



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

**IMPLEMENTACIÓN DE INDICADORES Y MEJORA AL SISTEMA ACTUAL DE
OPERACIONES DEL ÁREA DE ALMACENAMIENTO, OPTIMIZANDO ESPACIO,
MINIMIZANDO TIEMPOS Y COSTOS EN EL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTO
TERMINADO, PARA UNA EMPRESA DE ACEITES Y GRASAS**

Karla Violeta Meda García

Asesorado por el Ing. Cesar Enrique Zapeta Reynoso

Guatemala, febrero de 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**IMPLEMENTACIÓN DE INDICADORES Y MEJORA AL SISTEMA ACTUAL DE
OPERACIONES DEL ÁREA DE ALMACENAMIENTO, OPTIMIZANDO ESPACIO,
MINIMIZANDO TIEMPOS Y COSTOS EN EL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTO
TERMINADO, PARA UNA EMPRESA DE ACEITES Y GRASAS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

KARLA VIOLETA MEDA GARCIA

ASESORADO POR EL ING. CESAR ENRIQUE ZAPETA REYNOSO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, FEBRERO DE 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Armando Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADORA	Inga. María Martha Wolford Estrada
EXAMINADORA	Inga. Nora Leonor García Tobar
EXAMINADOR	Ing. Guillermo Federico Mijangos Martínez
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

IMPLEMENTACIÓN DE INDICADORES Y MEJORA AL SISTEMA ACTUAL DE OPERACIONES DEL ÁREA DE ALMACENAMIENTO, OPTIMIZANDO ESPACIO, MINIMIZANDO TIEMPOS Y COSTOS EN EL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTO TERMINADO, PARA UNA EMPRESA DE ACEITES Y GRASAS

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha de 25 de octubre del 2019.

Karla Violeta Meda García

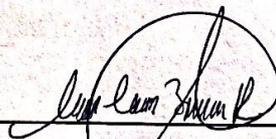
Guatemala 6 de Julio de 2021

Ing. Cesar Ernesto Urquizu Rodas
Presente.

Por este medio hago constar que he leído y doy por aprobado el trabajo de graduación de la alumna Karla Violeta Meda García, estudiante de la facultad de ingeniería, identificada con el número de DPI: 2159175020101 y registro académico: 201213507 inscrita en ingeniería industrial, con el tema titulado: "Implementación de indicadores y mejora al sistema actual de operaciones del área de almacenamiento, optimizando espacio, minimizando tiempos y costos en el centro de distribución de producto terminado, para una empresa de aceite y grasas".

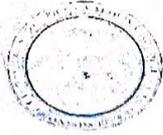
Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atte.



Cesar Enrique Zapeta Reynoso
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO 8812

Ing. Industrial Cesar Enrique Zapeta Reynoso.
Ingeniero Industrial.
Colegiado No. 8812



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

REF.REV.EMI.102.021

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **IMPLEMENTACIÓN DE INDICADORES Y MEJORA AL SISTEMA ACTUAL DE OPERACIONES DEL ÁREA DE ALMACENAMIENTO, OPTIMIZANDO ESPACIO, MINIMIZANDO TIEMPOS Y COSTOS EN EL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTO TERMINADO, PARA UNA EMPRESA DE ACEITE Y GRASAS**, presentado por la estudiante universitaria **Karla Violeta Meda García**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

*Ing. José Rolando Chávez Salazar
Ingeniero Industrial
Colegiado No. 4,317*

**Ing. José Rolando Chávez Salazar
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial**

Guatemala, octubre de 2021.

/mgp



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

LNG.DIRECTOR.029.EMI.2022

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 Coordinador de área y la aprobación del área de lingüística del trabajo de graduación titulado: **IMPLEMENTACIÓN DE INDICADORES Y MEJORA AL SISTEMA ACTUAL DE OPERACIONES DEL ÁREA DE ALMACENAMIENTO, OPTIMIZANDO ESPACIO, MINIMIZANDO TIEMPOS Y COSTOS EN EL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTO TERMINADO, PARA UNA EMPRESA DE ACEITES Y GRASAS**, presentado por: **Karla Violeta Meda García**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Firmada digitalmente por Cesar Ernesto Urquizu Rodas
Motivo: Ingeniero Industrial
Ubicación: Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, USAC
Colegiado 4,272, Periodo: enero a marzo año 2022

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

Guatemala, enero de 2022

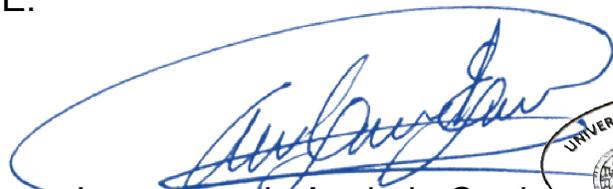


Decanato
Facultad de Ingeniería
24189101- 24189102
secretariadecanato@ingenieria.usac.edu.gt

LNG.DECANATO.OI.080.2022

La Decana 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: **IMPLEMENTACIÓN DE INDICADORES Y MEJORA AL SISTEMA ACTUAL DE OPERACIONES DEL ÁREA DE ALMACENAMIENTO, OPTIMIZANDO ESPACIO, MINIMIZANDO TIEMPOS Y COSTOS EN EL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTO TERMINADO, PARA UNA EMPRESA DE ACEITES Y GRASAS**, presentado por: **Karla Violeta Meda García**, después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada 

Decana

Guatemala, febrero de 2022

AACE/gaoc

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Porque es mi razón de ser y le da sentido a cada día de mi vida.
- Mis padres** Marta García y Carlos Meda, que han sido un gran ejemplo de lucha y esfuerzo para alcanzar el éxito.
- Mis hermanos** Fernando, Abraham y Carlos Meda. Por ser personas extraordinarias que me empujan a crecer y a sacar mi mejor versión.
- Mi abuelita** Úrsula García, que han sido un gran ejemplo de amor y perseverancia.

AGRADECIMIENTOS A:

Dios	Por cumplir cada anhelo de mi corazón, por amarme y consentirme y permitir cumplir una meta más.
Facultad de Ingeniería	Por brindarme los conocimientos académicos necesarios para desarrollarme como profesional.
Mi asesor	Ing. Cesar Zapeta por apoyarme con su conocimiento y colaboración para culminar este trabajo de graduación.
Suprema, S. A.	Por darme la oportunidad y la confianza de realizar el presente trabajo de graduación.
Amigos	Por su amistad, compañía y apoyo incondicional.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	XI
LISTA DE SÍMBOLOS	XV
GLOSARIO	XVII
RESUMEN	XIX
OBJETIVOS.....	XXI
INTRODUCCIÓN	XXIII
1. ANTECEDENTES GENERALES	1
1.1. La empresa.....	1
1.1.1. Reseña histórica	1
1.1.2. Ubicación... ..	1
1.1.3. Misión.....	2
1.1.4. Visión.....	2
1.1.5. Valores éticos	3
1.1.6. Estructura organizacional	3
1.1.6.1. Organigrama.....	3
1.1.7. Normas nacionales e internacionales	5
1.1.7.1. Definición y características	5
1.1.7.1.1. FSSC 2200 (sistema de gestión de inocuidad de alimentos).....	5
1.1.7.1.2. HACCP (sistema de análisis de riesgos y de puntos críticos)	5

	1.1.7.1.3.	Normas ISO 22000 (Organización Internacional de Normalización sobre la seguridad alimentaria durante el transcurso de toda la cadena de suministro).....	6
	1.1.7.1.4.	RTCA (Reglamento técnico centroamericano de buenas prácticas de Manufactura).....	6
	1.1.7.1.5.	Código de Trabajo de Guatemala decreto no.144	7
1.2.		Portafolio de productos	7
	1.2.1.	Aceites y grasas	7
		1.2.1.1. Características de los productos	7
		1.2.1.2. Información de productos	8
		1.2.1.3. Clasificación de productos de exportación.....	9
1.3.		Área de almacenamiento	9
	1.3.1.	Bodega de producto terminado	10
		1.3.1.1. Definición y características.....	10
		1.3.1.2. Tipos de almacenamiento	10
1.4.		Control de inventario	11
	1.4.1.	Definición.....	11
	1.4.2.	Tipos de sistemas	11

1.4.3.	Stock de máximos y mínimos	12
1.4.4.	Punto de reorden	12
1.4.5.	Método de valuación de inventario	12
1.4.5.1.	Método PEPS (primero en entrar primero en salir).....	13
1.4.6.	Método de control y técnica de gestión de inventarios.....	13
1.4.6.1.	Método de categorización de inventario (ABC).....	13
1.4.7.	Costos asociados al manejo de inventario	14
1.4.7.1.	Costos de pedido.....	14
1.4.7.2.	Costo de almacenaje	14
1.5.	Indicadores	15
1.5.1.	Definición y características	15
1.5.1.1.	Nivel de rotación	15
1.5.1.2.	Eficiencia de entrega	16
1.5.1.3.	Días piso por producto.....	16
1.5.1.4.	Costo de almacenaje por metro cuadrado y cúbico.....	17
1.5.1.5.	% de errores en facturación.....	17
1.5.1.6.	Costo medio de gestión de pedidos.....	17
1.5.1.7.	Tiempo del ciclo de pedido	18
2.	SITUACIÓN ACTUAL.....	19
2.1.	Área de bodega	19
2.1.1.	Instalaciones bodega producto terminado	19
2.1.1.1.	Ubicación interna de las instalaciones.	19
2.2.	Asignación interna	22
2.2.1.	Espacio establecido.....	22

	2.2.1.1.	Área y espacio de almacenamiento	22
	2.2.1.2.	Distribución de productos	22
2.2.2.		Acceso de entradas y salidas	23
	2.2.2.1.	Espacio de pasillos	23
2.2.3.		Capacidad de almacenamiento	24
	2.2.3.1.	Tipo de almacenaje	24
		2.2.3.1.1. Almacenamiento horizontal.....	25
	2.2.3.2.	Área de almacenamiento de producto terminado.....	25
2.3.		Sistema software.....	26
	2.3.1.	SAP (sistemas, aplicaciones y productos para el procesamiento de datos)	26
		2.3.1.1. Características del sistema	26
		2.3.1.2. Aplicaciones técnicas	27
2.4.		Administración de inventario	27
	2.4.1.	Tipo de inventario	27
	2.4.2.	Limitaciones de inventario	28
2.5.		Manejo de producto terminado.....	28
	2.5.1.	Equipo para el manejo de producto.....	29
	2.5.2.	Embalaje.....	30
	2.5.3.	Operación de estibado	30
2.6.		Descripción de los procedimientos.....	32
	2.6.1.	Recepción producto terminado.....	32
	2.6.2.	selección y empaçado	33
	2.6.3.	Almacenamiento.....	34
	2.6.4.	Entrega y carga	34
2.7.		Diagramas de procesos	35
	2.7.1.	Diagramas de flujo	35

2.7.2.	Diagrama de recorrido	44
2.8.	Recurso humano	45
2.8.1.	Descripción de la estructura y administración.....	45
2.8.2.	Funciones y responsabilidades.....	45
2.9.	Seguridad e higiene industrial	47
2.9.1.	Equipo de protección	47
2.9.2.	Señalizaciones del área de trabajo.....	47
2.9.2.1.	Rutas de evacuación	47
2.9.2.2.	Acceso de extintores	48
2.9.3.	Vías exclusivas para el desplazamiento de personas.....	48
3.	PROPUESTA PARA IMPLEMENTAR INDICADORES Y MEJORA AL SISTEMA.....	49
3.1.	Método propuesto de control y técnica de gestión de inventarios para optimización de espacio	49
3.1.1.	Método ABC	49
3.1.2.	Clasificación de productos ABC.....	50
3.2.	Método propuesto de valuación de inventario y mejora al sistema.....	51
3.2.1.	Sistema de inventario periódico.....	51
3.2.2.	Sistema de inventario permanente	51
3.2.2.1.	Método PEPS.	52
3.3.	Asignación interna propuesta	52
3.3.1.	Distribución física propuesta.....	52
3.3.1.1.	Área y espacio de almacenamiento.....	53
3.3.1.2.	Plano de distribución de <i>racks</i>	55
3.3.1.3.	Ubicación de productos en <i>racks</i>	56
3.3.2.	Acceso de entradas y salidas	57

	3.3.2.1.	Espacio de pasillos.....	57
3.3.3.		Capacidad de almacenamiento	60
	3.3.3.1.	Tipo de almacenaje propuesto	60
		3.3.3.1.1. Almacenaje vertical	61
3.4.		Propuesta de indicadores.....	63
	3.4.1.	Nivel de rotación.....	63
	3.4.2.	Eficiencia de entrega	64
	3.4.3.	Días piso por producto	64
	3.4.4.	Costo de almacenaje metro cuadrado.....	65
	3.4.5.	% de errores en facturación	65
	3.4.6.	Costo medio de gestión de pedidos	65
	3.4.7.	Tiempo del ciclo de pedido.....	66
3.5.		Descripción de las operaciones propuestas.....	66
	3.5.1.	Recepción producto terminado.....	66
	3.5.2.	Selección y empackado	67
	3.5.3.	Almacenamiento.....	68
	3.5.4.	Entrega y carga	69
	3.5.5.	Políticas y lineamientos	69
3.6.		Diagrama de proceso	70
	3.6.1.	Diagrama de flujo	70
	3.6.2.	Diagrama de recorrido.....	72
3.7.		Recurso humano.....	73
	3.7.1.	Determinación de funciones y responsables	73
		3.7.1.1. Jefe de bodega.....	73
		3.7.1.2. Encargado de bodega	73
		3.7.1.3. Auxiliares de bodega.....	74
		3.7.1.4. Verificador.....	74
		3.7.1.5. Operador de montacargas.....	74
3.8.		Seguridad y prevención de riesgos en bodega	74

3.8.1.	Adquisición equipo de protección	75
3.8.1.1.	Extremidades inferiores	75
3.8.1.2.	Cascos protectores	76
3.8.1.3.	Equipamiento complementario	76
3.8.2.	Señalización del área de trabajo.....	77
3.8.2.1.	Nueva ubicación de rutas de evacuación.....	79
3.8.2.2.	Fácil acceso de extintores	80
3.8.2.2.1.	Nueva ubicación de extintores.....	80
3.8.2.3.	Disponibilidad de vías para la entrada y salida de operarios.....	82
3.9.	Inversión propuesta	82
3.9.1.	Área de almacenamiento	83
3.9.1.1.	Instalación de nuevos <i>racks</i>	84
3.9.1.1.1.	Identificación de la nueva señalización para ubicar producto terminado	85
3.9.2.	Manejo de producto terminado	86
3.9.2.1.	Equipo de transporte	87
3.9.3.	Factibilidad del proyecto	88
3.9.4.	Recurso humano	92
3.9.4.1.	Capacitaciones	92
3.9.4.2.	Compra de equipamiento complementario	93
4.	IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	95
4.1.	Aplicación del método ABC	95

4.1.1.	Punto de reorden.....	98
4.1.2.	<i>Stock</i> de máximos y mínimos.....	99
4.1.3.	Ubicación.....	100
4.1.4.	Almacenamiento.....	103
4.2.	Seguimiento de manejo de inventarios	104
4.2.1.	Implementación de nuevo método de almacenaje y entrega.....	104
4.2.1.1.	Implementación PEPS	104
4.3.	Verificación de instalaciones	105
4.3.1.	Adecuado almacenamiento de producto terminado.....	105
4.3.2.	Uso de <i>racks</i>	106
4.4.	Implementación de indicadores.....	106
4.4.1.	Cálculo de indicadores	106
4.4.1.1.	Nivel de rotación.....	107
4.4.1.2.	Eficiencia de entrega.....	108
4.4.1.3.	Días piso por producto	109
4.4.1.4.	Costo de almacenaje por metro cuadrado.....	111
4.4.1.5.	% de errores en facturación	112
4.4.1.6.	Costo medio de gestión de pedidos ...	113
4.4.1.7.	Tiempo del ciclo de pedido.....	114
4.5.	Implementación de reportes y formatos en las operaciones ..	115
4.5.1.	Indicadores de gestión	115
4.5.2.	Control de ingresos de producto terminado.....	117
4.5.2.1.	Formato de recepción de producto terminado.....	117
4.5.3.	Sistema de entrega de producto terminado al transportista.....	119

	4.5.3.1.	Reporte de pedido	119	
	4.5.3.2.	Reporte de planificación de entregas	120	
	4.5.3.3.	Formato de envío de producto terminado.....	121	
4.6.		Simulación de funcionamiento	123	
	4.6.1.	Pruebas a realizarse	123	
		4.6.1.1.	Preparación de productos requeridos 123	
		4.6.1.2.	Manejo del montacargas 123	
		4.6.1.3.	Conocimiento de ubicación de productos.....	124
		4.6.1.4.	Conocimiento de productos en existencia.....	124
4.7.		Implementación de buenas prácticas de almacenamiento	124	
	4.7.1.	Metodología 5S.....	124	
		4.7.1.1.	Clasificación u organización 125	
		4.7.1.2.	Orden en el área de almacenamiento 125	
		4.7.1.3.	Limpieza en el área de trabajo.....	126
		4.7.1.4.	Estandarización de metodología.....	126
		4.7.1.5.	Disciplina del personal.....	127
	4.7.2.	Programa continuo del control de plagas	127	
4.8.		Programa de capacitación	128	
	4.8.1.	Uso de extintores	128	
	4.8.2.	Uso de equipo de protección personal	129	
		4.8.2.1.	Protección para la cabeza	129
		4.8.2.2.	Protección extremidades inferiores....	129
		4.8.2.3.	Protección complementaria	130
	4.8.3.	Recomendación ergonómica	130	
		4.8.3.1.	Evitar lesiones en el área de trabajo..	130

5.	SEGUIMIENTO O MEJORA	133
5.1.	Mejora del área de almacenamiento	133
5.1.1.	Capacidad de almacenamiento	133
5.1.2.	Optimización de recursos	134
5.1.3.	Mantenimiento al área	134
5.2.	Sistema de control de inventarios	135
5.2.1.	Identificación de productos.....	136
5.2.1.1.	Código de barras y rastreabilidad de productos.....	136
5.3.	Procedimientos documentados	138
5.3.1.	Manual de procedimientos	138
5.3.2.	Control de cambios	139
5.4.	Estadística de indicadores	139
5.4.1.	Resultado de indicadores	139
5.4.2.	Evaluación de indicadores.....	139
5.5.	Desarrollo de información disponible en software SAP	140
5.5.1.	Alarmas de control de <i>stock</i> de producto terminado.....	140
5.5.2.	Alarmas punto de reorden de producto terminado	140
5.6.	Auditorías.....	140
5.6.1.	Internas.....	141
5.6.2.	externas.....	141
	CONCLUSIONES.....	143
	RECOMENDACIONES	145
	BIBLIOGRAFÍA.....	147

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Ubicación geográfica de Suprema S.A.....	2
2.	Organigrama.....	4
3.	Ubicación interna de las instalaciones.....	21
4.	Almacenamiento horizontal	25
5.	Equipo para el manejo de producto	29
6.	Estiba de producto.....	31
7.	Diagrama de flujo de recepción de producto terminado	36
8.	Diagrama de flujo de selección y empaçado	39
9.	Diagrama de flujo almacenamiento	41
10.	Diagrama de flujo despacho	42
11.	Diagrama de flujo despacho a granel	43
12.	Diagrama de recorrido.....	44
13.	Plano distribución de <i>racks</i>	55
14.	Racks sección A y sección B.....	56
15.	Dimensiones bodega producto terminado	59
16.	Detalle <i>racks</i> selectivo	62
17.	Detalle <i>rack drive – in</i>	62
18.	Detalle racks elevación posterior.....	63
19.	Diagrama de flujo	71
20.	Diagrama de recorrido.....	72
21.	Formas industriales	78
22.	Clasificación abc de aceites y grasas	97

23.	Ubicación de productos abc en bodega	101
24.	Nomenclatura ubicación de productos en <i>racks</i>	102
25.	Indicadores de gestión	116
26.	Ejemplo código de barras.....	137

TABLAS

I.	Aceite vegetal	8
II.	Manteca vegetal.....	9
III.	Estibado de producto terminado	31
IV.	Significado de colores	77
V.	Tamaño del extintor de incendios para riesgos clase a	81
VI.	Tamaño del extintor de incendios	81
VII.	Cotizaciones análisis de resistencia de concreto	83
VII.	Cotización función o refuerzo de piso	84
IX.	Cotizaciones <i>racks drive-in</i> y selectivos.....	85
X.	Cotización manejo de producto terminado.....	87
XI.	Cotización equipo de transporte	88
XII.	Inversión total.....	89
XIII.	Ahorros.....	90
XIV.	Egresos.....	91
XV.	Análisis... ..	92
XVI.	Clasificación abc de aceites y grasas	96
XVII.	Cálculo punto reorden.....	99
XVIII.	Stock de seguridad, mínimo y máximo	100
XIX.	Almacenamiento de productos ABC	103
XX.	Nivel de rotación	108
XXI.	Días piso por producto.....	111

XXII.	Formato traslado de producción a bodega de producto terminado	118
XXIII.	Reporte de pedido	120
XXIV.	Reporte planificación de entregas	121
XXV.	Formato de envío producto terminado	122

Lista de símbolos

Símbolo

Significado



Actividad: Describe una actividad por medio de una frase breve y clara dentro del símbolo.



Almacenamiento: indica que guarda un documento de forma permanente.



Conector de página: Representa una conexión o enlace con otra hoja diferente, en la que continua el diagrama de flujo.



Decisión: Representa el hecho de efectuar una selección o decidir una alternativa específica de acción.



Desplazamiento: Indica el movimiento de los empleados.



Espera: Indica demora en el desarrollo del proceso.



Inicio o terminación del flujo: Puede ser la acción o lugar indicando el inicio o el final.



Inspección: Indica la verificación de la actividad

GLOSARIO

Almacenamiento	Es el manejo temporal de insumos, producto terminado o mercancías, manteniéndolos bajo control en un determinado espacio para evitar su deterioro y cuidar la calidad e inocuidad del producto.
Bodega	Lugar donde se guardan o almacenan ordenadamente el producto terminado.
Control	Proceso de seguimiento de actividades para tener la seguridad de que se realicen conforme lo establecido.
Desodorizar	Destilación física con calentamiento al vacío, dejando el aceite neutralizado corrigiendo su sabor.
Diagrama	Es un gráfico en el que simplifica y esquematiza la información de un proceso o sistema.
<i>Estibar</i>	Consiste en la adecuada colocación y distribución de producto terminado en una unidad de transporte de carga.
Kardex	Es un registro estructurado de la existencia de mercancías en una bodega.

Pallets	Son plataformas rígidas portátiles hechas de madera que se usan para consolidar envíos y permitir el fácil traslado de carga.
Picking	Es la preparación del pedido. comprende la recolección y agrupación de una serie de productos diversos para cumplir con un pedido.
Políticas	Son una directriz, un guion básico de conducta al que la organización debe adscribirse.
Proceso	Es un conjunto de actividades que conlleva una serie de pasos ordenados u organizados con el propósito de llegar a un resultado preciso.
RBD	Refinado, blanqueado, desodorizado.
Refinado	Que ha sufrido un proceso industrial de manera que se han eliminado las sustancias no necesarias.
Software	Es el programa de la ejecución de todas las aplicaciones necesarias para que un sistema opere correctamente.

RESUMEN

Las bodegas que utiliza una organización, es un factor crítico para el resguardo de la calidad e inocuidad de los productos. La administración eficaz de las operaciones permite que se puedan aprovechar de mejor manera los recursos disponibles, siendo uno muy importante, el espacio para almacenar los productos.

Para optimizar los espacios en bodega es necesario aplicar técnicas que ayuden a mantener y mejorar el control del inventario disponible, una herramienta muy útil podría ser la clasificación de inventarios ABC, esta consiste en acomodar los productos en los espacios disponibles, ordenándolos según la importancia que tengan, de acuerdo con la demanda o valor del producto.

En el capítulo uno, se presenta los antecedentes que incluye toda la información general de la organización, así como la descripción, características de los productos y el manejo de los mismos. Adicional contendrá una breve definición de los temas a evaluar para conocer de mejor manera el contenido a implementar.

En el capítulo dos, se analizará la situación actual de la bodega, asignación interna, capacidad de almacenamiento, descripción de los procedimientos, características físicas, espacios asignados para la distribución y almacenamiento de productos como también los pasillos de circulación de montacargas.

En los capítulos tres, cuatro y cinco, se encuentra una propuesta, implementación y estandarización del método ABC e indicadores que ayudarán a optimizar el espacio en bodega; así como a reducir los tiempos y costos del sistema actual de las operaciones.

OBJETIVOS

General

Implementar indicadores que mejoren el sistema actual de operaciones del área de almacenamiento, optimizando espacio, minimizando tiempos y costos en la bodega de producto terminado, para una empresa de aceites y grasas.

Específicos

1. Eficientar los procesos actuales, desde la recepción de producto terminado, hasta la entrega de producto al transportista. Para que todo contribuya de forma significativa en el cumplimiento de desalojo del producto terminado, a tiempo y en buenas condiciones.
2. Aplicar el método ABC para realizar una redistribución física del producto y optimizar espacio en bodega de producto terminado.
3. Implementar indicadores que permitan evaluar el desempeño de cada proceso que brinde información adecuada para la toma de decisiones.
4. Utilizar el diagrama de flujo como instrumento de análisis de los transportes, retrasos y almacenamientos de producto terminado, para reducir la cantidad, duración y costos ocultos de las operaciones.
5. Aumentar la capacidad de almacenamiento para disminuir los tiempos, costos de ubicación de productos y preparación de pedidos.

INTRODUCCIÓN

Para lograr un crecimiento continuo de ventas y satisfacción de los clientes, es fundamental que se pueda manejar las correctas operaciones y procesos desde la toma de pedidos hasta la entrega de los mismos. Un factor importante dentro del proceso que aporta dicho objetivo de la empresa es mantener un eficiente desarrollo de las operaciones logísticas, ya llevando un control de inventarios y procedimientos de cada operación, se tendrá garantía de la entrega de productos en óptimas condiciones.

El contenido del presente trabajo de graduación analizará la situación actual de la empresa teniendo como enfoque el área de bodega de producto terminado, las asignaciones internas, los espacios establecidos, accesos de entradas y salidas, capacidad de almacenamiento, el sistema de software, la administración de inventario, la descripción de los procedimientos, diagramas de procesos, el recurso humano y la seguridad e higiene industrial.

También contendrá las propuestas para implementar, como indicadores, y una mejora al sistema actual de las operaciones en el área de almacenamiento proponiendo el método ABC y el método PEPS.

Se desarrollará una propuesta de asignación interna para mejorar la distribución física de bodega, como acceso de entradas y salidas, espacio de pasillos, la capacidad de almacenaje proponiendo un valor estimado de inversión en racks para almacenar de forma vertical el producto terminado, mejorar los procedimientos, diagramas de recorridos, determinación de

funciones y responsabilidades, una implementación de seguridad y prevención de riesgos en bodega.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. La empresa

Es toda actividad económica organizada para la producción, transformación, circulación administración o custodia de bienes, o para la prestación de servicios.

1.1.1. Reseña histórica

Industria de Aceites y Grasas Suprema, S.A. Es una empresa agroindustrial que tiene como principal actividad, la fabricación de aceites y grasas comestibles a base de palma africana. Nació el 2 de mayo de 1988 en la ciudad de Guatemala. Fue fundada por el Sr. Milton Molina quien, con su visión de desarrollo para Guatemala, identificó las necesidades en el mercado, siendo sus principales productos la manteca vegetal, la margarina, la oleína de palma, el aceite de palma RBD, la esterina de palma y los aceites envasados, tanto la oleína de palma como las mezclas de oleína con soya y maíz.

1.1.2. Ubicación

La industria de aceites y grasas es una empresa la unidad de producción ubicada en la cabecera departamental de Escuintla, específicamente en la Avenida del Ferrocarril 5-90 zona 3. Actualmente, cuenta con alrededor de 200 empleados, siendo la mayoría originarios del departamento de Escuintla.

