **Clasificación de productos mediante códigos**

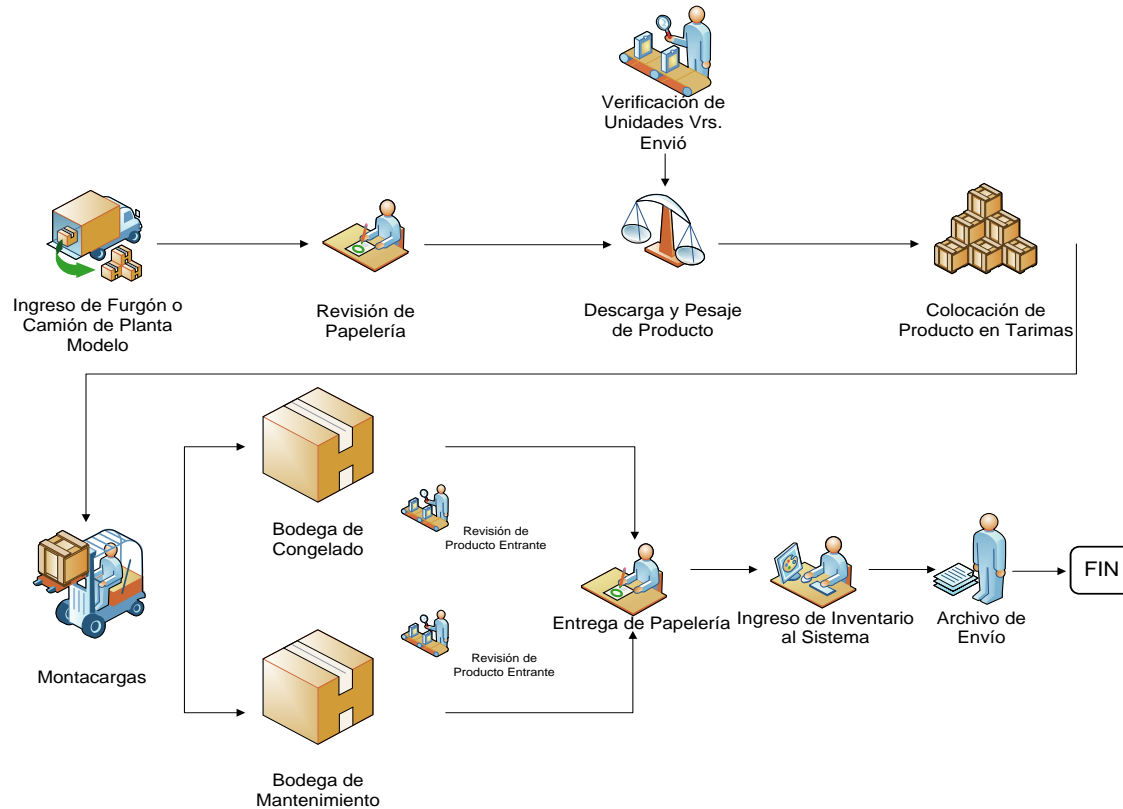
Familia	Código	Descripción
C/Menudo	1034	Entero en Canasta
Pollo entero Amarillo	1031	Entero
	1044	Entero en Canasta
Camarón	14701	COCINADO P&D CULT WHITE 8/3 LBS
	14221	41/50 P&D CULT VENTA LOCAL PES-IX 8/3 LBS
	15161	SIN TALLA VENTA LOCAL DE COMARPA 40/1 LB.
	15221	SIN TALLA COCINADO VENTA LOCAL 30/330 GR.
	14102	S/TALLA COLA-1 CULT WHITE PRODUCCIÓN 12/2 LBS

Fuente: Elaboración propia

1.8 Descripción y esquema de recepción de producto

En el esquema de recepción de producto se describe gráficamente los procedimientos que se llevan a cabo, en el momento en que un furgón o camión ingresa y se coloca en una de las 11 rampas disponibles. La rampa que se utiliza depende de los códigos del producto a recibir, para determinar en que bodega va a ser almacenado.

Figura 1. Esquema de recepción de producto

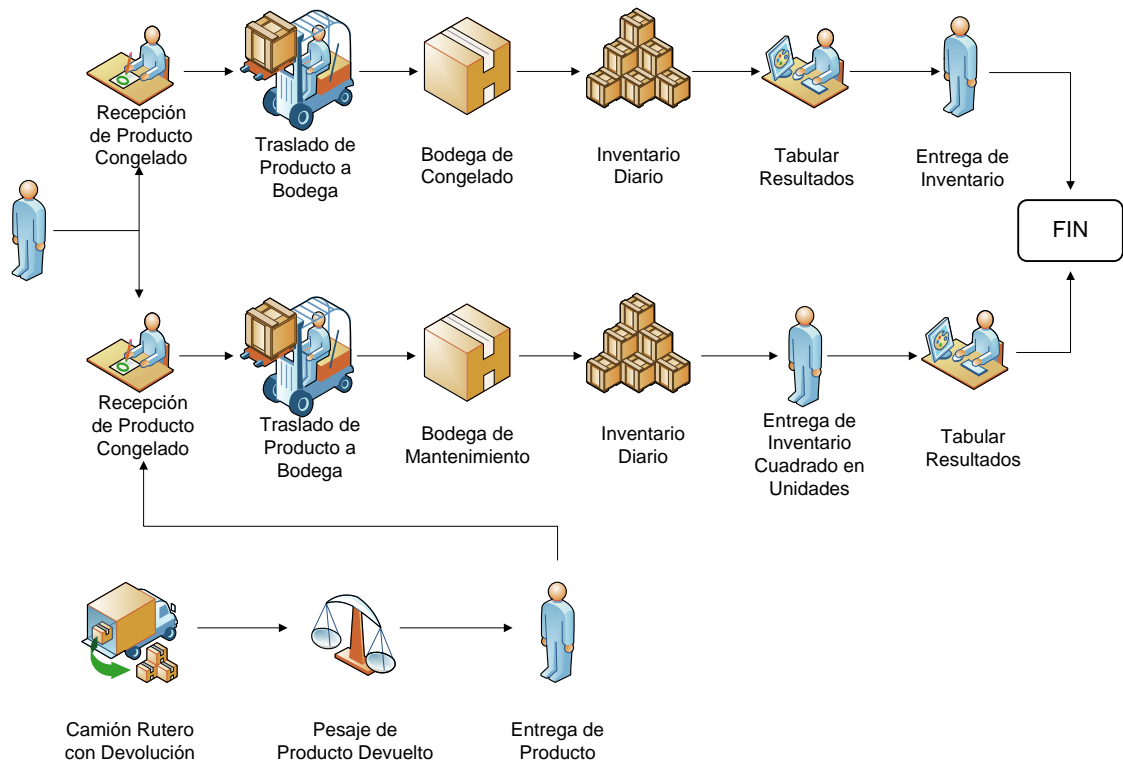


Fuente: Centro de distribución

1.9 Descripción y esquema de almacenamiento de producto

En la figura 2 se detalla cada uno de los pasos que se realizan desde el momento en que se descarga el producto del furgón o camión y el personal que se dispone a descargarlo trasladarlo a bodega o se utiliza un procedimiento para la colocación del producto dentro de la bodega, únicamente se establece un inventario diario, el cual es básicamente teórico y no físico ya que solo se conoce el ingreso, egreso y la cantidad de producto, pero no en que posición se encuentra.

Figura 2. Esquema de almacenamiento de producto

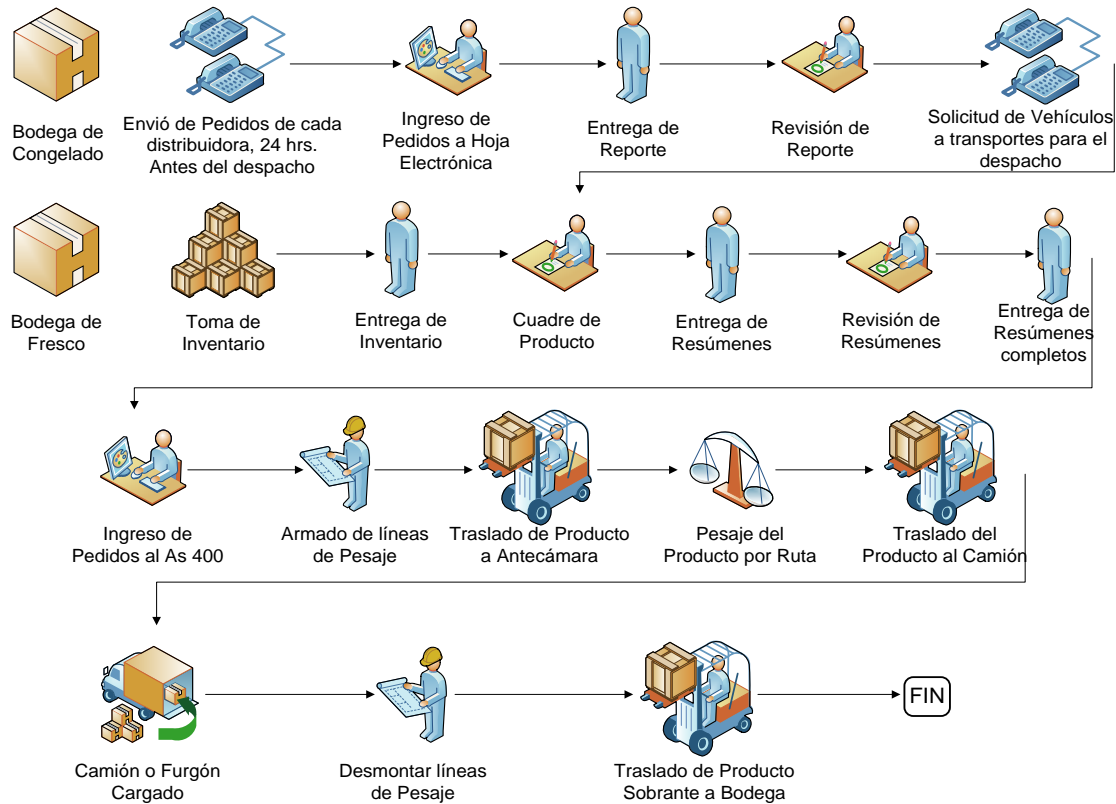


Fuente: Centro de distribución

1.10 Descripción y esquema de despacho de producto

A continuación se describe cada uno de los pasos que se realizan para el despacho de producto, el cual inicia con el pedido de los distribuidores 24 horas antes, las cuales son difíciles de acatar debido a que la demanda es compleja. Se hace notar el uso del sistema AS 400 el cual es un software, en donde se digita los ingresos y egresos de producto, así como su facturación.

Figura 3. Esquema de despacho de producto: Distribuidoras



Fuente: Centro de distribución

1.11 Base Teórica

A continuación se presentan los diferentes conceptos que nos ayudaran a establecer la mejor propuesta del sistema de control.

1.11.1 Pronósticos

Es el arte y la ciencia de predecir acontecimientos futuros. Puede suponer la toma de datos históricos y su proyección hacia el futuro, con algún tipo de modelo matemático, puede ser una predicción subjetiva o intuitiva del futuro, o puede englobar una combinación de estas, es decir un modelo matemático ajustado al buen juicio del directivo.

Existen dos enfoques generales de pronósticos, el primero es el análisis cuantitativo y el cualitativo. Las previsiones cuantitativas emplean diferentes modelos matemáticos, que utilizan datos históricos y/o variables causales para prever la demanda. Las previsiones cualitativas o subjetivas incorporan factores como la intuición de la persona que toma decisiones, emociones, experiencias personales y sistemas de valores para realizar la previsión.

1.11.2 Estandarización

La estandarización es el desarrollo sistemático, aplicación y actualización de patrones, medidas uniformes y especificaciones para materiales, productos o marcas, con el fin de mejorarlas para obtener un nivel de ordenamiento óptimo.

1.11.3 Inventario

El inventario es el conjunto de mercancías o artículos que tiene la empresa para comerciar, permitiendo la compra y venta en un periodo económico determinado.

Los inventarios son bienes tangibles que se tienen para la venta en el curso ordinario del negocio o para ser consumidos en la producción de bienes o servicios para su posterior comercialización.

Los inventarios comprenden, además de las materias primas, productos en proceso y productos terminados o mercancías para la venta, los materiales, repuestos y accesorios para ser consumidos en la producción de bienes fabricados para la venta o en la prestación de servicios; empaques y envases y los inventarios en tránsito.

El termino inventario encierra los bienes en espera de su venta (las mercancías de una empresa comercial, y los productos terminados de un fabricante), los artículos en proceso de producción y los artículos que serán consumidos directa o indirectamente en la producción.

1.11.4 Administración de inventarios

Es el manejo adecuado del registro, de la rotación y evaluación del inventario, de acuerdo a como se clasifique ya que a través de esto se determina los resultados (utilidades o pérdidas) de una manera razonable, pudiendo establecer la situación financiera de la empresa y las medidas necesarias para mejorar o mantener, dicha situación.

