



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

**MEJORAS AL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y DESPACHO DE LA BODEGA DE  
PRODUCTO TERMINADO EN LA EMPRESA CORRUGADORA GUATEMALA, S.A.**

**Brayan Octavio Vicente Samayoa**

Asesorado por el Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel

Guatemala, febrero de 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**MEJORAS AL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y DESPACHO DE LA BODEGA DE  
PRODUCTO TERMINADO EN LA EMPRESA CORRUGADORA GUATEMALA, S.A.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**BRAYAN OCTAVIO VICENTE SAMAYOA**  
ASESORADO POR EL ING. JAIME HUMBERTO BATTEN ESQUIVEL

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, FEBRERO 2021

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 Martinez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Christian Moisés De La Cruz Leal
VOCAL V	Br. Kevin Vladimir Armando Cruz
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
EXAMINADORA	Inga. Sindy Massiel Godínez Bautista
EXAMINADOR	Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel
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:

**MEJORAS AL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y DESPACHO DE LA BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO EN LA EMPRESA CORRUGADORA GUATEMALA, S.A.**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industria con fecha 28 de septiembre del año 2017.

**Brayan Octavio Vicente Samayoa**



Guatemala, 09 de  
septiembre de 2020.  
REF.EPS.DOC.313.09.20.

Ingeniero  
Oscar Argueta Hernández  
Director Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimado Ing. Argueta Hernández:

Por este medio atentamente le informo que como Asesor-Supervisor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería Industrial, **Vicente Samayoa Brayan Octavio, Registro Académico No. 200946358** procedí a revisar el informe final, cuyo título es: **MEJORAS AL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y DESPACHO DE LA BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO EN LA EMPRESA CORRUGADORA GUATEMALA, S.A.**

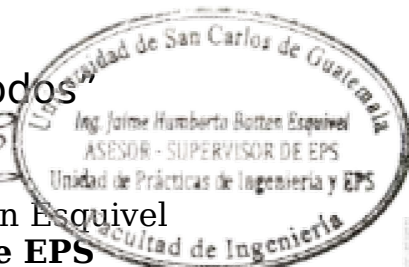
En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”

Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel  
**Asesor-Supervisor de EPS**  
Área de Ingeniería Mecánica Industrial



Universidad de San Carlos de  
Guatemala



Facultad de Ingeniería  
Unidad de EPS

Guatemala, 09 de septiembre de 2020.  
REF.EPS.D.136.09.2020

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

Estimado Ingeniero Urquizú Rodas.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **MEJORAS AL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y DESPACHO DE LA BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO EN LA EMPRESA CORRUGADORA GUATEMALA, S.A.**, que fue desarrollado por el estudiante universitario, **Vicente Samayoa Brayán Octavio** quien fue debidamente asesorado y supervisado por el Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor-Supervisor de EPS, en mi calidad de Director, apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,  
"Id y Enseñad a Todos"

Ing. Oscar Argueta Hernández  
Director Unidad de EPS



OAH /ra



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

REF.REV.EMI.095.020

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **MEJORAS AL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y DESPACHO DE LA BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO EN LA EMPRESA CORRUGADORA GUATEMALA, S.A.**, presentado por el estudiante universitario **Brayan Octavio Vicente Samayoa**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, octubre de 2020.

/mgp




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

REF.DIR.EMI.005.021

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **MEJORAS AL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y DESPACHO DE LA BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO EN LA EMPRESA CORRUGADORA GUATEMALA, S.A.**, presentado por el estudiante universitario **Brayan Octavio Vicente Samayoa**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Firmada digitalmente por Cesar Ernesto Urquizu Rodas Motivo: Ingeniero Industrial Ubicación Colegio de Ingenieros de Guatemala Colegiado 4,272
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

Guatemala, febrero de 2021.

/mgp



DTG. 037.2021.

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: **MEJORAS AL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y DESPACHO DE LA BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO EN LA EMPRESA CORRUGADORA GUATEMALA, S.A.**, presentado por el estudiante universitario: **Brayan Octavio Vicente Samayoa**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
DECANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

Inga. Anabela Cordova Estrada  
Decana

Guatemala, febrero 2021.

AACE/asga

## **ACTO QUE DEDICO A:**

<b>Dios</b>	Por darme vida y sabiduría para poder cumplir esta meta.
<b>Mi madre</b>	Amanda Samayoa por el esfuerzo, dedicación, apoyo incondicional y anhelar junto a mi este sueño ahora cumplido.
<b>Mi padre</b>	Felipe Vicente por el apoyo que me ha brindado desde el inicio de mi vida estudiantil.
<b>Mi hermano</b>	Alan Samayoa por su cariño, motivación y acompañarme en cada momento.
<b>Mi abuelo</b>	Octavio Samayoa que en vida me dio sus sabios consejos y quien deseaba verme graduado, ahora desde el cielo es la estrella que ilumina mis pasos.
<b>Amigos y amigas</b>	Dulce Villalta, Juan Pablo Escobar, Susan Galindo, Willian Martinez, Brenda Sandoval, Alexa Melendez, Shirley Melendez y Maria José García por todo esos buenos y malos momentos que pasamos y las experiencias vividas.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Por abrirme las puertas, formarme como profesional e inculcar en mí el esfuerzo, dedicación y responsabilidad.
<b>Facultad de Ingeniería</b>	Por darme todas las herramientas necesarias para desarrollarme como profesional y crear en mí el amor a mi carrera.
<b>Ing. Jaime Batten</b>	Por brindarme su amistad y guiarme en la elaboración de mi proyecto de EPS.
<b>Corrugadora Guatemala</b>	Por darme la oportunidad de realizar allí mi proyecto de graduación y hacerme sentir como en familia.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	VII
LISTA DE SÍMBOLOS .....	XIII
GLOSARIO .....	XV
RESUMEN .....	XIX
OBJETIVOS .....	XXI
INTRODUCCIÓN .....	XXIII
1. INFORMACIÓN GENERAL DE CORRUGADORA GUATEMALA .....	1
1.1. Descripción de la empresa .....	1
1.2. Reseña histórica .....	1
1.3. Ubicación .....	2
1.4. Visión .....	3
1.5. Misión .....	4
1.6. Políticas de la empresa .....	4
1.7. Estructura organizacional general .....	4
1.7.1. Organigrama general de la empresa .....	6
1.8. Distribución de la planta .....	7
1.8.1. Diseño de la planta .....	8
2. MEJORAS AL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y DESPACHO DE LA BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO .....	9
2.1. Diagnóstico de la situación actual en el área de despacho .....	9
2.1.1. Análisis del problema central, sus causas y efectos .....	11
2.1.2. Estructura organizacional área de despacho .....	16

2.1.2.1.	Organigrama del área de despacho.....	17
2.1.2.2.	Personal administrativo .....	18
2.1.2.2.1.	Funciones del personal.....	19
2.1.2.3.	Personal operativo.....	23
2.1.2.3.1.	Funciones del personal.....	23
2.1.2.4.	Horario de trabajo .....	25
2.1.3.	Descripción del proceso actual en el despacho .....	26
2.1.3.1.	Proceso de despacho mercado nacional .....	26
2.1.3.1.1.	Diagrama de flujos mercado nacional .....	29
2.1.3.2.	Proceso de despacho mercado exportación .....	31
2.1.3.2.1	Diagrama de flujos mercado exportación ...	31
2.1.4.	Factores que retrasan el proceso de despacho y almacenaje .....	38
2.1.4.1.	Factores Internos.....	38
2.1.4.1.1.	Departamento de despacho .....	38
2.1.4.1.2.	Departamento de producción .....	39
2.1.4.1.3.	Departamento de calidad .....	40
2.1.4.2.	Factores externos .....	40
2.1.4.2.1.	Electricidad .....	40
2.1.4.2.2.	Otros.....	41

2.1.5.	Distribución de la bodega.....	42
2.1.5.1.	Bodega mercado nacional.....	43
2.1.5.1.1.	Diseño actual bodega mercado nacional.....	44
2.1.5.2.	Bodega mercado exportación.....	46
2.1.5.2.1.	Diseño actual bodega mercado exportación.....	46
2.1.5.3.	Tarimas utilizadas .....	48
2.1.5.4.	Producto mercado nacional.....	49
2.1.5.5.	Producto mercado exportación.....	54
2.1.5.6.	Análisis de la utilización del espacio físico .....	56
2.1.6.	Administración de inventario actual.....	59
2.1.7.	Demanda observada.....	61
2.1.8.	Devoluciones .....	66
2.1.9.	Costo de mantenimiento de inventario .....	67
2.1.9.1.	Costo de almacenamiento.....	70
2.1.10.	Análisis tiempo de carga .....	72
2.1.10.1.	Tiempo de carga actual mercado nacional.....	73
2.1.10.2.	Tiempo de carga actual mercado exportación .....	74
2.1.11.	Análisis tiempo en elaboración de documentos .....	76
2.1.12.	Seguridad industrial en la bodega.....	78
2.1.12.1.	Equipo de protección personal .....	79
2.1.12.2.	Historial de incidentes y accidentes.....	79
2.2.	Propuesta de mejoras en el sistema de almacenaje y despacho.....	80
2.2.1.	Pronóstico de la demanda .....	81