Figura 1. **Ubicación geográfica de Suprema S.A.**



Fuente: elaboración propia, empleando explorador Google Earth.

1.1.3. Misión

Somos una empresa innovadora orgullosamente guatemalteca productora y distribuidora de aceites y grasas alimenticias de excelente calidad a precios competitivos para el mercado centroamericano, con el fin de lograr el crecimiento continuo de nuestro negocio y la aceptación permanente de nuestros clientes.¹

1.1.4. Visión

“Ser una empresa de crecimiento sostenible que se consolide como la mejor opción y preferencia en el mercado de aceites y grasas vegetales en el mercado centroamericano.”²

¹ Suprema S.A. *Políticas y procedimientos*. p. 2.

² *Ibíd.*

1.1.5. Valores éticos

Los valores éticos de la empresa Suprema, S.A. son los siguientes: Compromiso, responsabilidad, excelencia, comunicación e integridad.

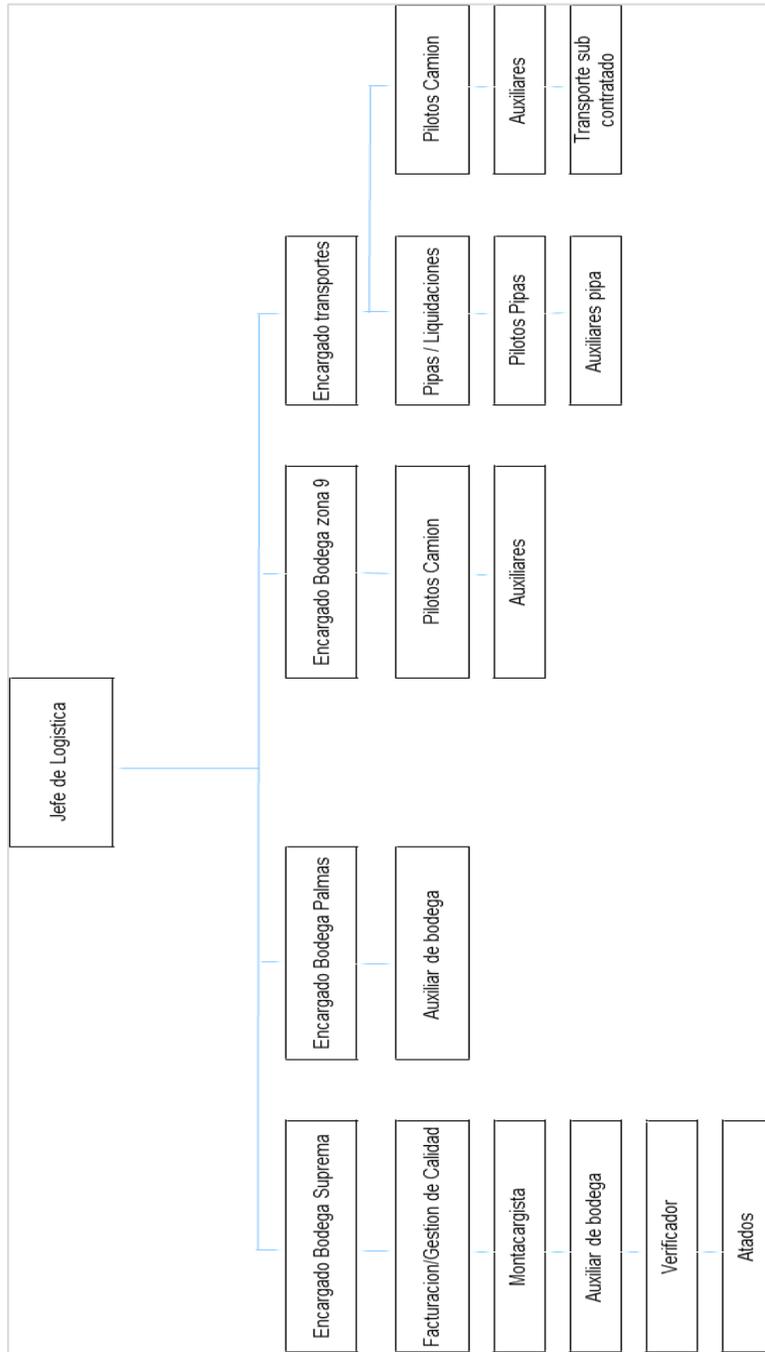
1.1.6. Estructura organizacional

La estructura organizacional de la empresa distribuye al personal en distintos niveles de autoridad, la jerarquía administrativa y la división de sus labores; esto incluye también, el reparto del trabajo en áreas o departamentos determinados según esa misma estructura.

1.1.6.1. Organigrama

El organigrama es una representación gráfica de las distintas personas y cargos específicos que trabajan en la empresa. Para industria de grasas y aceites Suprema, S.A. posee una jerarquía interna integrada por junta directiva, apoyada por sus diferentes gerencias administrativas y jefaturas subdivididas según su organización.

Figura 2. Organigrama



Fuente: Gerencia Administrativa, Suprema, S.A.

1.1.7. Normas nacionales e internacionales

Las normas de calidad son importantes en la empresa porque mejoran la confianza de las relaciones transaccionales, mejoran la capacidad de la empresa para producir sus bienes o servicios, para satisfacer la demanda de sus clientes potenciales o reales, y ayuda a la consecución de los objetivos empresariales.

1.1.7.1. Definición y características

Veremos a continuación la definición y características de cada norma nacional e internacional que se utilizan en la empresa de aceites y grasas.

1.1.7.1.1. FSSC 2200 (sistema de gestión de inocuidad de alimentos)

FSSC 2200 es un esquema de certificación completo basado en la norma ISO 22000 que representa un nuevo enfoque a la gestión de riesgos de seguridad alimentaria en toda la cadena de suministro. FSSC desarrollada por la fundación para la certificación de la seguridad alimentaria.

1.1.7.1.2. HACCP (sistema de análisis de riesgos y de puntos críticos)

El sistema HACCP es un instrumento para evaluar los peligros y establecer sistemas de control que se central en la prevención permitiendo

identificar peligros específicos y medidas para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos.

**1.1.7.1.3. Normas ISO 22000
(Organización
Internacional de
Normalización sobre la
seguridad alimentaria
durante el transcurso de
toda la cadena de
suministro)**

ISO 22000 es una norma internacional que define los requisitos que deben cumplir un sistema de gestión de seguridad alimentaria para asegurar la inocuidad de los alimentos a lo largo de toda la cadena alimentaria.

**1.1.7.1.4. RTCA (Reglamento
técnico centroamericano
de buenas prácticas de
Manufactura)**

El reglamento técnico centroamericano de buenas prácticas de manufactura establece las disposiciones generales sobre prácticas de higiene en alimentos, desde la recepción de las materias prima, el procesamiento, el envasado, el almacenamiento y el transporte, para garantizar alimentos inocuos y aptos para el consumo humano.

1.1.7.1.5. Código de Trabajo de Guatemala decreto no.144

El código de trabajo es un documento que contiene un conjunto de leyes que regulan los derechos y obligaciones de patronos y trabajadores en Guatemala, con ocasión del trabajo, y que además crea instituciones para resolver sus conflictos de acuerdo con el decreto 1441 del congreso de la república de Guatemala.

1.2. Portafolio de productos

El portafolio de productos son todos aquellos bienes comerciales que una empresa oferta y están relacionados entre sí. Básicamente se refiere a todos los productos producidos o distribuidos por una misma compañía, bajo una marca en específico.

1.2.1. Aceites y grasas

Aceites y grasas derivados del fruto de la palma africana. Se ha convertido en una materia prima usada a nivel global para la elaboración de una gran cantidad de productos de la industria alimentaria y cosmética.

1.2.1.1. Características de los productos

El aceite Vegetal contiene aceite con vitamina E, OMEGA 3 y 6, compuesta de una mezcla de soya y oleína. Por su naturaleza vegetal, no contiene colesterol ni ácidos grasos, gracias a su proceso de producción.

El aceite vegetal está elaborado con oleína, palmina y vitamina E, perfeccionado para tener un excelente rendimiento. Permite utilizar varias veces el aceite para freír sin cambiarle el sabor a la comida, aceite vegetal alto en proteínas, excelente también en cocina industrial. La manteca vegetal es un producto de primera calidad diseñado para aplicaciones institucionales e industriales como planificación, galletería y frituras, manteca comestible libre de ácidos grasos.

1.2.1.2. Información de productos

Existen diferentes presentaciones de aceite vegetal, cantidad de envases por caja, información del peso por caja de la manteca y vida útil.

Tabla I. **Aceite vegetal**

ACEITE VEGETAL		
Empaque Unitario	Unidad por Caja	Vida útil
Envase de 150 ML	48	1 año
Envase de 400 ML	24	1 año
Envase de 800 ML	12	1 año
Envase de 1300ML	12	1 año
Envase de 3000 ML	6	1 año
Envase de 5 GAL	1	1 año

Fuente: Gerencia Administrativa, Suprema, S.A.

Tabla II. **Manteca vegetal**

MANTECA VEGETAL		
Presentación	Peso por Caja	Vida útil
Caja de 24 unidades ½ libra	12 Libras	9 meses
Bolsa en caja de 25 libras	25 Libras	9 meses
Bolsa en caja de 27 libras	27 Libras	9 meses
Bolsa en caja de 50 libras	50 Libras	9 meses

Fuente: Gerencia Administrativa, Suprema, S.A.

1.2.1.3. Clasificación de productos de exportación

Los productos que se exportan a toda Centroamérica son la manteca de 27 libras, Oleína de palma a granel, Esterina de palma a granel y Aceite de palma refinado a granel.

1.3. Área de almacenamiento

Las áreas de almacenamiento son lugares destinados por una compañía, en donde se depositan o se resguardan los productos luego de concluso su proceso de producción. Es el lugar en donde los productos se mantienen antes de realizar su expedición.

Existen distintos tipos de almacenamiento y estos se definen por cada empresa, tomando en cuenta, el tipo de producto, los espacios y rotación de inventario, esto con el fin de maximizar el espacio.

1.3.1. Bodega de producto terminado

Veremos a continuación la definición y característica de la bodega de producto terminado como algunos otros conceptos relacionados a las operaciones dentro de bodega para la empresa de aceites y grasas.

1.3.1.1. Definición y características

Una bodega de producto terminado es aquella que se utiliza para almacenar los productos que ya han finalizado la fase de producción y que están listos para su venta. Dentro de las características a tomar en cuenta, es la capacidad de almacenaje, el resguardo garantizado de la calidad e inocuidad de los productos y costos bajos por mantener almacenado cada producto.

1.3.1.2. Tipos de almacenamiento

Existen tres tipos de almacenamiento:

Almacenamiento cubierto: es el que mayor protección y control sobre los diversos materiales o productos deben tener para cuidar de las diferentes variables, tales como: humedad, temperatura, iluminación y muchas otras que influyen directamente en la preservación y vida útil de los productos.

Almacenamiento producto intermedio: son los elementos que han sufrido un proceso de ensamble o fabricación pero que aún se encuentran en etapa intermedia del mismo, sirviendo como enlace entre las distintas fases de la línea de producción.

Producto terminado: es el almacenamiento que mayor valor representa para la empresa, puesto que se debe gestionar para su distribución y venta. La cantidad de productos almacenados tienden a hacer directamente proporcional a los lineamientos y proyecciones de la demanda, debe garantizar disponibilidad de los productos y una alta rotación.

1.4. Control de inventario

A continuación, se verá la definición y tipos de sistemas de control de inventario para la bodega de producto terminado de aceites y grasas.

1.4.1. Definición

El control de inventario integra los procesos de almacenamiento, los suministros y la disponibilidad de los productos para asegurar la entrega a tiempo, minimizando costos de inventario.

1.4.2. Tipos de sistemas

Los sistemas de control de inventario son soluciones que integran todas las gestiones que se realizan para el control de inventarios; entre ellas, el envío, la compra, la recepción, el almacenamiento en bodega, la facturación, el seguimiento y el ordenamiento. Existen dos tipos de sistemas, inventario perpetuo y periódico.

El sistema de inventario perpetuo consiste en actualizar continuamente los registros de inventario ante cualquier traslado, venta o devolución. El sistema de inventario periódico consiste en controlar la entrada y salida de inventario cada cierto tiempo.

1.4.3. Stock de máximos y mínimos

El *stock* máximo y mínimo permite prever no quedarse sin inventario y disponer de producto cuando se requiera; el *stock* mínimo se refiere al *stock* de seguridad, que permite tener disponibles productos para evitar atrasos de entrega en caso de imprevistos. El *stock* máximo desarrolla buenos flujos que se refiere a la cantidad de inventario que se debe almacenar para disponer de los productos en bodega ante cualquier demanda.

1.4.4. Punto de reorden

El punto de reorden identifica el momento ideal cuando se necesita realizar una orden de abastecimiento. Se determina como la demanda que ocurrirá durante el tiempo de entrega, y se calcula dependiendo del tiempo de entrega y la demanda. Este concepto contribuye a la optimización de inventario en donde se puede mantener un control, que permite una buena gestión.

1.4.5. Método de valuación de inventario

Los métodos de evaluación de inventario son técnicas que se utilizan para mejorar los procesos correspondientes al manejo los productos en bodega, dichas técnicas ayudan a tomar decisiones importantes que afecta a varios departamentos de la organización.

Estos métodos ayudan, como bien su nombre lo indica, a valorar y controlar de manera monetaria el valor que representa las mercancías, calculando los costos y los niveles de utilidad, fijando así, el nivel de producción coherente con el nivel de ventas.

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

Alude a que, los primeros productos que entran a la bodega de producto terminado también serán los primeros que saldrán de bodega. Este modelo está diseñado para limitar los problemas de vencimiento, que tiene un impacto negativo sobre los productos almacenados.

El análisis PEPS permite calcular la antigüedad del *stock*, así como identificar inventario de baja rotación, esto ayudará a la toma de decisión sobre tales casos para no ocupar espacios demás dentro de la bodega.

1.4.6. Método de control y técnica de gestión de inventarios

Los métodos de control de inventarios son técnicas que permiten tener una visión global y estructura del movimiento de las mercancías en el área de almacenamiento. Un sistema de control de inventario bien ejecutado ayudará a evitar daños por vencimiento, reducción costos de almacenamiento, agilización de los procedimientos logísticos, entre otros beneficios.

1.4.6.1. Método de categorización de inventario (ABC)

Este método de categorización de inventario ABC, permite identificar los puntos clave de inventario y separarlos de aquellos productos que son menos rentables clasificando los productos ABC según su importancia, donde los productos A son, bienes cuyo valor de consumo anual es el más elevado y requieren de mayor vigilancia y almacenaje cerca del área de despacho; porque son los productos que rotan con mayor frecuencia.

Los productos B, son una clase intermedia con un valor anual menor a los del grupo A, que requieren de una vigilancia de baja relevancia y almacenaje estratégico dentro de la bodega; porque son productos que rotan con una frecuencia media.

Los productos C, son productos de menos frecuencia de consumo que no requiere mayor control sobre ellos y que no requieren ser ubicados en áreas cerca del lugar de despacho; ya que son productos de baja rotación.

1.4.7. Costos asociados al manejo de inventario

Son todos los costos que se ven incluidos de manera directa con la gestión de los productos en el área de almacenamiento. Se evalúan en periodos determinados con el fin maximizar los recursos implementados.

1.4.7.1. Costos de pedido

Estos costos se refieren a los costos administrativos y de oficina por preparar la orden de compra o producción. Los costos de pedidos incluyen todos los detalles como: el cálculo de las cantidades a pedir y los costos asociados con el mantenimiento del sistema necesario para brindar la disponibilidad de los productos y pedidos.

1.4.7.2. Costo de almacenaje

Todo producto terminado genera ciertos costos de almacenaje al finalizar el proceso productivo. Se entiende por costos de almacenaje a todos aquellos costos implícitos por mantener en existencia producto resguardado

en bodega. Estos costos dependen de dos variables, la cantidad en existencias y tiempo de pertenencia en existencias.

Cuanto mayor es la cantidad y el tiempo de pertenencia, mayores serán los costos de existencia. El costo de existencia se calcula sumando los costos de almacenamiento (CA), y el costo de periodo (CP).

1.5. Indicadores

A continuación, se ve la definición y características de los indicadores como los diferentes tipos de indicadores para el control y seguimiento de las operaciones de la bodega de producto terminado.

1.5.1. Definición y características

Los indicadores de gestión de productos en el área de almacenamiento son fórmulas específicas que ayudan a recopilar datos calculados en un tiempo determinado, y muestran distintos valores con la intención de mejorar su evolución en ocasiones futuras. Estos son parte crucial en la toma de decisiones.

1.5.1.1. Nivel de rotación

Es el indicador que permite saber la cantidad de veces que está rotando el *stock* que se tienen en inventario, si el índice de rotación es alto, quiere decir que todo lo que se produce se está distribuyendo, si el índice es bajo quiere decir que habrá un aumento en flujo de caja; esto significa problemas de liquidez porque se tiene inversión almacenada.

El nivel de rotación se determina dividiendo los costos de venta que corresponden a la mercancía que se vendió, entre el promedio de inventarios. Este indicador se calcula en un periodo mensual de la siguiente manera:

$$\text{Nivel de rotación: } \frac{\text{Costo Vendido}}{\text{Promedio inventario}}$$

1.5.1.2. Eficiencia de entrega

La eficiencia de entrega mide el nivel de cumplimiento de los pedidos solicitados para conocer el nivel de inventario agotados que maneja la bodega. La finalidad de este indicador es conocer la eficacia de despachos de los productos efectuados por bodega de producto terminado. Este indicador se calcula en un periodo mensual de la siguiente manera:

$$\text{Eficiencia de entrega: } \frac{\text{Número de despachos cumplidos a tiempo}}{\text{Número total de despachos requeridos}}$$

1.5.1.3. Días piso por producto

Los días piso por producto indica la cantidad de días que cada producto podrá permanecer almacenado en bodega. Este indicador se calcula en un periodo mensual de la siguiente manera:

$$\text{Días piso por producto: } \frac{\text{Punto de reorden}}{\text{Promedio cajas en mes}} * 30$$

1.5.1.4. Costo de almacenaje por metro cuadrado y cúbico

Consiste en conocer el valor de mantener un metro cuadrado de producto terminado en bodega. Este indicador cuantifica el costo del área de almacenamiento respecto a los costos de operación interna, se calcula en un periodo mensual de la siguiente manera:

$$\text{Costo por metro cuadrado} : \frac{\text{Costo total operativo bodega} * 100}{\text{Área de almacenamiento}}$$

1.5.1.5. % de errores en facturación

El objetivo de este indicador es controlar la exactitud de información contenida en la factura generada a los clientes, mide el número y porcentaje de facturas con error por cliente. Este indicador se calcula en un periodo mensual la siguiente manera:

$$\% \text{ de errores en facturación: } \frac{\text{Número de facturas con errores}}{\text{Número total de facturas}} * 100$$

1.5.1.6. Costo medio de gestión de pedidos

El objetivo de este indicador es controlar los costos unitarios por manejo de las unidades de carga de bodega, a la vez brinda el porcentaje de manejo por unidad sobre los gastos operativos. Este indicador, se calcula en un periodo mensual de la siguiente manera:

Costo medio de gestión de pedidos: $\frac{\text{Costo operación de bodega}}{\text{Total de unidades despachadas}}$

1.5.1.7. Tiempo del ciclo de pedido

Se refiere al tiempo que transcurre desde que se hace un pedido a un proveedor, hasta que este se entrega al cliente. Se debe conocer para saber en qué momento se puede iniciar a distribuirse a los clientes. Este indicador, se calcula en un periodo mensual de la siguiente manera:

Tiempo de ciclo de pedido = Fecha de entrega – Fecha de pedido.

2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1. Área de bodega

El área de bodega es el espacio físico determinado para el resguardo de las mercancías de la empresa. Bajo ciertas condiciones en ella se almacenan los bienes. En esta se ejecutan todos los movimientos, entradas y salidas de los productos.

2.1.1. Instalaciones bodega producto terminado

Según el espacio que se tiene determinado para el uso de almacenamiento en bodega, se ha establecido distintitas áreas específicas para los productos, según su estatus. Uno de ellos es el espacio de bodega de producto terminado, en donde se almacenan todos aquellos productos que ya han pasado todos los procesos de producción, empaque y control de calidad, y que están listos para su expedición.

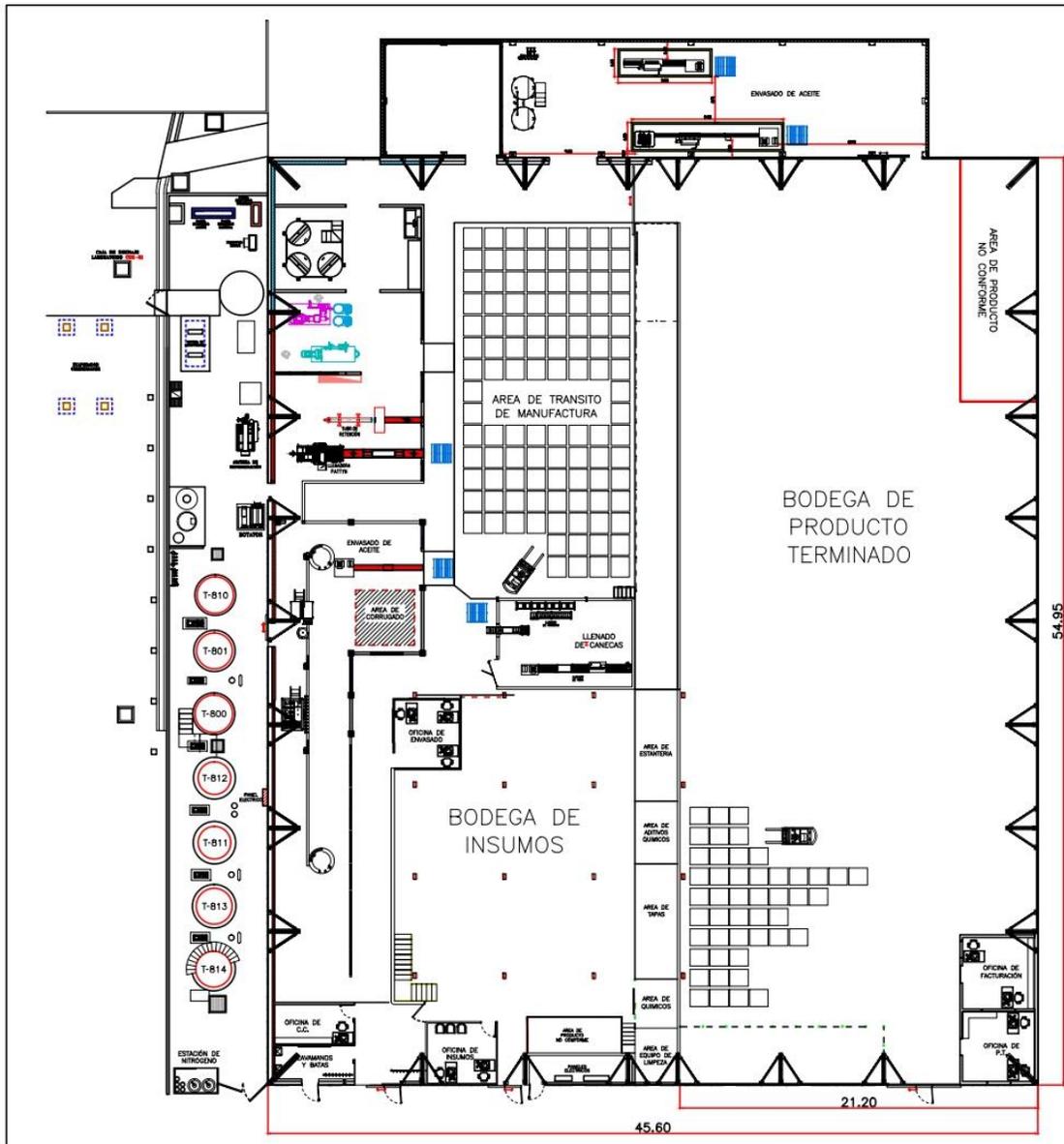
2.1.1.1. Ubicación interna de las instalaciones

La bodega de producto terminado está conformada por dos áreas importantes: oficinas de facturación y oficinas de producto terminado, las cuales están ubicada de forma muy accesible al ingresar a la bodega, aquí mismo es en donde se encuentra designada el área de trabajo de cada uno de los operadores que conforma el departamento de logística.

Dentro de la bodega se tiene la siguiente distribución: al ingresar se encuentra el área de almacenamiento, seguida del área de ofertado, que tienen la función de agregarle producto adicional como estrategia comercial, al fondo de producto terminado se encuentra el área de producto no conforme, que tiene la función de almacenar los productos que no cumplen con algún requisito determinado por el sistema de gestión de calidad.

Por último, se tiene el área de tránsito, que tiene como función almacenar temporalmente el producto que ya ha concluido la fase de producción, pero aún espera verificación de calidad y que se complete la cantidad requerida para pasar al área de almacenamiento.

Figura 3. Ubicación interna de las instalaciones



Fuente: Gerencia Administrativa, Suprema, S.A.

2.2. Asignación interna

Actualmente existe una asignación que limita los espacios específicos para cada área, sin embargo, se ha notado faltas a cada uno de estos lugares designados, ya que, debido al alto movimiento de productos y que muchos de los espacios no están siendo maximizados, se utilizan según se va necesitando en el día a día.

2.2.1. Espacio establecido

La bodega de producto terminado se encuentra dividida en distintas áreas, cada una de ellas con una función fundamental para la gestión del almacenamiento, y es un factor que ayudará a determinar posibles áreas de oportunidad evaluando cada proceso. Dentro de los espacios determinados mencionados anteriormente se pueden identificar: el área de tránsito, área de almacenamiento, área de producto no conforme, área de ofertado, área de carga y descarga de producto a los camiones y oficina de facturación.

2.2.1.1. Área y espacio de almacenamiento

Se establece que el área que ocupa el espacio de almacenamiento de producto terminado tiene un ancho de 21,2 metros y un largo de 54,6 metros, teniendo un área aproximada de: 1 159,65 metros cuadrados.

2.2.1.2. Distribución de productos

Actualmente dentro de la bodega de producto terminado no existe una distribución ni ubicación de almacenamiento lógica o estratégica de los productos, esto debido al pequeño espacio y al tipo de almacenamiento a piso,

quiere decir, que no cuentan con ningún tipo de estanterías o *racks* que ayuden a tener una ubicación y ordenamiento del producto. Esto provoca como resultado un aumento en los tiempos, desde el momento en que se recibe los productos para ser almacenados en bodega hasta el despacho de los pedidos.

2.2.2. Acceso de entradas y salidas

Se cuenta con un solo espacio para entradas y salidas, los accesos disponibles permiten, de buena manera, realizar la carga de producto terminado hacia los camiones, para preparar pedidos. También ambos espacios permiten la circulación del personal. Este único acceso de la bodega cuenta con un ancho de 21,2 metros; y es un espacio adecuado para transportar el montacargas.

2.2.2.1. Espacio de pasillos

Actualmente se cuenta con un solo espacio para realizar las distintas gestiones dentro de la bodega de almacenamiento, el pasillo para el manejo de montacargas es de: 2,90 metros de ancho y 54,6 metros de largo, teniendo un área total de 158,34 metros cuadrados. Es un pasillo bastante reducido para que el montacargas pueda girar libremente.

Al tener una sola área para el movimiento de los vehículos se tiene deficiencias para que circulen más de 2 montacargas, ya que, puede provocar una serie situaciones, tales como: condiciones inseguras, accidentes y atrasos al preparar pedidos.

Otra situación derivada del espacio tan reducido dentro de la bodega es que, no se respetan las vías exclusivas para el desplazamiento del personal,

porque, cada persona utiliza las vías que mejor le convengan para evitar esperar a que se desocupe el espacio por donde usualmente pasan, esto puede causar accidentes al personal de logística que entra y sale constantemente de la bodega de producto terminado.