La administración de inventario implica la determinación de la cantidad que deberá mantenerse, la fecha en que deberán colocarse los pedidos y las cantidades de unidades a ordenar. Se centra en cuatro aspectos básicos:

- a. Cuantas unidades deberían ordenarse o producirse en un momento dado.
- b. En que momento deberían ordenarse o producirse el inventario.
- c. Que artículos del inventario merecen una atención especial.
- d. Puede uno protegerse contra los cambios en los costos de los artículos del inventario.

El inventario permite ganar tiempo ya que ni la producción ni la entrega pueden ser instantánea, se debe contar con existencia del producto a las cuales se puede recurrir rápidamente, para que la venta real no tenga que esperar hasta la nueva producción.

Algunas empresas consideran que no deberían mantener ningún tipo de inventario, porque mientras los productos se encuentran en almacenamiento no generan rendimiento y deben ser financiados. Sin embargo es necesario mantener algún tipo de inventario porque:

- a. La demanda no se puede pronosticar con certeza.
- b. Se requiere de un cierto tiempo para convertir un producto de tal manera que se pueda vender.

1.11.5 Técnicas de administración de inventarios

En los siguientes dos incisos se describen las principales técnicas o métodos, que son mas aplicables a la propuesta del sistema de control.

1.11.5.1 Método ABC

Una empresa que emplea este sistema debe dividir su inventario en tres grupos: A, B, C. en el grupo "A" se ha concentrado la máxima inversión. El grupo "B" está formado por los artículos que siguen a grupo "A" en cuanto a la magnitud de inversión. Al grupo "C" lo componen en su mayoría, una cantidad de productos que requieren de una pequeña inversión. La división de su inventario en productos A, B y C permite a una empresa, determinar el nivel y tipos de procedimientos de control de inventario necesarios. El control de los productos "A" debe ser el más cuidadoso, dada la magnitud de la inversión, en tanto los productos "B" y "C" estarían sujetos a procedimientos de control menos estrictos.

1.11.5.2 Método gráfico

El objetivo del sistema CEP consiste en determinar el monto de pedido, para que reduzca al mínimo el costo total del inventario de la empresa.

El monto económico de pedido puede observarse en forma gráfica representando los montos de pedido sobre el eje x, y los costos sobre el eje y, el costo total mínimo se representa en el punto señalado como CEP.

1.11.6 Control interno de inventarios

El control interno sobre los inventarios es importante, ya que son el aparato circulatorio de una empresa de comercialización. Las compañías exitosas tienen cuidado de protegerlos. Los elementos de un buen control interno sobre los inventarios incluyen:

- a. Conteo físico de los inventarios por lo menos una vez al año, no importando cual sistema se utilice.
- b. Mantenimiento eficiente de compras, recepción y procedimientos de embarque
- c. Almacenamiento del inventario para protegerlo contra el robo, daño ó descomposición.
- d. Permitir el acceso al inventario solamente al personal que no tiene acceso a los registros contables.
- e. Mantener registros de inventarios perpetuos para las mercancías de alto costo unitario.
- f. Comprar el inventario en cantidades económicas.
- g. Mantener suficiente inventario disponible para prevenir situaciones de déficit, o cual conduce a pérdidas en ventas.

- h. No mantener un inventario almacenado demasiado tiempo, evitando con eso el gasto de tener dinero restringido en artículos innecesarios.

1.11.7 Tipos de Inventarios

Varía ampliamente entre los distintos grupos de industrias. La composición de este contiene variedad de artículos, y es por eso que se han clasifican de acuerdo a su utilización, en los siguientes tipos:

1.11.7.1 Materia prima

Comprende los elementos básicos para la elaboración del producto. En toda actividad industrial concurren una variedad de artículos (materia prima) 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 importantes para el producto acabado.

1.11.7.2 Producto en proceso

Consiste en todos los artículos o elementos que se utilizan en el proceso de producción. Es decir, son artículos parcialmente terminados que se encuentran en un grado intermedio de producción y a los cuales se les aplico la labor directa y gastos indirectos inherentes al proceso de producción en un momento dado.

Una de las características del inventario de artículos en proceso es que va aumentando el valor, a medida que se transforma la de materia prima, en el producto terminado, como consecuencia del proceso de producción.

1.11.7.3 Producto terminado

Comprende los artículos ya terminados transferidos por el departamento de producción al almacén de productos terminados y que a la hora de la inspección ocular e inventario físico aun se encuentran en los almacenes, es decir, los que todavía no han sido vendidos.

El nivel de inventarios de productos terminados va a depender directamente de las ventas, es decir su nivel esta dado por la demanda.

1.11.8 Métodos de Valuación de Inventarios

Existen dos sistemas de inventarios: el periódico y el permanente. Cuando la empresa utiliza el sistema permanente, debe recurrir a diferentes métodos de valuación de inventarios, entre los que tenemos el método primeras en entrar, primeras en salir – PEPS-, últimas en entrar primeras en salir - UEPS-, promedio ponderado-PP- y retail, siendo estos los más utilizados y más desarrollados.

1.11.8.1 Método de primeras en entrar primeras en salir (PEPS)

Este método consiste básicamente en darle salida del inventario a aquellos productos que se adquirieron primero, por lo que en los inventarios quedarán aquellos productos comprados más recientemente. En cualquiera de los métodos las compras no tienen gran importancia, puesto que estas ingresan al inventario por el valor de compra y no requiere procedimiento especial alguno.

En el caso de existir devoluciones de compras, esta se hace por el valor que se compro al momento de la operación, es decir se le de salida del inventario por el valor pagado en la compra. Si lo que se devuelve es un producto vendido a un cliente, este se ingresa al inventario nuevamente por el valor en que se vendió, pues se supone que cuando se hizo la venta, esos productos se les asigno un costo de salida según el método de valuación de inventarios manejado por la empresa.

1.11.8.2 Método de últimas en entrar primeras en salir (UEPS)

En este método lo que se hace es darle salida a los productos que se adquirieron de último, con el objetivo de que en el inventario final queden aquellos productos que ingresaron de primero. Este es un método muy útil cuando los precios de los productos aumentan constantemente, cosa que es muy común en los países con tendencias inflacionarias. El tratamiento que se le da a las devoluciones en compras es el mismo que se le da en el método PEPS, es decir que se le da salida del inventario por el valor de adquisición, esto debido a que el producto se devuelve por el valor que se pagó a la hora de adquirirlo. Debemos recordar que los métodos de valuación tienen validez para costear las ventas o salidas, ya que las compras tienen un costo identificado que es el valor pagado por ellas. En el caso de la devolución en ventas, estas ingresan nuevamente al inventario por el valor o costo con que salieron, al momento de hacer la venta.

1.11.8.3 Método promedio ponderado

Con este método, lo que se hace es determinar un promedio, sumando los valores existentes en el inventario, con los valores de las nuevas compras, para luego dividirlo entre el número de unidades existentes en el inventario incluyendo tanto las iniciales existentes, como las de nueva compra.

El tratamiento de las devoluciones en ventas por este método, es similar o igual que los otros, la devolución se hace por el valor en que se vendieron o se le dieron salida, recordemos que este valor corresponde al costo del producto mas el margen de utilidad (precio de venta es igual a costo + utilidad). De modo que las devoluciones en ventas se les vuelven a dar entrada por el valor del costo, con que se sacaron en el momento de la venta y entran nuevamente a ser parte de la ponderación.

En el caso de las devoluciones en compras, estas salen del inventario por el costo en que se incurrió al momento de la compra y se procede nuevamente a realizar la ponderación.

1.11.9 Rotación de Inventario

Es el indicador que permite saber el número de veces en que el inventario es realizado en un periodo determinado. Permite identificar cuantas veces el inventario se convierte en dinero, o en cuentas por cobrar (se ha vendido).

1.11.10 Métodos de almacenamiento

Existen diferentes métodos de almacenamiento, los cuales nos ayudan a ordenar y distribuir nuestro producto para optimizar el espacio, dentro de una bodega.

1.11.10.1 En estantería

El almacenamiento en estanterías y estructuras consiste en situar los distintos tipos y formas de carga en estantes y estructuras con 2 o más capas paneles alveolares de altura variable, sirviéndose, para ello, de equipos de manutención manual o mecánica.

Se debe calcular la capacidad y resistencia, los materiales pesados, voluminosos y tóxicos, se deben almacenar en la parte baja. Existen distintos tipos de almacenamiento en estanterías y estructuras:

a. Almacenamiento estático

Sistemas en los que el dispositivo de almacenamiento y las cargas permanecen inmóviles durante todo el proceso.

b. Almacenamiento móvil

Sistemas en los que, si bien las cargas unitarias permanecen inmóviles sobre el dispositivo de almacenamiento, el conjunto de ambos experimenta movimiento durante todo el proceso.

1.11.10.2 En apilamiento ordenado

Se debe tener en cuenta la resistencia estabilidad y facilidad de manipulación de embalaje. Además se debe cubrir para proteger el material cuando este lo requiera.

1.11.10.3 Almacenaje en el piso

Se define como producto no envasado aquel que por sus dimensiones y características físicas no haga posible su apilamiento en una estructura de agrupación de carga pallet.

2. EVALUACIÓN DEL PROBLEMA

2.1 Situación Actual de la Bodega

Cuenta con dos bodegas de congelado, una con mayor capacidad que la otra, la bodega de congelado pequeña tiene capacidad para almacenar 576 tarimas. Cada una de estas tarimas tiene la capacidad para 45 cajas o 28 canastas dependiendo el producto. La nevera grande tiene una capacidad para almacenar 1,112 tarimas. Cada una de estas tarimas tiene la capacidad para 65 cajas o 35 canastas dependiendo el producto.

La distribución del producto dentro de la bodega de congelado es desordenada, provocando colocar producto proveniente de alguna planta con un mismo código en distintas ubicaciones (generalmente las vacías y a conveniencia del bodeguero), debido a que no se poseen criterios, método o procedimiento de almacenamiento, que ayude a colocar productos de un mismo código y con una misma fecha de producción en una misma ubicación lo que conlleva mayor trabajo e ineficiencia para almacenar y despachar el producto hacia las distribuidoras.

Lo anterior ha provocado problemas de manejo de fechas de producción y de vencimiento dando como resultado existencia de productos vencidos, y genera gastos de almacenamiento.

2.1.1 Recepción de producto

La demanda y oferta del producto es compleja por causa del proceso, por el cual pasa el producto; el almacenamiento en la bodega de congelado es difícil, ya que no se posee información suficiente de que producto y cuanto va a llegar al centro de distribución.

Prácticamente se sabe esta información el mismo día en que se recibe el envío, proveniente de alguna de las plantas de producción, aunque esta estipulado o se trata de acatar la restricción de obtener esta información 24 horas antes.

2.1.1.1 Atrasos de producción

Debido a la cantidad de clientes y variedad de productos que se manejan, los cambios en la programación de producción suelen darle de un momento a otro, por pedidos urgentes y problemas en planta, provocando atrasos en la llegada de estos al centro de distribución, provocando que el ingreso y colocación de producto sea ineficiente y desordenada.

2.1.1.2 Procedimientos para la ubicación

El centro de distribución no cuenta con un procedimiento específico, que controle la forma eficiente y ordenada de ubicar el producto dentro de la nevera. El producto es ingresado y ubicado bajo criterio del encargado de bodega en turno, provocando que el encargado de bodega de otros los turnos, no sepa la ubicación de los productos que han sido ingresados.

2.1.1.3 Tablas de control

Al ingresar el producto, no se reporta en ningún registro de control, que indique la cantidad y ubicación, solo existe el dato de cuanto producto viene dentro del furgón o camión.

2.1.2 Control de inventario

El inventario que se maneja es teórico, debido a que se tiene información de la cantidad que se posee de producto, pero no de conformidad al código. El mantener un inventario por código y ubicación, ayudara a conocer cuánto en volumen y peso existe en cada serie de racks y en la nevera e.

Será de mucha utilidad ya que las neveras tiene una capacidad máxima en cantidad de libras, pero este dato es engañoso ya que hay productos que viene en cajas, ocupando más espacio que otras, y que ocupan más espacio que las cajas.

Tal situación afecta ya que por lo general no se cubre la capacidad en peso de la nevera, pero si en volumen; por lo que ya no se puede ingresar producto por falta de espacio.

2.1.2.1 Pronóstico de demanda

El departamento de ventas, pronostica con en base a los pedidos de los clientes y a partir del consumo de estos, el departamento cumple con el plan de producción requerido. Es el centro de distribución el que controla el inventario de productos, para satisfacer al cliente y pedidos de último momento

Debido que el pronóstico de demanda sería realizado de una manera empírica, se han tenido problemas con la rotación de inventario, provocando la acumulación de producto vencido.