2.2.2.	Propuesta de implementación control inventario ABC.....	88
2.2.3.	Modelo lote económico.....	94
2.2.4.	Costo de almacenaje pronosticado.....	97
2.2.5.	Propuesta de diseño para distribución física de las bodegas.....	100
2.2.5.1.	Nomenclatura .....	100
2.2.5.2.	Bodega mercado nacional .....	101
2.2.5.3.	Bodega mercado exportación .....	103
2.2.5.4.	Bodega producto alimentos .....	105
2.2.5.5.	Modelo de apilamiento.....	107
2.2.5.6.	Transporte y manipulación del material.....	108
2.2.5.7.	Montacargas.....	109
2.2.5.8.	Devoluciones .....	113
2.2.6.	Propuesta para el control y localización del producto .....	114
2.2.6.1.	Orden y codificación del producto.....	116
2.2.7.	Tiempo de carga.....	120
2.2.8.	Diagrama de flujo mercado nacional actualizado..	125
2.2.9.	Diagrama de flujo mercado exportación actualizado .....	128
2.2.10.	Seguridad en la bodega.....	130
3.	PROPUESTA PARA LA REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL DEPARTAMENTO DE DESPACHO .....	137
3.1.	Diagnóstico .....	137
3.1.1.	Consumo de energía eléctrica actual.....	140
3.1.2.	Prácticas y costumbres.....	143

3.2.	Propuesta para el ahorro de energía eléctrica .....	143
3.2.1.	Tecnología .....	144
3.2.2.	Concientización.....	150
3.3.	Costo para la implementación de propuesta .....	152
3.4.	Beneficios de la implementación.....	152
3.4.1.	Ahorro económico.....	153
4.	DISEÑO DE UN PLAN DE CAPACITACIÓN PARA EL PERSONAL DEL ÁREA DE DESPACHO.....	155
4.1.	Diagnostico.....	155
4.2.	Detección de necesidades de capacitación .....	157
4.3.	Diseño de plan de capacitación .....	164
4.4.	Programación .....	166
4.5.	Metodología.....	167
4.6	Evaluación.....	168
4.7	Resultados.....	169
	CONCLUSIONES.....	173
	RECOMENDACIONES.....	175
	BIBLIOGRAFÍA.....	177
	ANEXOS .....	179





## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Ubicación de Corrugadora Guatemala, S.A.....	3
2.	Organigrama general de la empresa .....	6
3.	Diseño en la distribución de la planta .....	8
4.	Diagrama Causa-Efecto de las deficiencias en el despacho y almacenamiento del producto terminado.....	15
5.	Organigrama área de despacho .....	18
6.	Diagrama de flujos mercado nacional .....	30
7.	Diagrama de flujos mercado exportación Centroamérica .....	35
8.	Diagrama de flujos mercado exportación México .....	37
9.	Diseño actual bodega mercado nacional.....	45
10.	Diseño actual bodega mercado exportación.....	47
11.	Tipo de tarima utilizada .....	48
12.	Hoja de información del producto .....	60
13.	Gráfico comportamiento histórico de la demanda clientes comerciales .....	63
14.	Gráfico comportamiento histórico de la demanda clientes agrícolas ....	65
15.	Gráfica devoluciones último trimestre 2017 .....	67
16.	Gráfica de control de tiempos en elaboración de documentos .....	78
17.	Gráfica lote económico de producción .....	97
18.	Propuesta en la distribución de la bodega mercado nacional .....	102
19.	Propuesta en la distribución de la bodega mercado exportación.....	104
20.	Propuesta en la distribución de la bodega productos para alimentos .	106
21.	Estabilidad segura de apilamiento .....	107

22.	Apilamiento actual bodega mercado nacional .....	108
23.	Instructivo manejo de producto terminado .....	109
24.	Reglas básicas del uso del montacargas.....	112
25.	Gráfica comparativa de las devoluciones .....	114
26.	Ejemplo código de barras GS1-128 .....	117
27.	Formato propuesto hoja de información de producto .....	118
28.	Fotografías utilizando hoja de información anterior.....	118
29.	Fotografía utilizando hoja de información de producto actualizado ....	119
30.	Sistema de valoración Westinghouse .....	120
31.	Diagrama de flujo de operación actualizado bodega mercado nacional.....	127
32.	Diagrama de flujo de operación actualizado bodega mercado exportación .....	129
33.	Señalización en bodega mercado exportación .....	132
34.	Señalización bodega mercado nacional .....	133
35.	Diagrama causa y efecto en el consumo alto de energía eléctrica ....	139
36.	Especificaciones tubo claro de aluminio led 9 watts.....	144
37.	Diseño de la distribución de las luminarias .....	150
38.	Rotulo de <i>típs</i> para el ahorro de energía eléctrica .....	151
39.	Fotografía de rotulo colocado en oficina de despacho .....	151
40.	Diagrama causa y efecto en la mala capacitación a los conductores de montarcargas.....	156
41.	Formato de encuesta para la detección de necesidades de capacitación.....	158
42.	Resultados encuesta sección organización .....	160
43.	Resultados encuesta sección conocimientos.....	160
44.	Resultados factor más importante en el trabajo .....	161
45.	Resultados relación entre compañeros de trabajo .....	161
46.	Resultado de relaciones interpersonales .....	162

47.	Resultado de capacitación .....	162
48.	Resultado de capacitación necesaria .....	163
49.	Fotografías capacitación del personal .....	168
50.	Cuestionario de aprendizaje de capacitación .....	169
51.	Gráfica de resultados de aprendizaje de capacitación primera sección .....	170
52.	Gráfica de resultados de aprendizaje de capacitación segunda sección .....	171
53.	Gráfica de resultados de aprendizaje de capacitación tercera sección .....	171
54.	Gráfica de resultados de aprendizaje de capacitación cuarta sección .....	172
55.	Mensaje de misión y visión de la empresa .....	172

## TABLAS

I.	Distribución de la planta .....	7
II.	Formato utilizado para registro de actividades .....	10
III.	Resultados entrevista no estructurada personal del área .....	12
IV.	Medificación de luminosidad departamento de despacho .....	14
V.	Personal administrativo .....	19
VI.	Actividades de jefe y asistentes de despacho .....	20
VII.	Actividades de auxiliares de despacho .....	21
VIII.	Actividades de secretarias mercado exportación .....	22
IX.	Personal operativo .....	23
X.	Actividades del personal operativo .....	24
XI.	Turnos de trabajo .....	25
XII.	Toma de tiempo proceso despacho nacional .....	27
XIII.	Toma de tiempo proceso despacho exportación .....	32

XIV.	Duración de apagones .....	41
XV.	Cantidad de producto dañado por mal manejo 2017 .....	43
XVI.	Cantidad de cajas producidas mercado nacional .....	50
XVII.	Cantidad de cajas producidas mercado exportación .....	55
XVIII.	Área física en bodegas .....	57
XIX.	Cantidad de tarimas en bodegas.....	57
XX.	Formato actual de tarjeta de <i>kardex</i> .....	59
XXI.	Cantidad histórica de la demanda clientes comerciales .....	62
XXII.	Cantidad histórica de la demanda clientes agrícolas.....	64
XXIII.	Cantidad de cajas devueltas .....	66
XXIV.	Costo de mantenimiento del inventario .....	70
XXV.	Costo de preparación por corrida .....	71
XXVI.	Toma de tiempos carga de contenedores mercado nacional.....	73
XXVII.	Toma de tiempos carga de contenedores mercado exportación .....	75
XXVIII.	Tiempo actual en la elaboración de documentos .....	77
XXIX.	Historial de accidentes en despacho .....	80
XXX.	Demanda mercado comercial.....	82
XXXI.	Índice estacionario mercado comercial .....	84
XXXII.	Pronostico de la demanda mercado comercial para el año 2018.....	85
XXXIII.	Demanda mercado agrícola .....	85
XXXIV.	Índice estacionario mercado agrícola .....	86
XXXV.	Pronóstico de la demanda mercado agrícola .....	87
XXXVI.	Clasificación ABC del producto terminado .....	90
XXXVII.	Formato propuesta hoja de control del producto terminado .....	111
XXXVIII.	Hoja de verificación del estado de montacargas .....	113

XXXIX.	Inversión para el equipo de código de barras .....	116
XL.	Factor de calificación por carga de producto .....	121
XLI.	Toma de tiempo en la carga de contenedor con 3 personas .....	122
XLII.	Tabla de suplementos .....	123
XLIII.	Tiempo estandarizado para carga de contenedor de 20 toneladas .....	124
XLIV.	Toma de tiempo proceso de mercado nacional actualizado .....	126
XLV.	Toma de tiempo proceso mercado exportación actualizado .....	128
XLVI.	Costo de mantenimiento en demarcaciones y equipo de protección personal.....	130
XLVII.	Revisión de equipo y mantenimiento de demarcaciones .....	134
XLVIII.	Inventario aparatos eléctricos en el departamento de despacho .....	141
XLIX.	Consumo de energía eléctrica en el departamento de despacho .....	142
L.	Especificaciones de computadora propuesta .....	145
LI.	Medición de luminosidad en el área de bodegas de producto terminado.....	146
LII.	Datos uso de cavidad zonal .....	147
LIII.	Costo aproximado de la implementación para ahorro de energía eléctrica .....	152
LIV.	Ahorro mensual con lámparas LED y equipo de cómputo propuesto.....	154
LV.	Plan de capacitación .....	165
LVI.	Programa de capacitación .....	166



## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
<b>Hcp</b>	Cavidad de piso
<b>Hcc</b>	Cavidad de techo
<b>Hca</b>	Cavidad local
<b>c.u.</b>	Coeficiente de utilización
<b>Co<sub>2</sub></b>	Dióxido de carbono
<b> E </b>	Error en valor absoluto
<b>f.c.</b>	Factor de corrección
<b>f.m.</b>	Factor de mantenimiento
<b>Ie</b>	Índice estacionario
<b>KWH</b>	Kilowatts por hora
<b>m</b>	Metro
<b>M<sup>2</sup></b>	Metros cuadrados
<b>%</b>	Porcentaje
<b><math>\bar{X}_h</math></b>	Promedio horizontal
<b><math>\bar{X}_v</math></b>	Promedio vertical
<b>Q.</b>	Quetzal moneda guatemalteca
<b>P<sub>fc</sub></b>	Reflectancia de piso
<b>W</b>	Watts





## GLOSARIO

<b>Almidón</b>	Es una sustancia en polvo o granulada proveniente de plantas.
<b>Cartón corrugado</b>	Es un material para envase y embalaje.
<b>Cavidad zonal</b>	Herramienta de ingeniería que se utiliza para calcular el número y tipo de luminaria que se necesitan para algún espacio.
<b>Checking</b>	Acción de verificar y observar.
<b>Consignación</b>	Es una cantidad de dinero destinado para el pago de gastos y deudas.
<b>Constancia</b>	Es un documento que certifica o asegura algo.
<b>Depreciación</b>	Es un mecanismo para medir el desgaste y pérdida de valor de un objeto o bien.
<b>Diagrama de flujos</b>	Es la representación gráfica de una secuencia de actividades.
<b>Duplicidad</b>	Acción de realizar por segunda vez alguna actividad o cosa.

<b>Eficiencia</b>	Cumplir con resultados con los menores recursos disponibles.
<b>Emergente</b>	Que experimenta una alta tasa de crecimiento económico y una rápida industrialización.
<b>Empacado</b>	Acción de realizar bultos de algo.
<b>Estandarización</b>	Ajustar o adaptar un procedimiento a un modelo común.
<b>Estibar</b>	Acomodar objetos de forma que ocupen el menor espacio posible.
<b>Estructura Organizacional</b>	Sistema que se utiliza para definir jerarquías.
<b>Excedente</b>	Cantidades de algo que está de más o que sobra.
<b>ISO 9001:2015</b>	Son normas internacionales centradas en la gestión de calidad.
<b><i>Kardex</i></b>	Es el registro de los productos que se tienen de manera organizada en bodega.
<b>Obsoleto</b>	Se refiere a lo que está fuera de uso por antiguo.
<b>Sectorización</b>	Es una división de un espacio o territorio para poder clasificar de manera más rápida algo.

<b><i>Single Flauta B</i></b>	Es el tamaño de ondulación que tiene una caja de cartón corrugado. Su medida de altura en la ondulación es de 0,246 centímetros.
<b><i>Single Flauta C</i></b>	Es el tamaño de la ondulación que tiene una caja de cartón corrugado. Su medida de altura en la ondulación es de 0,360 centímetros.
<b><i>Single Flauta E</i></b>	Es el tamaño de la ondulación que tiene una caja de cartón Corrugado. Su medida de altura en la ondulación es de 0,150 centímetros.
<b>Tecnificación</b>	Mejorar y modernizar técnicas.
<b>Troquelado</b>	Acción de generar orificios.



## RESUMEN

El Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), fue realizado en el departamento de despacho de la empresa Corrugadora Guatemala, S.A. Esta es una empresa dedicada a la fabricación de cartón corrugado para el sector agrícola y comercial, siendo la más grande de la región Centroamericana. Es la fuente de trabajo más importante en Morales, Izabal con más de 700 trabajadores y cuenta con cuatro corrugadoras y 17 imprentas de última generación para impresión, troquelado y pegado.

El departamento despacho está dividido en el área de oficina, área de carga de contenedores, áreas de bodegas de producto terminado nacional y de exportación. En la actualidad este departamento presenta problemas para despachar el producto a los clientes de manera eficiente, y la empresa ha requerido analizar e identificar los factores que pueden influir y causar estos problemas.

Evitando que siga ocurriendo estos inconvenientes en la empresa, se ha elaborado este proyecto para proponer soluciones que mejoren el sistema de despacho. Para hacer más integral este proyecto, se ha complementado con reducir el consumo de energía eléctrica en el departamento y un plan de capacitación para el personal del área, con los temas de trabajo en equipo y calidad en el servicio al cliente.



# OBJETIVOS

## General

Mejorar la gestión del almacenaje y despacho de la bodega de producto terminado nacional y de exportación.

## Específicos

1. Determinar los factores que retrasan directa e indirectamente en el proceso de almacenaje y despacho de las bodegas.
2. Proponer una clasificación de inventario por el método ABC para agilizar procesos intermedios y mantener el estado óptimo del producto.
3. Realizar estudios de tiempos para el despacho del producto terminado con el fin de estandarizar procesos y tiempos.
4. Proponer un plan de producción más limpia, enfocándose en la reducción del consumo de energía eléctrica.
5. Diseñar un plan de capacitación con temas de trabajo en equipo y servicio de calidad para el personal administrativo y operativo.





## INTRODUCCIÓN

Corrugadora Guatemala, S.A. es una empresa multinacional que forma parte del grupo de Empresas Galindo S.A., dedicadas al comercio del papel y cartón corrugado. La empresa está encaminada al mejoramiento continuo de sus prácticas y procesos, entre ellas el mejoramiento del sistema de almacenamiento y despacho de producto terminado.

Actualmente, en el mercado ha aumentado la demanda de cartón corrugado haciendo que la empresa comience a presentar inconvenientes al momento de almacenar y despachar producto a sus clientes. Esto ha causado reclamos y devoluciones que causan pérdidas a la empresa en tiempo y dinero.

Los mayores problemas se encuentran en el área de bodegas y de carga de contenedores, en donde el aumento del producto hace imposible encontrar espacio físico para su almacenamiento adecuado, ocasionando desorganización, falta de control y deterioro del producto.

Para evitar que estos inconvenientes mencionados anteriormente afecten la calidad del producto, servicio al cliente y el prestigio de la empresa, es necesario mejorar el sistema que se ejecuta dentro de las bodegas, y que esta permita subsanar los aspectos deficientes que se presentan en el área, a fin de hacer eficiente los procesos y mejorar la calidad de servicio al cliente en lo que se refiere a tiempo de respuesta.



# **1. INFORMACIÓN GENERAL DE CORRUGADORA GUATEMALA**

## **1.1. Descripción de la empresa**

Corrugadora Guatemala, S. A. pertenece al grupo de empresas Galindo, esta se dedicada a la elaboración de cartón corrugado para el mercado agrícola y comercial. Actualmente la empresa cuenta con más 700 trabajadores en la planta con sede en Morales, Izabal. Todos los procesos cuentan con altares estándares de calidad con certificación bajo la norma ISO 9001:2015.

Entre las producciones más destacadas se encuentran:

- Caja Troquelada
- Caja Telescópica
- Cajas Genéricas
- Bines
- Caja regulada
- Divisores
- Esquineros
- Papel reciclado

## **1.2. Reseña histórica**

La empresa fue constituida en febrero de 1967 en Guatemala, operando desde 1968 en Bananera, Morales, Izabal. En sus inicios empezó a trabajar con

la empresa Unidad Fruit Company surtiéndole de cartón corrugado para la exportación de banano a Estados Unidos y otros países.

En el año de 1986 la empresa fue adquirida por empresarios panameños quienes vieron una gran oportunidad en la demanda que existía de cartón corrugado en Guatemala, produciéndose así la diversificación e incursión en el mercado comercial y doméstico. Dándose el gran éxito en Guatemala la empresa fue expandiéndose a mercados internacionales como lo son: Honduras, El Salvador, Costa Rica, Belice, Nicaragua, Ecuador, México y otros más.

### **1.3. Ubicación**

La empresa se encuentra ubicada actualmente en Barrio las Flores en Morales, Izabal. El departamento de Izabal se encuentra al nororiente de la república, con un clima cálido lluvioso propicio para la agricultura y ganadería.