2.2.3. Capacidad de almacenamiento

La capacidad de almacenamiento es de suma importancia, porque se depende de ese espacio para asegurar y resguardar la calidad e inocuidad del producto terminado, como también el tiempo que puede durar el inventario en bodega. Actualmente la capacidad de almacenamiento horizontal de la bodega es de 420 tarimas, y no se da abasto debido a que la cantidad de cajas de producto terminado que el departamento de producción entrega es de aproximadamente; 1,129 tarimas diarias, esto provoca que un 79 % del producto terminado no se logre almacenar.

Como consecuencia de esta situación, es necesario buscar espacios en otras bodegas para almacenar el producto terminado. Esto genera pérdida de tiempo y recursos adicionales.

2.2.3.1. Tipo de almacenaje

Para el resguardo de las mercancías, actualmente se tiene una sola forma de colocar los productos en el área de almacenamiento. Los productos son esparcidos en todo el piso ocupando los espacios, se le llama a este tipo de almacenaje, almacenamiento horizontal.

2.2.3.1.1. Almacenamiento horizontal

Todo producto terminado se encuentra almacenado horizontalmente, y exigen un mayor espacio de suelo, ocupando amplias zonas del espacio total. Actualmente se almacena el producto terminado en tarimas, cada tarima tiene separación entre cada una de aproximadamente 34 centímetros. Este tipo de almacenaje limita que cada producto terminado no tenga una localización o ubicación específica dentro de la bodega, y todo producto se almacena según exista espacio libre como se muestra en la figura 4.

Figura 4. **Almacenamiento horizontal**



Fuente: elaboración propia.

2.2.3.2. Área de almacenamiento de producto terminado

Se establece que el área asignada para almacenar el producto terminado está dividida en dos áreas; la primera área tiene una capacidad para almacenar

351 tarimas de producto terminado y la segunda área tiene una capacidad para almacenar 69 tarimas. En total se cuenta con 420 posiciones para almacenar tarimas de producto terminado.

2.3. Sistema software

Para el orden de la información y un mayor control en la comunicación integral de la empresa, muchas organizaciones utilizan distintos softwares que les permiten realizar sus operaciones de una manera más sencilla y ordenada, en muchas ocasiones estos sistemas también ayudan a obtener informes y data que son cruciales para la toma de decisiones.

Uno de los softwares más importantes y conocidos en el mercado es SAP, que es un sistema de gestión para el procesamiento de datos.

2.3.1. SAP (sistemas, aplicaciones y productos para el procesamiento de datos)

SAP es un software que tiene la finalidad de recabar información crucialmente importante, con el fin de gestionarla y hacer más eficiente la comunicación a todo aquel que la necesite.

2.3.1.1. Características del sistema

SAP es un sistema tipo software utilizado por varias organizaciones para gestionar los distintos recursos de la empresa al más alto nivel, logrando globalizar todas las actividades de la organización en un solo lugar al cual tiene acceso cada una de las personas que conforman la empresa.

Esta plataforma permite recopilar todo tipo de datos y procesarlos, para que estos lleguen a las diferentes áreas de la organización; información útil para la toma de decisiones. Su sistema modular facilita el actuar, en concreto, en un solo departamento de la empresa, esto permite dividir el sistema en departamentos en caso se requiera división de información debido a los distintos objetivos que cada módulo tenga. SAP es un sistema integrado que adicional a sus funciones principales y más usadas, se le pueden sumar más módulos al software para tareas más específicas o bien, proyectos únicos.

2.3.1.2. Aplicaciones técnicas

Existen diferentes técnicas que se pueden utilizar en este software, pero dentro de las más importantes opciones que SAP permite visualizar en el menú, están: ordenes de pedidos por cliente, transferencias de *stock* y requerimientos de productos por lotes entre otras.

2.4. Administración de inventario

Este es un procedimiento que ayuda a regular los flujos de entradas y salidas de la mercancía de la compañía. Existen distintas variantes en las que se puede llevar este control.

2.4.1. Tipo de inventario

Para la gestión de inventarios, actualmente la organización lleva un control del inventario de producto terminado en sistema SAP. El cual se actualiza conforme los lotes de producción se van ejecutando. Sin embargo, en el caso

de las entradas y salidas de producto, se registran manualmente en un formato en donde se describe la cantidad que entra o sale.

Debido a que se están utilizando dos formas para controlar el inventario de producto que se almacena, no existe un dato en tiempo real que permita confirmar la cantidad de producto que hay en la bodega.

2.4.2. Limitaciones de inventario

La mayor limitación del inventario es que actualmente no existe un verdadero control, toda la información que se obtiene es únicamente de los datos que se basan en las entradas y salidas de los productos, los cuales se reflejan en el sistema.

Esta es una gran área de oportunidad debido a que la información que actualmente se tiene, son números aproximados, hasta cierto punto no son números reales o confirmados que permitan tener un dato más exacto.

Se sabe que siempre habrá variaciones, pero en este caso no se toma en cuenta cualquier otra causa de salida o entrada de producto ni tampoco existe forma de validar la información.

2.5. Manejo de producto terminado

El producto terminado se obtiene como resultado de un proceso de producción, es decir a concluido su camino de transformación, se diferencia de los productos que están en desarrollo porque estos ya están listos, y se generan con el fin de poder comercializar en el mercado.

2.5.1. Equipo para el manejo de producto

Para el manejo del producto terminado dentro de la bodega, se utiliza los montacargas y pallet *trokets*. Actualmente se tiene disponible 2 montacargas de gas urbano que poseen una medida de 3,5 metros de largo, 1,20 metros de ancho y 2,10 metros de alto. También se cuenta con 2 pallet *trocket* que cuentan con un largo de 1,8 metros.

Debido a que el tamaño de los vehículos es bastante grande, estos necesitan de mayor espacio al hacer movimiento dentro de la bodega, a simple vista se puede determinar que el espacio asignado para el único pasillo dentro de la bodega no es suficientemente ancho, e impide que el montacargas se maneje libremente.

Figura 5. **Equipo para el manejo de producto**



Fuente: elaboración propia.

2.5.2. Embalaje

Se utiliza un embalaje primario distinto para cada uno de los productos principales, siendo estos: el aceite y la manteca. Para el primero se utilizan botellas de tereftalato de polietileno (PET), y para el segundo se usa bolsas de polietileno (PET).

Por temas de traslados y factibilidad para contabilizar el producto, se utiliza para ambos productos un embalaje secundario; cartón corrugado, que ayuda a reservar y transportar cada unidad de producto. Por último, se tiene en cuenta un embalaje terciario; el fleje, que se utiliza para evitar que se produzca daños durante el manejo, depósito y transporte de la carga a los camiones para su distribución.

2.5.3. Operación de estibado

Para la operación de estibado se utiliza una tarima de soporte con medidas de 1,20 metros de largo por 1,02 metros de ancho. Se colocan las unidades de carga de forma directa, posicionando una caja sobre otra en la tarima. El estibado alcanza una altura de 1,20 metros, generando un área de 1,47 metros cúbicos.

Cabe mencionar que existe un diseño de estibado distinto por presentación de producto, se toma en cuenta la unidad de carga con el fin de tener cierta estabilidad en el producto terminado.

Figura 6. **Estiba de producto**



Fuente: elaboración propia.

Tabla III. **Estibado de producto terminado**

	Presentación	Altura máxima	Cajas por Tarima
MANTECAS	Margarina Rikina 30 lbs	6 cajas	90
	cajas de 24*1/2 libra	8 cajas	120
	cajas de 25 libras	4 cajas	60
	caja de 27 libras	4 cajas	60
	caja de 50 libras	3 cajas	30
ACEITE	caja de 20*750 ml <i>doy pack</i>	4 cajas	40
	caja de 48*180 ml	6 cajas	48
	caja de 24*450 ml	4 cajas	60
	caja de 12*750 ml	4 cajas	60

Continuación de la tabla III.

caja de 12*800 ml	4 cajas	60
caja de 12*1300 ml	3 cajas	36
caja de 6*1500 ml	4 cajas	64
caja de 6*3000 ml	3 cajas	36
CD 5 galones	2 cajas	32
toneles 54 galones	1 tonel	3
CD 16.90 lts	2 cajas	32
caja de 24 *400 ml	4 cajas	60
caja de 48*150 ml	6 cajas	60
caja de 105*60 ajo ml	3 cajas	48
caja de 12*450 ajo ml	4 cajas	60

Fuente: Gerencia Administrativa, Suprema, S. A.

2.6. Descripción de los procedimientos

Actualmente se cuenta con distintos procesos que permiten la gestión de las tareas que dan como resultado la producción, empaque, almacenaje y entregas del producto. A continuación, se detalla la manera en la que estas se han ejecutado en los últimos años.

2.6.1. Recepción producto terminado

El procedimiento actual de recepción de producto terminado a bodega consiste básicamente en que el verificador de bodega, junto al operador de envasado, realizan una inspección del producto, para ello utilizan un formato

escrito establecido, en donde llenan los siguientes datos: código del producto, lote y fecha de vencimiento. Actualmente no existe un documento que genere el sistema, en donde se pueda validar la cantidad que deben recibir.

Luego de esto el verificador de bodega genera 2 copias del documento antes mencionado, entregando una copia al área de bodega y la otra al área de envasado. Posteriormente el verificador de bodega brinda instrucciones al operador de montacargas para trasladar las tarimas de producto terminado a la bodega. Al no tener un orden de producto dentro del espacio de almacenamiento, el operador de montacargas almacena cada tarima donde exista un espacio libre para colocarlas.

2.6.2. selección y empaçado

Para el procedimiento actual de selección y empaçado, el encargado de bodega tiene acceso a los pedidos generados en el sistema SAP, de donde los descarga, para posteriormente realizar un análisis de la distribución de entrega, revisando y verificando los destinos y el peso de cajas de producto terminado que se pueden incluir por entrega; para luego asignar rutas estratégicas al transportista.

Por otro lado, el auxiliar de bodega debe ir a buscar los lotes de productos disponibles en bodega para asignarlos en la distribución de entrega, según lo determinado por el encargado, y por último debe preparar los pedidos para que estén listo para su carga. Para finalizar el encargado de bodega genera 3 copias de los documentos en donde se describen las rutas y la cantidad de productos que cada una debe llevar, y las entrega al área de báscula, al transportista y al verificador.

2.6.3. Almacenamiento

Lo primero que se realiza en el procedimiento actual de almacenamiento es que el operador de montacargas traslada todas las tarimas de producto terminado; previamente aprobados por el verificador al área de destino.

Posteriormente al llegar al almacenamiento, el encargado de bodega verifica e ingresa la cantidad de inventario al sistema. Por último, se coloca el producto dentro de la bodega según exista espacios disponibles. Actualmente las tarimas se almacenan en posiciones horizontales, quiere decir que no existen *racks* ni estanterías para almacenar las tarimas de producto terminado, desaprovechando así los espacios verticales.

2.6.4. Entrega y carga

El procedimiento actual de entrega y carga consiste básicamente en que el encargado de bodega asigna a un transportista tomando en cuenta las rutas de productos, haciendo un recorrido estratégico para maximizar el tiempo y recursos, por último, el transportista realiza la entrega de producto terminado a los clientes.

Previamente al asignado de rutas, el encargado de bodega debe revisar y mantener actualizado que cada transportista se encuentre solvente, como también debe solicitar al departamento de calidad las condiciones en que se encuentra el transporte, esto para evitar cualquier posible inconveniente, o bien para prevenir accidentes. Posteriormente se entrega un formato de distribución al transportista para que el verificador brinde indicaciones al operador de montacargas e inicien con la carga de producto terminado al camión. Al finalizar

la carga de producto, se entregan facturas al transportista para que este pueda iniciar su ruta y llevar el producto terminado al cliente final.

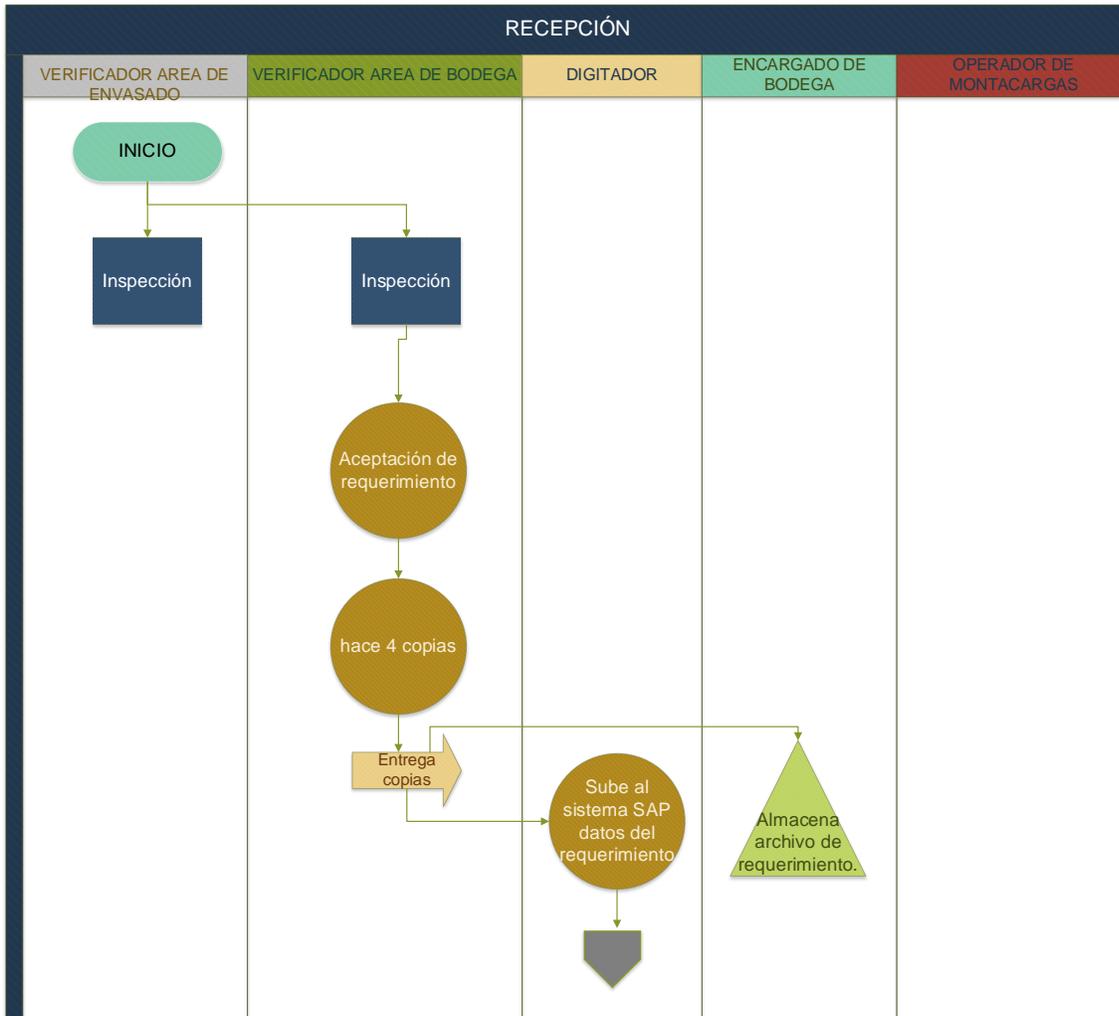
2.7. Diagramas de procesos

Como su nombre lo indica, un diagrama de procesos muestra los pasos de manera detallada que se deben realizar en cierta actividad. Este tipo de diagramas ayudan a tener un panorama general del proceso a realizar.

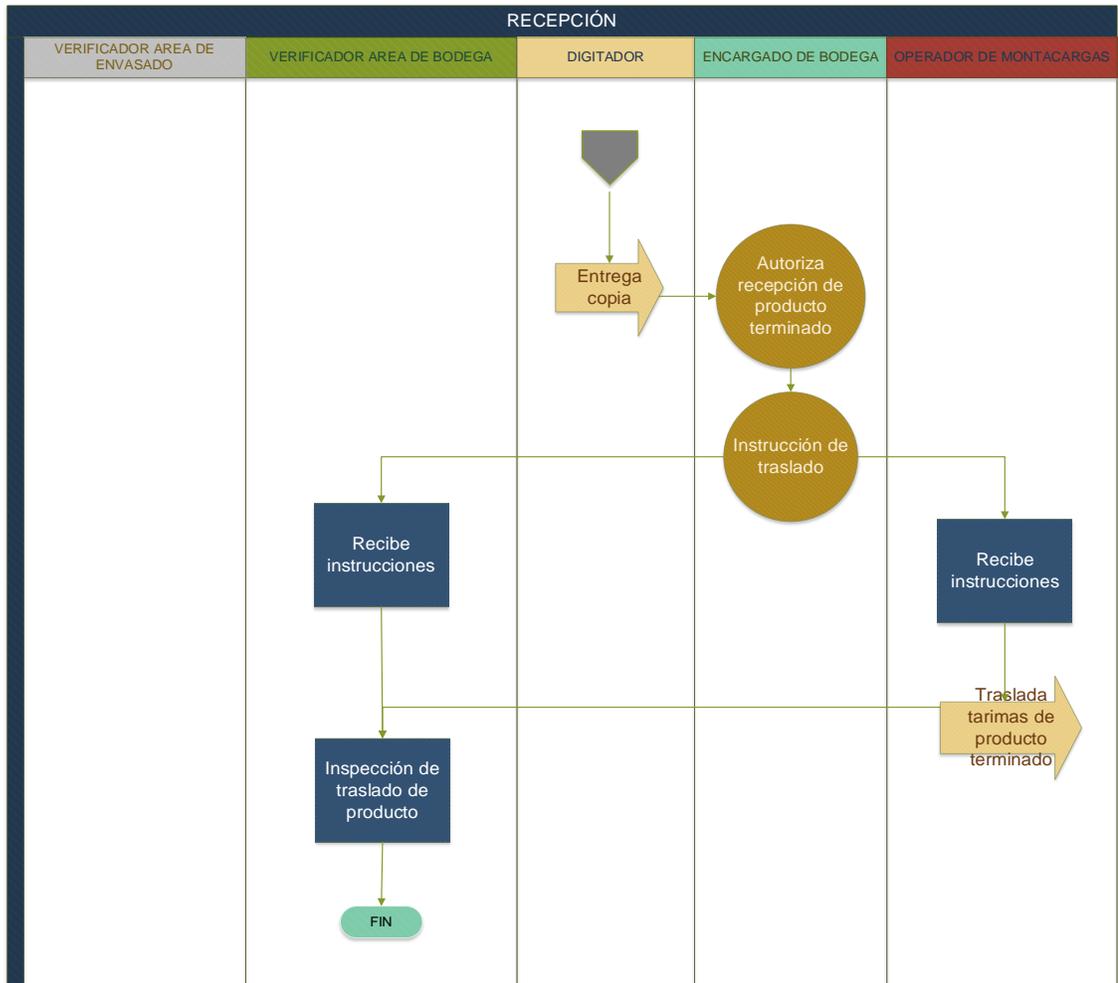
2.7.1. Diagramas de flujo

Los diagramas de flujo son procesos, actividades o algoritmos, y se representan visualmente a través de gráficos con figuras que indican distintos significados. Se utilizan para estandarizar procesos, en donde los receptores de esta información saben los pasos específicos en ciertas actividades, también muestra los caminos a tomar en situaciones distintas a lo cotidiano.

Figura 7. Diagrama de flujo de recepción de producto terminado

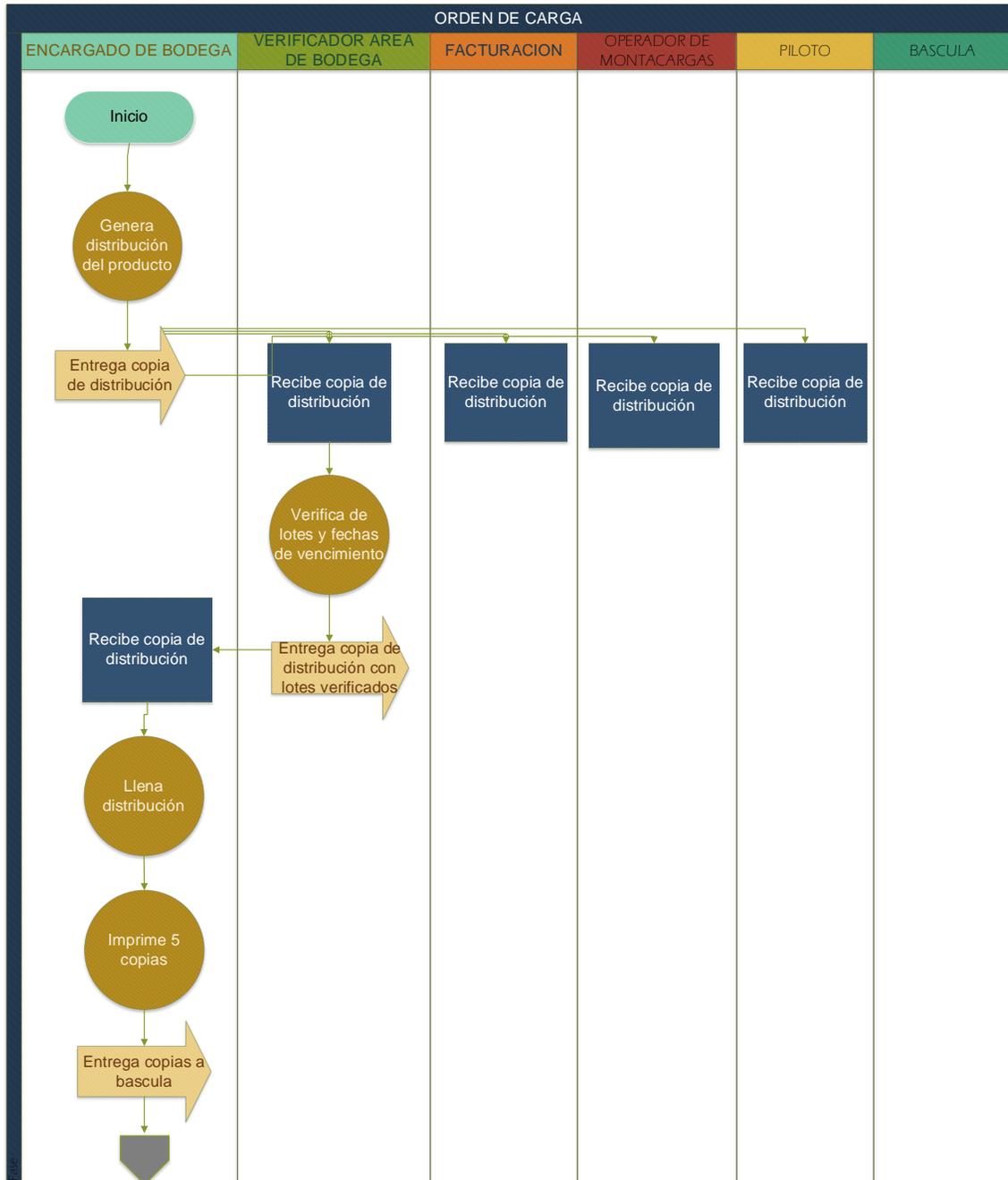


Continuación de la figura 7.

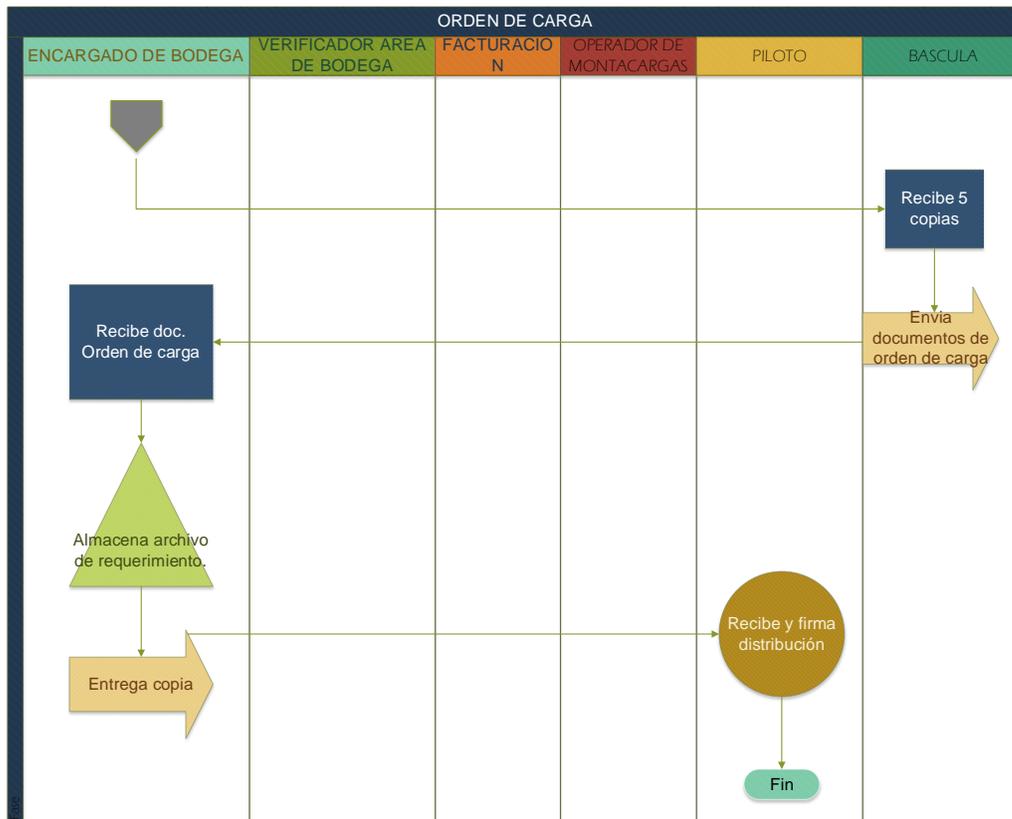


Fuente: elaboración propia, empleado Visio 2020.

Figura 8. Diagrama de flujo de selección y empackado

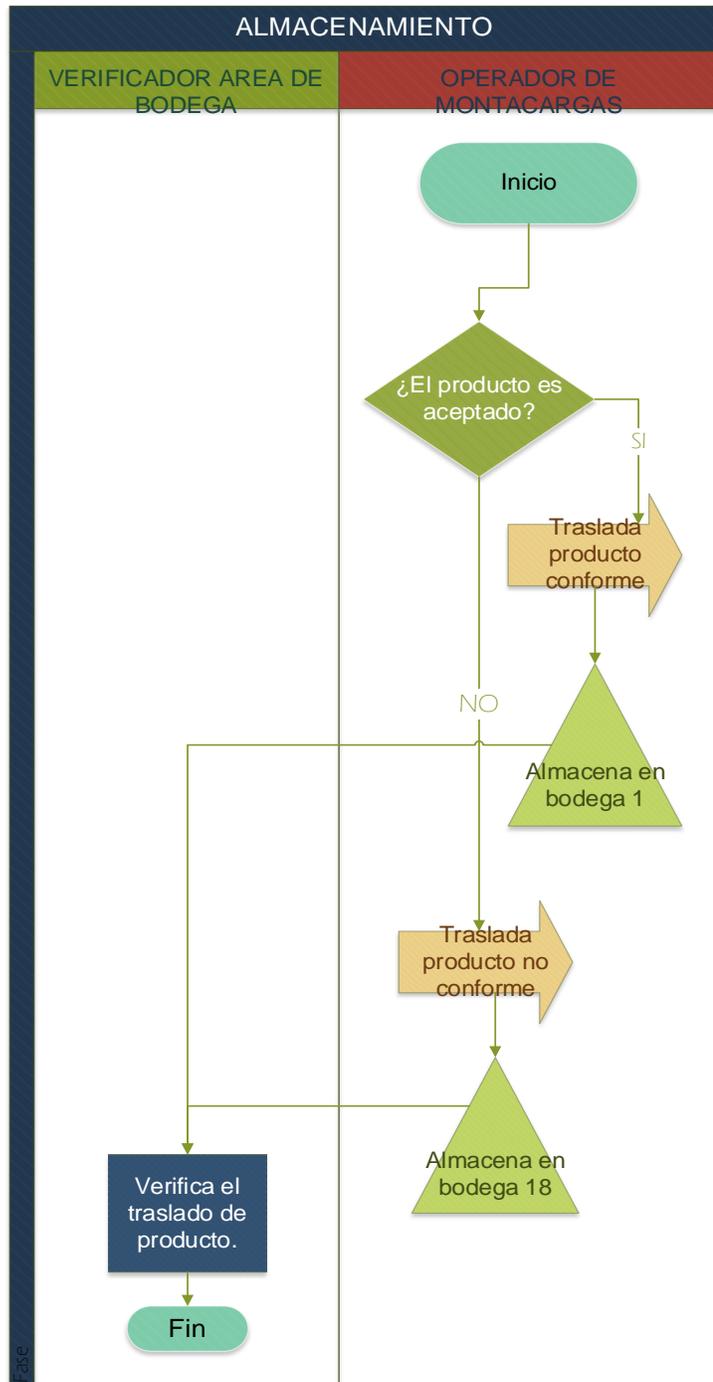


Continuación de la figura 8.