2.1.2.2 Registro de entradas

Al ingreso de un camión o furgón con producto al centro de distribución al ser descargado, este es ingresado inmediatamente a nevera y se ingresa el producto según espacio. Esto nos indica la necesidad de que exista un registro que permita establecer en que ubicación fue colocado el producto y que cantidad de este, para que se tenga un mejor control del producto versus la capacidad de almacenaje, basándose en el control de entradas del inventario general.

2.1.2.3 Registro de salidas

Al cargar un camión o furgón, el producto es extraído de la nevera, no se toman en cuenta: la posición, fechas de vencimiento del producto, tampoco se toma en cuenta los movimientos que este ha tenido en fechas y lugar en egresos anteriores. La falta de un registro provoca diferencia en los inventarios al momento de realizarlos físicamente versus los envíos.

2.1.2.4 Control de Inventario existente

Es realizado de forma física y comparado con las notas de envíos, provocando que existan diferencias en la información, pues no se cuenta con un registro de los movimientos del producto, que permita tener un adecuado inventario.

2.1.3 Despacho de producto

Cualquiera que solicite producto lo debe hacer con 24 horas de anticipación, lo cual no se cumple ya que se ha acostumbrado a recibir pedidos en el mismo día, provocando dificultades para cubrirlos. A esto se suma el hecho de que, si se solicita un pedido grande, hay que extraer el producto de distintas ubicaciones, provocando pérdida de tiempo en su búsqueda y se provoca el riesgo de retirar producto reciente y dejar aquel que tiene mas tiempo dentro de la bodega de congelado.

2.1.3.1 Tablas de control

El producto que se encuentra en bodega y listo para su despacho, ha sido ubicado a conveniencia del encargado de bodega y sin llevar un registro de su ubicación. Se hace necesario el uso de tablas de control del producto dentro de nevera, para facilitar su ubicación y su despacho.

2.1.3.2 Control de fechas

La falta de procedimientos en el registro de los productos nos permita un control de las fecha de producción y vencimiento, ha provocado que el personal encargado de bodega extraiga la cantidad de producto solicitada, de la ubicación más conveniente, sin tomar en cuenta las fechas de ingreso y vencimiento.

2.1.3.3 Salidas de producto

Los movimientos realizados dentro de bodega para el despacho de productos, no son registrados. Esto hace ver la necesidad de que existan tablas que permitan llevar el control de los egresos de bodega, para que de esta forma se lleve un mejor inventario.

2.2 Problemas por mal control de inventarios

La falta de control en los inventarios ha provocado diferentes problemas que afectan tanto el almacenamiento como el producto en si, ya que al no llevar dicho control, se ven problemas por vencimiento de producto por la mala rotación, problemas con devoluciones y el exceso de producto almacenado.

A continuación se describen ampliamente los problemas encontrados por un mal control de inventarios.

2.2.1 Productos vencidos

Por no poseer un criterio o procedimiento establecido de cómo colocar y extraer productos dentro de la bodega de congelado, se tienen problemas en el mal manejo de fechas, provocando que el producto de recién ingreso salga antes que aquellos con más tiempo dentro de la bodega de congelado.

Los racks quedan con cierto numero de tarimas en el, al momento de ingresar producto nuevo se coloca delante del ya existente en el rack, provocando que el producto que queda detrás no tenga movimiento.

2.2.2 Devolución de producto

En el centro de distribución se manejan diferentes tipos de devoluciones. Una devolución es debido a que se envía producto a diferentes distribuidoras, las cuales se encargan de venderlo y se quedan con producto que se devuelve si los clientes no lo cancelan. Y la otra devolución se ejecuta cuando se envía producto (materia prima) a la planta de producción, que hace su pedido en libras, si durante el proceso sobra producto este también es devuelto.

Las dos formas de devoluciones provocan un descontrol en fechas y en la colocación del producto. Lo anterior debido a que no se tiene un control o mapeo de ubicación, del producto, control o registro de las entradas y salidas, el cual ayudaría para determinar que producto saldrá en el momento de recibir un pedido.

2.2.3 Inventarios inflados

Se ha tenido el problema en los aumentos del stock de productos, esto debido a que su ingreso al centro de distribución es en algunas situaciones bajo pedido y mediante un sistema de ventas a nivel nacional. Este deficiente control de inventarios ha provocado un ingreso mayor a los egresos, provocando un incremento en este.

2.3 Problemas por falta de espacio

Debido al mal manejo que se realiza en el momento de despachar producto, ha provocado la acumulación de producto viejo y vencido ocupando espacio valioso dentro de la bodega de congelado.

El producto que va quedando dentro de la bodega, no se debe tirar a la basura, ya que es reutilizable, algunos son reprocesados y otros enviados a la planta avícola, para un nuevo proceso. Por falta de control no se han establecido los parámetros de tiempo, para enviar producto a reproceso o a la avícola, por lo que se van acumulando cada vez dentro de la nevera. Esto provoca disminución de espacio que debería ser utilizado para producto con movimiento.

2.3.1 Manejo de volumen

Debido a la diversidad de productos que se distribuyen, ha sido difícil llevar un buen control, ya que por su variedad de presentación las dimensiones del empaque son variables, provocando cambios en el alto de la carga y el peso por tarima de cada producto, lo que dificulta determinar la capacidad de los racks con base a cada producto y capacidad de almacenaje con base a volumen, provocando falta de espacio cuando el ingreso de este aumenta.

2.3.2 Manejo de peso

La nevera tiene capacidad de 2.5 millones de libras, pero debido a que el producto es variable en volumen no es posible alcanzar su capacidad. En ocasiones es necesario no sobrecargar las tarimas, provocando no alcanzar la capacidad máxima de los racks y se pierde espacio de almacenaje.

3. PROPUESTA DEL SISTEMA DE CONTROL DE UBICACIÓN, MANEJO DE VOLUMEN, PESO E INVENTARIO DE CAMARÓN

3.1 Recursos específicos a utilizar

Es importante tomar en cuenta el factor tanto humano y los recursos materiales, ya que nos ayudaran para llevar a la realidad el sistema de control propuesto en este capitulo.

3.1.1 Humanos

Para llevar un buen control es necesario contar con una persona que supervise el control de ingreso, ubicación y egreso de producto de la nevera, debe ser ejecutado en tres jornadas o turnos de trabajo.

Se debe de capacitar al personal que se encarga de realizar los movimientos de almacenaje, para que el sistema sea lo mas eficiente posible.

3.1.2 Materiales

- a. **Hojas:** para la impresión de los cuadros de control en las cuales el personal deberá dejar constancia de los movimientos de producto, realizados en la bodega de congelado.
- b. **Lapiceros:** para el llenado de los cuadros de control.
- c. **Calculadora:** se utilizará en el cálculo de unidades y libras en cada una de las tarimas para dejarlo escrito en las hojas de control.
- d. **Tarimas:** para la colocación de productos en determinadas cantidades, dependiendo el producto y la bodega de congelado en que se colocaran.
- e. **Racks:** para la colocación de las tarimas con producto dentro de la bodega de congelado.
- f. **Montacargas:** para trasladar las tarimas con productos desde el camión o furgón hacia la bodega de congelado y viceversa.
- g. **Software:** para llevar el control de ubicación e inventario dentro de la bodega de congelado, así como determinar total en cajas, unidades y libras por cada código existente dentro de la bodega.
- h. **Microsoft Office Visio:** para la elaboración de esquemas de cada uno de los procedimientos que se llevan a cabo en el movimiento de productos.

- i. **AutoCad:** para la elaboración de los mapas de cada bodega, así como para el mapa de la instalación de bodegas y oficina.

3.2 Plan de Trabajo

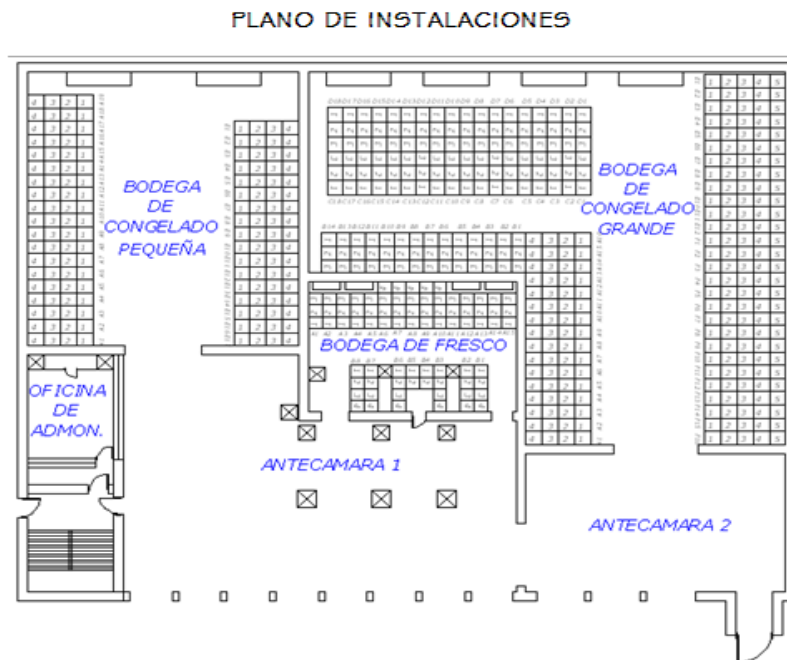
Este nos da los lineamientos y directrices a seguir para controlar la ubicación, volumen, peso e inventario del camarón dentro de nevera. El mismo es flexible, ya que nos permite hacer los cambios y correcciones pertinentes.

3.2.1 Plano de las instalaciones de las bodegas de congelado

A continuación se presenta el plano de la instalación tanto de las bodegas de congelado, bodega de fresco y de la oficina administrativa encargada del control de estas.

Figura 4. **Plano de las instalaciones de bodegas de congelado**

FRIGORÍFICOS DE GUATEMALA S.A.
CENTRO DE DISTRIBUCIÓN

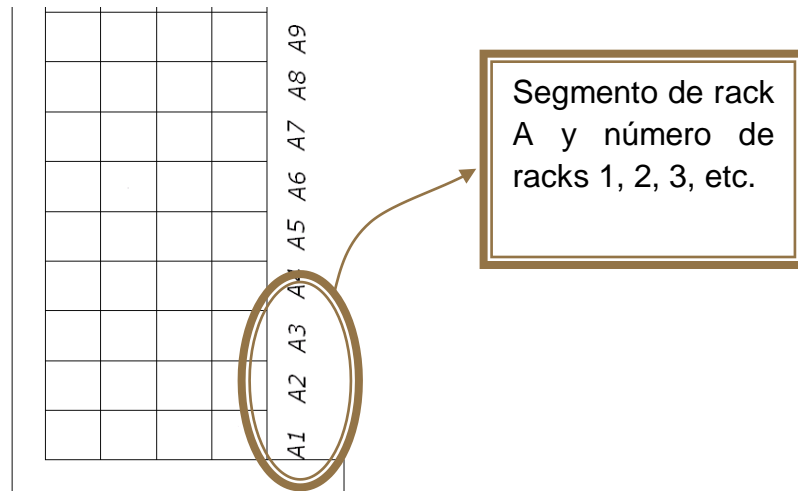


Fuente: Elaboración propia

3.2.2 Nombramiento de racks

Para poder establecer un mecanismo de ubicación dentro de la nevera, se procede a nombrar cada uno de los racks para establecer puntos de referencia, que ayuden a la localización los productos almacenados. A cada rack se le estableció un nombre el cual está compuesto de literal y número. La literal es colocada en orden alfabético dependiendo de los segmentos de racks; el número es colocado dependiendo de los racks que componen cada segmento. A continuación se presenta un ejemplo de la asignación de nombre de racks en bodega.

Figura 5. **Clasificación de racks**



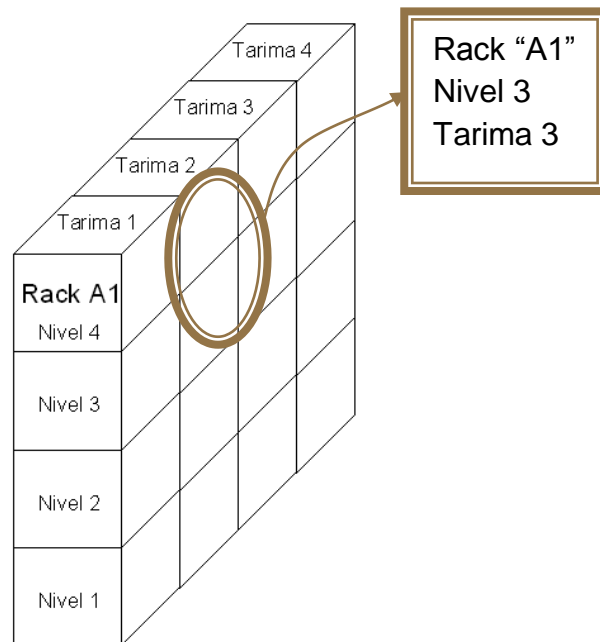
Fuente: Elaboración propia

3.2.3 **Nombramiento de niveles y posiciones**

Para identificar la posición de cada rack, se procederá a nombrar niveles y posiciones de las tarimas. Esto ayudará para hacer más específica la ubicación e inventario de cada código en cada rack.