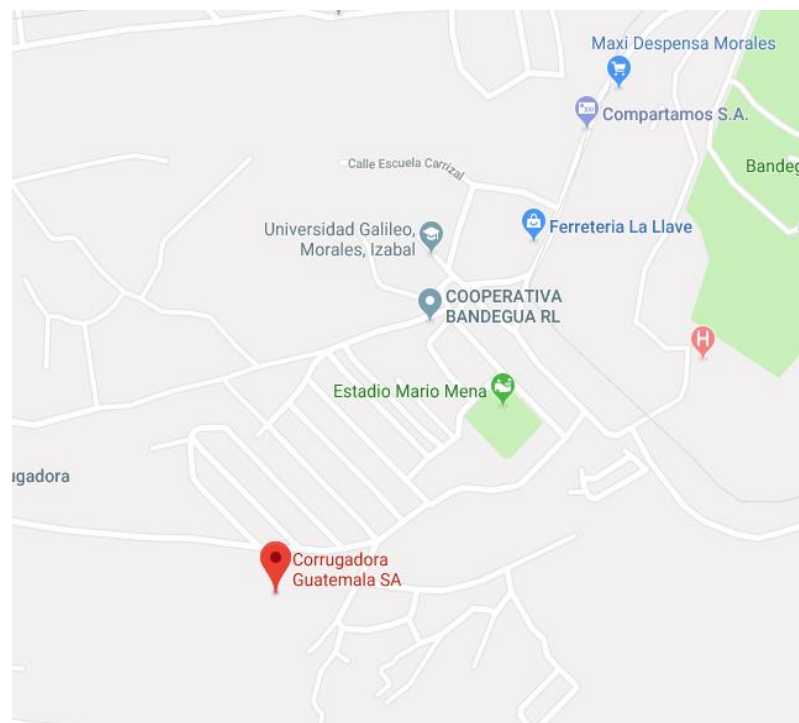
Encontrándose el municipio en un lugar estratégico cerca de los puertos nacionales e internacionales como Puerto Barrios, Puerto Santo Tomas de Castilla y Puerto Cortes en Honduras, hace que se reduzcan los tiempos y costos en el transporte de materia prima como bobinas de papel, que entran por dichos puertos. Esto ha hecho que los precios ofrecidos por la empresa a los clientes sean competitivos en el mercado nacional e internacional, especialmente en el área oriente del país, donde se concentran varios de sus mejores clientes del mercado agrícola.

Con respecto a los clientes internacionales, encontrándose Morales a 40 minutos de la frontera Corintos con Honduras, favorece el abastecimiento de esos mercados tanto en Puerto Cortes, San Pedro Sula y ciudades cercanas a la

frontera con Guatemala, aprovechando la empresa mercados emergentes tanto en Honduras como en el resto de Centroamérica.

A continuación, se presenta el mapa del casco urbano del municipio de Morales para localizar la ubicación de la planta de producción de Corrugadora Guatemala S.A. en Morales, Izabal.

Figura 1. **Ubicación de Corrugadora Guatemala, S.A.**



Fuente: elaboración propia, empleando Google Maps, 2018.

#### 1.4. **Visión**

“En el año 2022 ser los líderes regionales en la industria del cartón corrugado optimizando el manejo de sus productos con empaques corrugados

más eficientes, resistentes y presentables, ofreciendo nuestros excelentes servicios a empresas a nivel regional de alto prestigio.”<sup>1</sup>

## **1.5. Misión**

Proporcionar cajas de cartón corrugado de la más alta calidad con un precio competitivo. con la filosofía de mejoramiento continuo de procesos. La empresa tiene en el plan estratégico seguir creciendo y a la vez modernizar los procesos para ser más productivos. Además del aumento de producción que ha tenido la empresa en los últimos años debido a la tecnología que ha incorporado, la calidad del producto que ofrece está garantizada por la Norma ISO 9001:2015.<sup>2</sup>

## **1.6. Política de la empresa**

“Corrugadora Guatemala, S. A. es una empresa dedicada a proveer empaques de cartón corrugado a los mercados agrícola, industrial y comercial, los cuales cumplan con los requisitos de nuestros clientes, con personal comprometido y capacitado, buscando el mejoramiento continuo de nuestros procesos.”<sup>3</sup>

## **1.7. Estructura organizacional general**

La empresa es consiente que el trabajo humano organizado y la tecnificación es la base esencial de la eficiencia en las actividades realizadas dentro de la planta.

Al tratarse de una empresa grande que tiene más de 700 trabajadores, era necesario poder manejar grupos de trabajo que facilitara la comunicación y rapidez en las tareas asignadas en cada área, por lo que decidieron que la

---

<sup>1</sup> Corrugadora Guatemala, S.A. *Visión y Misión*. <http://www.empresasgalindo.com/nosotros> .  
Consulta: noviembre de 2017.

<sup>2</sup> *Ibíd.*

<sup>3</sup> Corrugadora Guatemala, S.A. *Políticas internas*. p. 3.

estructura organizacional funcional por su ámbito de manera jerárquica vertical por departamentos.

Siendo la empresa Corrugadora Guatemala parte de empresas Galindo que es una corporación transnacional, el gerente general es el representante y la máxima autoridad que toma las decisiones dentro de la empresa en Guatemala. Teniendo como apoyo en sus labores, la secretaría de gerencia general y gestor de calidad.

Para el manejo adecuado de cada área, se cuenta con un jefe inmediato, que son los encargados y responsables del buen manejo y funcionamiento de las diferentes actividades en su área de competencia. Cada jefe inmediato cuenta como el apoyo de asistentes, supervisores y auxiliares.

Dentro de la empresa existen diferentes áreas con un jefe inmediato que es el responsable de asignar tareas y vigilar que estas sean realizadas de una forma correcta. Las áreas con jefe inmediato son las siguientes:

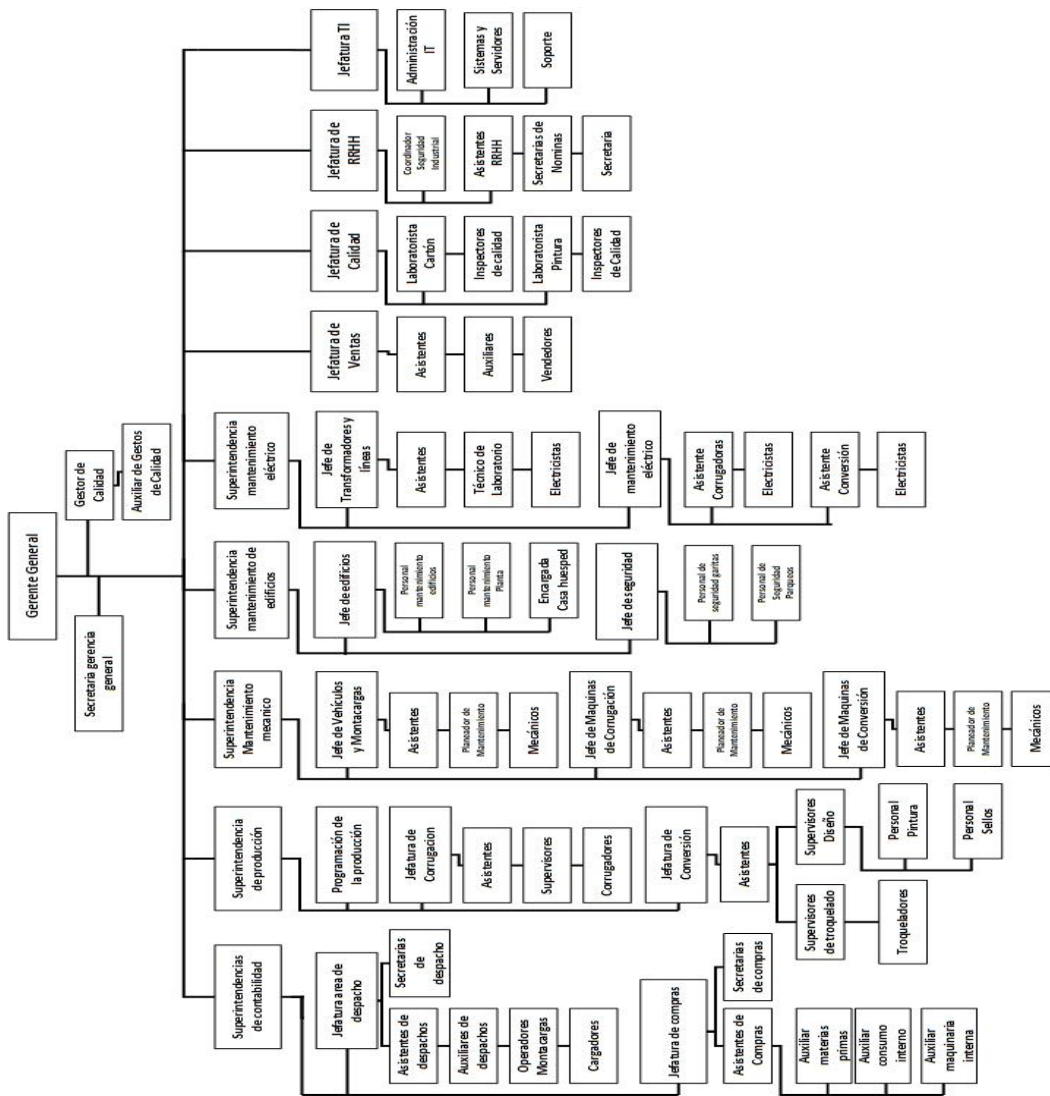
- Contaduría general
- Gerente de ventas
- Superintendente de producción
- Superintendente de mantenimiento mecánico
- Superintendente de edificios
- Superintendente mantenimiento eléctrico
- Jefe de aseguramiento de calidad
- Jefe de RRHH
- Jefe de IT
- Jefe de despachos
- Jefe de compras



### 1.7.1. Organigrama general de la empresa

En el organigrama general se observa su distribución por niveles en gerencia, superintendencias, jefaturas asistentes y auxiliares en la empresa.

Figura 2. Organigrama general de la empresa



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2013.

## 1.8. Distribución de la planta

La distribución de la planta se encuentra de manera ordenada con 12 áreas que trabajan una cerca de la otra y se complementan para hacer de manera eficiente los procesos de producción.

El punto de partida en la distribución de la planta inicia en las calderas y bodega de bobinas de papel, luego sigue al área de corrugación, área de curado y área de conversión para finalizar en la bodega de producto terminado. Las oficinas están a los costados para supervisar y hacer los desplazamientos más cortos por cualquier inconveniente.