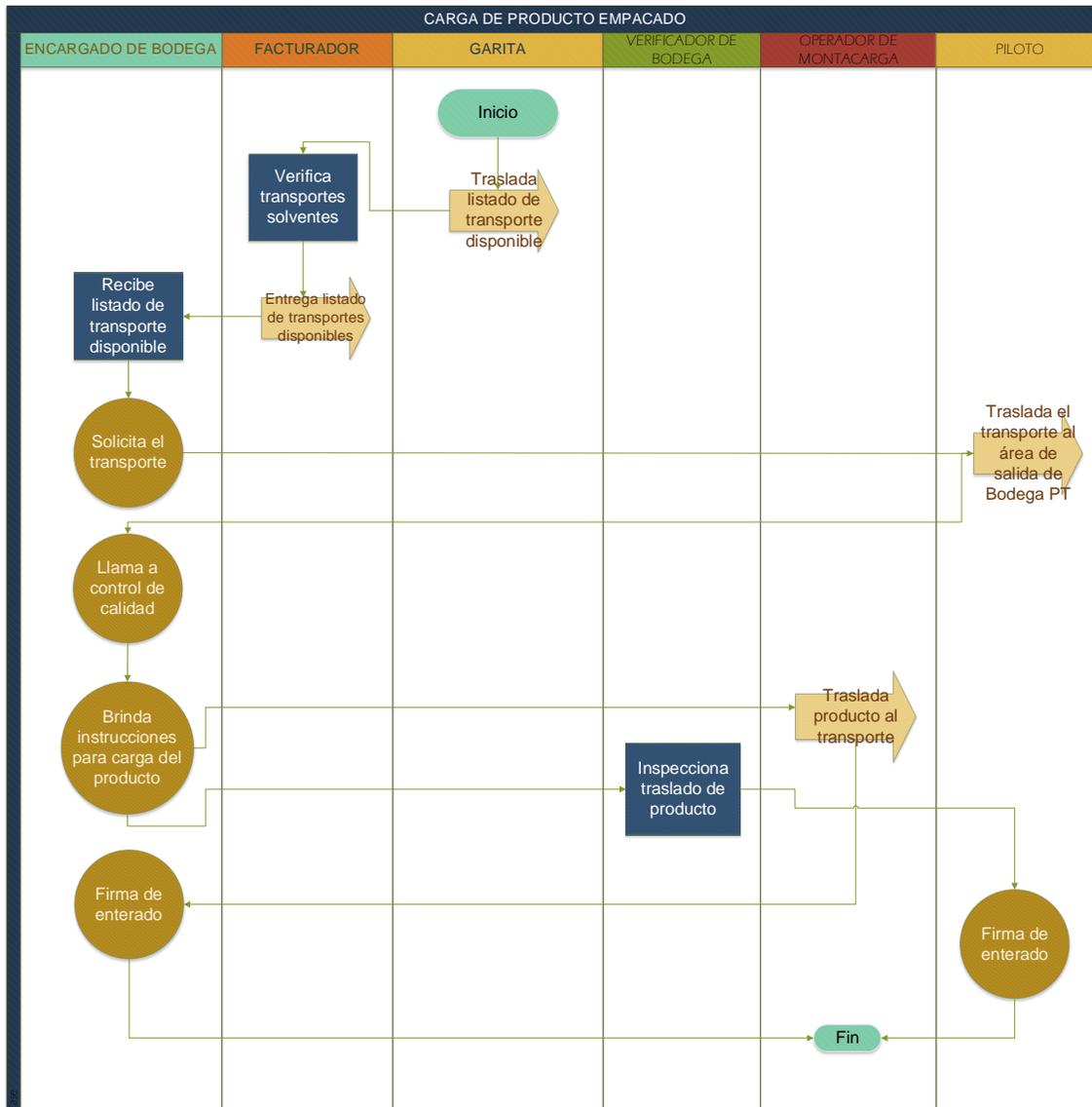
Fuente: elaboración propia, empleado Visio 2020.

Figura 9. Diagrama de flujo almacenamiento



Fuente: elaboración propia, empleado Visio 2020.

Figura 10. Diagrama de flujo despacho



Fuente: elaboración propia, empleado Visio 2020.

Figura 11. Diagrama de flujo despacho a granel

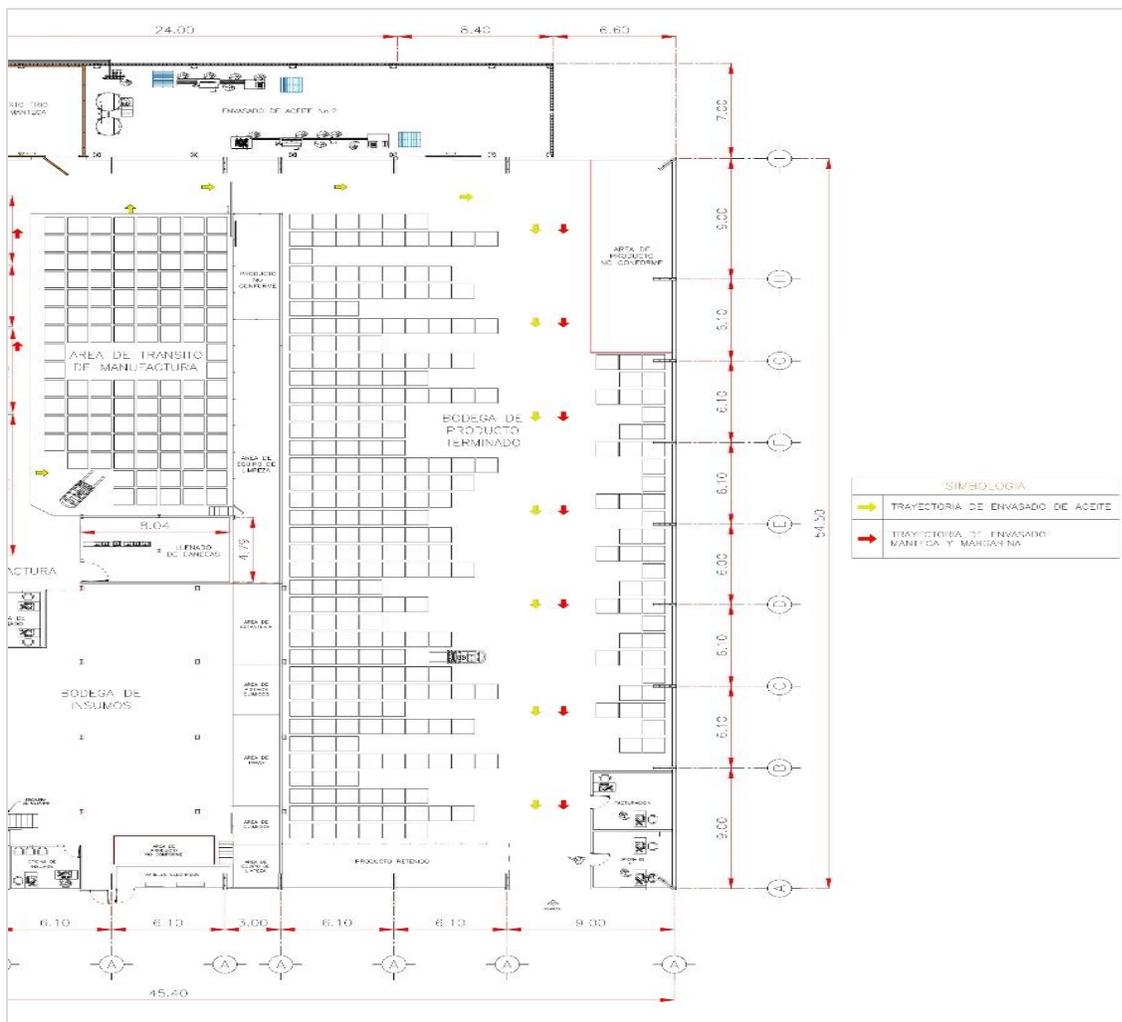


Fuente: elaboración propia, empleado Visio 2020.

2.7.2. Diagrama de recorrido

Estos diagramas muestran el recorrido con el que se lleva a cabo alguna actividad. Es decir, de manera gráfica, a modo escala, este diagrama permite mapear las áreas específicas que un proceso pasa para poder concluirse.

Figura 12. Diagrama de recorrido



Fuente: Gerencia Administrativa, Suprema.S. A.

2.8. Recurso humano

Los diagramas de recorrido son clave para el recurso humano, porque a través de ellos las personas pueden físicamente entender cuáles son las áreas específicas en las que debe laborar.

Al tener un mapeo exacto de este recorrido, también se puede determinar incluso la cantidad de recurso humano que se necesita en cada uno de sus puntos, con el fin de maximizar los procesos.

2.8.1. Descripción de la estructura y administración

La estructura y administración empresarial es de suma importancia, representa las relaciones, comunicaciones, los procesos de decisión y los procedimientos que articulan a un conjunto de personas, unidades, factores materiales y funciones que están orientados a la consecución de unos objetivos determinados.

2.8.2. Funciones y responsabilidades

Encargado de bodega: Es responsable de la planificación de la recepción y despacho del producto terminado y la supervisión del cumplimiento de la documentación.

- Auxiliar de facturación: Encargado de gestionar liquidaciones y del procedimiento de carga de producto a granel.

- El auxiliar de bodega: Es responsable del control, la verificación física y documental de la recepción, despacho, traslados y devoluciones del producto terminado.
- Operador de montacargas: Es responsable de desplazar el producto de un lugar a otro atendiendo las instrucciones recibidas. Lleva también el control verificando el producto trasladado.
- Facturador: Encargado de mantener lista toda la papelería que se necesita, al momento de cargar un pedido. Además, es encargado de aplicar las devoluciones y despachos en tiempo oportuno.
- Auxiliar de facturación: Encargado de gestionar liquidaciones y del procedimiento de carga de producto a granel.
- Piloto: Encargado de movilizar la unidad vehicular asignada y distribuir los productos o mercancías a los lugares asignados para la ruta correspondiente, con la responsabilidad de la unidad asignada y carga y descarga del producto.
- Auxiliar de transporte: Apoyo a la distribución de producto en diferentes áreas geográficas, organizar el producto y velar por el mantenimiento de limpieza del furgón cumpliendo con las Buenas Prácticas de Manufactura establecida.

2.9. Seguridad e higiene industrial

La seguridad e higiene industrial es un grupo de medidas que se establecen con el objetivo de minimizar las consecuencias que podrían generar los accidentes dentro del área de labores.

2.9.1. Equipo de protección

El equipo de protección que utiliza el personal en el área de almacenamiento para protegerse contra posibles lesiones es: el calzado industrial, casco para alto impacto, botas industriales, chaleco, cofia para protección e higiene contra polvo y partículas en el ambiente.

2.9.2. Señalizaciones del área de trabajo

Las señales del área de trabajo se componen por símbolos, figura geométrica y colores que corresponden a la seguridad. En algunos casos también se coloca de forma adicional la fecha de señalización, número de ruta y responsable de la señalización.

2.9.2.1. Rutas de evacuación

Dentro de la bodega se encuentran identificados varios rótulos con el símbolo de ruta de evacuación, la cual se muestra con una flecha hacia la derecha con el color de seguridad verde. Estas usualmente se deben ubicar a una altura de 1 metro a nivel del suelo y 3 metros de distancia entre una señal y otra. Sin embargo, actualmente las señales de ruta de evacuación se encuentran a una distancia de 3 metros sobre el suelo y 10,10 metros entre

ellas, esto indica que se exceden de lo normalizado, y no cumple con el reglamento.

2.9.2.2. Acceso de extintores

Para la seguridad dentro del área de trabajo, todo extintor debe ser de fácil acceso para el personal, debe tener una ubicación máxima de 2 metros sobre el suelo.

En las bodegas actualmente, los extintores no se encuentran en lugares de fácil acceso, debido a la mala distribución del espacio que no permite tener pasillos en donde se pueda acceder a los extintores. Estos se encuentran entre las filas de producto, y es sumamente riesgoso, puesto que esto impide acceder con facilidad a ellos. Adicional a esto, no se cumplen con el reglamento establecido para su ubicación, porque se cuenta con 8 extintores con una distancia sobre el suelo de 79 centímetros y de 9,20 metros entre cada uno de ellos. La distancia y altura son incorrecta.

2.9.3. Vías exclusivas para el desplazamiento de personas

Si existen vías delimitadas para el desplazamiento peatonal, actualmente se tienen un solo espacio con un ancho de 46,5 centímetros, sin embargo, este no se respeta, debido a que se coloca producto terminado en el pasillo, pues el espacio es limitado y a eso sumado la mala organización de la bodega; las personas deben tomar otras alternativas para movilizarse. Adicional, al haber menos espacio libre, el montacargas necesita más lugar para su movilidad y también utiliza estas áreas delimitadas para el uso peatonal por lo que tampoco se respeta las vías exclusivas para el desplazamiento del personal.

3. PROPUESTA PARA IMPLEMENTAR INDICADORES Y MEJORA AL SISTEMA

3.1. Método propuesto de control y técnica de gestión de inventarios para optimización de espacio

Luego de la evaluación correspondiente y en vista de las grandes áreas de oportunidad, se propone implementar una mejora en la gestión de inventarios a través de la técnica ABC, para lograr optimizar el control de los mismos.

3.1.1. Método ABC

Este método resulta del principio de Pareto donde el 20 % de los productos representa el 80 % de ventas o cantidad vendida, esto dependerá de que enfoque se quiera analizar. El método consiste en clasificar el inventario en productos A, B o C según grado de importancia.

Aplicando este método se podrá reducir esfuerzo, tiempo en el control y costo de control de inventarios; de esta forma facilitará la gestión de inventarios, optimizando espacios que permitan la ubicación de las áreas de almacenamiento según su importancia, y ayudará a demostrar el valor real de cada producto en inventario y costos de almacenaje.

3.1.2. Clasificación de productos ABC

Para la aplicación del ABC se puede aplicar cualquier método de control de inventarios:

- Por costo unitario
- Por valor de inventario
- Por utilización y valor

Al contar con una representación gráfica de cualquiera de estos métodos de control de inventario, ya sea de los costos unitarios, de valores de inventario o de utilización y valor, según sea el caso, la clasificación quedará de la siguiente manera:

Los productos de clasificación A serán aquellos productos que representan el 80 % de la cantidad de consumo anual. Por su alto valor y mayor importancia en el inventario deben ser controlados constantemente. Es por eso que deberán reflejar mayor importancia en el acomodo de posición, pues son los productos de mayor movimiento en el año.

Los productos de clasificación B representan el 15 % de la cantidad de consumo anual, por su valor e importancia secundaria su control no requiere tantos esfuerzos. Puede no ser necesario un control perpetuo de inventarios debido a que el costo administrativo es bajo. Se le dará importancia media en cuanto a su posición para la gestión dentro de la bodega.

Los productos de clasificación C representan el 5 % de la cantidad de consumo anual. Por su valor y poca importancia no requieren ser controlados constantemente, su supervisión es limitada sobre el nivel de inventarios, tiene

un control mínimo y suele llevarse mediante un colchón de seguridad, los costos de control de inventario son muy bajo.

3.2. Método propuesto de valuación de inventario y mejora al sistema

Para mejorar el control de inventario se propone implementar de manera integral, tres maneras de gestión del inventario. Estos tres sistemas en conjunto permitirán a la compañía visibilidad más amplia y exacta de los productos que se tienen en las áreas de almacenamiento.

3.2.1. Sistema de inventario periódico

Es el método de control de flujo de productos que requiere el conteo físico del inventario final de forma periódica.

Con base a la información obtenida en el control físico de inventario final, se elabora un juego de inventarios que se establece como un proceso para determinar el costo de ventas durante el periodo de tiempo establecido.

3.2.2. Sistema de inventario permanente

Es el método que permite controlar el inventario de manera más constante, y se determinan los costos de venta por cada una de las salidas de producto, registrando la cantidad y el costo en el instante. El control se puede llevar mediante tarjetas *kardex*.

3.2.2.1. Método PEPS

El método PEPS (Primero en entrar, primero en salir), permite realizar una rotación de inventarios de manera efectiva, y al aplicar este método garantiza que los productos de mayor antigüedad en fecha de ingreso y caducidad al inventario van a tener prioridad de salida.

3.3. Asignación interna propuesta

Se propone una asignación interna del producto terminado dentro de la bodega para optimizar el espacio en bodega como también optimizar el tiempo de despacho y almacenamiento.

3.3.1. Distribución física propuesta

La distribución física tiene el objetivo de contribuir a optimizar el tiempo que se emplea en llevar un producto desde el centro de distribución, hasta al cliente final. Algunas de las ventajas que se obtienen por tener una buena distribución de los productos son las siguientes:

- Evitar fatiga del personal, y no se tendrá probabilidad de error de las actividades que estén haciendo.
- Evita la lentitud en el suministro de productos.
- Evitar el exceso del personal.
- No se expone a rupturas.
- Se propicia un menor número de accidentes de trabajo.

Habiendo aplicado el método de ABC para la bodega de producto terminado, se puede identificar los productos que mayor demanda tienen. Esto

ayudará a tomar decisiones importantes para la remodelación de la bodega. Según su clasificación se realizará una redistribución física de los productos y optimización de espacios en toda la bodega.

La manera más eficiente y optima de realizar la redistribución de productos para esta bodega consistirá en colocar los artículos de clasificación A, más cerca del área de despacho; porque estos productos son los de mayor importancia y tienden a tener mayor rotación. Colocarlos en esta posición beneficiara a todo el personal de logística, derivando así muchos beneficios que ayudarán a optimizar todos los procesos. Esta acción facilitará la salida del producto, reducirá tiempos de *piking* y evitará fatigas o sobre trabajo para el personal dentro de la bodega, así mismo se aumentando la efectividad de tiempos de entrega e incluso se podrá aumentar las salidas de producto al día, reduciendo pedidos atrasados.

3.3.1.1. Área y espacio de almacenamiento

Es importante considerar que, para un buen funcionamiento de la implementación de esta estrategia, se debe realizar un proceso detallado conforme a las necesidades del proyecto. Es por ello que, para obtener el mejor provecho de esta implementación, se consideraran distintos factores para determinar el área y espacio de cada producto. Analizando la situación, las características más importantes a tomar en cuenta en este caso serán:

- Volumen de tarima
- Método de almacenamiento
- Peso de las cajas por producto
- Riesgos que acarrea su manejo
- Tipo de *rack*

- Espacio que se necesita para maniobras
- Área de recepción y entrega
- Número máximo y mínimo de producto terminado
- Equipo disponible para maniobras
- Frecuencia de su disposición

Analizando el espacio disponible para lograr la mayor optimización, se ha determinado que, el área de almacenamiento de bodega de producto terminado se divida en dos grandes secciones:

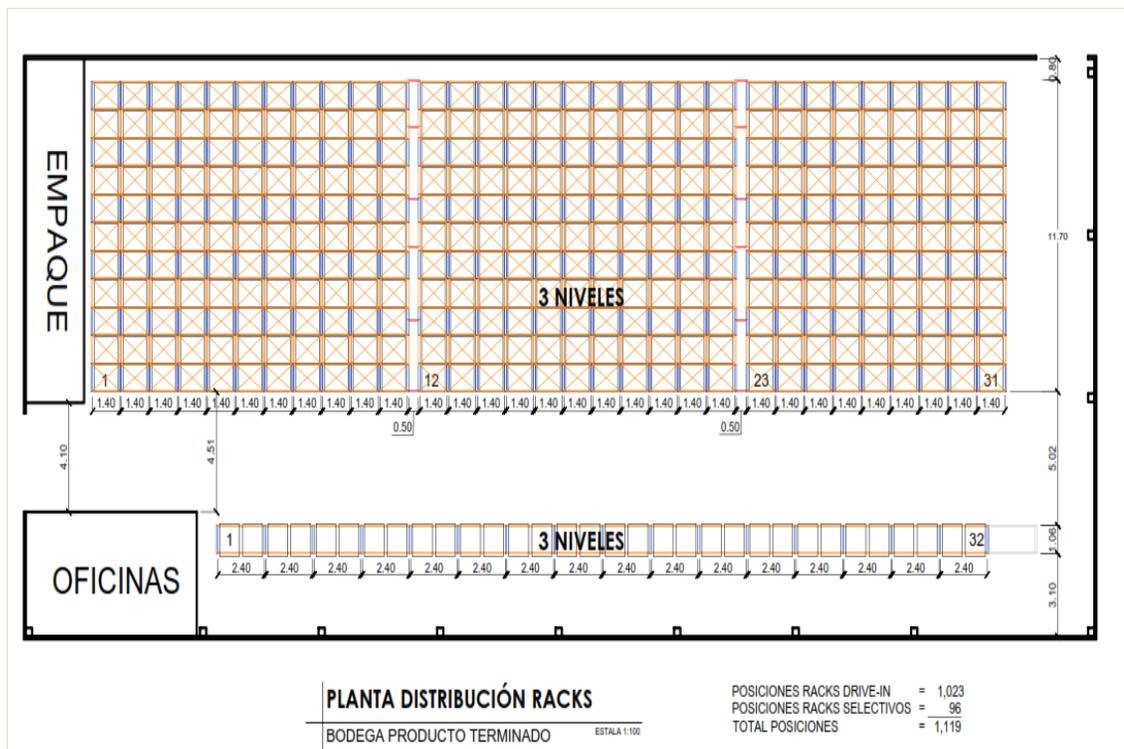
La primera, sección A-A', se podrán posicionar 31 *racks* tipo *drive in* de 3 niveles. Con dimensiones de cada rack *drive in* de 1,40 metros de ancho y 11,70 metros de largo. Dando como resultado un espacio total de todas las tarimas de 43,4 metros de ancho y 11,70 de largo siendo así un área total de 507.78 metros cuadrados.

En el segundo espacio, la sección B-B', se podrán posicionar 16 *racks* tipo selectivos de 3 niveles, se decidió de esta manera puesto que la altura del diseño estructural de la bodega existente no permite en esa área colocar *racks* tipo *drive in*. Las dimensiones de cada rack selectivo son de 1,06 metros de ancho y 2,40 de largo. Dando como resultado un espacio total de todas las tarimas de 38,4 metros de largo y 1,06 de ancho formando un área total de 40,70 metros cuadrados.

3.3.1.2. Plano de distribución de racks

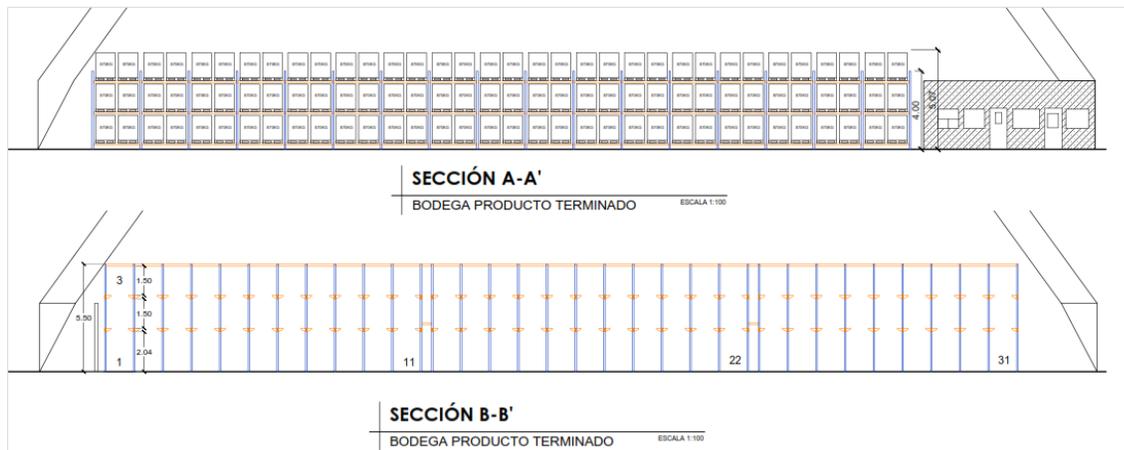
Se presentan los planos que muestran, de manera gráfica, la propuesta que se desea realizar, tomando en cuenta el área total de almacenamiento con el que la compañía cuenta actualmente.

Figura 13. Plano distribución de racks



Fuente: elaboración propia, empleado AutoCAD 2020.

Figura 14. Racks sección A y sección B



Fuente: elaboración propia, empleado AutoCAD 2020.

3.3.1.3. Ubicación de productos en *racks*

Una buena ubicación de los productos reduce los movimientos de operario, recorrido de montacargas, se logrará una mejor rapidez y localidad de los productos y un eficiente estado físico del producto. Para efectuar una buena ubicación de *racks* se debe considerar lo siguiente:

- Numero de *rack*: se deberá numerar los *racks* de una manera que sea sencillo identificarlos, cada *rack* estará pegado uno del otro.
- Definir nivel de ubicación: identificar cada ubicación creando códigos combinados con letras y números agregando numeración de abajo hacia arriba para facilitar ubicar cada producto.
- Numero de ubicación: crear un orden con los postes del *rack* enumerándolos desde el inicio al fondo.

- Nomenclatura: definir un carácter que será conformada por lo siguiente: número de *rack*, nivel de ubicación y número de ubicación.

En conclusión, con la finalidad de mejorar todos los procesos dentro del área de logística, se colocarán los productos que tengan alta rotación, cerca del área de despacho teniendo fácil acceso a ellos, y aquellos productos que muestran rotación media y baja deberán ser ubicados en áreas más alejadas y en menores cantidades.

3.3.2. Acceso de entradas y salidas

Lograr la optimización de los recursos y mejorar tiempos en cargas y descargas, requiere de una delimitación real de los accesos de entradas y salidas que permitan movilidad libre y segura para todos. Es por eso que se propone la evaluación, validación y cambio de las áreas antes mencionadas.