A continuación se presenta un ejemplo en el cual se procede a nombrar el nivel y tarima de cada rack.

Figura 6. **Clasificación de niveles y tarimas**



Fuente: Elaboración propia

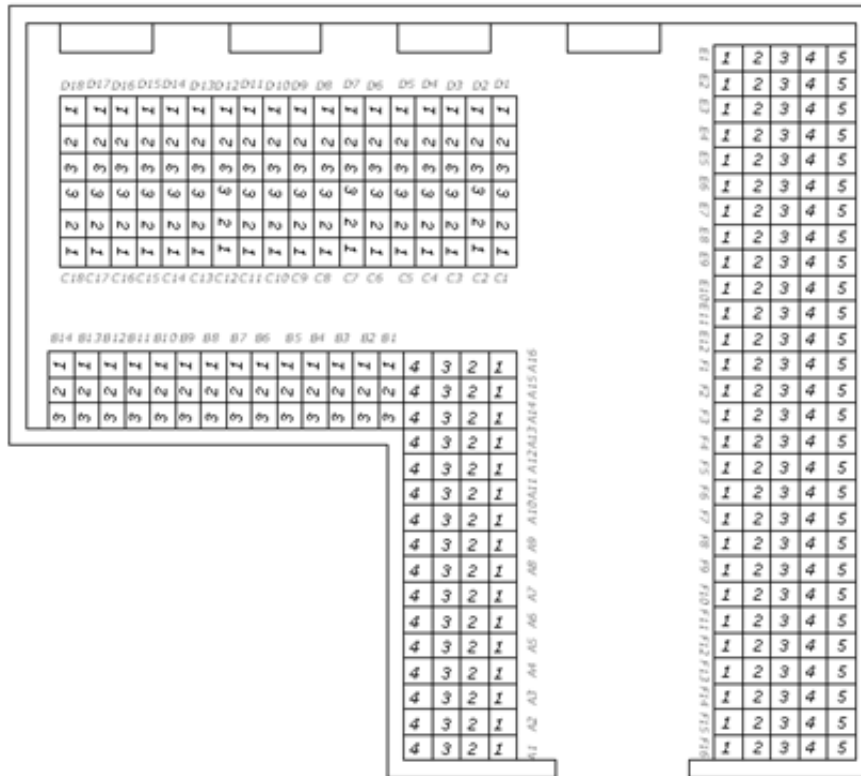
3.2.4 Plano de la bodega de congelado

A continuación se presenta el plano de la bodega de congelado ya clasificada por segmentos de racks. En este plano podemos observar 3 segmentos identificados con las letras A, B, C y D. Cada segmento se encuentra numerado de dos formas, una compuesta de un número y una letra lo que nos indica cuantos racks hay por segmento y la es otra por medio de un número el cual nos indica con cuantos espacios de profundidad cuenta cada rack.

Figura 7. Plano de bodega de congelado

FRIGORÍFICOS DE GUATEMALA S.A.
CENTRO DE DISTRIBUCIÓN

BODEGA CONGELADO GRANDE



Fuente: Elaboración propia

3.2.5 Aplicación del método ABC

Servirá para determinar cuáles son los productos de mayor movimiento e importancia, asignando la letra A para los de mayor movimiento, la B a los que poseen movimiento constante y la C para los que mantienen un movimiento mínimo. De esta forma se podrá determinar los inventarios y el espacio necesario para los productos.

3.2.6 Aplicación del método de primeras en entrar primeras en salir PEPS

Para poder aplicar este método es necesario previamente haber creado los registros de entrada, inventario de nevera y egreso del producto, ya que estos proveerán la información necesaria para determinar que productos tienen el mayor tiempo de almacenaje y la ubicación de estos, de esta forma reubicarlos y hacer el ingreso de los productos más recientes para su almacenaje.

3.2.7 Procedimientos de almacenaje por ubicación

Para establecer los criterios para la ubicación, se procede a determinar que tipo de inventario se tiene.

Debido a que es únicamente un centro de distribución y no se maneja producto en proceso, se manejará un inventario de productos terminados, el cual comprenderá los artículos transferidos por el departamento de producción a este centro. El nivel de inventario de productos terminados va a depender de las ventas, su nivel está dado por la demanda. Cuando se tiene un sistema de inventarios, se manejan dos procesos, los periódicos y los permanentes; en el caso del centro de distribución, los productos se mantienen permanentemente en la bodega de congelado, por lo tanto se procede a establecer los métodos de valuación de inventario para procesos permanentes.

Tomando en cuenta que el producto que se maneja es alimenticio, perecedero, se manejan fechas de vencimiento. Por este motivo, el mejor método de valuación de inventarios es el PEPS (primero en entrar primero en salir), este método consiste básicamente en darle salida del inventario a aquellos productos que se adquirieron primero. Ayudará con el manejo de fechas, permitiendo reducir la cantidad de producto vencido, que actualmente se maneja, y que está ocupando espacio en bodega innecesariamente.

El criterio de almacenamiento se basará en un sistema dinámico, que permitirá aplicar el método PEPS con la mayor simplicidad posible, siendo apropiado para el almacenamiento de los productos manejados en el centro de distribución, ya que requieren rotación perfecta.

Luego de haber considerado los criterios para el manejo de inventarios, se procede a la clasificación y reubicación del producto, es un proceso extenso que contará con la participación de dos bodegueros.

Debido a la cantidad de producto que se debe clasificar el personal operativo de dos bodegueros se considera insuficiente, y existe la dificultad, de que al bajar tarima por tarima para su clasificación, el proceso de ingreso de producto a las bodegas de congelado no para, lo que provoca que el proceso de clasificación y reubicación sea más difícil

Al momento de ubicar tarimas de un mismo código y fecha, racks de igual manera, se procede a ingresar estos datos en las tablas de control de ubicación e inventario creadas en Microsoft Office Excel. Éste permitirá llevar un registro exacto del producto y cuanto existe físicamente en cada ubicación, asignada a cada rack y de esta forma establecer el contenido de producto dentro de bodega.

3.2.7.1 Extracción de producto

Para realizar un mejor análisis de procedimiento se describirá paso a paso lo que se debe realizar para llevar a cabo una extracción eficiente del producto. Los pasos a seguir son los siguientes:

- a. Con base a la nota de pedido se procede a la verificación de existencia en los cuadros de control de inventario.
- b. Se determinará si hay existencias, se procede a verificar las fechas de los productos y a determinar su ubicación, si no hay existencias o no se puede cubrir la demanda se inician los procedimientos establecidos para estos casos en departamento de ventas.

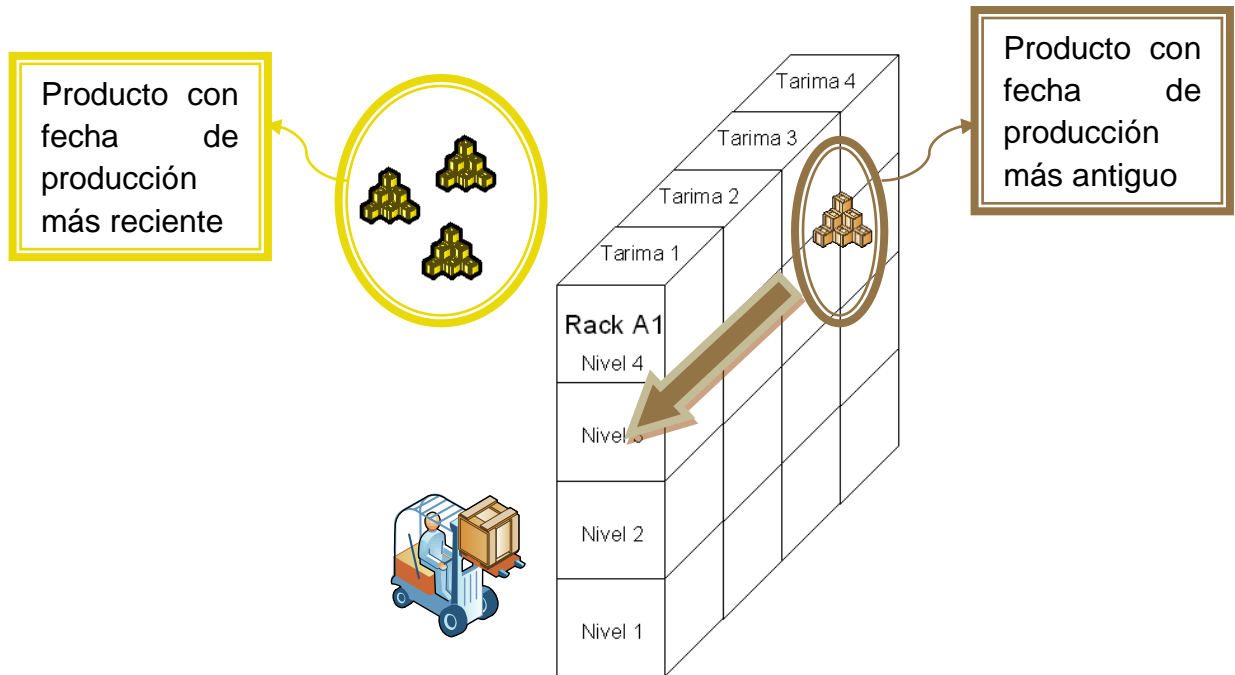
- c. Se indicará al encargado de bodega y montacargas la ubicación del producto a extraer mediante las tablas de control de egreso.
- d. Se procederá con la extracción y entrega del producto para su despacho.
- e. Se registrará el movimiento realizado en el mapeo de control de ubicación.
- f. Se registrará el movimiento realizado en las tablas de control de inventario.
- g. Al finalizar el turno se procederá a imprimir las tablas de control de inventario, para dar una guía al supervisor, del siguiente turno, de los movimientos realizados.

3.2.7.2 Colocación de producto

En esta parte del proceso deberá de tenerse mayor control en el registro de la ubicación para su pronta localización cuando se solicite el despacho. Para realizar un mejor análisis de procedimiento se describirá paso a paso lo que se deberá realizar para llevar a cabo la colocación eficiente del producto. Los pasos a seguir son los siguientes:

- a. Con base al envío, se procede a verificar el espacio disponible para la colocación del producto.
- b. Se le indicará al encargado de bodega y del montacargas la ubicación en la cual se procederá a colocar el producto mediante tablas de control de ingreso.
- c. Al existir tarimas en el rack en el cual se considera ubicarlas, se procede a extraerlas para colocar tarimas más recientes y luego colocar las tarimas más recientes y con más tiempo en bodega al frente del rack. A continuación se presenta un esquema el cual muestra lo antes descrito en este párrafo.

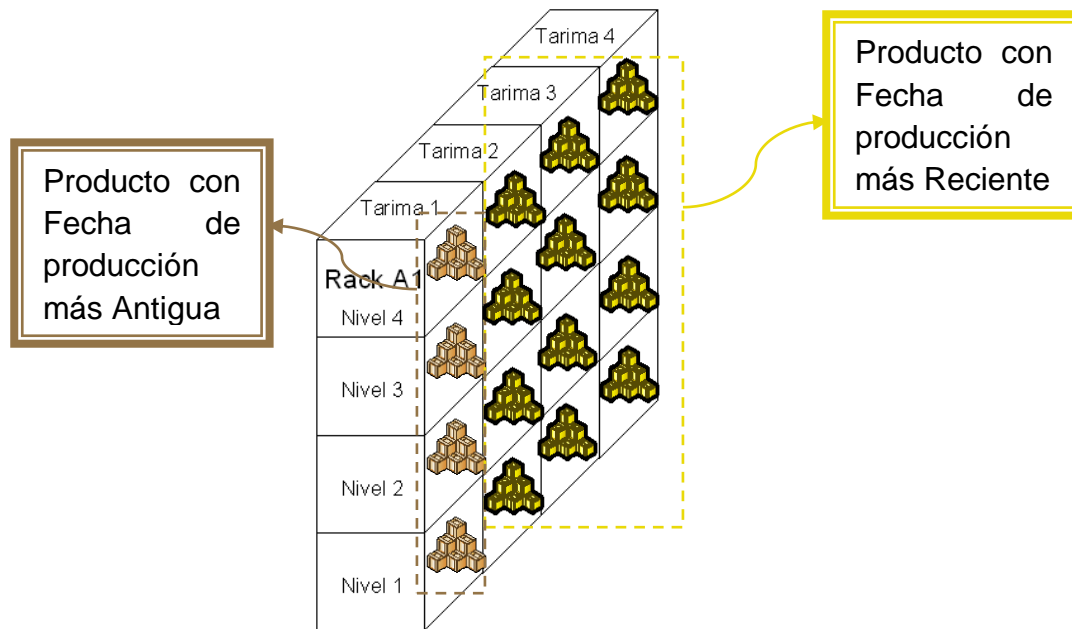
Figura 8. **Esquema de procedimiento de reubicación de producto existente en rack**



Fuente: Elaboración propia

- d. Se procede a la colocación del producto en su respectivo lugar ya clasificado por fecha, como podemos observar en el siguiente esquema el cual nos muestra lo ideal.