Tabla I. **Distribución de la planta**

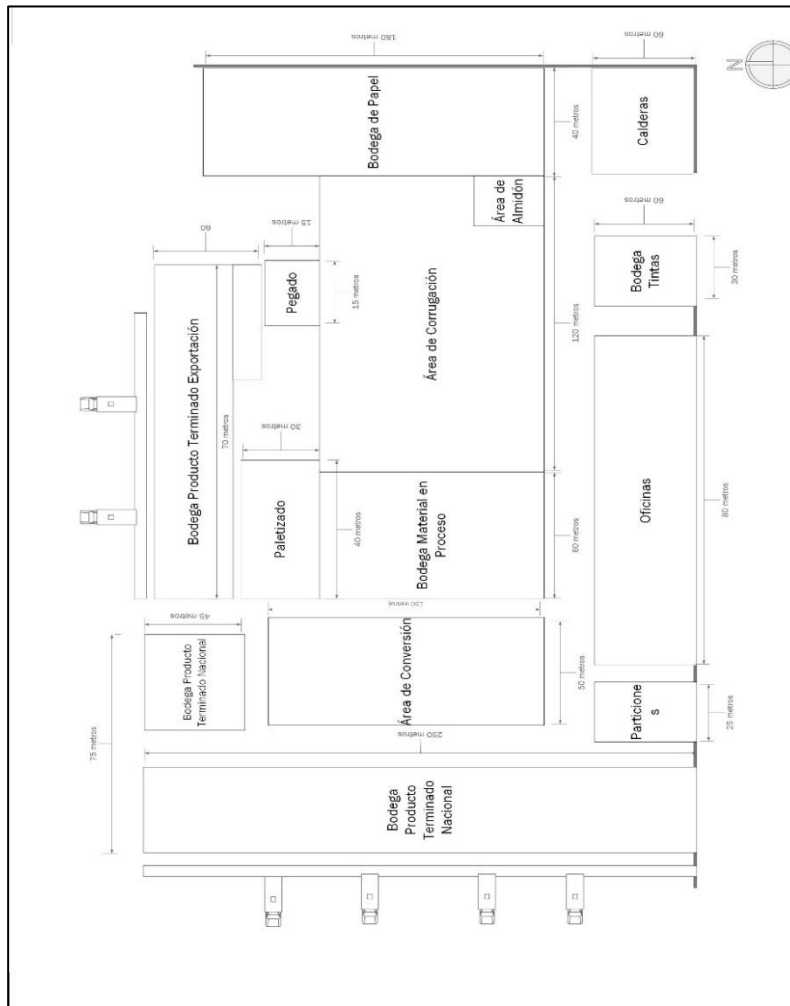
<b>No.</b>	<b>Nombre</b>
1	Bodega papel
2	Calderas
3	Almidón
4	Corrugación
5	Bodega material en proceso
6	Conversión
7	Pegado
8	Paletización
9	Bodega producto terminado nacional
10	Bodega producto terminado exportación
11	Mantenimiento
12	Particiones
13	Oficina

Fuente: elaboración propia.

### 1.8.1. Diseño de la planta

El diseño de la planta y su distribución están de forma descendente, iniciando el proceso en las calderas y finalizando en las bodegas de producto terminado.

Figura 3. Diseño en la distribución de la planta



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2013.

## **2. MEJORAS AL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y DESPACHO DE LA BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO**

### **2.1. Diagnóstico de la situación actual del despacho y almacenamiento del producto terminado**

El departamento de despacho es el encargado de despachar y almacenar el producto terminado. En el sistema actual que desarrollan para en las áreas se observan deficiencias que tiene posibilidades de mejorarse para obtener mejores resultados en cuanto eficiencia. Tomando en cuenta estos factores observados y con la ayuda de herramientas ingenieriles, se mide, analiza y evalúa las deficiencias que se tienen dentro de las áreas.

El objetivo del diagnóstico es encontrar las causas que generan las deficiencias que se tienen y plantear los métodos más adecuados que se utilizaran para solucionar estos problemas. La realización de gráficas, diseños, diagramas y mediciones son algunas herramientas utilizadas para el análisis de la situación actual. Además de entrevistas informales con el jefe del área de despacho, asistentes de despacho, supervisores y operarios para definir de mejor manera el proceso. Para terminar de ratificar la información se realiza un seguimiento en cada una de las operaciones con sus observaciones en una hoja de registro de actividades. (Ver tabla II), para conocer las anomalías y deficiencias que se tienen en el proceso.



utilización del espacio físico en bodegas y no tener una precisa coordinación en la demanda y suministro.

Otro factor que se observa es la desorganización que tienen los montacargas al momento de almacenar en las bodegas, y se confirma por medio de entrevistas informales y su registro de actividades que no cuentan con reglas básicas para manejar el vehículo, ni para trasladar de manera correcta el producto.

### **2.1.1. Análisis del problema central, sus causas y efectos**

El área de almacenamiento y despacho del producto terminado presenta deficiencias que han causado una serie de inconvenientes para la empresa. Como se menciona anteriormente, en el proceso de despacho la falta de estandarización ha hecho difícil determinar si las operaciones son realizadas de manera eficiente y con la cantidad de personas necesarias y en condiciones adecuadas, mientras que en el proceso de almacenaje resulta difícil conocer la ubicación, cantidad, capacidad de producto en bodegas; por tanto, el área tiene una ardua labor al poder cumplir las metas y efectuar de manera eficiente su trabajo.

Para visualizar y determinar de mejor manera la situación actual se realiza el diagrama causa y efecto, de las deficiencias que se tienen en el sistema de almacenamiento y despacho del producto terminado. Para obtenerlo se estudiaron y agruparon en seis principales posibles causas que generan los inconvenientes. Los seis elementos son: mano de obra, métodos de trabajo, maquinaria, materiales, medio ambiente y mediciones.

Mano de obra: en esta sección se considera todo lo asociado al personal administrativo y operativo, se realizaron observaciones y entrevistas informales a todo el personal del área. Los resultados son los siguientes:

Tabla III. **Resultados entrevista no estructurada al personal del área**

Preguntas	Respuestas	Entrevistados	Observaciones
¿Trabaja en equipo con sus compañeros del área?	Si: 28 No:20	48 personas	Existen conflictos entre compañeros, no se observa trabajo en equipo.
¿Se siente capacitado para su puesto?	Si: 46 No: 2	48 personas	
¿Se siente cómodo en su puesto?	Si: 30 No:18	48 personas	No existe supervisiones en algunos puestos

Fuente: elaboración propia.

Maquinaria: la maquinaria y equipo es un factor de gran importancia para un tener mejores resultados en el área. Se observa que no se cuenta con el equipo de cómputo suficiente en oficinas y en muchas ocasiones se espera turno para usar el equipo. Para la tarea de ubicación del producto y cantidades existentes, estas se realizan de manera manual, haciendo lento y con mayores errores el proceso.

Métodos: en esta sección se cuestionan los métodos de trabajo y si estos están definidos y son los adecuados. Pero la ausencia de métodos de

planificación, datos estadísticos y estandarización en los procesos han creado desorden, problemas de calidad, atrasos y deficiencias en el área.

Medición: no existen muchos métodos de medición dentro del área, en la empresa se desconoce el crecimiento que se tiene anualmente, el número máximo de almacenamiento en las bodegas, el tiempo que existe en cada actividad de los procesos, cantidad a solicitar mensualmente y frecuencia de las solicitudes. Por tanto, a la empresa se le hace difícil corregir o mejorar algún factor, ya que no se cuenta con mediciones y datos que indiquen su estado.

Materiales: en esta sección se tomaron en cuenta todos los materiales desde materia prima e insumos que se utilizan en la planta. Se observa que en algunas ocasiones el personal operativo ha tenido dificultad para manejar el cartón corrugado, esto se debe a la calidad del papel para corrugar. El producto devuelto y desperdicio de papel que se genera en la planta pasa por un sistema de reciclado que tiene la empresa, las nuevas bobinas de papel reciclado tienen menor calidad que las bobinas de papel virgen. Las cajas corrugadas hechas con papel reciclado tienen un menor precio y en su mayoría son pedidos por clientes locales.

Medio ambiente: las condiciones del entorno en el que se trabaja son aspectos que se dejan desapercibidos en muchas ocasiones. Mediante un termómetro de temperatura ambiental prestado por el departamento de calidad, se determina que la temperatura en el área de oficinas se encuentra en 22 °C mientras que en el área de bodegas y carga llega hasta los 39 °C al medio día. Esto hace que el personal que trabajar en estas áreas de alta temperaturas bajen su rendimiento por el agotamiento y estrés que llegan a presentar en algunas ocasiones, y el personal realiza más tiempo para hidratarse e idas al baño.



De igual forma, se determina que la deficiente luminosidad es otro factor que afecta, porque se presenta dificultad en muchas ocasiones para encontrar el producto, realizar el conteo y mala manipulación de la mercancía.