3.3.2.1. Espacio de pasillos

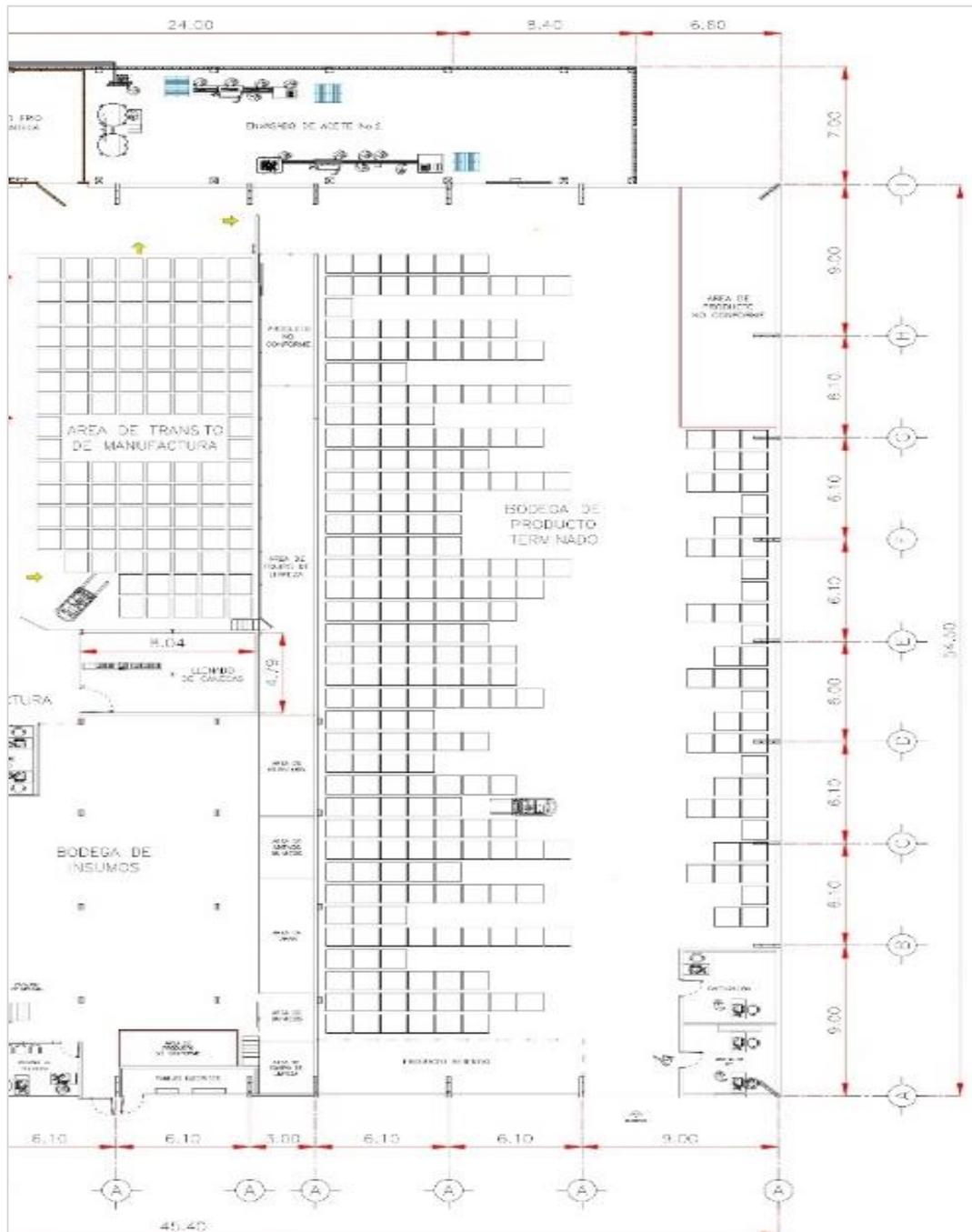
Teniendo en cuenta que actualmente el espacio que se tiene considerado para la movilización y operación de las gestiones dentro del área de almacenamiento es reducido, se ha determinado redefinir las medidas del ancho de los pasillos considerando lo siguiente:

- El espacio necesario para la operación del montacargas (giro de montacargas).
- Dimensiones del montacargas.
- La cantidad de mano de obra que se requiere para el manejo de cada operación.
- Cantidad de montacargas que se utilizan para el manejo de producto.

Habiendo realizado un análisis de las características anteriores, se pueden delimitar las áreas de movilización de la siguiente manera:

- El área del pasillo para la circulación de montacargas será de
Área= 43,4 mts largo * 5,02 mts ancho= 217,87 metros cuadrados.
- El área para vías exclusivas para el desplazamiento del personal
Área= 43,4 mts largo * 3,10 mts ancho= 134,54 metros cuadrados.
- El área de pasillo de circulación de montacargas conectada con el área de producción:
Área= 11,70 mts largo * 3 mts ancho = 35,1 metros cuadrados.

Figura 15. Dimensiones bodega producto terminado



Fuente: Gerencia Administrativa, Suprema, S. A.

3.3.3. Capacidad de almacenamiento

Debido a la implementación de *racks* propuesta dentro de las bodegas, se podrá aumentar en un 62 % la capacidad de almacenamiento respecto a la capacidad actual; y en la sección A-A´ se instalarán 16 *racks* tipo selectivos cada uno de 3 niveles, con capacidad de almacenar hasta 6 tarimas, 2 tarimas por nivel, generando así un total de 96 posiciones.

En la sección B-B´ se instalarán 31 *rack* tipo drive in, cada uno de 3 niveles, con capacidad de almacenar hasta 33 tarimas, cada nivel con una capacidad de 11 tarimas; generando un total de 1,023 posiciones.

Con esta nueva forma de optimización de espacio, ahora la capacidad en total de la bodega es de 1 119 posiciones, de acuerdo al comportamiento de la demanda se debe contar con un mínimo de 856 posiciones y un máximo de 1 458 posiciones. El nuevo espacio permite cumplir con la capacidad requerida.

Actualmente las oficinas se encuentran dentro del área de almacenamiento, para lograr una mayor optimización del espacio se propone readecuar las oficinas en la parte de afuera para aprovechar esa área que se puede utilizar como almacenamiento.

3.3.3.1. Tipo de almacenaje propuesto

Tomando en cuenta el área y habiendo hecho el análisis respectivo, se muestra la propuesta que permitirá aprovechar al máximo los espacios con los que actualmente se cuentan. Con estas nuevas formas de almacenamiento las bodegas lograran mejorar su rendimiento, empezará a utilizar espacios en el aire que estaban siendo desperdiciados.

3.3.3.1.1. Almacenaje vertical

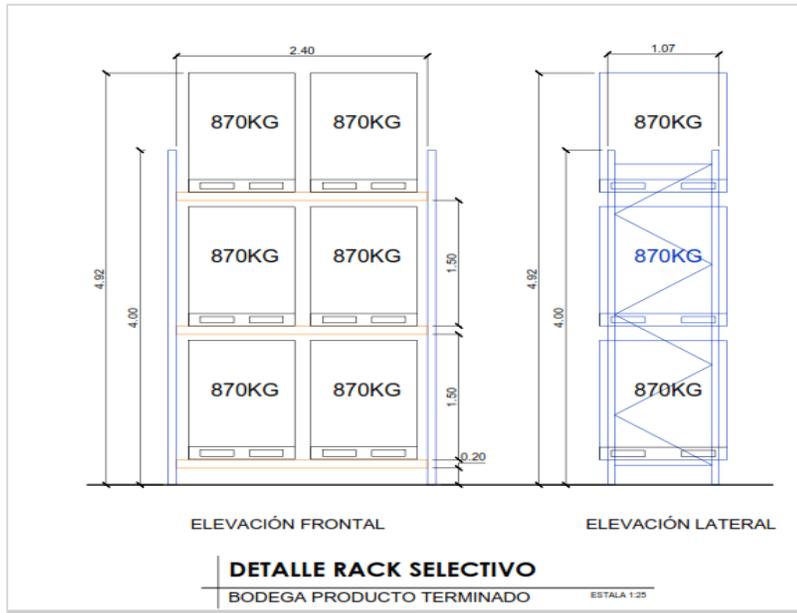
Para mejorar la eficiencia en el espacio de almacenamiento y lograr el provecho máximo de los espacios en bodega, se ha propuesto colocar *racks* que permitan utilizar el espacio vertical; espacio que actualmente se estaba desaprovechando.

En la sección A-A' se instalarán *racks* selectivos de 3 niveles, el espacio para cada tarima será de 1,50 metros y cada nivel estará separados por 0,20 metros; por lo que tendrá una altura de 4,92 mts, un ancho de 2,40 mts y fondo 1,07 mts. Cada *rack* selectivo genera 12,63 metros cúbicos. Ver figura 8.

En la sección B-B' se instalarán *racks* tipo *drive in* de 3 niveles, el espacio para cada tarima será: en el primer nivel de 2,04 mts y en el segundo y tercer nivel de 1,50mts. Cada nivel estará separado por 0,23 mts, dando como resultado una altura total de 5,50 mts, un ancho de 1,40 mts y fondo 1,07 mts. Cada tarima genera un área de 90,63 metros cúbicos por *racks drive in*, con capacidad de peso de hasta 870 kg.

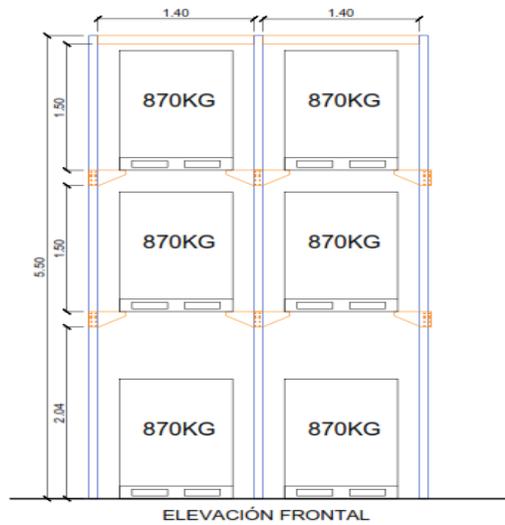
Las ventajas del almacenamiento vertical es que, se podrá asignar una ubicación a cada producto reduciendo el espacio, mejorando así la seguridad del producto, el manejo de estibado y la eficiencia del descacho del producto terminado. Se debe considerar que los productos más voluminosos o pesados deben ser almacenados en la parte de arriba y los menos pesados en la parte de abajo. Ver figura 9.

Figura 16. **Detalle racks selectivo**



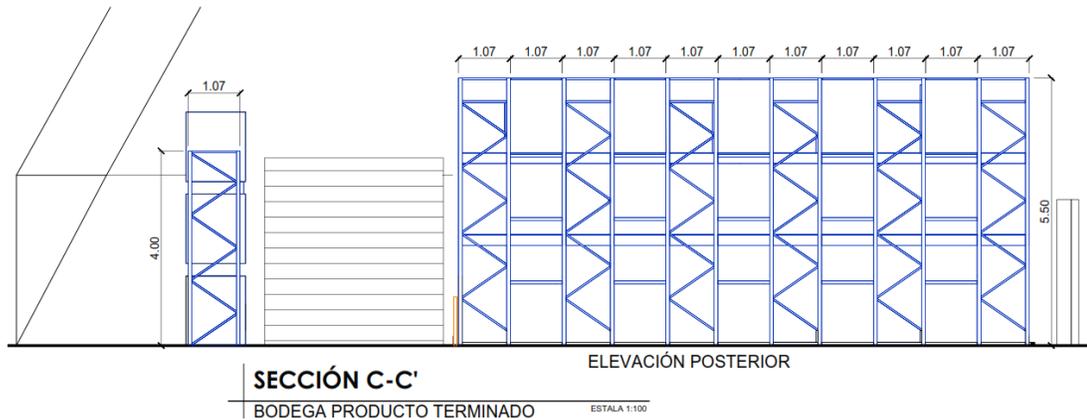
Fuente: elaboración propia, empleado AutoCAD 2020.

Figura 17. **Detalle rack drive – in**



Fuente: elaboración propia, empleado AutoCAD 2020.

Figura 18. **Detalle racks elevación posterior**



Fuente: elaboración propia, empleado AutoCAD 2020.

3.4. Propuesta de indicadores

La implementación de indicadores permitirá evaluar de mejor manera el desempeño de cada proceso que brinde información resultante para la toma de decisiones.

Se ha decidido utilizar los siguientes indicadores, porque estos son los que muestran los mejores datos como verificación que ayudarán a determinar si los procesos propuestos se han realizado de la forma idónea, o bien para mantener un constante testeado que permitirá estar siempre pendiente de futuras nuevas áreas de oportunidad en las que se pueda trabajar.

3.4.1. Nivel de rotación

Es el indicador que permite saber la cantidad de veces que está rotando el *stock* que se tienen en inventario, si el índice de rotación es alto quiere decir que todo lo que se produce se está distribuyendo, si el índice es bajo quiere

decir que habrá un aumento en flujo de caja, y significa problemas de liquidez porque se tiene inversión almacenada.

El nivel de rotación se determina dividiendo; los costos de venta que corresponden a los costos de mercancía que se vendieron, entre el promedio de inventarios. Ejemplo:

$$\text{Nivel de rotación: } \frac{\text{Costo Vendido}}{\text{Promedio inventario}}$$

3.4.2. Eficiencia de entrega

El indicador de eficiencia de entrega tiene el objetivo de controlar la cantidad de pedidos que son entregados a tiempo a los clientes y mide el nivel de cumplimiento de la empresa para realizar la entrega de pedidos en la fecha o periodo de tiempo pactado con el cliente. El periodo de evaluación para este indicador será de manera mensual. Se presenta un ejemplo:

$$\text{Eficiencia de entrega: } \frac{\text{Número de despachos cumplidos a tiempo}}{\text{Número total de despachos requeridos}}$$

3.4.3. Días piso por producto

Los días piso por producto indica la cantidad de días que cada producto podrá permanecer almacenado en bodega. El periodo de evaluación para este indicador será de manera mensual. Por ejemplo:

$$\text{Días piso por producto: } \frac{\text{Punto de reorden}}{\text{Promedio cajas en mes}} * 30$$

3.4.4. Costo de almacenaje metro cuadrado

El costo de almacenaje tiene por objeto cuantificar el costo del área de almacenamiento respecto a los costos de operación interna. Básicamente consiste en conocer el valor de mantener un metro cuadrado de bodega. El periodo de evaluación para este indicador será de manera mensual. Por ejemplo:

$$\text{Costo por metro cuadrado} : \frac{\text{Costo total operativo bodega} * 100}{\text{Área de almacenamiento}}$$

3.4.5. % de errores en facturación

El objetivo de este indicador es controlar la exactitud de la información contenida en las facturas generadas para los clientes, midiendo el número y porcentaje de facturas con error por cada cliente. El periodo de evaluación para este indicador será de manera mensual. Por ejemplo:

$$\% \text{ de errores en facturación: } \frac{\text{Número de facturas con errores}}{\text{Número total de facturas}} * 100$$

3.4.6. Costo medio de gestión de pedidos

El objetivo de este indicador es controlar los costos unitarios por manejo de las unidades de carga que se encuentran en la bodega. A su vez brinda el porcentaje de manejo por unidad, sobre los gastos operativos del centro de distribución. El periodo de evaluación para este indicador será de manera mensual. A continuación, ejemplo:

Costo medio de gestión de pedidos: $\frac{\text{Costo operación de bodega}}{\text{Total de unidades despachadas}}$

3.4.7. Tiempo del ciclo de pedido

Se refiere al tiempo que transcurre desde que se hace un pedido a un proveedor, hasta que este se entrega al cliente. Se debe conocer para saber en qué momento se puede iniciar a distribuirse a los clientes. Este indicador, se calcula en un periodo mensual de la siguiente manera:

Tiempo de ciclo de pedido = Fecha de entrega – Fecha de pedido

3.5. Descripción de las operaciones propuestas

Para las operaciones se propone distintas tácticas que ayudarán a mejorar todo el proceso, desde el momento en que se acaba la producción, hasta su empaclado y almacenamiento.

3.5.1. Recepción producto terminado

Con el fin de obtener el rendimiento óptimo en los procesos de recepción evitando pérdidas innecesarias, se garantizará la calidad del producto desde el momento en el que ingresa a bodega. Para lograr esto se procederá a realizar las siguientes mejoras:

- El operador de envasado deberá utilizar el nuevo formato de traslado de producción a bodega de producto terminado; dicho formato se mostrará más adelante, donde se ingresará la cantidad de cajas producidas que el operador de envasado recibe de la línea de producción. Estos datos

serán comparados con lo que el sistema indica que se produjo, teniendo así una doble validación de los datos correspondientes a los productos que se almacenan en bodega.

- El operador de envasado deberá sacar dos copias del documento de ingreso, una para entregar al encargado de bodega y una para archivar como constancia de recibido. Logrando así dejar constancia de lo que se está realizando, teniendo acceso a esa información de manera accesible en caso existiera dudas o disconformidades.
- El nuevo formato de traslado de producción a almacenamiento de producto terminado se usará para informar al verificador de bodega de cuando producto se está trasladando.

3.5.2. Selección y empaçado

Para garantizar la validez del producto a descachar según pedidos se procederá a realizar las siguientes mejoras:

- El encargado de bodega deberá preparar cada pedido según el reporte de pedidos y PEPS. Esto ayudará a evitar pérdidas innecesarias debido a producto dañado o vencido.
- Para una preparación de pedidos según PEPS el encargado de bodega deberá buscar el código del producto en el sistema, para que este arroje los lotes próximos a vencer (PEPS). Previo a esta actividad se deberá parametrizar el sistema SAP. Este sencillo paso ayudará a mejorar en muy alto aspecto a este proceso, pues se mejorará el nivel de producto caducado.

- El Encargado de bodega deberá entregar al auxiliar de bodega el listado de productos terminados a despachar según distribución de entrega con número de lote, fecha de vencimiento y ubicación.
- El Auxiliar de bodega debe entregar al operador de montacargas el listado de productos a despachar según distribución de entrega para organizar los pedidos.

3.5.3. Almacenamiento

Para un mejor control de inventario y mantener la calidad e inocuidad del producto terminado, se realizarán las siguientes mejoras:

- Se establecerán ubicaciones para cada producto dentro de la bodega según la clasificación ABC; y el verificador de bodega deberá brindar instrucciones al operador de montacargas para almacenar los productos recibidos a la sección correspondiente.
- Toda esta estrategia generará un orden en el almacenamiento que ayudará a mejorar mucho todos los procesos en logística.
- El verificador de bodega deberá comparar la cantidad de cajas teóricas de órdenes de producción que muestra el formato, contra lo que está ingresando y almacenando físicamente. Proceso de validación que permitirá un mejor control del producto.
- El encargado de bodega deberá ingresar al sistema la cantidad de cajas recibidas, lote y fechas de vencimiento por producto.

3.5.4. Entrega y carga

Para mejorar la eficiencia de entrega de producto terminado, se realizarán las siguientes mejoras:

- El auxiliar de bodega deberá entregar al transportista las facturas y el formato de envío de producto terminado, donde se detallarán los productos a entregar a cada cliente, así como la ruta que este deberá tomar. Este documento le ayudará al transportista a tener mayor visibilidad de lo que debe entregar y en donde, evitando así confusiones o dobles entregas.
- El auxiliar de bodega deberá brindar instrucciones al operador de montacargas para que este lleve todos los productos indicados en el formato de envío de producto terminado al camión. Este formato se detallará más adelante.

3.5.5. Políticas y lineamientos

Se harán refuerzos en las políticas y lineamientos, que son una parte esencial de la empresa; porque, aseguran el cumplimiento de los procedimientos establecidos, brindando una orientación a cada colaborador para la toma de decisiones, y ayudará a disminuir el tiempo de gestiones internas.

3.6. Diagrama de proceso

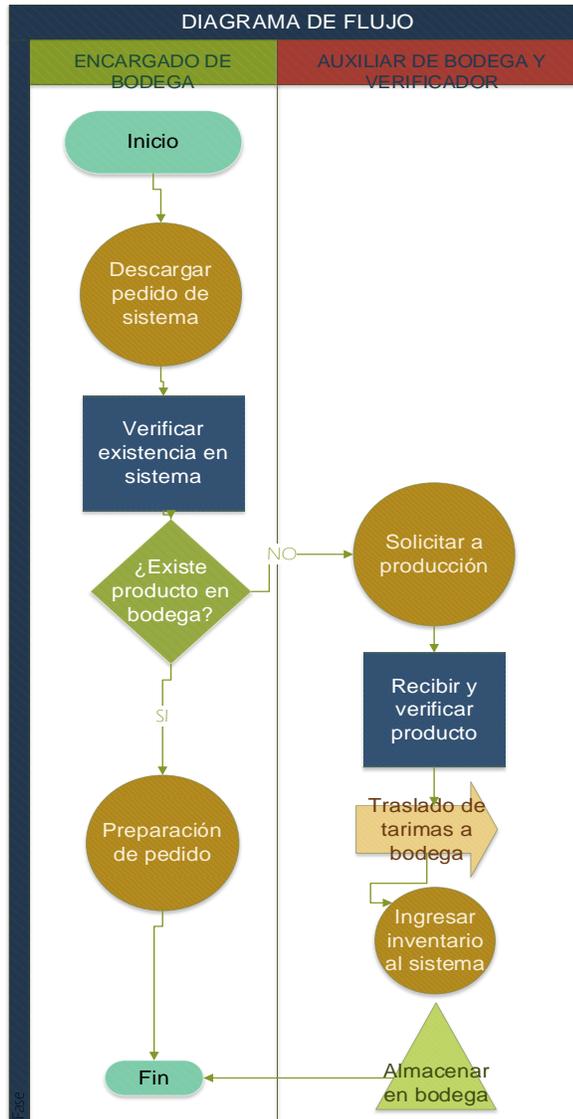
Un diagrama de procesos muestra los pasos de manera detallada que se deben realizar en cierta actividad. Este tipo de diagramas ayuda a tener un panorama general del proceso a realizar.

3.6.1. Diagrama de flujo

Los diagramas de flujo son procesos, actividades o algoritmos, que se representan visualmente a través de gráficos con figuras, que indican distintos significados.

Se utilizan para estandarizar procesos, en donde los receptores de esta información saben los pasos específicos en ciertas actividades, también muestra los caminos a tomar en situaciones distintas a lo cotidiano.

Figura 19. Diagrama de flujo

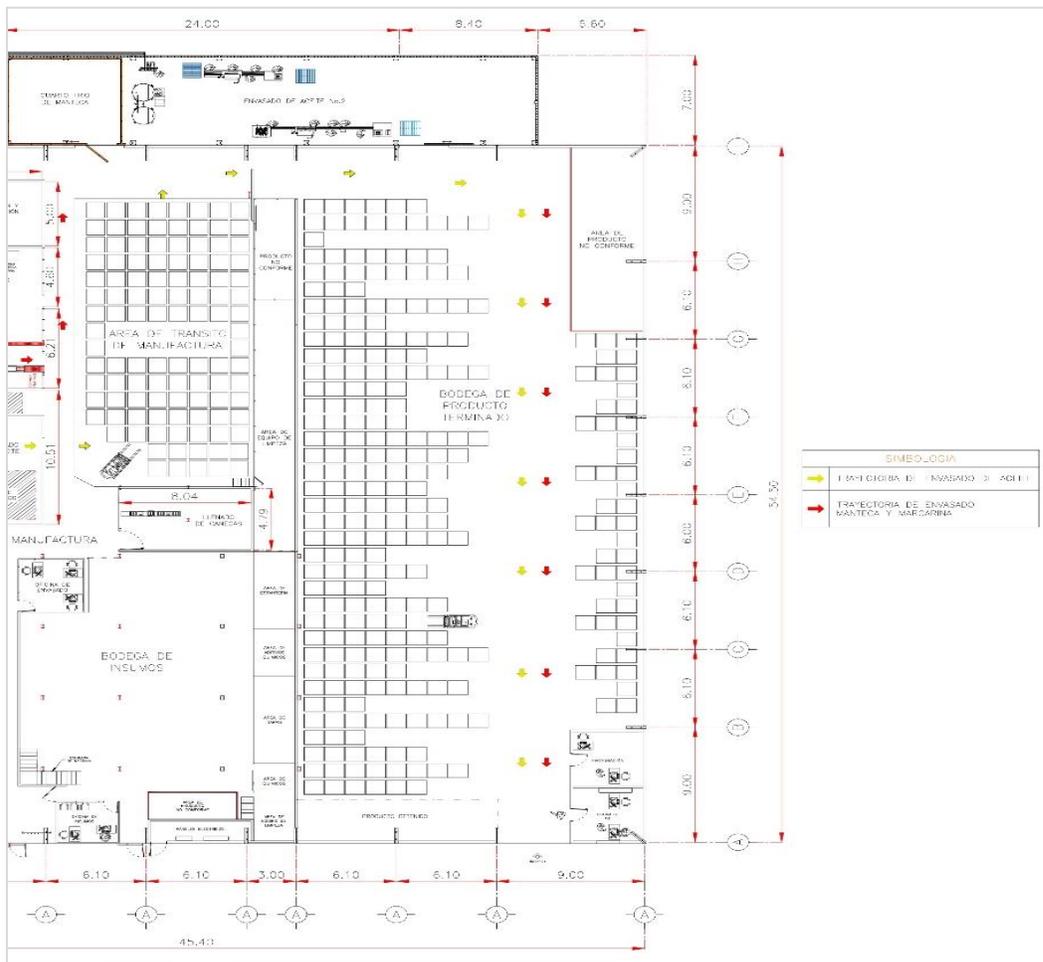


Fuente: elaboración propia, empleado Visio 2020.

3.6.2. Diagrama de recorrido

Estos diagramas muestran el recorrido con el que se lleva a cabo alguna actividad. Es decir, de manera gráfica, a modo escala, este diagrama permite mapear las áreas específicas que un proceso pasa para poder concluirse.

Figura 20. Diagrama de recorrido



Fuente: elaboración propia, elaborado AutoCAD 2020.

3.7. Recurso humano

Para el personal, los diagramas de recorrido son clave, porque a través de ellos las personas pueden físicamente entender cuáles son las áreas específicas en las que debe laborar.

Al tener un mapeo exacto de este recorrido, también se puede determinar incluso la cantidad de recurso humano que se necesita en cada uno de sus puntos, con el fin de maximizar los procesos.

3.7.1. Determinación de funciones y responsables

Funciones y responsabilidades se refieren al rol que cada empleado tiene dentro del departamento de logística donde define el nivel de compromiso que asume.

3.7.1.1. Jefe de bodega

Es responsable de la planificación de la recepción y despacho del producto terminado y la supervisión del cumplimiento de la documentación.

3.7.1.2. Encargado de bodega

Es el responsable de brindar instrucciones de requerimiento al operador de montacargas y al auxiliar de bodega. Elaborar análisis para generar la distribución de producto en los camiones, elabora ordenes de carga al transporte disponible y asegura que cada camión transporte la mercadería correspondiente.

3.7.1.3. Auxiliares de bodega

Es responsable de: inspeccionar, trasladar producto terminado a bodega, elaborar preliminar de orden de carga, realizar inventario por lote, documentar formatos y devoluciones del producto terminado.

3.7.1.4. Verificador

Es el responsable de inspeccionar que el producto terminado cumpla con los estándares establecidos previo a almacenar en bodega e inspeccionar el traslado de producto.

3.7.1.5. Operador de montacargas

Es responsable de dar salida al producto terminado hacia el área indicada, atendiendo las instrucciones recibidas, llevando un control que verifique el producto trasladado.

3.8. Seguridad y prevención de riesgos en bodega

Se reforzarán algunos puntos que mejoren el ambiente laboral del equipo de logística. Los objetivos de la seguridad dentro de la empresa son los siguientes:

- Evitar lesiones o muerte por accidentes
- Reducción de costos operativos de producción
- Mejorar la imagen de la empresa
- Contar con un sistema estadístico, registro histórico que sirve para indicar el aumento o disminución de accidentes en un periodo. Tomando en cuenta las causas y lugares propensos a los accidentes.

- Contar con los medios para montar un programa de seguridad e higiene industrial.

3.8.1. Adquisición equipo de protección

Lo más trágico de los accidentes es que muchas veces suelen suceder por descuidos que pueden ser evitados al utilizar el equipo de protección personal, este hace la diferencia entre lastimarse o no, se encargan de proteger partes del cuerpo para los que fueron diseñados. Se propone que el personal lleve a cabo una evaluación de peligros del trabajo, ver cuándo y cuales equipos deben usarse para: ojos, rostro, cabeza, manos o pies.

Seguido, informar e implementar al personal sobre lo importante que es que utilicen el equipo. Se les debe brindar el material necesario, tomando en cuenta que no se podrán realizar las labores sin un estricto control en donde cada colaborador comprenda que materiales debe utilizar al realizar las distintas laboras, mismas que no se podrán llevar a cabo sin que tenga el equipo idóneo.