Figura 9. **Esquema de procedimiento de colocación de producto por fecha de producción reciente y antigua**



Fuente: Elaboración propia

- e. Ingresar los movimientos realizados en las tablas de control del mapeo del producto.
- f. Ingresar los movimientos en las tablas de control de inventario.
- g. Al finalizar el turno se procederá imprimir las tablas de control de inventario, para dar una guía al supervisor del siguiente turno de los movimientos realizados.


3.3 Mapeo de producto mediante tablas de control

Microsoft Office Excel, es un software eficiente en el control de ingreso y egreso de cantidades, es apropiada su utilización, para llevar el control de inventario por ubicación de la bodega de congelado.

A continuación se presenta un ejemplo del formato a utilizar mediante las tablas electrónicas de Excel, en este caso se presenta el inventario del rack A1.

Tabla II. **Control de ubicación e inventario**

FRIGORÍFICOS DE GUATEMALA S.A.
CENTRO DE DISTRIBUCIÓN
BODEGA DE CONGELADO PEQUEÑA
INVENTARIO RACK A



		VOLUMEN OCUPADO 64%		TOTAL DE LIBRAS = 266400			
Empaque	RACK A1	Código	Empaque	Unidades	Libras	Fecha	% Ocupado
Nivel 1							
	Tarima 1	4379	30	120	1200		66.67
	Tarima 2	4379	30	120	1200		66.67
	Tarima 3	4379	30	120	1200		66.67
	Tarima 4	4379	30	120	1200		66.67
Nivel 2							
	Tarima 1	4379	30	120	1200		66.67
	Tarima 2	4379	30	120	1200		66.67
	Tarima 3	4379	30	120	1200		66.67
	Tarima 4	4379	30	120	1200		66.67
Nivel 3							
	Tarima 1	4379	30	120	1200		66.67
	Tarima 2	4379	30	120	1200		66.67
	Tarima 3	4379	30	120	1200		66.67
	Tarima 4	4379	30	120	1200		66.67
Nivel 4							
	Tarima 1	4379	30	120	1200		66.67
	Tarima 2	4379	30	120	1200		66.67
	Tarima 3	4379	30	120	1200		66.67
	Tarima 4	4379	30	120	1200		66.67

Fuente: Elaboración propia

Como pudimos observar en la imagen superior se muestra un cuadro en el que se llevará el control de posición mediante la clasificación de rack, nivel y tarima. Los datos a ingresar los cuales son:

- a. **Código:** éste es asignado a cada producto dependiendo de la familia y tipo a la que pertenece.
- b. **Empaque:** es el número de empaque en cada tarima, este depende de la presentación y peso del producto.
- c. **Unidades:** es el número de bolsas o cajas dentro de cada empaque, depende del producto y presentación.
- d. **Libras:** peso de cada empaque en libras, dependiendo del tipo de producto y presentación, por lo general el peso de cada unidad es el equivalente a 10 lbs, calculado automáticamente por Excel.
- e. **Fecha:** se debe colocar la fecha de producción, de esta forma se podrá llevar el control de qué producto lleva más tiempo dentro de la bodega de congelado y determinar cuál que es el indicado para su despacho.
- f. **% ocupado:** este porcentaje es determinado según la capacidad de la tarima, estas tienen una capacidad de 45 empaques en el caso de los racks de la bodega de congelado pequeña. Por ejemplo si la tarima se conforma de 30 empaques en una operación matemática con el sistema, de regla de tres nos da exactamente el porcentaje ocupado (67%).
- g. **Volumen ocupado en %:** es el porcentaje ocupado en cada segmento de racks, en este caso el total en todo el rack A.

- h. **Total de libras:** este dato nos da el total de libras en cada segmento de racks, en este caso el total en todo el rack A. Los cálculos de las literales f, g y h se harán por medio de Excel.

Es fundamental conocer el valor del volumen ocupado, y el total de libras, ya que se tiene un aproximado de capacidad de bodega de dos punto cinco millones (2.500,000) de libras. Es un valor difícil de alcanzar ya que algunos productos vienen en diferentes tamaños, y se maneja producto en canasta, de más espacio que peso. Por lo tanto en volumen la bodega alcanza su límite antes de llegar a su capacidad.

3.4 Estandarización de volumen y peso

Para estandarizar el volumen y el peso del producto a almacenar en la nevera, es necesario establecer que cada rack tenga capacidad para una tarima estibada a 11 niveles de cajas y con una base de 7 cajas, haciendo un total de 77 cajas por tarima.

Puede variar dependiendo del peso de cada caja, si excede 2,300 Lb, se debe estibar en menos niveles, ya que de lo contrario se podría tener un exceso de peso y la tarima se podría vencer.

A continuación se muestra una tabla en la cual se enlista los productos de la clasificación ABC previamente establecida, en esta tabla se muestra la capacidad máxima por tarima de cada producto que se puede ubicar en los racks.

Tabla III. Capacidades máximas por tarima

Código	Cama	Niveles	Unds X Master	Master	Unds X Tarima	% Ocup Tarima	Peso X Unidad	Peso X Master	Peso X Tarima	% Ocup Peso
A										
14221	7	11	8	77	616	100%	3	24	1848	100%
14701	7	11	8	77	616	100%	3	24	1848	100%
15161	7	8	40	56	2240	100%	1	40	2240	100%
15221	7	11	30	77	2310	100%	0.73	21.83	1681	100%
B										
14102	7	11	12	77	924	100%	2	24	1848	100%
14200	7	11	8	77	616	100%	3	24	1848	100%
14300	7	11	8	77	616	100%	3	24	1848	100%
14900	7	11	15	77	1155	100%	1.17	17.55	1351	100%
15284	7	8	40	56	2240	100%	1	40	2240	100%
C										
14100	7	11	8	77	616	100%	3	24	1848	100%
15021	7	11	20	77	1540	100%	1	20	1540	100%
15126	7	7	80	49	3920	100%	0.5	40	1960	100%
15131	7	7	80	49	3920	100%	0.5	40	1960	100%
15121	7	7	80	49	3920	1	0.5	40	1960	100%

Fuente: Elaboración propia

3.5 Análisis de demanda

Para el correcto análisis de la demanda de los productos, es necesario examinar las ventas de años anteriores, y de esta forma determinar el mejor método de previsión que nos pueda dar una proyección de la demanda que se espera, para los productos analizados.

3.6 Administración de inventarios

Una buena administración de inventarios será posible si se tiene un manejo de sus registros, rotación y evaluación y si se determina la cantidad de inventario que deberá mantenerse, fecha en que deberán colocarse los pedidos y cantidades de unidades a ordenar.

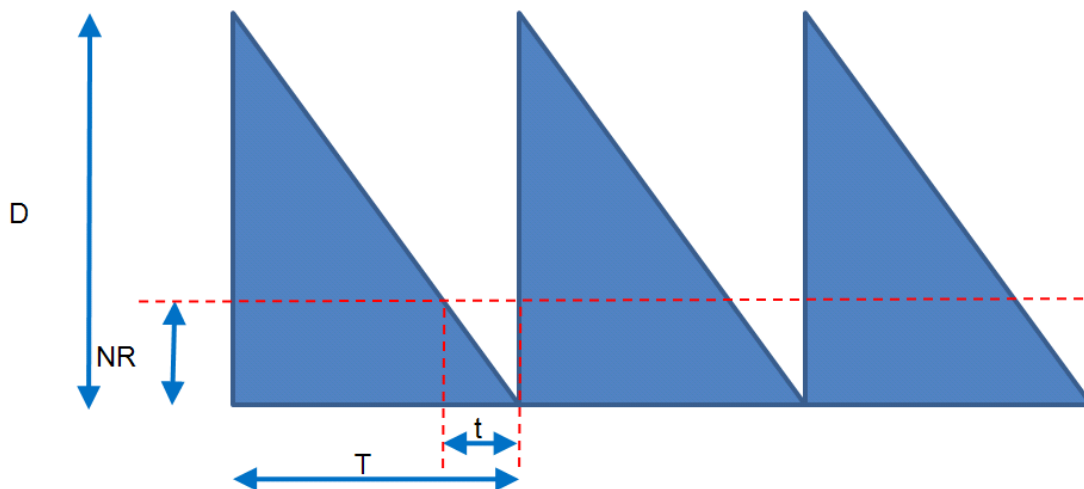
Para obtenerlo es necesario basarse en la clasificación ABC, ya que ésta permitirá hacer un inventario lo más eficiente posible.

3.7 Análisis del modelo de inventarios

El modelo de inventarios se basa únicamente en la previsión de las ventas de los productos contemplados dentro de la clasificación ABC, este modelo no incluye ningún costo, ya que dentro del departamento de operaciones se usara este modelo únicamente para planificar los ingresos y egreso de los productos con mayor movimiento, para que se pueda mejorar la recepción, despacho y rotación del producto.

A continuación se muestra un esquema del modelo de inventario a seguir para los productos almacenados en nevera.

Figura 10. **Modelo de inventario**



Fuente: Investigación de Operaciones: Una Introducción, Prentice Hall, México, 1998. Página

Donde:

D = demanda

NR = nivel de reorden

T = tiempo período

t = tiempo en llegar una orden

La previsión de la demanda, para cada uno de los productos, será establecida previamente mediante el mejor método de previsión, según la tendencia que muestren los datos históricos, el tiempo del periodo se tomara mensual y el tiempo en llegar una orden será de 7 días.

A continuación se muestra una tabla en la que se enlistan los productos de la clasificación ABC, más el nivel de reorden o de inventario mínimo necesario en el momento de generar una orden.

Tabla IV. **Niveles de reorden e inventario mínimo**

CÓDIGO	PRONOSTICO MES 1	NR MES 1	PRONOSTICO MES 2	NR MES 2	PRONOSTICO MES 3	NR MES 3
A						
14221	1084	253	1078	252	1082	252
14701	1458	340	1458	340	1458	340
15161	973	227	919	214	866	202
15221	798	186	780	182	758	176
B						
14102	685	160	575	134	527	122
14200	419	98	434	102	446	104
14300	169	40	170	40	172	40
14900	266	62	255	60	248	58
15284	228	54	224	52	219	51
C						
14100	310	72	315	74	319	74
15021	924	216	924	216	924	216
15126	26	6	28	7	29	7
15131	28	7	29	7	31	8
15121	32	8	34	8	36	9

Fuente: Elaboración propia

3.8 Creación de tablas de control

La creación de tablas de control ayudara a llevar un registro de la información que permitirá realizar los mejores movimientos posibles para llevar una buena rotación de producto dentro de nevera, así como un control de inventario exacto.

La información contenida dentro de estas tablas de control, ayudará en ingreso y egreso del producto mediante la obtención de información como: código de producto, número de envío, cantidad, peso, fecha de producción, ubicación, etc. Para mantener el registro del inventario, es necesario llevar el control de las entradas y salidas de producto, inventario inicial y final después de cada movimiento y un control del correlativo de los envíos para una mayor seguridad y trazabilidad de la información.

4. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA

4.1 Determinar el mejor pronóstico de ventas

Para determinarlo se procedió a recolectar datos históricos de dos años y mediante gráfica determinar la tendencia del producto y así aplicar el mejor método de pronóstico. A continuación se presenta una tabla con clasificados mediante el método ABC, con su respectivo pronóstico de ventas de los tres meses siguientes. En anexos se adjunta gráficas y la determinación del mejor método.