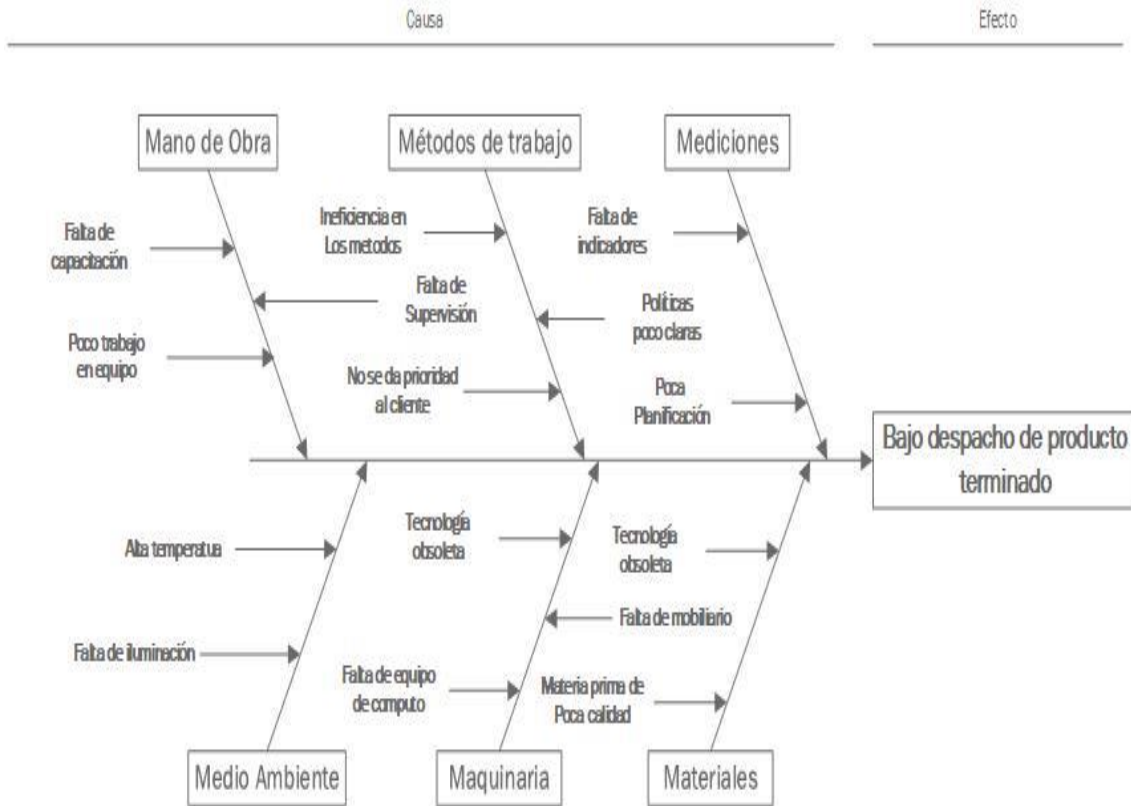
Mediante un luxómetro prestado por el departamento de recursos humanos se mide los luxes de diferentes áreas y se observa que la luminosidad no es la adecuada en algunas áreas del departamento.

Tabla IV. **Medición de luminosidad departamento de despacho**

MEDICION DE ILUMINACION ( EN LUXES ) ÁREAS DE ALMACENAMIENTO Y DESPACHO					
No.	PUESTO	MEDICION DIURNA (LUXES)	MEDICION NOCTURNA (LUXES)	REQUERIDO	
1	BODEGA CARGA CONTENEDORES	220	195	200	500
2	BODEGA CARGA CONTENEDORES	570	132	200	500
3	BODEGA DE MATERIAL TERMINADO EXPO	420	290	200	500
4	BODEGA DE MATERIAL TERMINADO	27	25	200	500
5	BODEGUERO	160	122	200	500
6	AYUDANTE BODEGUERO	107	51	200	500
7	ASISTENTE DESPACHOS	123	119	500	1000
8	SECRETARIA DESPACHOS	283	280	500	1000
9	CARGADOR EXPO.	455	415	200	500
10	CARGADOR	235	120	200	500
11	CARGADOR	202	178	200	500

Fuente: Corrugadora Guatemala, S.A. *Procesos y mediciones 2018*. p. 26.

Figura 4. **Diagrama Causa-Efecto de las deficiencias en el despacho y almacenamiento del producto terminado**



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2013.

El análisis causa-efecto revela que existen deficiencias técnicas e ineficientes métodos de trabajo dentro del área, además de falta de tecnología para llevar un mejor control de salidas y entradas de producto.

El problema: la mala organización dentro de las bodegas ha generado una gran acumulación de producto, y al momento de almacenarlos no se les asigna un lugar específico, dificultando su localización al momento de su despacho.

Efecto: existe un bajo despacho de producto terminado, esto genera una disminución de ventas y mayor cantidad de clientes insatisfechos, además de restarle competitividad a la empresa.

Se determina que la causa raíz es el deficiente sistema de almacenaje y despacho en las bodegas de producto terminado, lo cual es necesario mejorar para que el área tenga las herramientas, información, equipo e instalaciones adecuadas para solucionar el problema que se tiene.

### **2.1.2. Estructura organizacional área de despacho**

El área de despacho está conformada por dos secciones, la primera se encarga especialmente para los clientes del mercado nacional y la segunda para los clientes del mercado internacional. Ambas secciones tanto en el personal administrativo como operativo trabajan apoyándose en equipo para que puedan cumplir las metas propuestas en el área.

Existe un jefe inmediato que es el responsable de todas las operaciones que pasen por bodega de producto terminado, oficinas de despacho, transporte y carga de mercancía. La secretaria A de mercado nacional cuenta con el apoyo de secretarías B y de igual manera la secretaria A de mercado Exportación, ellas son las encargadas de toda documentación administrativa, y existe un asistente de despacho que tiene el apoyo de dos auxiliares de despacho, un operador de montacargas y cargadores que se encargan de la buena operación de la bodega y despacho del producto.

### **2.1.2.1. Organigrama del área de despacho**

El organigrama para el área de despacho es microadministrativo por tratarse de un solo departamento y tiene una estructura jerárquica mixta en cual el jefe de despacho es la máxima autoridad en el área, seguido de sus asistentes de despacho y secretaria A y B que son los que realizan las tareas dentro de la oficina, seguido del personal operativo que trabaja en la bodega de producto terminado.

Por último, el organigrama se utiliza de manera informativa en el departamento, porque es accesible para cualquiera que la requiera y su información no detalla las características de los puestos o niveles.

Figura 5. Organigrama área de despacho



Fuente: Corrugadora Guatemala, S.A. *Manual de Recursos Humanos*. p. 7.

### 2.1.2.2. Personal administrativo

El personal administrativo es el responsable del buen funcionamiento del área de despacho. Las actividades que llevan es la de gestionar la recepción, almacenamiento, facturación y despacho del producto. El personal administrativo se encuentra en oficinas y si cuentan con estandarización de tiempos en las actividades que realizan. Los puestos del personal administrativo están conformados como se muestra en la tabla V.

Tabla V. **Personal administrativo**

<b>Personal por turno</b>	<b>Puesto</b>
1	Jefe de despacho
1	Secretaria A Mercado Nacional
3	Secretaria B Mercado Nacional
1	Secretaria A Mercado Exportación
1	Secretaria B Mercado Exportación
1	Asistente de despacho Mercado Nacional
1	Asistente de despacho Mercado Exportación
1	Auxiliar de despacho (Bodega)
2	Auxiliar de despacho ( <i>Checking</i> )

Fuente: elaboración propia.

#### **2.1.2.2.1. Funciones del puesto administrativo**

Para conocer las funciones que realiza el personal administrativo diariamente en sus puestos de trabajo, se realizaron entrevistas no estructuradas y observación en el área, se determina que cada persona conoce las tareas que deben realizar y el tiempo en emplear en cada una. Como en toda empresa, el personal administrativo es el encargado de administrar, organizar y ordenar todas las tareas que tiene bajo su responsabilidad.

En la jerarquía el jefe de despacho es la máxima autoridad en el área, pero en caso de ausencia o cualquier imprevisto los asistentes de despacho son los encargados de supervisar y cubrir las tareas del jefe del área.

Tabla VI. **Actividades de jefe y asistentes de despacho**

<b>Jefe de Despacho</b>	
<b>Actividades Principales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisión general de toda el área.</li> <li>• Coordinar personal</li> <li>• Velar logística de transporte</li> <li>• Mantener contacto proveedor de transporte</li> <li>• Inventario de pisos</li> <li>• Mantener contacto con clientes</li> <li>• Manejo de indicadores del personal</li> </ul>
<b>Asistente de Despacho Mercado Nacional</b>	
<b>Actividades Principales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programar rutas</li> <li>• Revisar pedidos</li> <li>• Mantener contacto con clientes</li> <li>• Mantener contacto con proveedores</li> <li>• Coordinar trabajo de personal a su cargo</li> <li>• Revisar rutas de transporte</li> <li>• Supervisar buen rendimiento del personal</li> </ul>
<b>Asistente de Despacho Mercado Exportación</b>	
<b>Actividades Principales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programar envío terrestre o marítimo.</li> <li>• Revisar pedidos</li> <li>• Mantener contacto con clientes</li> <li>• Mantener contacto con proveedores</li> <li>• Coordinar trabajo de personal a su cargo</li> <li>• Revisar rutas de transportes</li> <li>• Cumplir con las normas de exportación</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

Existen dos tipos de auxiliares de despacho, pero ambos no cumplen las mismas tareas, uno es el encargado de revisar, controlar y reportar todo lo que sucede en las bodegas de producto terminado con la mercadería y el otro auxiliar es el encargado de supervisar y controlar lo que sucede en el área de carga con el producto y el personal.