3.8.1.1. Extremidades inferiores

Se refiere a la protección de los pies para evitar heridas, esto sucede cuando objetos pesados o agudos caen sobre los pies, cuando un objeto rueda sobre los pies y cuando se pisa un objeto agudo que le perfora la suela del zapato.

Los zapatos y las botas de seguridad están reforzadas con una estructura de acero que protege los pies de perforaciones al ser aplastados.

3.8.1.2. Cascos protectores

Es el tipo de protección para la cabeza, se utiliza cuando se trabaja en lugares en existe riesgo de que objetos pesados caigan de arriba. El equipo más utilizado son los cascos de protección, existen distintos tipos de los mismos, tales como:

- Tipo A: están hechos de materiales aislantes, para proteger al sujeto de objetos que le puedan caer encima y de choques eléctricos con voltajes de hasta 2 200 voltios.
- Tipo B: están hechos de materiales aislantes para proteger al sujeto de objetos que le puedan caer encima y de choques eléctricos con voltajes de hasta 20 000 voltios.
- Tipo C: están hechos de materiales aislantes para proteger al sujeto de objetos que le puedan caer encima pero no debe ser utilizado cerca de cables eléctricos o en donde existan sustancias corrosivas.

3.8.1.3. Equipamiento complementario

El equipo de protección complementario se refiere a los equipos como el cinturón cuya principal función es brindar facilidad de manejo y mantenimiento que aseguren la máxima efectividad en las operaciones de extinción en duras condiciones de robustez.

3.8.2. Señalización del área de trabajo

La señalización indica e identificar lugares y situaciones de riesgo a las que los colaboradores de un ambiente pueden estar expuestos. Se muestran por medio de señales o símbolos que deberán ser fáciles de entender, con el objetivo de que los trabajadores que las observen reconozcan los diferentes riesgos a los que podrían estar expuestos, indicando los lugares, situaciones, ubicaciones y el tipo de seguridad que requieran en el área señalizada para evitar accidentes.

Las señales sin depender cual sea su significado, deben llevar los componentes obligatorios mínimos (color, forma y símbolo).

Tabla IV. **Significado de colores**

Color de seguridad	Significado
Rojo	Prohibición
Amarillo	Advertencia de peligro
Verde	Condición segura
Azul	Obligación, información

Fuente: elaboración propia.

Figura 21. Formas industriales

Color + Forma Geométrica + Símbolo = Señal

Color de seguridad	Color de contraste	Forma Geométrica	Símbolo	Señal
				 RUTA DE EVACUACION
				 PRECAUCION PISO MOJADO
				 PROHIBIDO FUMAR
				 OBLIGADO USO DE CASCO
				 IDENTIFICACION DE MATERIALES CORROSIVOS *

Fuente: elaboración propia.

Algunos requisitos de la señalización son las siguientes:

- Atraer la atención del usuario
- Dar a conocer el riesgo con suficiente antelación
- Dar una interpretación clara al verdadero riesgo
- Saber lo que tiene que hacerse en cada caso concreto

Para identificar las señales según su luminiscencia en combinación con los horarios de trabajo (horarios nocturnos), las señales deben brindar la información pertinente, para ellos se sugiere utilizar un material reflectivo para poder observarse en la oscuridad. El material para utilizar debe ser durables, exceptuando los siguientes materiales:

- Materiales radioactivos
- Vidrio
- Material inflamable

3.8.2.1. Nueva ubicación de rutas de evacuación

La ruta de evacuación es el camino o ruta diseñada específicamente para que el personal evacúe las instalaciones en el menor tiempo posible y con las máximas garantías de seguridad. Tradicionalmente cualquier ruta de evacuación debe tomar un máximo de 3 minutos (desde un área de trabajo hasta el punto de reunión o hasta la puerta de emergencia), la distancia ideal desde cualquier lugar hasta la salida de emergencia deberá ser no mayor de 30 metros, más de 100 metros se considera de riesgo.

Para una nueva ubicación de rutas de evacuación se debe considerar lo siguiente:

- Identificar los riesgos que pueden ser internos y externos, el riesgo interno se refiere a las estructuras, arquitectónicos, instalaciones eléctricas, de agua entre otros. El riesgo externo se refiere a las gasolineras, líneas eléctricas, anuncios espectaculares, entre otros.

- La señalización se debe analizar teniendo en cuenta la capacidad de cubrir el recurso humano. Con el objeto de saber con qué se cuenta y que se necesita.
- Estudio de instalaciones: se estudiarán minuciosamente los planos y terrenos de todo el edificio y sus instalaciones para determinar ambientes, afluencia y rutas de escape.
- Planeamiento: se debe considerar el tamaño de edificación a evacuar, ya sea si son grandes, medianas o pequeñas.
- Composición y organización: se debe tener presente el número de integrantes dentro de la empresa.
- Se debe designar al personal como jefe de evacuación y sus ayudantes.

3.8.2.2. Fácil acceso de extintores

Los extintores deben ubicarse en sitios de fácil acceso y clara identificación, libre de cualquier obstáculo y visibles. En caso de incendio la rapidez puede resultar decisiva, un pequeño fuego puede convertirse en un gran incendio.

3.8.2.2.1. Nueva ubicación de extintores

Según la asociación nacional de protección contra el fuego (NFPA), norma 10-2018 para extintores portátiles contra incendios establece que, los

tamaños mínimos de extintores de incendios para los grados de riesgo listados deben proveerse con base a las siguientes tablas:

Tabla V. **Tamaño del extintor de incendios y localización para riesgos clase A**

Criterio	Ocupación de Riesgo Leve (Bajo)	Ocupación de Riesgo Ordinario (Moderado)	de Riesgo Extraordinario (Alto)
Extintor individual, clasificación mínima	2-A	2-A	4-A
Área máxima de piso por unidad de A	3000 pies ²	1500 pies ²	1000 pies ²
Área máxima de piso por extintor	11.250 pies	11.250 pies	11.250 pies
Distancia máxima de recorrido hasta el extintor	75 pies	75 pies	75 pies

Para unidades SI, 1 pie = 0.305 m; 1 pie² = 0.0929 m².
Nota: Para explicación del área máxima de piso, Ver E.3.3.

Fuente: NFPA 10-2018. *Norma para extintores portátiles de incendios*. p. 85.

Tabla VI. **Tamaño del extintor de incendios y localización para riesgo de clase B**

Tipo de Riesgo	Clasificación Básica Mínima del Extintor	Distancia Máxima de recorrido hasta los Extintores	
		(pies)	(m)
Leve (bajo)	5B	30	9.15
	10B	50	15.25
Ordinario (moderado)	10B	30	9.15
	20B	50	15.25
Extraordinario (alto)	40B	30	9.15
	80B	50	15.25

Fuente: NFPA 10-2018. *Norma para extintores portátiles de incendios*. p. 8.

Los extintores de incendios deben estar localizados de manera que las distancias máximas de recorridos no sobrepasen las especificadas en las tablas VIII y IX.

- Instalación para riesgos clase C

Se deberán instalar extintores con demonización de clase C donde haya equipos eléctricos energizados.

- Instalación para riesgos clase K

Se deben instalar extintores de clase K para riesgos donde hay potencial de incendios que involucren medios de cocina combustible (aceites y grasas vegetal o animal).

3.8.2.3. Disponibilidad de vías para la entrada y salida de operarios

La disponibilidad de vías de entrada y salida se refiere a delimitar las zonas del paso peatonal de los operarios que requiere establecer medidas preventivas para garantizar la seguridad en la circulación de los operarios. Cada vía peatonal debe estar debidamente señalada para que el operario pueda identificarla con facilidad.

3.9. Inversión propuesta

Para ejecutar este tipo de proyecto, es necesario contar con una capital de inversión. Por tanto, lo primero que se debe hacer, es elaborar un presupuesto que indique el monto a invertir para validar la factibilidad y viabilidad del

proyecto. Seguidamente se debe tomar la decisión de ejecutar o no dicho proyecto, y la empresa debe evaluar la capacidad de absorber inversión.

Tomada esta decisión, la empresa puede cubrir la inversión con un presupuesto interno designado para el proyecto o de ser necesario, se puede recurrir a los bancos del sistema, para obtener un préstamo que permita la ejecución del mismo.

3.9.1. Área de almacenamiento

Para garantizar la instalación de *racks* tipo drive- in y selectivos en la bodega de producto terminado, se estudió las necesidades previas para la instalación y adecuación del área de almacenamiento; lo cual, contempla las siguientes inversiones:

- Análisis de resistencia de concreto: para este análisis se debe realizar una apertura de agujero de concreto y determinar el espesor de losa, refuerzo estructural, excavación de base y subbase de suelo. Se hará de aproximadamente 1 metro para determinar profundidades de estos.

Tabla VII. Cotizaciones análisis de resistencia de concreto

No.	Empresa	Inversión con I.V. A
1.	Inversiones y servicios industriales	Q 5 100,00
2.	Talleres y servicios industriales	Q5 106,40

Fuente: elaboración propia.

- Fundición o refuerzo de piso para *racks* en el centro de distribución: Actualmente los pisos en donde se realizarán las nuevas instalaciones de *racks* no tienen las condiciones idóneas para dicho proceso, por lo que, se debe considerar ensayos de concreto para resistencia y trazos de nivelación topográfica.

Tabla VIII. **Cotización función o refuerzo de piso**

No.	Empresa	Inversión con I.V. A
1.	Fundición de piso para <i>racks</i>	Q 307 838,00
2.	Refuerzo de piso para <i>racks</i>	Q 93 911,50

Fuente: elaboración propia.

3.9.1.1. Instalación de nuevos *racks*

Con el objetivo de realizar una propuesta económica viable para la empresa se cotizó la instalación de *racks tipo drive – in* y selectivos para la bodega de producto terminado con distintas empresas; para las cuales, se presentaron las siguientes propuestas:

Tabla IX. **Cotizaciones racks drive-in y selectivos**

Criterios	Sistemas y proyectos	Remisa	Inversiones y servicios industriales
Marca	Mecalux (España hecho en México)	Kingmore (China)	Kingmore Racking (China)
Grado de acero	55	40	50
Garantía	5 años	5 años	5 años
A sísmico/sísmico	No sísmico	No sísmico	Sismo resistente grado 4
Posiciones	1 146	1 152	1 119
Costo por posición	\$ 80,37	\$78,62	\$96,00
Tiempo entrega	12 semanas	14 a 18 semanas	14 a 15 semanas
Costo total	\$92 104 52,00	\$90 574,31	\$107 747,18

Fuente: elaboración propia.

3.9.1.1.1. Identificación de la nueva señalización para ubicar producto terminado

Para ubicar el producto terminado es necesario identificar los *racks* con una nomenclatura que permita facilitar la búsqueda para agilizar el proceso de despacho. Es por ello que dentro del presupuesto se debe contemplar los gastos para instalar la señalización necesaria dentro de la bodega.

3.9.2. Manejo de producto terminado

Para garantizar el buen funcionamiento del sistema de control de inventarios se propone identificar los productos terminados a través de código de barras y rastreabilidad de productos a través de un software considerando las siguientes especificaciones:

- Capturar la información de códigos de barras de los pallets y cajas ya producidas.
- Guardar la información y las lecturas en una base de datos local para consulta y exportar a través de archivos planos.
- Controlar los diferentes usuarios por turno tanto en la computadora de ingreso de producto, como en la de control de salida de producto, esto permitirá establecer los movimientos por horas, usuarios y fechas.
- Visualización de reportes de movimientos, tanto en pantalla como impresos. Además, con opción a poderlos exportar vía correo electrónico.

Considerando los requerimientos se realizó la respectiva búsqueda de un proveedor que supla dicha necesidad, y se cotizo con Tecnología Globales S. A las siguientes propuestas:

Tabla X. **Cotización manejo de producto terminado**

Empresa: Tecnología Globales S.A.	Inversión con I.V. A
4 Scanner Inateck Modelo BCST-P7	Q 12 000,00
Impresora de etiquetas de código de barra marca Rongta Modelo RP 400	Q 4 000,00
20 Rollos de mil etiquetas de 4x4	Q 6 960,00
Software de captura de datos de escáner	Q 16 000,00
Total	Q 38 960,00

Fuente: elaboración propia.

3.9.2.1. Equipo de transporte

Para garantizar la agilidad de preparación de pedidos en la bodega de producto terminado, también se analizó la cantidad de montacargas en el área para gestionar cada procedimiento; para lo cual se concluyó que sí, es necesario la compra de 2 montacargas adicionales.

Se cotizo con proveedores que puedan suplir esta necesidad. Remisa, presentó las siguientes cotizaciones:

Tabla XI. **Cotización equipo de transporte**

Especificación	Descripción
Modelo	FG25T3
Capacidad	2 500 kg a 500 m.m centro de carga 5 500 libra a 24 “centro de carga, con la torre contraída.
Motor	Marca Nissan, modelo K21, 4 cilindros con una potencia de 55 HP a 2 700 RPM. Cilindra de 2 100 c.c.
Combustible	Gasolina/gas
Transmisión	Automática de 1 velocidad hacia delante y hacia atrás con embragues de discos múltiples y lubricados.
Mástil	De 3 etapas de alta visibilidad que estiba la carga a una altura de 4,80 metros. El mástil contraído tiene una altura de 2,19 m
Llantas	Neumáticas, las delanteras miden 7 -12 y traseras 6-9
Tablero de instrumentos	Horómetro, indicador de temperatura de motor, indicador de combustible, luz presión de aceite de motor y sistema de carga.
Costo	\$ 54 000,00

Fuente: elaboración propia.

3.9.3. Factibilidad del proyecto

La factibilidad del proyecto refiere a la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto, es decir, si la empresa tiene los recursos financieros para poner en marcha el proyecto. En el estudio de factibilidad se evalúa el total de la inversión, ahorros, el VPN (valor presente Neto), TMAR (Tasa mínima aceptable de rendimiento), TIR (tasa interna de retorno) y los años de retorno. Al calcular estos datos se compara la TIR y

TMAR, si la TIR es mayor al porcentaje de TMAR se considera un proyecto aceptable de lo contrario no sería un proyecto factible.

Tabla XII. **Inversión total**

Inversión	Cantidad	Precio	Total
Estudio de suelos	1	Q5 106,40	Q5 106,40
Compra de <i>racks drive in</i> y selectivos	33	Q829 653,30	Q829 653,30
Montacargas	2	Q207 900,00	Q415 800,00
Lector código de barras	1	Q38 690,00	Q38 690,00
Obra civil readecuación de vigas	1	Q93 911,50	Q93 911,50
TOTAL			Q1 383 431,20

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIII. **Ahorros**

Ahorro	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario	Ahorro mensual	Ahorro anual
Ahorro por pago de 540 horas extras mensuales de 15 operarios.	540	Horas	Q20,85	Q11 259, 00	Q135 108,00
Ahorro por contratación de 5 personas	5	Horas	Q4234,66	Q21 173,30	Q254 079,60
Ahorro de 280 galones de combustible por traslados de producto terminado (montacargas y camión)	280	Galones	Q20,00	Q5 600,00	Q67 200,00
Ahorro renta de montacargas	1	Leasing	Q6 800,00	Q6 800,00	Q81 600,00

Continuación de la tabla XIII.

Ahorro en reparaciones de montacargas antiguos.	4	Montacargas	Q1 155,14	Q4 620,56	Q55 446,66
Ahorro por pago de carga de camiones	100	Costo carga de camión	Q16,80	Q1 680,42	Q20 165,05
Ahorro por pago de 22 fletes al mes	22	Flete	Q213,57	Q4 698,65	Q56 383.75,00
Total				Q55 831,92	Q669 983,05

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIV. **Egresos**

Descripción	Cantidad	Costo unitario	Total
Mantenimiento montacargas	2	Q13 708,58	Q27 417,16
Mantenimiento en racks	33	Q303,03	Q10 000

Fuente: elaboración propia.

Tabla XV. Análisis

Datos						
Inversión total	-Q 1 383 431, 20	Impuestos ISR		25%		
Total ahorros	Q 669 983, 05	Tasa de inflación		4%		
Empresa	SPA	Valor de rescate		10%		
Años	0	1	2	3	4	5
Ahorros		Q 669 983, 05	Q 669 983, 05	Q 669 983, 05	Q 669 983, 05	Q 669 983, 05
Egresos		Q 064 834, 32	Q 067 427, 69	Q 070 124, 80	Q 072 929, 79	Q 075 846, 98
(-) Depreciaciones		Q 174 427, 97	Q 174 427, 97	Q 174 427, 97	Q 174 427, 97	Q 174 427, 97
(-) Utilidad antes de interés e impuestos		Q 430 720, 76	Q 495 555, 08	Q 495 555, 08	Q 495 555, 08	Q 495 555, 08
(-) Intereses		Q 111 945, 53	Q 090 933, 66	Q 068 007, 70	Q 042 993, 27	Q 015 700, 14
(-) Utilidad antes de impuestos		Q 318 775, 24	Q 404 621, 43	Q 427 547, 39	Q 452 561, 81	Q 479 854, 94
(-) Impuesto sobre ingresos		Q 000 000, 00	Q 000 000, 00	Q 000 000, 00	Q 000 000, 00	Q 000 000, 00
(-) Impuesto sobre utilidad		Q 000 000, 00	Q 000 000, 00	Q 000 000, 00	Q 000 000, 00	Q 000 000, 00
(-) Utilidad del ejercicio		Q 318 775, 24	Q 404 621, 43	Q 427 547, 39	Q 452 561, 81	Q 479 854, 94
(+) Depreciaciones		Q 174 427, 97	Q 174 427, 97	Q 174 427, 97	Q 174 427, 97	Q 174 427, 97
(-) Amortización Prestamo		Q 230 656, 77	Q 251 668, 64	Q 274 594, 60	Q 299 609, 02	Q 326 902, 16
(-) Inversión	-Q 1 383 431, 20					
Valor residual						
(-) flujo de caja	-Q 1 383 431, 20	Q 262 546, 43	Q 327 380, 75	Q 327 380, 75	Q 327 380, 75	Q 327 380, 75
flujo de efectivo acumulado	-Q 1 383 431, 20	-Q 1120 884, 77	-Q 793 504, 01	-Q 466 123, 26	-Q 138 742, 50	Q 188 638, 25
% VAN	Q 808 421, 32	TMAR		15%		
TIR	26%	RETORNO(AÑOS)		2,00		

Fuente: elaboración propia.

3.9.4. Recurso humano

El recurso humano se considera el más importante dentro de una organización, por lo que es fundamental garantizar la productividad para cumplir metas y objetivos.

3.9.4.1. Capacitaciones

Todo el personal deberá ser informado y recibirá instrucciones específicas que deberán seguir derivado de la implementación de los nuevos procedimientos. Mismos que deberán registrarse por escritos dentro de las políticas de la organización, con el fin de garantizar su cumplimiento. Para dicho proceso cada colaborador debe estar informado e inscrito a las capacitaciones correspondientes, en donde se incluirán los siguientes temas:

- Uso del equipo básico
- Nueva ubicación de productos
- Despachos de pedidos
- Uso de maquinaria
- Uso de software

3.9.4.2. Compra de equipamiento complementario

Para asegurar las herramientas y equipo necesario para cada trabajador, se deberá garantizar el buen estado de los equipos complementarios como: cascos, cinturones, botas, chalecos.

4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

4.1. Aplicación del método ABC

El análisis ABC del inventario para los productos de la industria de aceites y grasas, permite planear la ubicación, administrar el espacio en las bodegas y determinar sobre qué productos se debe ejercer más control según su clasificación. En este caso, para realizar dicho análisis se consideraron las ventas durante todo un año, esto permitió comprender y determinar el comportamiento de la demanda de cada producto. Para este procedimiento se realizaron los siguientes cálculos:

- Cálculo del promedio de cajas vendidas al año
- Cálculo del porcentaje que representa cada presentación de producto respecto al total de cajas vendidas en el año.
- Cálculo del porcentaje acumulado.

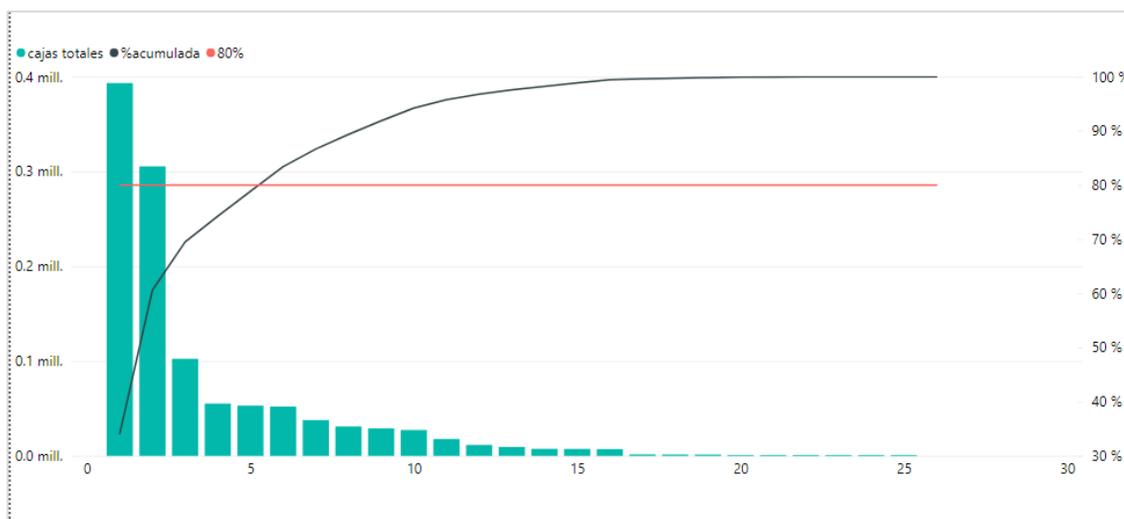
El resultado del análisis de la clasificación de productos A, B, C de aceites y grasas se muestra en la siguiente tabla y gráfica:

Tabla XVI. **Clasificación ABC de aceites y grasas**

Clasificación	No.	Producto	Presentación	Demanda anual (Cajas)	%	% Acumulado
A (0-80 %)	1	Manteca vegetal	27 Lbrs	393 385	34 %	34 %
	2	Aceite vegetal	900 MI	142 172	26 %	60 %
	3	Manteca vegetal	25 Lbrs	102 650	9 %	69 %
	4	Aceite vegetal	750 MI	42 923	5 %	74 %
	5	Aceite vegetal	800 MI	35 155	5 %	79 %
	6	Aceite vegetal	800 MI	17 093	5 %	84 %
B (80 % - 95 %)	7	Aceite vegetal	5 Gls	16 867	3 %	87 %
	8	Aceite vegetal	3000 MI	12 773	3 %	90 %
	9	Aceite vegetal	400 ml	7 170	3 %	93 %
	10	Aceite vegetal	3000 ml	6 981	2 %	95 %
C (95 % - 100 %)	11	Aceite vegetal	400 ml	3 656	2 %	97 %
	12	Aceite vegetal	750 ml	3 422	1 %	98 %
	13	Aceite vegetal	1300 ml	2 938	1 %	99 %
	14	Aceite vegetal	5 Gls	2 527	1 %	100 %
	15	Aceite vegetal	1300 ml	2 457	0 %	100 %
	16	Aceite vegetal	1500 ml	1 460	0 %	100 %
	17	Aceite vegetal	24X1/2	1 423	0 %	100 %
	18	Aceite vegetal	1500 ml	747	0 %	100 %
	19	Aceite vegetal	17 Ltrs	363	0 %	100 %
	20	Manteca vegetal	25 Lbrs	216	0 %	100 %
	21	Manteca vegetal	27 Lbrs	100	0 %	100 %
	22	Aceite vegetal	150 ml	24	0 %	100 %
TOTAL				1 151 010		

Fuente: elaboración propia.

Figura 22. Clasificación ABC de aceites y grasas



Fuente: elaboración propia.

El 80 % del total de cajas vendidas, respecto al 20 % de productos, lo conforman los productos A; estos incluyen: costeño universal 27 lb, Aureola 900 ml, costeño universal 25 lb, costeño 800 ml, Aureola 800 ml y Costeño 750 ml. El 15 % del total de cajas vendidas, lo conforman los productos B; estos incluyen: Aureola 5 gal, Aureola 400 ml, Aureola 3,000 ml, Costeño universal 50 lb, Costeño 3 000 ml.

El 5 % del total de cajas vendidas, lo conforman los productos C; estos incluyen: costeño 5 gal, costeño 400 ml, Aureola 750 ml, Aureola 1 300 ml, costeño 1 300 ml, costeño 1500 ml, costeño normal ½ libra, aureola 1 500 ml, costeño 17 l, Olivo VESA 105 ml, costeña normal 25 lb, costeña normal 27 lb, aureola 150 ml, aureola 450 ml, costeña normal 50 lb y costeño 150 ml

4.1.1. Punto de reorden

El punto de reorden alerta en qué momento se debe solicitar nuevamente más producto, para tener un *stock* de seguridad. Para el cálculo del punto de reorden de cada producto, se debe considerar el consumo diario, el plazo de entrega y plazo máximo de entrega. Las fórmulas son las siguientes:

Punto Reorden

$$\begin{aligned} &= (\textit{Plazo de entrega} * \textit{Consumo diario}) \\ &+ (\textit{Plazo Max de entrega} - \textit{Plazo de entrega}) * \textit{Consumo diario} \\ \textit{Consumo diario} &= \frac{\textit{Demanda anual}}{\textit{Dias de actividad}} \end{aligned}$$

Para la clasificación ABC ya antes realizada para Aceites y Grasas, se hizo el análisis de cada producto, en donde se muestra cual es el momento idóneo para su reorden y así evitar falta de *stock* o retrasos en las entregas. Los cálculos y resultados se presentan en la siguiente tabla.

Tabla XVII. Cálculo punto reorden

Clasificación	Producto	Presentación	Demanda anual	plazo de entrega	posible retraso	plazo máximo de entrega	Punto reorden	
							Cajas	Tarimas
A (0 - 80 %)	Manteca vegetal	27 LBS	Q 393 385	9	2	11	18 030 ,15	301
	Aceite vegetal	900 ML	Q 142 172	9	1	10	5 923 ,85	99
	Manteca vegetal	25 LBS	Q 102 650	9	3	12	5 132 ,50	86
	Aceite vegetal	750 ML	Q 42 923	9	1	10	1 788 ,46	30
	Aceite vegetal	800 ML	Q 35 155	9	1	10	1 464 ,79	24
	Aceite vegetal	800 ML	Q 17 093	11	1	12	854,67	14
B (80 % - 95 %)	Aceite vegetal	5 GLS	Q 16 867	11	1	12	843,35	18
	Aceite vegetal	3000 ML	Q 12 773	11	1	12	638,67	18
	Aceite vegetal	400 ML	Q 7 170	15	1	16	478,03	8
	Aceite vegetal	3000 ML	Q 6 981	15	1	16	465,39	13
C (95 % - 100 %)	Aceite vegetal	400 ML	Q 3 656	15	1	16	243,73	4
	Aceite vegetal	750 ML	Q 3 422	15	1	16	228,13	4
	Aceite vegetal	1300 ML	Q 2 936	15	1	16	195,73	5
	Aceite vegetal	5 GLS	Q 2 527	15	1	16	168,47	4
	Aceite vegetal	1300 ML	Q 2 457	15	1	16	163,82	5
	Aceite vegetal	1500 ML	Q 1 460	15	1	16	97,33	2
	Aceite vegetal	24X1/2	Q 1 423	15	2	17	100,80	1
	Aceite vegetal	1500 ML	747	15	1	16	49,77	1
	Aceite vegetal	17 LTS	364	15	1	16	24,27	1
	Manteca vegetal	25 LBS	216	15	2	17	15,30	0
	Manteca vegetal	27 LBS K3	100	15	2	17	7,08	0
	Aceite vegetal	150 ML	25	15	1	16	1,67	0
	TOTAL			Q 796 503				

Fuente: elaboración propia.

4.1.2. Stock de máximos y mínimos

El cálculo de *stock* mínimo y máximo se calcula con la finalidad de evitar acumulaciones excesivas de *stock* y mantener disponible en bodega la cantidad según la demanda para cada producto.