Tabla V. **Pronósticos de Ventas**

CÓDIGO	PRONOSTICO MES 1	PRONOSTIC O MES 2	PRONOSTICO MES 3
A			
14221	1084	1078	1082
14701	1458	1458	1458
15161	973	919	866
15221	798	780	758
B			
14102	685	575	527
14200	419	434	446
14300	169	170	172
14900	266	255	248
15284	228	224	219
C			
14100	310	315	319
15021	924	924	924
15126	26	28	29
15131	28	29	31
15121	32	34	36

Fuente: Elaboración propia

4.2 Implementación del método ABC

Mediante este método se realizó la clasificación de productos tomando como criterio el manejo de volumen y su movimiento, a partir de datos históricos de dos años. A continuación se muestra la clasificación de productos

Tabla VI. **Clasificación ABC**

CÓDIGO	VENTAS ÚLTIMOS 3 MESES
A	
14221	3174
14701	3838
15161	3105
15221	2687
B	
14102	494
14200	1853
14300	508
14900	811
15284	642
C	
14100	95
15021	243
15126	180
15131	186
15121	214

Fuente: Elaboración propia

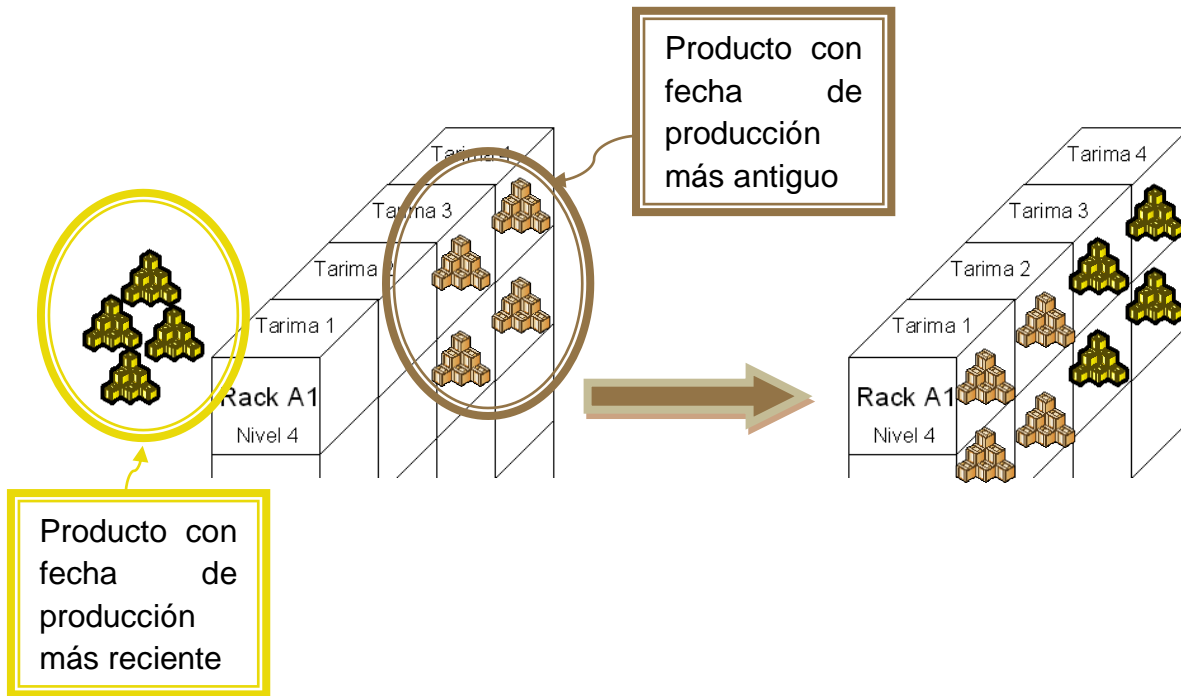
4.3 Implementación del método PEPS

Este método es ejecutado en el momento del ingreso y egreso de producto, al momento de ingresarlo a la nevera éste debe ser ubicado en el rack del código de producto, verificando si existe o no producto con un tiempo mayor. Si existe producto antiguo, debe de ser reubicado delante del recién llegado, para que el antiguo sea el primero en despacharse. Para obtener información en cuanto a fecha de ingreso, ubicación y cantidad a reubicar se debe basar en la información contenida en tablas de control del inventario de nevera.

Al realizar los movimientos de ubicación de producto, deben de ser registrados y modificados en la base de datos para mantener una información actualizada y permita mantener la circulación de producto del método PEPS, para evitar problemas futuros con manejo de fechas, que provoquen producto vencido.

A continuación se muestra un esquema de los pasos a realizar para implementar el método PEPS

Figura 11. Método PEPS



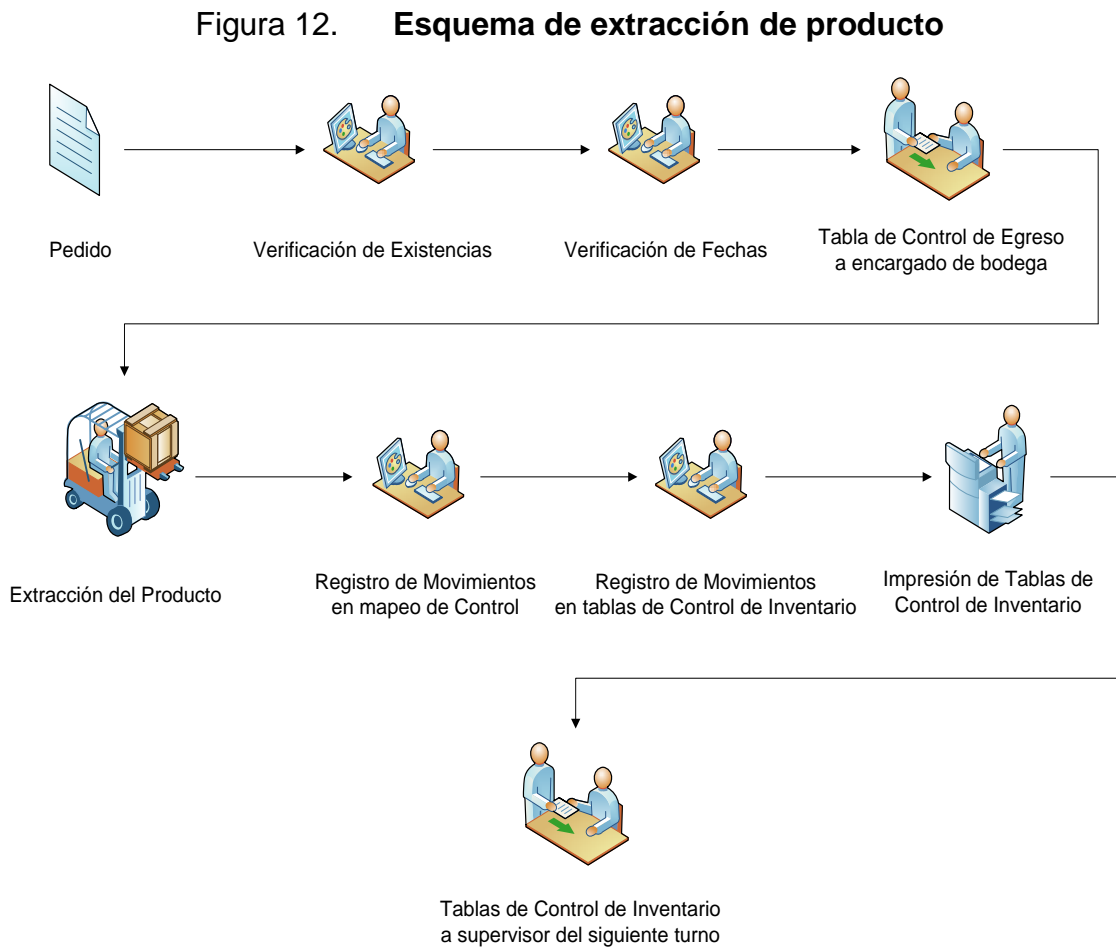
Fuente: Elaboración propia

4.4 Creación de esquemas de procedimientos de almacenaje

Es necesario crear y seguir un procedimiento que lleve, en cada una de las etapas que se deben realizar, para que ingresos, egresos y ubicación de producto en nevera sean lo más eficientes posibles.

4.4.1 Extracción de Producto

A continuación se presenta un esquema que muestra cada uno de los pasos a seguir para realizar una extracción exitosa del producto, desde que llega el pedido, hasta el llenado de los registros de los movimientos realizados por el supervisor.

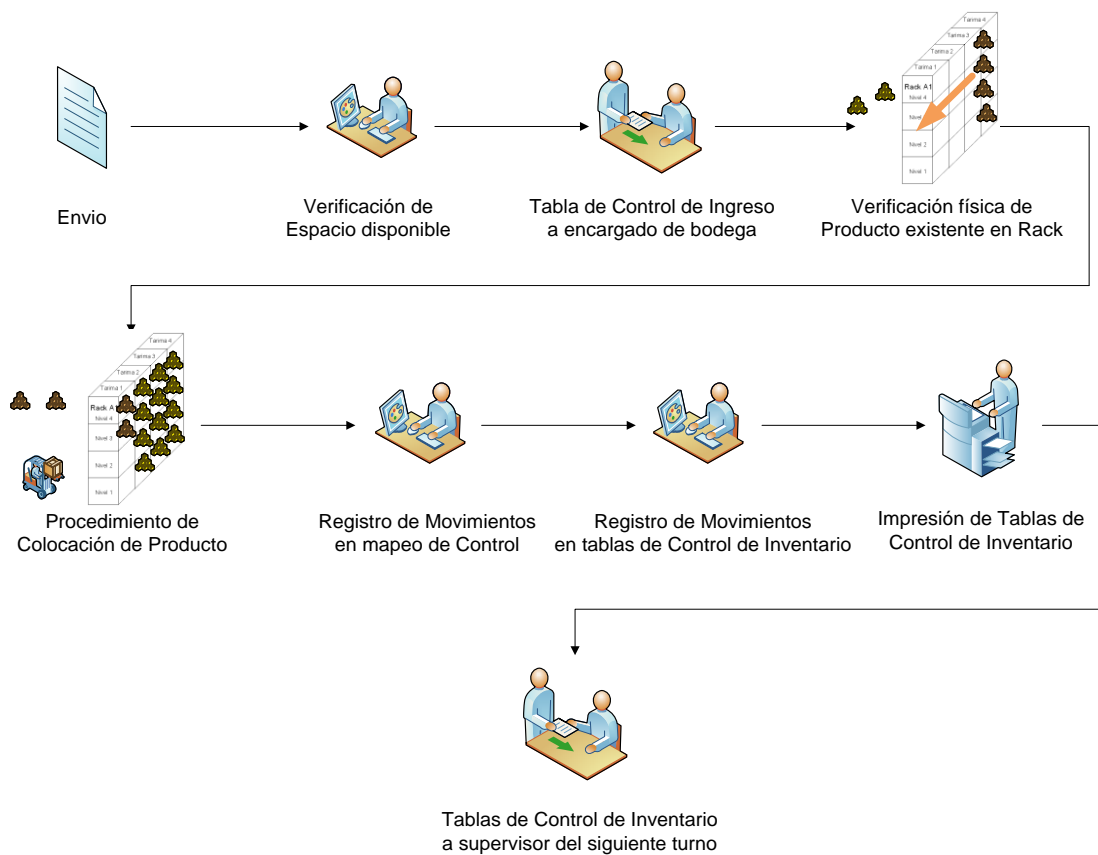


Fuente: Elaboración propia

4.4.2 Colocación de Producto

A continuación se muestra un esquema que muestra cada uno de los pasos a seguir para realizar una colocación de producto exitosa

Figura 13. Esquema de colocación de producto en bodega de congelado



Fuente: Elaboración propia

4.5 Manejo de tablas de control

El manejar tablas para controlar el ingreso, egreso e inventario de producto, nos permite poseer confiabilidad en los registros y así hacer más fácil y eficiente el trabajo.

4.5.1. Ingreso de producto

El establecer un control de fechas y de ubicación del producto dentro de la bodega de congelado, genera la necesidad de crear hojas de control que reporten los ingresos y egresos de productos, para mantener el orden y registro de los movimientos diarios, realizados dentro de la bodega de congelado.

A continuación se presenta la imagen del formato a implementar como hoja de control de ingreso.

- c. **Código del producto:** colocar el código que le fue asignado al producto dependiendo de su familia.
- d. **Rack:** en el se colocará el producto previamente entarimado y clasificado por código.
- e. **Nivel:** en el cual será colocado el producto entarimado, este puede ser del nivel 1 hasta el nivel 4, de abajo hacia arriba; en el caso de los racks de la nevera de congelado pequeña.
- f. **Tarima:** es la ubicación de éstos en cada uno de los niveles. Pueden ser de 1 hasta 4, ya que 4 tarimas es la capacidad máxima de cada nivel.
- g. **Fecha de producción:** ingresar la fecha de producción que está en la etiqueta con código de barras, que trae todo producto proveniente de las plantas de producción.
- h. **Empaque:** éste es el número de empaques estibados en cada tarima
- i. **Unidades:** es el número de unidades en cada tarima. Depende de los empaques, y del código del producto las unidades dentro del empaque varían.
- j. **Libras:** Cantidad de libras en cada tarima, este depende del número de unidades ya que el peso de la unidad es constante para cada código.

Como se puede observar en la tabla VIII se muestra cada uno de los datos que se deben de ingresar, para llevar un buen control de los egresos de producto, los datos que deben egresar son los siguientes:

- a. **Fecha de egreso:** en este campo se debe ingresar la fecha en la cual se va a despachar el producto para su distribución.
- b. **Número** de pedido: colocar el número de pedido que se le asigna al momento de facturar la cantidad de producto a enviar a las distintas distribuidoras y clientes.
- c. **Código del producto:** colocar el código que le fue asignado al producto dependiendo de su familia.
- d. **Rack:** indica el nombre del rack del cual será tomado el producto.
- e. **Nivel:** éste es el nivel del cual será tomado el producto, éste puede ser del nivel 1 hasta el nivel 4, de allí hacia arriba; en el caso de los racks de la nevera de congelado pequeña.
- f. **Tarima:** es su ubicación en cada uno de los niveles del cual se va a extraer el producto. Estas pueden ser de 1 hasta 4, ya que 4 tarimas es la capacidad máxima de cada nivel.
- g. **Fecha de producción:** ingresar la fecha de producción que esta en la etiqueta con condigo de barras, que trae todo producto proveniente de las plantas de producción.
- h. **Empaque:** número de empaques estibados en cada tarima.