Tabla VII. **Actividades de auxiliares de despacho**

<b>Auxiliar de despacho (Bodega)</b>	
<b>Actividades Principales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar producto terminado pendiente</li> <li>• Contar producto terminado</li> <li>• Ubicar producto terminado</li> <li>• Archivar guías de entrega</li> <li>• Reportar producto en mal estado</li> <li>• Revisar ordenes programadas</li> <li>• Realizar inventario de saldo de clientes</li> <li>• Graficar producto sobrante</li> <li>• Graficar producto entregado a tiempo</li> </ul>
<b>Auxiliar de despacho (<i>Checking</i> carga)</b>	
<b>Actividades Principales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar la carga</li> <li>• Ubicar la carga</li> <li>• Informar al Yale ubicación de carga</li> <li>• Supervisar carga</li> <li>• Ayudar a ordenar bodega</li> <li>• Revisar camión</li> <li>• Llevar control de sobrante</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.



Todas las secretarías del mercado nacional tienen el mismo nivel jerárquico, aunque en el organigrama se observa que esta de forma descendente, están clasificadas así según el tiempo que llevan trabajando para la empresa.

Tabla VIII. **Actividades de secretarías mercado exportación**

<b>Secretaria A mercado exportación</b>	
<b>Actividades Principales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar documentación de envío</li> <li>• Facturar envíos de Mercado Exportación</li> <li>• Revisar y actualizar tabla de precios dólares</li> <li>• Revisar inventarios a consignación y facturación</li> <li>• Elaboración de guías y envíos</li> <li>• Facturas Exportación y co-exportación</li> <li>• Carta de porte</li> <li>• Elaboración de notas de crédito</li> <li>• Archivo de facturas emitidas</li> <li>• Orden de embarque</li> <li>• Archivos de documentos de caja rechazada</li> </ul>
<b>Secretaria B mercado exportación</b>	
<b>Actividades Principales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de guías y envíos</li> <li>• Facturas Exportación y co-exportación</li> <li>• Carta de Porte</li> <li>• Elaboración de notas de crédito</li> <li>• Listado de embarque</li> <li>• Orden de embarque</li> <li>• Revisar TLC</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

### 2.1.2.3. Personal operativo

El personal operativo está conformado por los trabajadores que tienen un contacto directo con el producto terminado dentro de la bodega diariamente. Algunas de las actividades que llevan a cabo son la de manipular, limpiar, transportar y revisar el estado del producto, pero se observa que no cuenta con estandarización de tiempo para el proceso de carga a contenedores, almacenamiento en bodegas y reglas básicas para manejo y manipulación del producto terminado.

Tabla IX. Personal operativo

Personal por turno	Puesto
2	Operador de montacarga
8	Cargadores

Fuente: elaboración propia.

#### 2.1.2.3.1. Funciones del puesto operativo

Para conocer las funciones que realiza el personal operativo se realizaron entrevistas no estructuradas y observaciones en el área de la misma manera como en el personal administrativo. Se observó que cada cargador no cuenta con una tarea específica a realizar y se turnan actividades que se realizan al momento de cargar como limpieza, manipulación, preparación de rampa y preparación del área.

Los operadores de montacargas no cuentan con normas para el uso del montacargas. La regulación de la velocidad para andar en la planta es excedida diariamente, esto se comprueba mediante una entrevista a los operadores y mecánicos, en el cual afirman que el regulador de velocidad que tienen incorporado el vehículo para no andar a más de 15 Km/ fueron removidos para andar a mayor velocidad y efectuar las tareas más rápidamente.

Tabla X. **Actividades del personal operativo**

<b>Operador de montacarga</b>	
<b>Actividades Realizadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar material en el lugar indicado</li> <li>• Ordenar bodega</li> <li>• Trasladar material a paletizado</li> <li>• Trasladar material al transporte</li> <li>• Realizar limpieza del montacarga</li> <li>• Informar desperfecto del montacarga</li> </ul>
<b>Cargadores</b>	
<b>Actividades Realizadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cargar material a transporte</li> <li>• Limpiar área de trabajo</li> <li>• Limpiar área del transporte</li> <li>• Manejar producto adecuadamente</li> <li>• Preparar rampas</li> <li>• Preparación del área</li> <li>• Revisar producto este en buen estado antes de despacharlo</li> <li>• Limpiar producto</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

#### 2.1.2.4. Horario de trabajo

Los horarios de trabajo están organizados de manera adecuada para reducir los daños a la salud de los trabajadores. Se tiene un sistema continuo natural que inicia de mañana, luego tarde y finaliza de noche, esto para reducir la fatiga y reponer al trabajador de desvelos, problemas del sueño y alimenticios.

El horario de trabajo depende de la tarea que realicen en la empresa, el personal administrativo tiene un horario fijo sin rotar a excepción de los asistentes y auxiliares de despacho, mientras que el personal operativo tiene un horario rotativo por semana. Existen casos especiales del personal administrativo en rotación de turno, estas se realizan en temporadas altas de producción; Se realizan contrataciones de secretarías temporales para mercado nacional, estas son las únicas que realizan rotación de turnos.

Tabla XI. Turnos de trabajo

Turno	Horario
Turno 1	6:00 a.m. a 14:00 p.m.
Turno 2	14:00 a.m. a 22:00 p.m.
Turno 3	22:00 a.m. a 6:00 a.m.
Horario de Oficinas	7:00 a.m. a 17:00 p.m.

Fuente: elaboración propia.

### **2.1.3. Descripción del proceso actual en el despacho**

El departamento de despacho inicia sus operaciones al momento de que el producto ya se encuentra en las bodegas correspondientes, pero para su proceso de despacho se divide en:

- Proceso de despacho mercado nacional
- Proceso de despacho mercado exportación

#### **2.1.3.1. Proceso de despacho mercado nacional**

La empresa no cuenta con un diagrama de flujo u alguna otra información del proceso de despacho, por lo que se decide realizar un diagrama de flujo de operaciones para conocer detalladamente el proceso. En este diagrama solo se toma en cuenta las actividades que se realizan dentro de la bodega y oficinas, y se descartan las actividades que se realizan en el transporte del producto al cliente. Se utiliza un cronometro para conocer el tiempo empleado en cada operación, con los datos obtenidos se calcula la media y se registra el tiempo de la operación. Para el tiempo que permanece almacenado en bodega el producto se utilizan los registros de control de mercancía para conocer la hora de entrada y salida en las bodegas.

Se determina que existe una duplicidad de operación, porque el producto que se encuentra almacenado debe ser ubicado dos veces. Esto se debe a la poca organización, espacio físico en las bodegas, y que el operador de montacargas traslada el producto terminado a diferentes puntos del área, y en ocasiones en áreas que no pertenecen a la bodega de producto terminado, esto sin comunicar al auxiliar de despacho que es el encargado de ubicar, contabilizar e inspeccionar la mercancía.

Tabla XII. Toma de tiempo proceso despacho nacional

Operación	T1 (min)	T2 (min)	T3 (min)	T4 (min)	T5 (min)	T6 (min)	T7 (min)	T8 (min)	$\bar{X}$ (min)
Ubicación e inspección de la mercancía	63,45	120,77	98,36	101,83	99,63	61,14	114,67	98,17	94,75
Generar inventario del producto	18,32	17,89	25,14	19,47	28,24	18,47	20,14	19,89	20,94
Elaborar programa de carga	13,25	16,32	15,26	16,34	14,56	17,55	16,27	17,34	15,86
Coordinar y solicitar unidades de transporte	5,32	3,24	4,28	5,35	4,28	4,26	4,28	3,59	4,32
Traslado a paletizado	5,98	7,38	12,38	6,29	7,28	15,39	8,39	8,17	8,90
Paletizar	9,29	14,39	17,28	13,38	15,38	21,35	9,38	12,49	14,12
Almacenar en bodega	12,35	22,58	18,38	21,14	19,37	22,37	14,47	14,19	18,11
Ubicar el producto	48,59	62,32	59,48	79,28	89,39	45,18	110,31	49,35	67,99
Realizar carga en el transporte	110,36	98,32	123,12	112,38	135,38	123,32	109,48	125,88	117,28
Verificar carga	3,28	4,18	3,55	5,21	5,11	4,55	4,32	5,22	4,43
Realizar facturas y documentación	18,32	19,28	18,22	18,21	19,35	17,49	18,59	19,11	18,57
Almacenaje	7,83	7,68	9,01	12,36	7,62	10,23	9,85	6,24	8,85

Fuente: elaboración propia.

En el proceso de despacho de mercado nacional se incluyen a todos los clientes ubicados en el territorio nacional y entregas dentro de este. las operaciones para el despacho de los productos inician en el área de producción, porque ellos proporcionan los documentos necesarios y almacenan el producto ya terminado en la bodega. El proceso de despacho se realiza de la siguiente manera:

- Se realiza la inspección y ubicación del producto, la responsabilidad es de parte el auxiliar de despacho encargado de inventarios.