El *stock* mínimo indica la cantidad de producto; en este caso, número de cajas mínimas disponibles en bodega antes de empezar a consumir el *stock* de seguridad.

El *stock* máximo indica el número máximo de cajas disponibles en bodega capaz de ser almacenadas. Partiendo de la variedad de productos con los que cuenta la empresa se realizaron los siguientes cálculos:

$$\text{Stock de seguridad} = \text{Plazo máximo de entrega} * \text{Consumo diario}$$

$$\text{Stock Mínimo} = \text{Plazo de entrega} * \text{Consumo diario}$$

$$\text{Stock Máximo} = \text{Stock mínimo} * 1,5$$

Tabla XVIII. **Stock de seguridad, mínimo y máximo**

Clasificación	Producto	Presentación	stock de seguridad		Stock mínimo		Stock máximo	
			cajas	Tarimas	Cajas	Tarimas	Cajas	Tarimas
A (0 - 80 %)	Manteca vegetal	27 LBS	18 030 ,15	301	14 751 ,94	246	22 127 ,91	369
	Aceite vegetal	900 ML	Q 5 923 ,85	99	Q 5 331 ,47	89	Q 7 997 ,20	133
	Manteca vegetal	25 LBS	Q 5 132 ,50	86	Q 3 849 ,38	64	Q 5 774 ,06	96
	Aceite vegetal	750 ML	Q 1 788 ,46	30	Q 1 609 ,61	27	Q 3 219 ,23	54
	Aceite vegetal	800 ML	Q 1 464 ,79	24	Q 1 318 ,31	22	Q 1 977 ,47	33
	Aceite vegetal	800 ML	854,67	14	783,45	13	Q 1 175 ,17	20
B (80 % - 95 %)	Aceite vegetal	5 GLS	843,35	18	773,07	16	Q 1 546 ,14	32
	Aceite vegetal	3000 ML	638,67	18	585,45	16	Q 1 170 ,90	33
	Aceite vegetal	400 ML	478,03	8	448,15	7	896,31	15
	Aceite vegetal	3000 ML	465,39	13	436,30	12	Q 1 090 ,75	30
C (95 % - 100 %)	Aceite vegetal	400 ML	243,73	4	228,50	4	571,25	10
	Aceite vegetal	750 ML	228,13	4	213,88	4	534,69	9
	Aceite vegetal	1300 ML	195,73	5	183,50	5	458,75	13
	Aceite vegetal	5 GLS	168,47	4	157,94	3	394,84	8
	Aceite vegetal	1300 ML	163,82	5	153,58	4	307,17	9
	Aceite vegetal	1500 ML	97,33	2	91,25	1	228,13	4
	Aceite vegetal	24X1/2	100,80	1	88,94	1	177,88	2
	Aceite vegetal	1500 ML	49,77	1	46,66	1	116,64	2
	Aceite vegetal	17 LTS	24,27	1	22,75	0	56,88	1
	Manteca vegetal	25 LBS	15,30	0	13,50	0	33,75	1
	Manteca vegetal	27 LBS K3	7,08	0	6,25	0	15,63	0
	Aceite vegetal	150 ML	1,67	0	1,56	0	3,91	0
	TOTAL						537	

Fuente: elaboración propia.

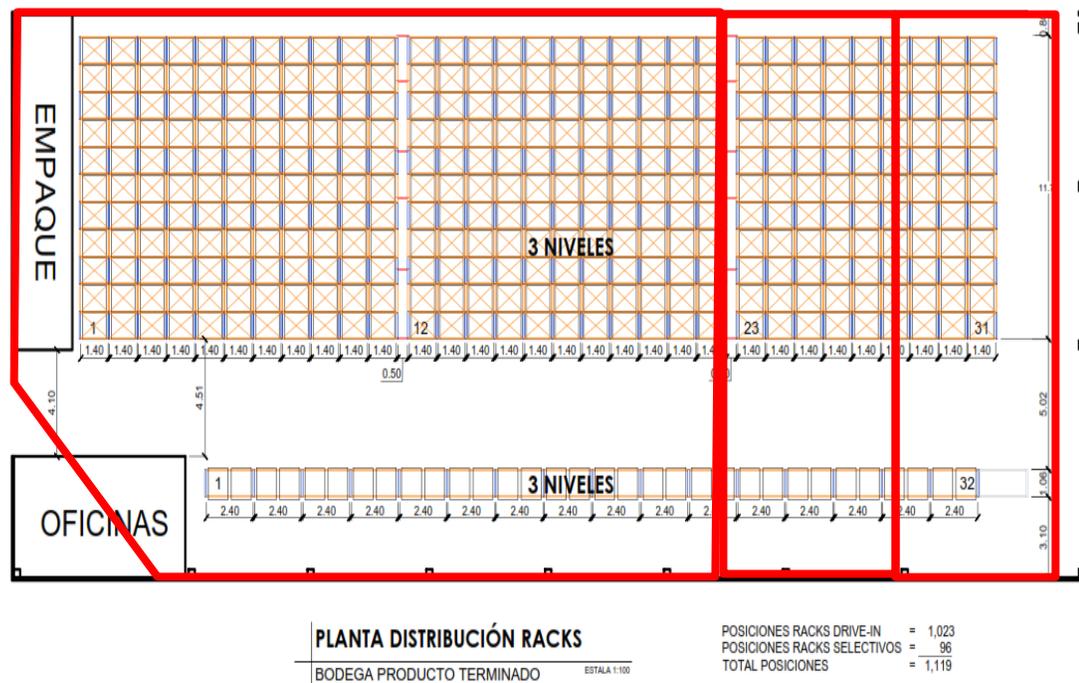
4.1.3. Ubicación

El prerequisite para determinar la ubicación de cada producto es la clasificación de productos ABC y *stock* máximo, que se realizaron

anteriormente. Con estos datos se puede determinar la cantidad de tarimas que se necesitan ubicar para cada clasificación, logrando así una ubicación estratégica en donde se aprovecha al máximo el espacio, se seleccionará la cantidad de *racks* según el nivel de importancia de cada producto.

Luego de los análisis correspondientes tomando en cuenta los resultados obtenidos en la tabla de clasificación ABC y la tabla de máximos y mínimos, se determinó que: los productos A, estarán ubicados en 18 *racks* tipo *drive in* y 8 *racks* tipo selectivos, los productos B estarán ubicados en 7 *racks* tipo *drive in* y 5 *racks* tipo selectivos y los productos C estarán ubicados en 5 *racks* tipo *drive in* y 3 *racks* tipo selectivos. Guía gráfica, ver figura 10.

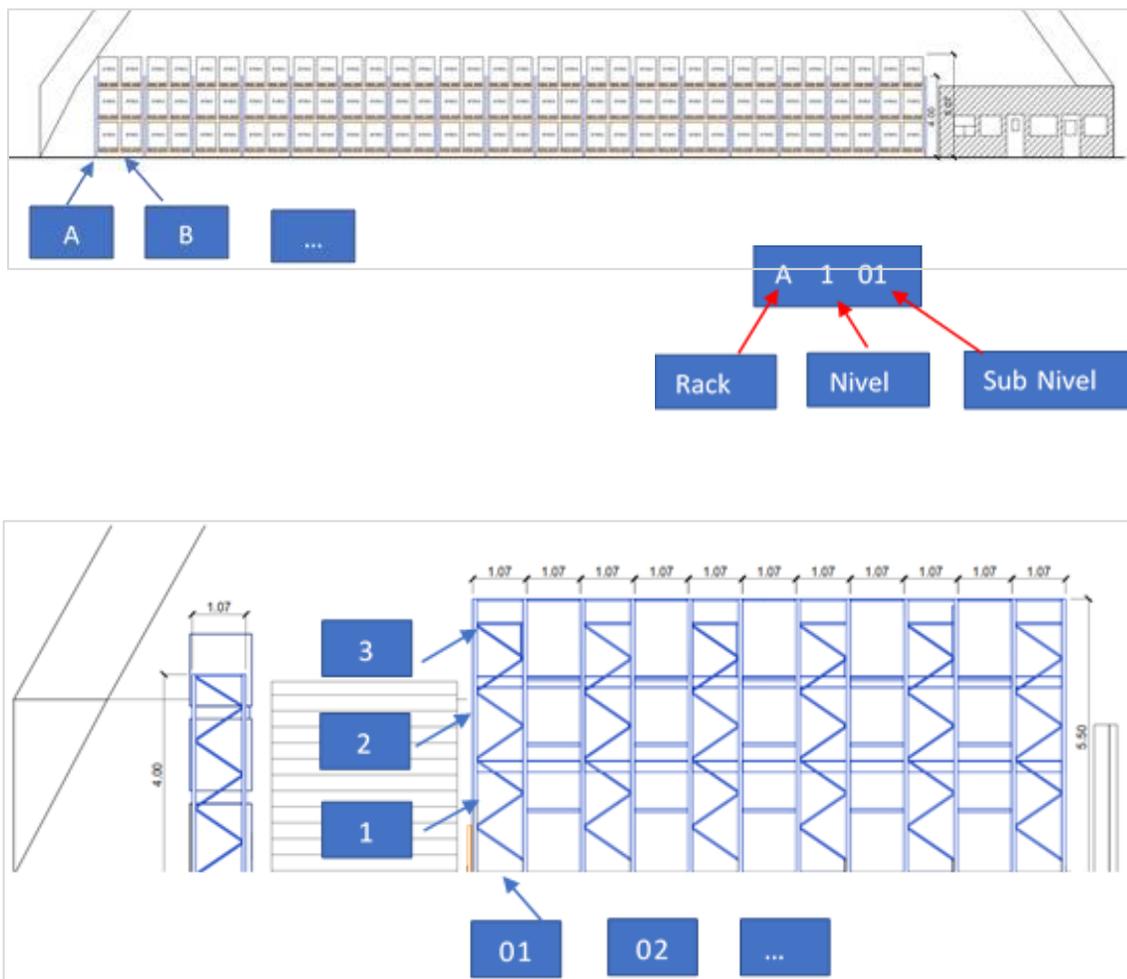
Figura 23. **Ubicación de productos ABC en bodega**



Fuente: elaboración propia, empleado AutoCAD 2020.

Cada rack estará identificado con una nomenclatura alfanumérica para facilitar la ubicación de cada producto según su clasificación. Donde cada rack será identificado con las letras del abecedario, cada nivel será identificado con la numeración del 1 al 3 y los subniveles 01, 02,03 y así sucesivamente. Como se muestra en la figura 24.

Figura 24. **Nomenclatura ubicación de productos en racks**



Fuente: elaboración propia, empleado AutoCAD 2020.

4.1.4. Almacenamiento

Para garantizar el buen almacenamiento dentro de la bodega de producto terminado, cumpliendo con el nivel de importancia de productos ABC ya determinado. Se establece que: los productos A, estarán almacenados en los primeros 18 *racks* tipo drive y 8 *racks* tipo selectivos in con 594 y 48 posiciones respectivamente, los productos B, estarán ubicados en 7 *racks* tipo *drive in* y 5 *racks* tipo selectivos con 231 y 30 posiciones respectivamente y los productos C, estarán ubicados en 5 *racks* tipo *drive in* y 3 *racks* tipo selectivos con 165 y 18 posiciones respectivamente.

En total se necesitan 1 086 posiciones de 1 119 posiciones disponibles como lo muestra la tabla XIX.

Tabla XIX. Almacenamiento de productos ABC

Clasificación	Producto	Presentación	Cantidad de tarimas	Almacenamiento		Posiciones		
				Cantidad de racks drive in	cantidad de racks selectivos			
A (0 - 80 %)	Manteca vegetal	27 LBS	369	11	0	642		
	Aceite vegetal	900 ML	133	4	0			
	Manteca vegetal	25 LBS	96	3	2			
	Aceite vegetal	750 ML	54	1	2			
	Aceite vegetal	800 ML	33	1	2			
	Aceite vegetal	800 ML	20	1	2			
B (80 % - 95 %)	Aceite vegetal	5 GLS	32	2	2	261		
	Aceite vegetal	3000 ML	33	2	1			
	Aceite vegetal	400 ML	15	2	1			
	Aceite vegetal	3000 ML	30	1	1			
C (95 % - 100 %)	Aceite vegetal	400 ML	10	0,5	0,5	183,0		
	Aceite vegetal	750 ML	9	0,5	0,5			
	Aceite vegetal	1300 ML	13	0,5	0,5			
	Aceite vegetal	5 GLS	8	0,5	0,5			
	Aceite vegetal	1300 ML	9	0,5	0,5			
	Aceite vegetal	1500 ML	4	0,5	0,5			
	Aceite vegetal	24X1/2	2	0,5	0,5			
	Aceite vegetal	1500 ML	2	0,5	0,5			
	Aceite vegetal	17 LTS	1	0,5	0,5			
	Manteca vegetal	25 LBS	1	0,5	0,5			
	Manteca vegetal	27 LBS K3	0					
	Aceite vegetal	150 ML	0					
	TOTAL			872	33		16	1086

Fuente: elaboración propia.

4.2. Seguimiento de manejo de inventarios

A través del seguimiento de manejo de inventarios se encontrarán futuros puntos de mejora, es importante aprovechar al máximo cada uno de los recursos en cuanto a espacios, porque a partir de esta actividad, se encadenan logísticamente muchas otras, en donde su buen funcionamiento depende, de un buen proceso de manejo de inventario.

4.2.1. Implementación de nuevo método de almacenaje y entrega

El nuevo método de almacenaje y entrega beneficiará las operaciones diarias de almacenaje y despacho de pedidos, se implementará el método PEPS.

4.2.1.1. Implementación PEPS

PEPS es un método de control de inventarios que facilita la salida del producto que ingresó primero a bodega, con la finalidad de aumentar el porcentaje (%), de rotación de todos aquellos productos próximos a vencer primero.

Para implementar PEPS es necesario establecer un nuevo procedimiento y formatos que faciliten la operación del nuevo método, es por ello que, se ha determinado que el personal de logística deberá cambiar la forma en la que se estuvo recibiendo el producto anteriormente, porque, el producto ingresaba a bodega de manera desordenada, teniendo como resultado perdidas por producto vencido. Ahora, con el nuevo método PEPS, al momento de recibir y

almacenar los productos a bodega, estos se deben ingresar teniendo en cuenta el número de lote, código del producto y fecha de vencimiento.

Posteriormente se deberá registrar en el sistema SAP, cada producto ingresado a bodega con el código y fecha de vencimiento. Esto permitirá crear una base de datos a la que el personal tendrá acceso, en dónde para dar salida según PEPS, se deberá buscar en SAP el código del producto y automáticamente el sistema encontrará los lotes próximos a vencer.

4.3. Verificación de instalaciones

Para garantizar el cumplimiento de la implementación de los requerimientos de seguridad del personal, seguridad del producto terminado y procedimientos, es necesario realizar inspecciones frecuentes de las instalaciones con el objetivo de verificar si cumplen lo establecido. Algunos de los puntos a observar durante la verificación serán:

- Estado actual de los *racks*
- Seguridad del producto terminado
- Temperatura del almacenamiento
- Control de buenas prácticas de manufactura
- Estiba de productos según lo establecido
- Control de 5s
- Control de fechas de vencimiento de extintores y señalizaciones visibles

4.3.1. Adecuado almacenamiento de producto terminado

El adecuado almacenamiento de producto terminado se refiere a las técnicas eficientes de movilización del producto sin que ocasionen ninguna

lesión por la manipulación del personal al momento de almacenar y despachar pedidos, es por ello que se deberán considerar capacitaciones sobre el levantamiento de cargas de las tarimas, manejo de montacargas dentro de la bodega de producto terminado, uso del transpaleta manual.

4.3.2. Uso de *racks*

El uso de *racks* en la bodega de producto terminado optimiza el área, permitiendo utilizar el espacio vertical, lo cual permite un aumento en el número de posiciones y capacidad de almacenamiento, y la utilización adecuada del espacio, considerando la cantidad de existencia, nivel de rotación y clasificación de productos ABC, garantiza la utilización óptima del espacio para almacenar producto terminado.

4.4. Implementación de indicadores

Los indicadores en una organización son de suma importancia, son una herramienta de medición que evalúa la calidad de los procesos que garantizan el cumplimiento de estos. Se han determinado distintos indicadores para cada uno de los procedimientos a realizar.

4.4.1. Cálculo de indicadores

El cálculo de indicadores brindará un valor que permitirá evaluar la eficiencia y manejo de las operaciones diarias en la bodega de producto terminado.

4.4.1.1. Nivel de rotación

Tiene como objetivo controlar la cantidad de producto terminado que sale de bodega, la proporción entre el costo de venta al año, y el inventario al año, indica el número de veces que el capital invertido se recupera a través de las ventas.

- Periodicidad. El periodo de evaluación para este indicador será de manera mensual.
- Responsable. La persona encargada de realizar el cálculo del indicador cada mes será el encargado de bodega.
- Fuente de información. La información que deberá solicitar al departamento de sistemas para el cálculo del indicador será el valor total de las ventas y el inventario por mes.
- Área que recibe el indicador. El cálculo del indicador se presenta a dirección administrativa, dentro de los primeros 5 días de cada mes.
- Cálculo.

$$\text{Nivel de rotación: } \frac{\text{Costo Vendido}}{\text{Promedio inventario}}$$

El índice para cada producto terminado se calculó al año como lo muestra la siguiente tabla.

Tabla XX. Nivel de rotación

Clasificación	Producto	Presentación	Inventario	Costo vendido	Rotación (veces en que rota al año)
A (0 - 80 %)	Manteca vegetal	27 LBS	300 000	38 151,185	127,00
	Aceite vegetal	900 ML	100 000	13 337 213,6	133
	Manteca vegetal	25 LBS	101 500	9 299 181,33	91,00
	Aceite vegetal	750 ML	42 923	3 449 982,85	80
	Aceite vegetal	800 ML	35 155	2 975 924,04	85
	Aceite vegetal	800 ML	19 093	1 531 244,42	80
B (80 % - 95 %)	Aceite vegetal	5 GLS	35 544	2 864 816,83	80,60
	Aceite vegetal	3000 ML	55 055	2 090 835	37,00
	Aceite vegetal	400 ML	55 448	1 649 150	30
	Aceite vegetal	3000 ML	69 581	1 282 954	18
C (95 % - 100 %)	Aceite vegetal	400 ML	36 556	518 140	14
	Aceite vegetal	750 ML	34 225	318 174	9
	Aceite vegetal	1300 ML	29 365	736 337,95	25
	Aceite vegetal	5 GLS	25 272	429 315	17
	Aceite vegetal	1300 ML	24 575	440 900	18
	Aceite vegetal	1500 ML	14 605	142 191	10
	Aceite vegetal	24X1/2	12 423	79 406	6
	Aceite vegetal	1500 ML	7 456,5	68 396	9
	Aceite vegetal	17 LTS	3 654	52 892	14
	Manteca vegetal	25 LBS	2 162	19 642	9
	Manteca vegetal	27 LBS K3	1 005	9 821	10
	Aceite vegetal	150 ML	565	2 232	4
TOTAL				1 282 954	

Fuente: elaboración propia.

4.4.1.2. Eficiencia de entrega

La eficiencia de entrega de pedidos se monitorea mensualmente y mide el nivel de cumplimiento de entrega de pedidos a tiempo, a cada cliente. Se calcula de la proporción entre el total de pedidos no entregados a tiempos, y el total de pedidos despachado.

- Periodicidad. El periodo de evaluación para este indicador será de manera mensual.

- Responsable. La persona encargada de realizar el cálculo del indicador cada mes será jefe de logística.
- Fuente de información. La información que deberá descargar del sistema SAP será el registro del total de pedidos entregados a tiempo y el total de pedidos despachado. También se deberá solicitar el reporte de planificación de entregas donde se comparará la fecha que el transportista entregó a cada cliente y la fecha pactada con el cliente Para validar que los pedidos fueron entregados a tiempo.
- Área que recibe el indicador. El cálculo del indicador se presenta a gerencia administrativa, dentro de los primeros 5 días de cada mes.
- Cálculo.

$$\text{Eficiencia de entrega: } \frac{\text{Número de despachos cumplidos a tiempo}}{\text{Número total de despachos requeridos}}$$

4.4.1.3. Días piso por producto

Los días piso por producto indica el tiempo disponible que el producto puede permanecer almacenado en bodega. Se realizaron los cálculos correspondientes y se muestra la tabla con los resultados.

- Periodicidad. El periodo de evaluación para este indicador será de manera mensual.

- Responsable. La persona encargada de realizar el cálculo del indicador cada mes será el encargado de bodega.
- Fuente de información. La información que deberá descargar del sistema SAP la cantidad de cajas ingresadas a bodega en el mes.
- Área que recibe el indicador. El cálculo del indicador se presenta a jefe de logística, dentro de los primeros 5 días de cada mes.
- Cálculo.

$$\text{Días piso por producto: } \frac{\text{Punto de reorden}}{\text{Promedio cajas en mes}} * 30$$

Tabla XXI. **Días piso por producto**

Clasificación	Producto	Presentación	Demanda anual	Promedio cajas en mes	Días de actividad	Días piso
						Tarimas
A (0 - 80 %)	Manteca vegetal	27 LBS	393 385 ,00	32 782	240	17
	Aceite vegetal	900 ML	142 172 ,42	11 848	240	15
	Manteca vegetal	25 LBS	102 650 ,00	8 554	240	18
	Aceite vegetal	750 ML	42 923 ,00	3 577	240	15
	Aceite vegetal	800 ML	35 155 ,00	2 930	240	15
	Aceite vegetal	800 ML	17 093 ,42	1 424	240	18
B (80 % - 95 %)	Aceite vegetal	5 GLS	16 867 ,00	1 406	240	18
	Aceite vegetal	3000 ML	12 773 ,47	1 064	240	18
	Aceite vegetal	400 ML	7 170 ,46	598	240	24
	Aceite vegetal	3000 ML	6 980 ,83	582	240	24
C (95 % - 100 %)	Aceite vegetal	400 ML	3 656 ,00	305	240	24
	Aceite vegetal	750 ML	3 422 ,00	285	240	24
	Aceite vegetal	1300 ML	2 936 ,00	245	240	24
	Aceite vegetal	5 GLS	2 527 ,00	211	240	24
	Aceite vegetal	1300 ML	2 457 ,34	205	240	24
	Aceite vegetal	1500 ML	1 460 ,00	122	240	24
	Aceite vegetal	24X1/2	1 423 ,00	119	240	26
	Aceite vegetal	1500 ML	0 746 ,50	62	240	24
	Aceite vegetal	17 LTS	0 364 ,00	30	240	24
	Manteca vegetal	25 LBS	0 216 ,00	18	240	26
	Manteca vegetal	27 LBS K3	0 100 ,00	8	240	26
	Aceite vegetal	150 ML	0 025 ,00	2	240	24
	TOTAL			796 503 ,44		

Fuente: elaboración propia.

4.4.1.4. Costo de almacenaje por metro cuadrado

El costo de almacenaje tiene el objeto de cuantificar el valor del área de almacenamiento, respecto a los costos de operación interna, y al dividir, la proporción del costo total operativo de bodega, entre el área de almacenamiento, brinda el costo total de almacenaje por metro cuadrado.

Esta información sirve para costear el valor unitario de metro cuadrado y así negociar valores de arrendamiento. Actualmente la organización cuenta

con sus propias bodegas por lo tanto no tiene un costo total operativo de bodega.

- Periodicidad. El periodo de evaluación para este indicador será de manera mensual.
- Responsable. La persona encargada de realizar el cálculo del indicador cada mes será el encargado de bodega.
- Fuente de información. La información que deberá descargar del sistema SAP será el costo operativo de la bodega y las dimensiones físicas en metros cuadrados del centro de distribución.
- Área que recibe el indicador. El cálculo del indicador se presenta a jefe de logística, dentro de los primeros 5 días de cada mes.
- Cálculo.

$$\text{Costo por metro cuadrado} : \frac{\text{Costo total operativo bodega} * 100}{\text{Área de almacenamiento}}$$

4.4.1.5. % de errores en facturación

El % de errores en facturación tiene como objetivo controlar la exactitud de la información contenida en las facturas generadas a los clientes y mide el número y el porcentaje de errores, del total de facturas. Para calcular este indicador es necesario realizar un registro mensual de todos los posibles errores generados al momento de hacer las facturas, al identificar el % o

número de errores se pueden evaluar las medidas que ayudarán a reducir dichos errores.

- Periodicidad. El periodo de evaluación para este indicador será de manera mensual.
- Responsable. La persona encargada de realizar el cálculo del indicador cada mes será el encargado de bodega.
- Fuente de información. La información que se debe solicitar son los reportes del departamento comercial y el área de facturación.
- Área que recibe el indicador. El cálculo del indicador se presenta a jefe de logística, dentro de los primeros 5 días de cada mes.
- Cálculo.

$$\% \text{ de errores en facturación: } \frac{\text{Número de facturas con errores}}{\text{Número total de facturas}} * 100$$

4.4.1.6. Costo medio de gestión de pedidos

Los costos medios de gestión de pedido tienen el objetivo de controlar los costos unitarios por manejo de las unidades de la bodega. Para calcular este indicador es necesario definir el costo total por cada operación que se realiza en la bodega y llevar el registro de unidades despachadas al mes.

- Periodicidad. El periodo de evaluación para este indicador será de manera mensual.
- Responsable. La persona encargada de realizar el cálculo del indicador cada mes será el jefe de bodega.
- Fuente de información. La información que se debe solicitar al departamento de sistemas es el informe de costos operacional de la bodega y el total de las unidades despachadas por el centro de distribución durante cada periodo de análisis.
- Área que recibe el indicador. El cálculo del indicador se presenta a gerencia administrativa, dentro de los primeros 5 días de cada mes.
- Cálculo.

$$\text{Costo medio de gestión de pedidos: } \frac{\text{Costo operación de bodega}}{\text{Total de unidades despachadas}}$$

4.4.1.7. Tiempo del ciclo de pedido

El tiempo del ciclo de pedido es un indicador que alerta cuando una solicitud no fue entregada a tiempo y hubo un atraso en los días de entrega. Para calcular este indicador es necesario generar el registro de todas las solicitudes de pedido y las fechas en que fueron entregadas a cada cliente, para que, restando estas dos fechas genere los días que actualmente se está tardando la corporación para completar un ciclo de venta.

- Periodicidad. El periodo de evaluación para este indicador será de manera mensual.
- Responsable. La persona encargada de realizar el cálculo del indicador cada mes será el jefe de bodega.
- Fuente de información. La información que se debe de descargar del sistema SAP será la fecha de entrega y fechas de pedido.
- Área que recibe el indicador. El cálculo del indicador se presenta a jefe de logística, dentro de los primeros 5 días de cada mes.
- Cálculo. $\text{Tiempo de ciclo de pedido} = \text{Fecha de entrega} - \text{Fecha de pedido}$.