- i. **Unidades:** número total de unidades en cada tarima. Este depende de los empaques, ya que dependiendo del código del producto las unidades dentro del empaque varían.
- j. **Libras:** Cantidad de libras en cada tarima, este depende del número de unidades ya que el **peso** de la unidad es constante para cada código.

4.5.3. Inventario en bodega

Debido a que existen diferentes turnos es necesario dejar constancia de los movimientos realizados de ingreso y egreso de producto de cada turno. Se implementará una hoja que lleve el control del inventario inicial y final. A continuación se presenta el formato de la tabla de control de inventario.

Tabla IX. **Control de manejo de inventario**

FRIGORÍFICO DE GUATEMALA S.A.
CENTRAL DE DISTRIBUCIÓN
BODEGA DE CONGELADO PEQUEÑA
HOJA DE CONTROL DE INVENTARIO



Código	Inventario Inicial	No. Pedido	Salidas	No. Envió	Entradas	Inventario Final
1409	684					684
1610	147					147
1625	160					160
1627	24					24
3311	150					150
3313						0
3316	1					1
3321	6					6
3326	1					1
3330	6					6
3334	2					2
3339	1					1
3349	41					41
3362	1					1
3370	18					18
3376	58					58
3378	1					1
3396	400					400
3422						0
3427	445					445
3431	14					14
4371	4040					4040
4379	1920					1920

Fuente: Elaboración propia

La información solicitada en este formato es:

- a. **Inventario inicial:** éste es obtenido del día o turno anterior.
- b. **Salidas:** éste es determinado según los movimientos realizados a distribuidoras según pedidos en cada turno.
- c. **Entradas:** éste es obtenido según la recepción de producto proveniente de las distintas plantas de producción.
- d. **Inventario Final:** es obtenido según las salidas y las entradas, mediante una operación de suma y resta, la cual es efectuada automáticamente por Excel.

4.6 Manejo de tablas dinámicas para totales de existencias

Para el proceso de almacenamiento es necesaria la ubicación y cantidad de producto en cada rack, pero para su administración es más importante, conocerlos de producto por código que su ubicación. Por lo que se creó un formato de tablas dinámicas las cuales llevan el control de cada código no tomando en cuenta su ubicación. A continuación se presenta el formato de la tabla dinámica de totales en la tabla IX.

Tabla X. **Tabla dinámica de totales**

FRIGORÍFICOS DE GUATEMALA S.A.
CENTRO DE DISTRIBUCIÓN
BODEGA DE CONGELADO PEQUEÑA
TOTAL DE INVENTARIO EN RACK A



Código	Datos		
	Suma de Empaque	Suma de Unidades	Suma de Libras
1409	684	6840	68400
1610	147	1176	
1625	160	640	
1627	24	144	
3311	150	150	
3313			
3316	1	3	
3321	6	20	
3326	1	1	
3330	6	56	
3334	2	3	
3339	1	16	
3349	41	41	
3362	1	1	
3370	18	87	
3376	58	58	
3378	1	10	
3396	400	3600	
3422			
3427	445	445	
3431	14	57	
4371	4040	13560	135600
4379	1920	6240	62400
Total general	8120	33148	266400

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en tabla anterior, se registran en orden los códigos con sus respectivos totales de empaques, unidades y libras, datos importantes para supervisores y administradores del centro de distribución. En ella también se observa los totales completos sin importar el código, simplemente la cantidad.

4.7 Establecimiento de registros para inventarios

Para mantener un control efectivo de cuanto producto se tiene y en que posición se encuentra, es necesaria la creación de registros que nos permitan obtener información actualizada del producto en existencia. Este registro de inventario estará relacionado con los controles de entrada y salida de producto, los cuales nos ayudaran a llevar un mejor control del inventario y de esta manera mantenerlo actualizado.

Tabla XI. Registro de inventario

FRIGORÍFICO DE GUATEMALA S.A.
CENTRAL DE DISTRIBUCIÓN
BODEGA DE CONGELADO PEQUEÑA
HOJA DE CONTROL DE INVENTARIO



1	RACK	NIVEL	TARIMA	CÓDIGO	COD viejo	UNDS X MASTER	MASTER	UNDS	TOTAL	fecha prod.	lote	TOTALES
1279	D6	1	2	14,901	12,047	12	16	6	198	Sábado, 00 de Enero de 1900	0	198
1280	D3	2	1	15,022	11,547	30	28	9	849	Sábado, 00 de Enero de 1900	0	5469
1281	D3	2	2	15,022	11,547	30	77	0	2310	Sábado, 00 de Enero de 1900	0	
1282	D3	2	3	15,022	11,547	30	77	0	2310	Sábado, 00 de Enero de 1900	0	
1283	D6	1	3	15,023	11,547	15	32	13	493	Sábado, 00 de Enero de 1900	0	493
1284	D8	1	1	15118	0	10	39	0	390	Sábado, 17 de Enero de 2009	101	
1285	C9	1	1	15,118	-	10	9	0	90	Martes, 10 de Febrero de 2009	101	
1286	D5	3	2	15,120	11,231	32	44	26	1434	Sábado, 00 de Enero de 1900	0	1434
1287	D5	1	1	14810	12049	40	0	6	6	Sábado, 00 de Enero de 1900	0	1158
1288	D5	1	1	15121	12048	80	0	247	247	Sábado, 00 de Enero de 1900	0	
1289	D5	3	3	15,121	12,048	80	11	25	905	Sábado, 00 de Enero de 1900	0	
1290	D5	2	3	15,125	11,229	32	35	17	1137	Sábado, 00 de Enero de 1900	0	1137
1291	D1	1	2	15,126	11,223	80	0	1	1	Sábado, 00 de Enero de 1900	0	
1292	D1	1	2	15,126	11,223	80	0	316	316	Sábado, 00 de Enero de 1900	0	3571
1293	D5	2	2	15,126	11,223	80	21	23	1703	Sábado, 00 de Enero de 1900	0	
1294	D5	2	1	15,130	11,230	32	48	16	1552	Sábado, 00 de Enero de 1900	0	1552
1295	D1	1	1	15131	11224	80	0	518	518	Sábado, 00 de Enero de 1900	0	3972
1296	D5	3	1	15,131	11,224	80	24	34	1954	Sábado, 00 de Enero de 1900	0	
1297	D3	1	3	15,162	12,009	20	75	0	1500	Sábado, 00 de Enero de 1900	0	1500
1298	D3	1	3	15,163	11,212	30	3	0	90	Sábado, 00 de Enero de 1900	0	90
1299	D5	1	1	15170	12052	15	0	34	34	Sábado, 00 de Enero de 1900	0	35
1300	D7	2	1	15,170	12,052	15	0	1	1	Sábado, 00 de Enero de 1900	0	1
1301	D2	2	3	15,180	12,052	12	83	10	1006	Sábado, 00 de Enero de 1900	0	3478

Fuente: Elaboración propia

4.8 Optimizar la rotación de producto

Con la ayuda de los registros de entradas, salidas e inventario de producto en nevera, se podrá optimizar la rotación de estos, ya que se mantendrá actualizada fecha de ingreso y ubicación, mediante la aplicación del método PEPS, el cual nos ayudara a mantener un control estricto de las salidas de los productos con más tiempo en nevera.

4.9 Optimizar el espacio físico

La optimización del espacio en nevera se podrá logra mediante la estandarización de volumen y peso, ya que esta nos permitirá estibar las tarimas con la capacidad optima por producto, según su peso y presentación en cada rack.

4.10 Capacitación del personal

Es necesario que el personal que tenga contacto con las entradas y salidas de producto congelado, esté al tanto de los nuevos a métodos a utilizar para llevar un control de inventario y de ubicación del producto existente dentro de la bodega de producto congelado.

Es necesario capacitar al personal de cada turno y proveerles un manual o guía respecto a los nuevos pasos o procedimientos que deben hacerse para poder hacer un ingreso o egreso de producto de la bodega de congelado sin perder el orden por ubicación e inventario. Se debe indicar al personal cuales son los nuevos formatos a implementar así como su respectivo procedimiento de llenado.

Luego de indicarles los procedimientos, se procederá a llevar a la práctica cada uno de estos, con cada bodeguero, prestándole una inducción personalizada.

5. SEGUIMIENTO Y CONTROL

5.1 Ventajas

La propuesta del sistema de control conlleva ventajas, pues mejora los procedimientos existentes, haciéndolos eficientes tanto en la ubicación como manejo de inventarios, mejorando a la optimización de espacio mediante la estandarización de volumen y peso.

5.1.1 Control de ubicación

La ubicación del producto dentro de nevera, es importante, ya que por medio de esta, se logra optimizar el espacio, y rotación del producto. Este control es posible llevarlo a cabo mediante la supervisión y seguimiento del uso de las tablas de control para el ingreso, ubicación y egreso de producto.

Es de igual importancia, verificar mediante un comparativo si la información registrada, concuerda con el conteo físico del producto en la nevera, esta verificación debe efectuarse periódicamente, de esta forma poseer alta fidelidad de los registros.

5.1.2 Estandarización de volumen y peso

Mediante la estandarización de volumen y peso se logrará optimizar los espacios y capacidades de almacenaje de la nevera, el producto será estibado de tal forma, que cumpla con su máxima capacidad tanto en peso como en capacidad de volumen por rack. Para asegurar su éxito se debe, dar seguimiento constante para corroborar que se este estibando acorde a la capacidad del rack en el que se esta ubicando, tanto en peso como en espacio, mediante una inspección física periódica.

5.1.3 Control de inventarios

Mantener un buen manejo y control de inventario permitirá obtener una mejor rotación de producto, y se logrará mejor control del espacio de almacenaje, en cuanto al ingreso y egreso del producto, minimizando posibilidades de existencia de producto obsoleto, que le pueda provocar pérdidas a la empresa.

Para llevar a cabo un buen seguimiento del manejo de inventario se deben hacer auditorías periódicas, que nos permitan saber si se le esta dando una buena rotación al producto, mediante un comparativo entre los registros y la existencia real dentro de nevera, nos ayudara para saber si el método PEPS se está utilizando de forma adecuada.

5.2 Auditorías de inventarios

Las auditorías para cualquier organización son de suma importancia, proveen a esta de una panorámica de su situación desde un punto de vista neutro. Para que estas sean más eficientes se pueden realizar en dos vías interna como externa.

5.2.1 Auditorías internas

Estas serán realizadas por el personal del departamento de inventarios, el cual se encargara de verificar que la información que se reportó en los registros sea correcta y que concuerde con la parte física, la cual será verificada periódicamente por el personal que revisara la ubicación, cantidad y fechas de producción y vencimiento. Esta información nos asegurará que la rotación de producto se esta realizando con normalidad.

5.2.2 Auditorías externas

Como su nombre lo indica, estas son realizadas por profesionales y consultores externo, los cuales serán contactadas periódicamente para este efecto por la empresa. Esto con la finalidad de obtener un punto de vista objetivo y ajeno a la empresa, que permita saber con exactitud la posición en la que está situado el centro de distribución y determinar si es necesario realizar acciones correctivas.

5.3 Verificación de optimización de espacio

Es posible verificarla mediante una inspección ocular, en la cual se debe chequear que tanto las tarimas como los racks estén a su máxima capacidad, para que de esta forma el espacio disponible se esté maximizando.

5.4 Verificación de rotación de producto

Se puede verificar mediante registros de entrada, salida e inventario; los cuales permiten indicar que producto se encuentra almacenado, cuando entro y con que fecha de producción. Esta información permitirá establecer que producto debe salir primero y mantener una optima rotación del producto.

5.5 Verificación del cumplimiento de procedimientos de almacenaje

El cumplimiento de los procedimientos de almacenaje, serán verificados mediante el personal de bodega, ellos deben conocer, y saber los pasos a seguir, dentro del procedimiento establecido para el ingreso, ubicación y egreso de producto.

La verificación se puede realizar de dos formas, una de forma visual siguiendo las actividades que realiza el personal encargado de bodega al momento de ingresar, ubicar y sacar producto de la nevera, la otra modalidad es, mediante una prueba teórica que nos permita saber si el personal conoce los procedimientos establecidos para desempeñar su trabajo.

CONCLUSIONES

1. Con base en la evaluación de problemas, las principales dificultades existentes son: la falta de metodologías y criterios para el almacenaje de producto dentro de bodega y procedimientos ineficientes de despacho y/o recepción del producto. Estos problemas dan como resultado: la existencia de producto vencido, mala utilización de espacio y se hacen ineficientes los procedimientos de logística.
2. Las soluciones para reducir o eliminar los actuales problemas del centro de distribución son: seguir paso a paso los procedimientos creados tanto para las entradas y salidas de producto, así como para la ubicación del mismo dentro de nevera.
3. Con base en la información requerida para controlar el almacenaje de producto, se crearon registros de ingresos y egresos que ayudarán a llevar un control interno de la ubicación, cantidad y fechas de los productos almacenados dentro de la bodega de congelado.

4. Se creó una base de datos mediante un *software*, la cual nos ayudará a llevar un control del inventario y la ubicación del producto almacenado dentro de la bodega de congelado. Esta base de datos nos ayudará a establecer cuál es la capacidad real, tanto en peso, como en volumen de la bodega de congelado.
5. Mediante la estandarización de peso y volumen se estableció que la capacidad máxima de almacenaje por tarima, se obtiene al estibar una cama de 7 cajas y un rango de niveles entre 7 y 11, los cuales dependen del peso en libras por caja.
6. Mediante un análisis del proceso de almacenaje, se crearon procedimientos para el almacenamiento de producto, los cuales describen paso a paso como se debe ingresar, egresar y ubicar producto dentro de bodega.
7. Para obtener movimientos eficientes dentro de bodega basándose en las necesidades de rotación de producto, se crearon procedimientos que describen como se debe ubicar y mover el producto en los racks.
8. Con base en análisis de demanda se determinó que el modelo de inventario más acorde a nuestro sistema de almacenaje, es el que posee una demanda estable y no acepta déficit.

RECOMENDACIONES

1. Para que el sistema de control de almacenaje sea eficiente, es necesario crear un programa de capacitación tanto para personal existente como para futuras contrataciones. Mediante este programa se garantizará que el personal maneje tanto los registros de entradas y salidas, así como la base de datos del inventario de la bodega de congelado.
2. Es fundamental que la administración de la empresa vele porque el personal tenga el equipo necesario para desempeñar su labor (hojas, lapiceros, etc.), así como la búsqueda de una actualización del *software* que lleva el control del inventario de la bodega de congelado.
3. Se recomienda que todo producto nuevo sea sometido a una evaluación de peso y tamaño, características de las cuales depende una buena optimización del espacio dentro de la bodega de congelado.
4. Es de suma importancia la evaluación constante de las tendencias de los productos analizados en la clasificación ABC, ya que de esto dependen tanto los pronósticos, como el modelo de inventario más acorde con el producto a almacenar.

BIBLIOGRAFÍA

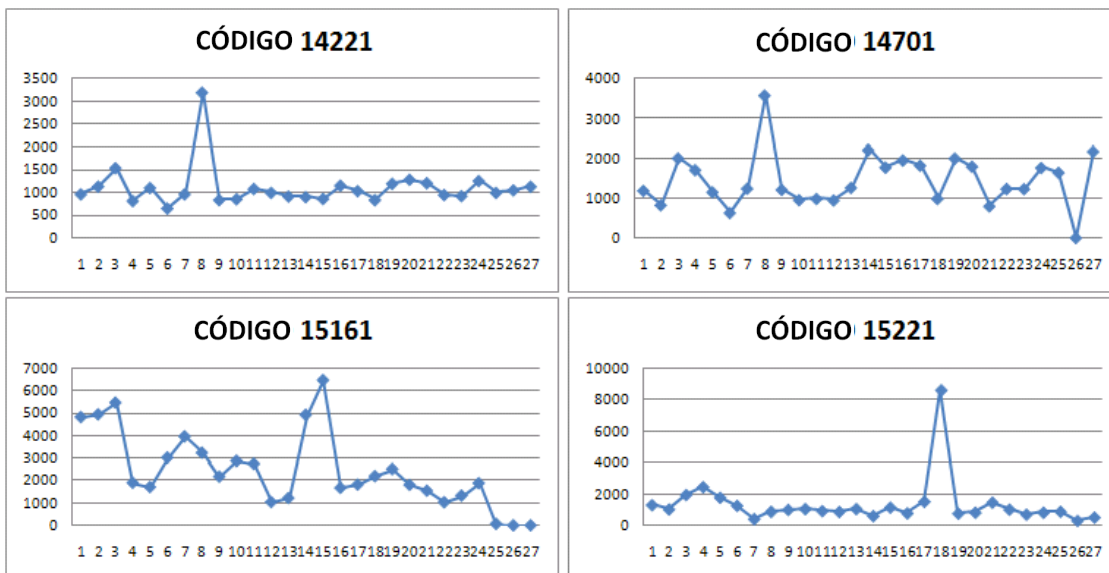
1. Arriaza Herrera, Flor de María Taha, Hamdy A. *Investigación de Operaciones: Una Introducción*. 6ª.edición. México: Prentice Hall.1998. pp. 650 páginas.
2. Arriaza Herrera, Flor de María. *Administración y control de inventarios para una planta productora de alimentos*. Guatemala, USAC, 2000.pp. 129 páginas.
3. Buffa, Elwood Spencer, Dyer, James S. *Ciencias de la administración e investigación de operaciones: formulación de modelos y métodos de solución*. México: Limusa.1983.pp. 650 páginas.
4. Chiavenato, Idalberto. *Iniciación a la administración de ventas*. México: McGraw-Hill.1993.pp. 653 páginas.
5. Hiller, Frederick S. *Introducción a la Investigación de Operaciones*. México: McGraw-Hill.1989 pp. 640 páginas.
6. Hiller, Frederick S. *Investigación de Operaciones*. México: McGraw-Hill. 2002. pp. 720 páginas.
7. Ortiz de la Cruz, Raymundo. *Correlación de los inventarios de materia prima con el volumen de producción, ventas y utilidades en la industria de baterías*. Tesis de Ing. Industrial. Guatemala: USAC, Facultad de Ingeniería.1992. pp. 130 páginas.
8. Pérez Fernández, Edgar Estuardo. *Análisis del control y propuesta de optimización de los inventarios en la bodega de materiales para una industria manufacturera de perfumes*. Tesis de Ing. Industrial. Guatemala: USAC, Facultad de Ingeniería. 2006. pp. 152 páginas.

9. Rodas Mejía, Manuel Enrique. *Administración del inventario en una empresa dedicada a la comercialización de repuestos de vehículos*. Tesis de Ing. Industrial. Guatemala: USAC, Facultad de Ingeniería. 2008. pp. 190 páginas.

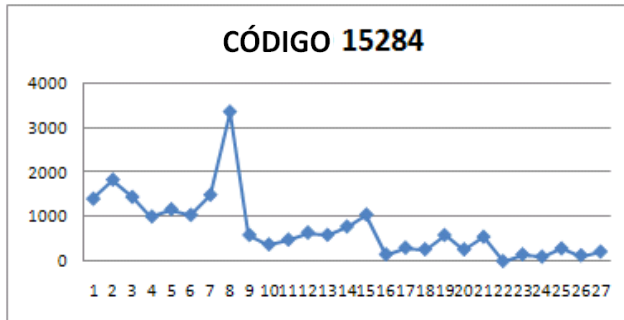
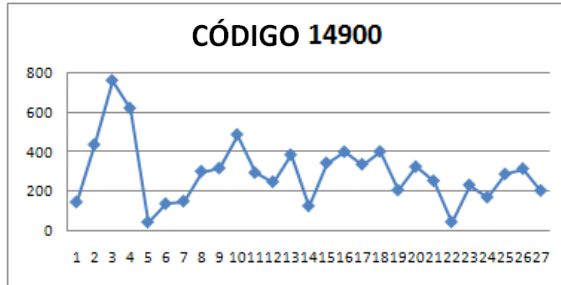
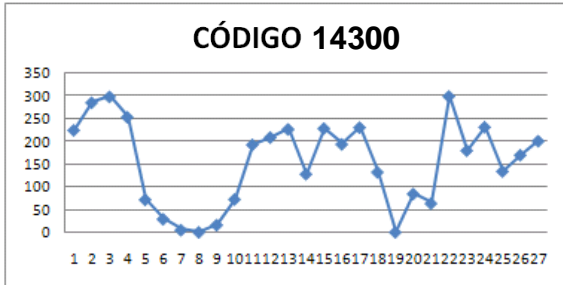
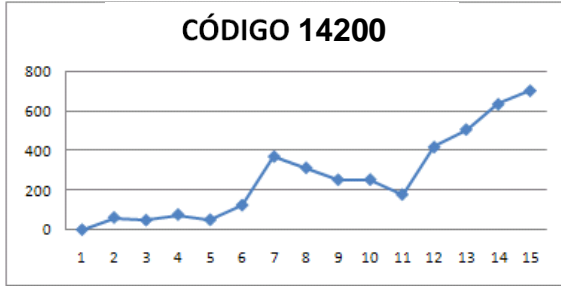
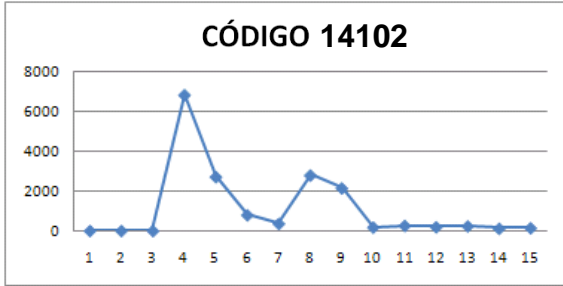
10. Sánchez Martínez, Gustavo Edilcer. *Administración de inventarios*. Tesis de Ing. Industrial. Guatemala: USAC, Facultad de Ingeniería. 200. pp. 190 páginas.

ANEXOS

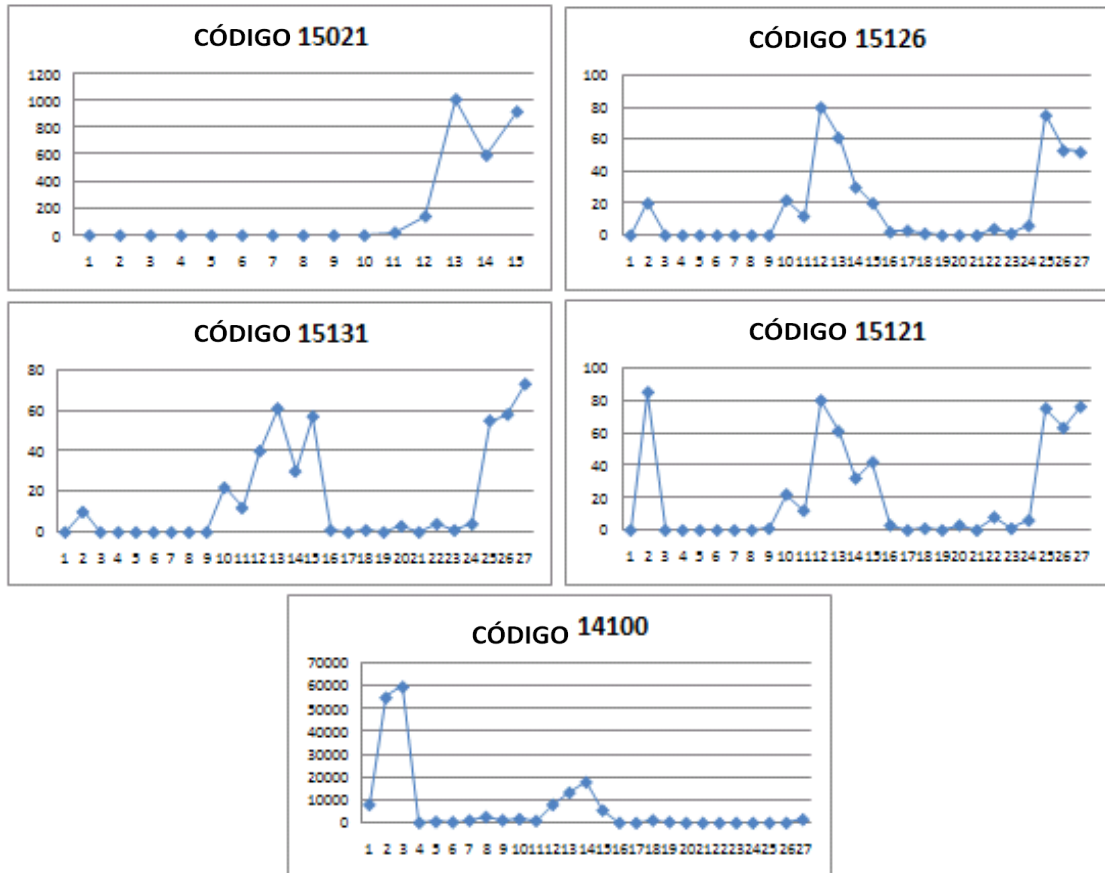
Ventas por código clasificación A



Ventas por código clasificación B



Ventas por código clasificación C



Fuente: Elaboración propia