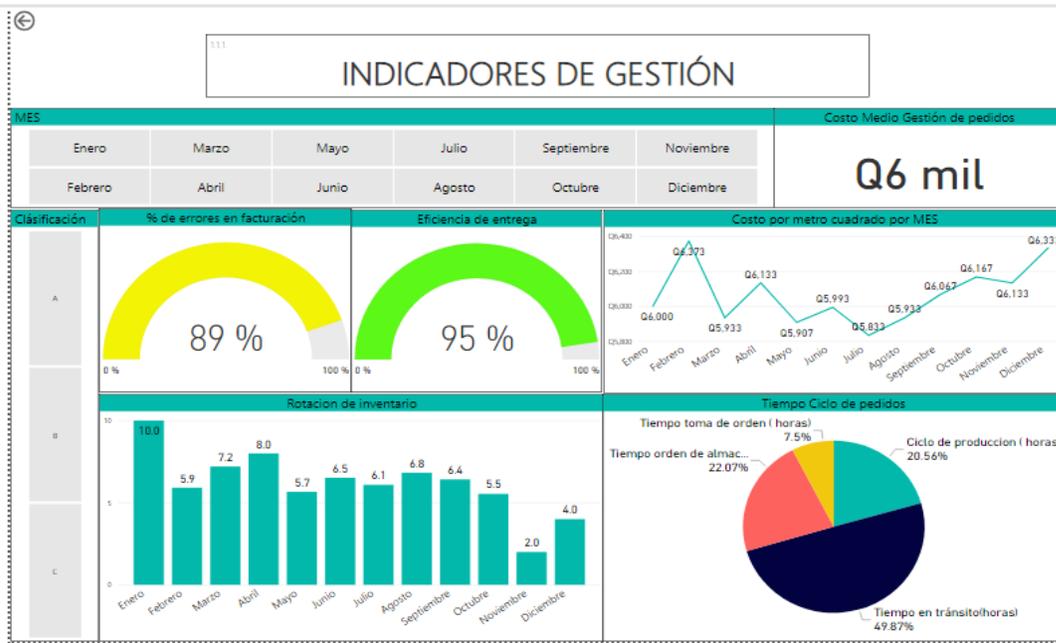
4.5. Implementación de reportes y formatos en las operaciones

Para mayor control en las operaciones, se implementarán formatos y reportes que ayudarán a tener un proceso definido, en donde la información se tendrá de manera rápida y accesible, abriendo las puertas a futuras mejoras en cada uno de ellos.

4.5.1. Indicadores de gestión

Para el control de los indicadores de gestión de bodega se propone implementar un tablero gráfico y dinámico que permita visualizar mensualmente los resultados de los cálculos de los indicadores como se muestra en la figura 25.

Figura 25. Indicadores de gestión



Fuente: elaboración propia.

- Periodicidad. El periodo para presentar el tablero será de forma mensual
- Responsable. La persona encargada de elaborar el reporte final será el jefe de bodega.
- Fuente de información. Se deberá crear una base de datos en Excel con la consolidación de los indicadores y subir el archivo de Excel al programa Power BI, donde podrá elaborar el tablero. Dicho programa permite integrar información de varias fuentes y facilitar la visualización de datos mediante gráficos y automatizar un gran volumen de trabajo de preparación e informes.

- Área que recibe el indicador. Gerencia administrativa recibirá el informe mensual.

4.5.2. Control de ingresos de producto terminado

El control de ingreso de producto terminado es de suma importancia, y depende mucho del sistema que se utilice para garantizar la confiabilidad del inventario que ingresa y se tenga a disposición.

4.5.2.1. Formato de recepción de producto terminado

Para llevar el control de toda emisión de producción se realizará un formato que debe emitir producción y entregar a la bodega de producto terminado. Este formato lo deberá llenar el verificador de producción cada vez que reciba producto de líneas de producción y deberá emitir dos copias, una para entregar al verificador de bodega y una copara constar de recibido. El formato tendrá la siguiente información, ver tabla XXII.

- Fecha
- Número del documento
- Numero de orden de producción
- Código del producto
- Descripción del producto
- Número de tarimas
- Número de cajas
- Número de lote
- Fecha de vencimiento
- Firmas

Tabla XXII. Formato traslado de producción a bodega de producto terminado

Logo empresa	FORMATO TRASLADO DE PRODUCCIÓN A BODEGA PRODUCTO TERMINADO CÓDIGO: XX-XXX-XX		BODEGA PRODUCTO TERMINADO
	Fecha de emisión: XX/XX/XXXX	Fecha de edición: XX/XX/XXXX	No. Edición: 01 Pagina 1 de 1

Fecha Despacho

D	M	A
---	---	---

No. Correlativo: 0001

No. orden de producción	Código de producto	Descripción del producto	Lote	Fecha de vencimiento	Cantidad de tarimas	Cantidad de cajas
TOTAL						

Despachado por
Nombre
Puesto
Firma

Recibido por
Nombre
Puesto
Firma

Fuente: elaboración propia.

4.5.3. Sistema de entrega de producto terminado al transportista

Se propone un sistema de entrega de producto terminado para los transportistas, elaborando reportes de pedido, reporte de planificación de entregas y formato de envío de producto terminado.

4.5.3.1. Reporte de pedido

Este reporte establecerá todos los pedidos de periodos anteriores con fechas de entregas de producto terminado, por solicitud del cliente. Deberá contener la siguiente información. Como se muestra la tabla XXIII.

- Fecha de solicitud de pedido
- Nombre del cliente
- Descripción de producto terminado
- Código de producto terminado
- Cantidad de producto terminado
- Fecha de entrega

Tabla XXIII. **Reporte de pedido**

Logo empresa	FORMATO REPORTE DE PEDIDO CÓDIGO: XX-XXX-XX		BODEGA PRODUCTO TERMINADO
	Fecha de emisión: XX/XX/XXXX	Fecha de edición: XX/XX/XXXX	No. Edición: 01 Pagina 1 de 1

Fecha solicitud de pedido	Nombre del cliente	Descripción del producto	Código del producto terminado	Cantidad de producto termniado	fecha de entrega

Fuente: elaboración propia.

4.5.3.2. **Reporte de planificación de entregas**

El reporte de planificación de entregas ayudará a registrar todos los pedidos entregados, pedidos solicitados, pedidos programados y producidos. Con la finalidad de elaborar una comparación de pedidos solicitados vrs los pedidos entregados, se determinará el porcentaje de desfase para mejorar el indicador de entregas eficientes. Dentro del reporte se deberá especificar lo siguiente:

- Nombre del cliente
- código de producto terminado
- Descripción del producto
- Cantidad solicitada
- Cantidad entregadas

4.6. Simulación de funcionamiento

La simulación de funcionamiento consiste en crear un ambiente estandarizado del nuevo sistema implementado, con la finalidad de garantizar el buen funcionamiento.

4.6.1. Pruebas a realizarse

Las pruebas para realizarse tienen el objetivo de evaluar la efectividad de las diferentes operaciones implementadas dentro de la bodega de producto terminado.

4.6.1.1. Preparación de productos requeridos

Para la preparación de productos requeridos se deberá destinar un área de preparación de pedidos con suficiente espacio para tener variedad de productos entarimados y el personal auditando el procedimiento donde la persona encargada de preparar de pedidos deberá armar un conjunto de pedidos utilizando el método PEPS para que posteriormente el operador de montacargas cargue al camión.

4.6.1.2. Manejo del montacargas

El montacarguista deberá ser capacitado para conocer las diferentes operaciones, maniobras y rutas de circulación dentro de la bodega para garantizar buenas prácticas de estibado y para conocer la ubicación de cada producto almacenado.

4.6.1.3. Conocimiento de ubicación de productos

Saber la ubicación de cada producto almacenado es de suma importancia porque de no tener el conocimiento puede afectar los tiempos y eficiencia de carga de producto a los camiones y retrasar las entregas de pedidos a cada cliente; es por ello que, se deberá establecer un estudio de tiempos y movimientos de los operadores de montacargas para evitar atrasos.

4.6.1.4. Conocimiento de productos en existencia

Conocer de los productos existentes dentro de la bodega garantiza la disponibilidad de mismos y cumplimientos de entregas; es por ello que, bodega deberá de controlar las entradas, salidas y los días piso de producto terminado conforme a los requerimientos del departamento de ventas.

4.7. Implementación de buenas prácticas de almacenamiento

Las buenas prácticas de almacenamiento garantizan la calidad e inocuidad del producto terminado.

4.7.1. Metodología 5S

La metodología de 5S es de origen japonés y agrupa una serie de cinco actividades; estas son: seiri que significa clasificar, seiton que significa ordenar, seiso que significa limpiar, seiketsu que significa estandarizar y shitsuke que significa mantener. Esta metodología tiene el objetivo de crear una cultura de orden, ambiente agradable y limpia. Los beneficios de esta metodología ayudan

a identificar desperdicios, señalar anomalías, reducir movimientos innecesarios, resolver problemas logísticos y reduce accidentes(limpieza).

4.7.1.1. Clasificación u organización

La primera S, seiri que significa clasificar ayuda a distinguir lo necesario de lo necesario para trabajar productivamente y tiene el objetivo de establecer un criterio aplicado a eliminar lo innecesario, practicar la estratificación para establecer prioridades y ser capaz de manejar problemas de desorden y suciedad. Algunas de las actividades a realizar para cumplir con la primera S son las siguientes:

- Eliminar todas las cosas innecesarias y removerlas del área de trabajo
- Aprovechar los lugares despejados
- Determinar el destino final de todas las cosas que se retiren del entorno laboral.

4.7.1.2. Orden en el área de almacenamiento

La segunda S que significa ordenar consiste en ordenar los diversos artículos que se poseen, de modo que estén disponibles para su uso en cualquier momento y tiene como objetivo tener un área de trabajo que reglaje orden y limpieza, tener una distribución de planta eficiente, incrementar la productividad eliminando desperdicio al tratar de localizar las cosas. Algunas de las actividades a realizar para cumplir con la segunda S son las siguientes:

- Emplear un almacenamiento funcional
- Ordenar artículos por claves alfanuméricas o numéricas

- Determinar lugares de almacenamiento por periodos
- Señalar los espacios, áreas, archivos, herramientas y bodegas

4.7.1.3. Limpieza en el área de trabajo

La tercera S que significa limpiar consiste en eliminar la suciedad de todo lo que conforma la estación de trabajo con el objetivo de lograr el grado de limpieza adecuado a las necesidades, lograr un nivel de cero mugre y suciedad, contribuir en la prevención de fallas en equipos y mantener siempre condiciones adecuadas de aseo o higiene. Algunas de las actividades a realizar para cumplir con la tercera S son las siguientes:

- Limpiar e inspeccionar equipos, utensilios, casilleros, sanitarios entre otros.
- Integrar la limpieza en las tareas diarias.
- Asignar tiempo para realizar la limpieza.

4.7.1.4. Estandarización de metodología

La cuarta S que significa estandarizar consiste en regular, normalizar o figurar especificaciones sobre algo, a través de normas, procedimientos o reglamentos con el objetivo de sincronizar los esfuerzos de todos y hacer que todos actúen al mismo tiempo, con el fin de lograr que los dichos esfuerzos sean perdurables. Algunas de las actividades a realizar para cumplir con la cuarta S son las siguientes:

- Establecer estándares visuales de tal forma que sean fáciles de seguir
- Realizar evaluaciones con enfoque a la prevención.

- Establecer actividades que fortalezcan el cumplimiento de las cuatro primeras S.

4.7.1.5. Disciplina del personal

La quinta S que significa mantener consiste en mantener, practicar y repetir la disciplina hasta que se convierta en una forma de vida con el objetivo de contribuir 5S en todos los procesos del día y convertir en hábito el cumplimiento apropiado de los procedimientos de operación. Algunas de las actividades a realizar para cumplir con la quinta S son las siguientes:

- Establecer procedimientos estándares de operación
- Facilitar condiciones para que cada empleado ponga en práctica lo aprendido.
- Establecer un sistema de control visual.
- Promoción de las 5S en toda la organización.

4.7.2. Programa continuo del control de plagas

Para garantizar el control de plagas es necesario establecer normas generales sobre prácticas de higiene y de operación durante la industrialización de productos alimenticios, a fin de garantizar alimentos inocuos y de calidad. El programa continuo de control de buenas prácticas de manufactura deberá contener lo siguiente:

- Distribución de limpieza por áreas
- Responsables de tareas específicas
- Método y frecuencia de limpieza
- Medidas de vigilancia

- Identificación de plagas
- Mapeo de estaciones
- Productos o métodos y procedimientos utilizados
- Barreras físicas que impidan el ingreso de plagas
- Inspección periódica y control escrito para disminuir los riesgos de contaminación por plagas.
- Especificaciones de equipo.
- Registro de reparaciones y condiciones.

4.8. Programa de capacitación

El programa de capacitación deberá ser orientada a mantener la formación del personal y a la vez prevenir acciones ante cualquier situación imprevista. La capacitación del personal es de suma importancia para el mejorar y fortalecer el conocimiento y productividad en la ejecución de cualquier tarea. Los programas de capacitación deben ser ejecutados, revisados, evaluados y actualizados periódicamente.

4.8.1. Uso de extintores

El uso correcto de los extintores ante cualquier situación imprevista mitigará el grado de accidente de lo contrario el mal uso de los extintores agravará la situación; es por ellos que, dentro de la capacitación deberá contener el conocimiento básico del triángulo de fuego, tipos de extintores, partes que componen un extintor, uso del extintor, plan de evacuación, método operativo, sistema de alarma y punto de reunión.

4.8.2. Uso de equipo de protección personal

Para prevenir accidentes dentro del área de trabajo, se implementa kits de protección para cada una de las partes del cuerpo que los colaboradores utilizan al momento de realizar sus actividades.

4.8.2.1. Protección para la cabeza

Se refiere a la protección para la cabeza, se utiliza cuando se trabaja en lugares donde hay riesgo de que objetos pesados que caigan de arriba. El equipo más utilizado son los cascos de protección, estos pueden ser:

- Tipo A: Están hechos de materiales aislantes, para protegerlo de objetos que se puedan caer encima y de choques eléctricos con voltajes de hasta 2 200 voltios.
- Tipo B: Están hechos de materiales aislantes para protegerlos de objetos que le puedan caer encima y de choques eléctricos con voltajes de hasta 20 000 voltios.
- Tipo C: Están hechos de materiales aislantes para protegerlo de objetos que le puedan caer encima pero no debe ser utilizado cerca de cables eléctricos o en donde existan sustancias corrosivas.

4.8.2.2. Protección extremidades inferiores

Se refiere a la protección de los pies para evitar heridas, esto sucede cuando objetos pesados o agudos caen sobre los pies, cuando un objeto rueda sobre los pies y cuando se pisa un objeto agudo que le perfora la suela del

zapato. Los zapatos y las botas de seguridad están reforzadas con una estructura de acero que protege los pies de perforaciones de ser aplastados.

4.8.2.3. Protección complementaria

El equipo de protección complementario se refiere a los equipos como el cinturón cuya principal función es brindar facilidad de manejo y mantenimiento que aseguren la máxima efectividad en las operaciones de extinción en duras condiciones de robustez.

4.8.3. Recomendación ergonómica

Es importante velar por que las áreas de trabajo puedan siempre ser las más adecuadas para cada uno de los colaboradores, en donde su postura y forma de cuerpo al trabajar, no provoquen ninguna lesión.

Se recomienda siempre sentarse con la espalda recta, con una silla cómoda para el trabajo, la pantalla de la computadora debe estar inclinada unos 20 grados para que la vista no se canse y si es posible se puede utilizar una posa pies ergonómico.

4.8.3.1. Evitar lesiones en el área de trabajo

La aplicación de la ergonomía en área de trabajo aumenta la atención, rentabilidad, productividad y comodidad del personal y disminuye el ausentismo, fatiga, lesiones y accidentes.

Existen 17 movimientos básicos que un operario puede ejecutar durante una tarea, llamados *therblig*, algunos movimientos pueden ser efectivos o

inefectivos dependiendo del tipo de trabajo; es por ello, que se deberán estudiar los movimientos de cada operario para evaluar la productividad motriz y evitar lesiones en el área de trabajo.

5. SEGUIMIENTO O MEJORA

5.1. Mejora del área de almacenamiento

Para optimizar el área de almacenamiento se dará seguimiento a la propuesta realizada para validar cómo se comporta luego de hecho los cambios. Esto con el fin de mantener siempre una mejora continua que se acople a los cambios que pudieran surgir en los niveles de producción o bien en los espacios de trabajo.

5.1.1. Capacidad de almacenamiento

Para mejorar continuamente la propuesta de distribución y almacenamiento dentro de la bodega, es necesario que se establezca el tiempo para evaluar y analizar de nuevo la clasificación de productos utilizando el método de clasificación ABC con la finalidad analizar si es necesario actualizar la distribución dentro de la bodega debido al incremento o decremento de productos vendidos. Otro de los factores por lo que se debería de realizar cada cierto tiempo la actualización de productos ABC dentro de la bodega, es por el ingreso de nuevos productos que requieren espacio para ser almacenados.

5.1.2. Optimización de recursos

La optimización de los recursos hace referencia al aprovechamiento máximo de los recursos y espacio utilizados para la gestión de operaciones dentro de la bodega de producto terminado.

Los costos también son parte importante de la optimización de los recursos; y se recomienda actualizar cada cierto tiempo el cálculo de *stock* máximos y mínimos de los productos que se comercializan, con la finalidad de estar al margen del comportamiento de la demanda porque esta puede incrementar o decrecer. También tiene la finalidad de administrar la capacidad de almacenamiento.

Para optimizar los recursos dentro de la bodega también se debe actualizar el % de rotación de los productos cada cierto tiempo y analizar los productos de bajo movimiento con la finalidad de ayudar a la toma de decisiones y a la vez reducir espacios dentro de la bodega para ubicar nuevos productos y aprovechar eficientemente los espacios.

5.1.3. Mantenimiento al área

Para lograr mantener un área de almacenamiento adecuado y en buenas condiciones es necesario cumplir con la implementación de 5S evaluando periódicamente el cumplimiento de la clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina de cada lugar de trabajo, instalaciones, *racks*, pasillos y montacargas con la finalidad de mantener la calidad e inocuidad de los productos.

El mantenimiento preventivo de los montacargas también es muy importante; porque se depende de esta maquinaria para el traslado de producto terminado y como efecto de la falta de mantenimiento podría ocurrir el atraso de operaciones si este dejara de funcionar por lo que se debe planificar este tipo de mantenimiento para evitar cualquier falla inesperada.

5.2. Sistema de control de inventarios

Este es un sistema que permitirá llevar un control detallado para asegurar el aprovisionamiento de mercancías al área de almacenamiento, reduciendo así costos por sobre abastecimiento o por producto vencido. Una de las opciones recomendadas y económicas, es por medio del software de captura de datos de escáner donde permitirá como funcionalidades principales las siguientes:

- Capturar la información de código de barras de los pallets y cajas ya producidas.
- Guardar la información de las lecturas en una base de datos local para consultar y exportar a través de archivos planos.
- Controlar diferentes usuarios por turno tanto en la computadora de ingreso de producto como en la de control de salidas de producto lo cual permitirá establecer los movimientos por horas, usuario y fecha.
- visualización de reportes de movimientos tanto en pantalla como imprimirlos y además poderlos exportar vía correo electrónico.

5.2.1. Identificación de productos

La identificación de productos se refiere a la información específica que tiene un producto a través del código de barras y facilitar la rastreabilidad del producto.

5.2.1.1. Código de barras y rastreabilidad de productos

Para facilitar la identificación de productos y mantener el control de inventarios de manera adecuada y eficiente es necesario utilizar herramientas que ayuden a cumplir este objetivo, es por ello que la implementación de etiquetas y códigos de barras ayudará a ser más eficientes los procesos de gestión de inventario reduciendo a la vez, porcentajes de errores, costos de labor, y mejorando la exactitud de los datos, control de calidad y servicio al cliente.

Todos los productos tienen código de barra desde producción, pero las cajas no están identificadas con código de barras para el ingreso del producto hacia la bodega. Será necesario generar etiquetas con código de barras que identifiquen a cada caja y tarima. Para ello se deberá implementar una nomenclatura de código de barras que identifique a cada producto y posteriormente implementarlo dentro de la bodega de producto terminado para que se mejoren los controles internos.

- Nomenclatura de código de barras

Existen diferentes nomenclaturas para diferentes aplicaciones, cada una de diferentes características y tipos, se recomienda utilizar el código de barras

estándar de 13 dígitos para identificar cada producto donde los primeros 3 dígitos corresponden al país, los 4 dígitos siguientes corresponden al código de la empresa, los 5 dígitos siguientes corresponden al código del producto y el último dígito corresponde al dígito de control.

Figura 26. **Ejemplo código de barras**



Fuente: Google. *Códigos de barra*.

www.google.codigosdebarra.com. Consulta: octubre de 2021.

- Toma de inventarios por medio de scanner manual

La toma de inventarios para el ingreso a bodega de producto terminado se realizará por medio de scanner de pistola inateck modelo BCST-P7 donde al escanear cada producto se registrará automáticamente a la bodega, para asegurar que cada producto escaneado se registre en el sistema, se recomienda utilizar una *tablet* para verificar que el inventario que están en las pallets se cargue, siempre y cuando se rectifique que cada una de las cajas que contiene producto tenga la cantidad correcta, código y descripción del producto que se está inventariando.

Dentro del procedimiento al ingreso de producto a bodega es necesario que se realice un conteo físico que garantice las cantidades de productos dentro del sistema.

Este conteo se puede realizar aleatoriamente tomando de 15 a 20 tarimas de productos clasificación A, de 15 a 10 tarimas producto clasificación B y de 10 a 5 tarimas producto clasificación C. si se encuentran diferencias en los productos escogidos se debería de realizar un inventario físico completo de los productos que mantuvieron movimiento durante el periodo de tiempo, mes o ciclo de despachos.

5.3. Procedimientos documentados

Con el fin de lograr una estandarización, los procedimientos estarán por escrito. Cada uno de los colaboradores deberá tener acceso a estos, para que pueda tener una visión general de cómo se deben ejecutar ciertas tareas.

5.3.1. Manual de procedimientos

El manual de procedimientos es un instrumento técnico ayuda a establecer el control interno, optimizar tiempo, maximizar recursos, reducir atrasos y garantizar el cumplimiento de cada actividad correctamente y contiene los procedimientos de distintas operaciones, funciones, instrucciones y responsabilidades; por lo que, es de suma importancia redactar cada uno de los procesos establecidos dentro de la bodega de producto terminado para garantizar la ejecución eficiente de los procesos.

5.3.2. Control de cambios

El manual de procedimientos contará con un cuadro de control de cambios para registrar cada cambio en el procedimiento con previa aprobación por el departamento de calidad. Para llevar el registro de cambios oportunos en el sistema es necesario revisar los procedimientos periódicamente.

5.4. Estadística de indicadores

La estadística de los indicadores hace referencia al registro y transformación de los datos en estadística e indicadores para el análisis, comparación y toma de decisión respecto a la información resultante.

5.4.1. Resultado de indicadores

Los resultados de los indicadores miden el grado de desempeño de las operaciones logísticas como también una guía para medir las metas establecidas cada cierto tiempo; por ello es importante mantener el control y estadística de los resultados de los indicadores para mejorar la eficiencia y productividad de las operaciones.

5.4.2. Evaluación de indicadores

La evaluación de los indicadores permitirá medir la forma objetiva de las operaciones dentro de la bodega para resaltar las áreas de oportunidad a mejorar, y servirá para medir hasta qué punto o en qué medida se están logrando los objetivos estratégicos.

5.5. Desarrollo de información disponible en software SAP

El software SAP es una herramienta que puede llegar a facilitar el desarrollo de las actividades de una operación; es por ello que, disponer de la información actualizada dentro del sistema puede llegar a reducir los tiempos de operación y aumentar la productividad de las mismas.

5.5.1. Alarmas de control de *stock* de producto terminado

La parametrización de alarmas de control de *stock* de producto terminado en el sistema puede llegar a ser un elemento fundamental para advertir y disuadir posibles incumplimientos de producto en bodega y disponer de un *stock* de seguridad para cumplir a cabalidad la demanda.

5.5.2. Alarmas punto de reorden de producto terminado

La parametrización de alarma de punto de reorden en el sistema puede llegar a ser un elemento fundamental para solicitar a tiempo y en el momento oportuno el abastecimiento de producto terminado a bodega y mantener el nivel de *stock* mínimo y de seguridad en bodega.

5.6. Auditorías

Las auditorías son una inspección que ayuda a validar de manera general todos los procesos de la organización. Logran mantener una cultura estándar en las diferentes actividades que se lleven a cabo. Su fin primordial es velar por el buen funcionamiento de cada uno de los puestos y cada uno de los departamentos, encontrando áreas de oportunidad en las que se pueda incursionar para lograr mejores resultados.

5.6.1. Internas

Las auditorías internas son una herramienta de control que ayuda a fomentar la creación de una cultura a mantener la disciplina constante en la aplicación de procedimientos nuevos. Los programas de auditoría interna ayudarán a asegurar, identificar y reforzar la calidad de los procesos; y se deberán programar periódicamente, deberán tener la participación de personal; porque, es importante no solo mantener el conocimiento, sino que también servirá de entrenamiento para la implementación de acciones correctivas.

5.6.2. externas

Actualmente la empresa es auditada cada cierto tiempo por RSPO, sistema de certificación para la cadena de suministro; siendo su función revisar que los sistemas organizativos, de gestión y operativos de la organización que busca lograr o que ya posee la certificación incluidas sus políticas y procedimientos documentados son suficientes y se implementan adecuadamente para cumplir con el espíritu y los requisitos del estándar RSPO de certificación de la cadena de suministro.

Es por ello que, conocer los procesos, procedimientos y documentos pertinentes es fundamental para cumplir y ser aprobados por el sistema de certificación RSPO.

CONCLUSIONES

1. La estructuración de nuevos lineamientos y procesos dentro de las operaciones diarias del personal, desde recepción de producto terminado hasta la entrega de producto al transportista contribuyó de forma significativa en el cumplimiento de entrega de producto terminado a tiempo y en buenas condiciones.
2. La aplicación del método ABC permitió determinar e identificar la importancia relativa de cada producto y proponer una redistribución física del producto dentro de la bodega según su importancia y así optimizar el espacio en bodega de producto terminado.
3. La Implementación de indicadores permitió evaluar el desempeño de cada proceso y a mejorar la eficiencia y productividad de las operaciones.
4. La esquematización de los procesos mediante la utilización de diagramas de flujo como instrumento de análisis de los transportes, retrasos y almacenamientos de producto terminado ayudó a identificar los reprocesos, duplicidad y burocracia de los procesos; permitiendo reducir la cantidad, duración y costos ocultos de las operaciones.
5. La implementación de almacenar de forma vertical utilizando *racks* aumentó la capacidad de almacenamiento, disminuyó los tiempos y costos para ubicar cada producto y preparación de pedido; aumentando la eficiencia del ciclo de despacho cumpliendo las entregas a tiempo y

garantizando un mejor flujo de productos con calidad requerida en el lugar y momento preciso.

RECOMENDACIONES

1. Incorporar dentro de las políticas el tiempo prudente para revisar la descripción de cada puesto de trabajo como también los procesos diseñados para actualizar el diseño de un proceso y mejorar los resultados y eficiencia de las operaciones.
2. Incorporar a las políticas el tiempo para elaborar la clasificación ABC de los productos para actualizar la ubicación y almacenamientos de los productos en bodega y para brindar los elementos necesarios para la toma de decisiones en lo que respecta al mejor aprovechamiento de la capacidad de almacenamiento.
3. Comunicar los resultados de las evaluaciones de los indicadores e incentivar al personal a mejorar en las áreas más deficientes para cumplir con las metas y objetivos estratégicos de la organización.
4. Hacer uso de los diagramas de flujo para evaluar anualmente los diagramas de procesos actuales para retroalimentar y actualizar datos en momentos oportunos.
5. Brindar mantenimiento adecuado al equipo y maquinaria a utilizar para gestionar cada una de las operaciones logísticas, como montacargas, pallets, *racks*; de manera que, el estado de la maquinaria y equipo pueda estar en buenas condiciones y evitar atrasos en las operaciones diarias.

BIBLIOGRAFÍA

1. BALLOU, Ronald. *Administración de la cadena de suministro*. 5a ed. México. Prentice Hall Pearson, 2001. 450 p.
2. DOMÍNGUEZ MACHUCA, José Antonio. *Dirección de operaciones*. España: McGraw Hill, 1995. 322 p.
3. MAYNARD, Manual. *Ingeniería de la producción industrial*. España: Revert, 1960. 405 p.
4. MORA GARCÍA, Luis Anibal. *Indicadores de la gestión logística*. Bogotá: Ecoe D.C. 2010. 322 p.
5. NIEBEL, Benjamín. *Ingeniería industrial: Métodos, tiempos y movimientos*. 9a ed. México: Alfaomega, 2000. 250 p.
6. Suprema S.A. *Políticas y procedimientos*. Guatemala, 2019. 10 p.