- Se revisan los pedidos por cliente, esto sirve para verificar si los precios son los correctos y si están o no están exentos de IVA. Los responsables de esto son las secretarías A y B.
- Se ingresan datos al sistema para generar el inventario de producto, esto es realizado y responsabilidad del auxiliar de despacho de inventarios.
- Se elabora el programa de carga ya con las fechas solicitadas por el cliente y la generación de inventario, el que realiza esta operación y responsable es el asistente de despacho.
- Solicitar y coordinar las unidades de transportes mediante el programa de carga ya realizado, esto es responsabilidad de asistente de despacho y secretaria B.
- Traslado del producto al área de paletizado dependiendo si el cliente lo solicita de esta manera, el responsable es el operador de montacargas.
- Se paletiza el producto que se va a cargar, al finalizar el paletizado se vuelve a trasladar al producto a la bodega para esperar su carga. El almacenaje se hace en los espacios físicos disponibles. Los responsables es el área de producción y montacargas.
- Realiza la ubicación e inspección del producto para llevar a cabo la carga en el transporte. El responsable es del auxiliar de despacho de inventarios.
- Se inicia la carga del producto en el transporte, los responsables son los cargadores, montacargas y auxiliar de despacho de *checking*.

- Se verifica que la carga que se carga sea la correcta y se maneje de la mejor manera para su carga, el responsable es el auxiliar de despacho *checking*.
- Facturas, reportes de calidad, firma y demás documentos se realizan para la entregan de los transportistas que llevaran el producto a los clientes. Los responsables son las secretarias A y B.
- Se entrega el programa de carga a los transportistas y la manera que se debe de realizar le entrega del producto a los clientes. El responsable es el asistente de despacho.

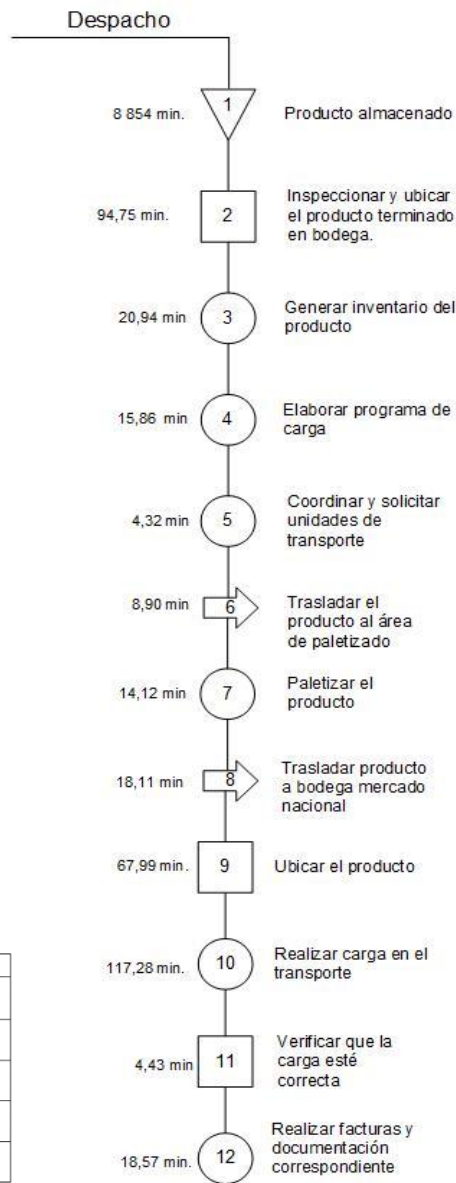
La programación para el despacho del producto terminado se hace diariamente, el proceso se realiza de esta manera, y el producto se despacha dependiendo las fechas que lo requiera el cliente, sin contar con alguna fecha límite en bodegas, las cantidades pedidas por el cliente pueden ser parciales o totales de la venta.

#### **2.1.3.1.1. Diagrama de flujos mercado nacional**

Ubicar los productos que serán despachados dentro de la bodega se realizan dos veces en el mismo proceso, esta duplicidad con lleva 67,99 minutos que equivale a 1 hora con 8 minutos, esto provocado por la falta de planificación para almacenar el producto, supervisión y comunicación con los operadores de montacargas. Durante la obtención de tiempo en cada operación se observa que en bodegas existen productos almacenados por más de 6 meses y que son despachados mediante el cliente lo requiera, esto es una mala práctica que reduce espacio físico en bodega y aumenta los costos de almacenamiento.



Figura 6. Diagrama de flujos mercado nacional



**Resumen:**

Símbolo	Evento	Cantidad	Tiempo (minutos)
○	Proceso	6	191,10
□	Inspeccion	3	167,17
➡	Traslado	2	27,01
▽	Almacenaje	1	8 854
<b>TOTAL</b>			<b>9 239,28 minutos</b>

Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2013.

### **2.1.3.2. Proceso de despacho mercado exportación**

En el proceso de despacho de mercado exportación se incluyen a todos los clientes con entregas fuera del país; las operaciones para el despacho de los productos inician en el área de producción, porque ellos proporcionan los documentos necesarios y almacenan el producto ya terminado en la bodega. El despacho para el mercado exportación está clasificado en dos partes que son:

- Exportación Centroamérica (Honduras, El Salvador, Costa Rica, Nicaragua, Belice y Panamá).
- Exportación México y resto de países.

Para los procesos de despacho de exportación en Centroamérica y México existen algunas diferencias ya sea en tramites o en almacenamiento dentro de la bodega. El proceso de despacho del mercado de exportación se realiza de la misma manera que el mercado nacional, pero las secretarias inician otra documentación y autorizaciones para ejecutar el proceso.

#### **2.1.3.2.1. Diagrama de flujos mercado exportación**

Para el proceso de despacho del producto de exportación tampoco existe datos u otra información, por lo que se ha realizado dos diagramas de flujo de operaciones, esta representación gráfica ayuda a observar de una manera más fácil los puntos débiles y posibles a mejorar. Para el mercado exportación se ha clasificado en mercado centroamericano y mercado mexicano para observar las diferencias que existen.

Los datos de la tabla XIII fueron obtenidos por medio de una toma de tiempo con cronometro, el almacenaje fue obtenido por medio de la hora de entrada y salida del producto de las bodegas de exportación.

Tabla XIII. **Toma de tiempo proceso despacho exportación**

<b>Operación</b>	<b>T1 (min)</b>	<b>T2 (min)</b>	<b>T3 (min)</b>	<b>T4 (min)</b>	<b>T5 (min)</b>	<b>T6 (min)</b>	<b>T7 (min)</b>	<b>T8 (min)</b>	<b><math>\bar{X}</math> (min)</b>
Ubicación e inspección de la mercancía	112,14	124,77	110,36	105,83	101,54	131,17	104,11	97,47	77,67
Realizar inventario	12,25	9,38	10,49	11,12	9,56	11,14	15,35	14,25	11,69
Solicitar y coordinar transporte	5,32	6,24	6,21	6,32	6,14	6,21	6,25	7,59	6,28
Elaborar guías	4,53	5,32	5,12	5,14	5,25	4,58	4,28	5,14	4,92
Realizar facturación	5,21	5,27	4,52	5,25	5,37	5,37	5,37	4,12	5,06
Elaborar carta de porte	4,21	3,59	4,28	5,21	5,14	4,39	4,11	5,35	4,53
Elaborar manifiesto de carga	18,21	22,01	23,14	21,14	19,58	23,19	22,11	24,01	21,67
Realizar listado de empaques/contenedores	3,27	4,21	5,21	5,14	3,57	4,48	4,57	5,01	4,43
Elaborar FAUCA	56,01	58,01	48,38	49,14	59,14	47,19	58,21	53,29	53,67
Ubicar el producto	42,01	30,02	30,21	42,04	46,35	35,02	30,57	36,51	36,59
Realizar carga en el transporte	128,32	125,48	138,25	110,25	117,49	113,18	135,14	105,45	121,70
Verificar carga	5,35	4,59	5,32	5,01	5,17	4,35	5,01	4,57	4,92
Entrega de facturas, documentación y marchamo	4,32	4,48	4,10	5,18	5,20	4,58	4,35	5,21	4,68
Elaborar TLC	9,35	12,36	11,54	10,47	9,58	9,19	10,11	9,29	10,24
Realizar DEPREX	11,14	9,57	11,10	9,57	10,00	11,12	11,17	9,32	10,37
Almacenaje C.A.	5,63	5,96	6,23	5,72	5,68	6,32	5,94	5,94	5,73
Almacenaje México	5,24	5,48	5,37	5,14	5,36	4,93	5,84	57,95	5,40

Fuente: elaboración propia.

El mercado exportación tiene menos complicaciones a comparación del mercado nacional, para poder despachar los pedidos solicitados. Esto se debe a que existe un mayor interés de los clientes extranjeros a recibir rápidamente el producto, el promedio de tiempo en espera en bodega es de 4 días.

Los diagramas de flujos de operaciones del despacho del producto nacional y de exportación. (Ver figura 7 y figura 8), continua con duplicidad en las actividades de ubicación del producto; Durante los recorridos en la bodega de exportación se observa que existe producto nacional y producto de exportación en bodegas para nacional, esta desorganización en las bodegas es una de las causantes de la duplicidad de operación.

El producto de exportación para Centroamérica y México comparten la misma bodega y las operaciones son muy parecidas, a excepción de la documentación. Pero existe mayor prioridad en despachar primero el producto mexicano porque se encuentra a mayor distancia de la planta y su envío conlleva mayor tiempo.

Los responsables del funcionamiento de las operaciones en el proceso de despacho para el mercado centroamericano y mexicano son los siguientes:

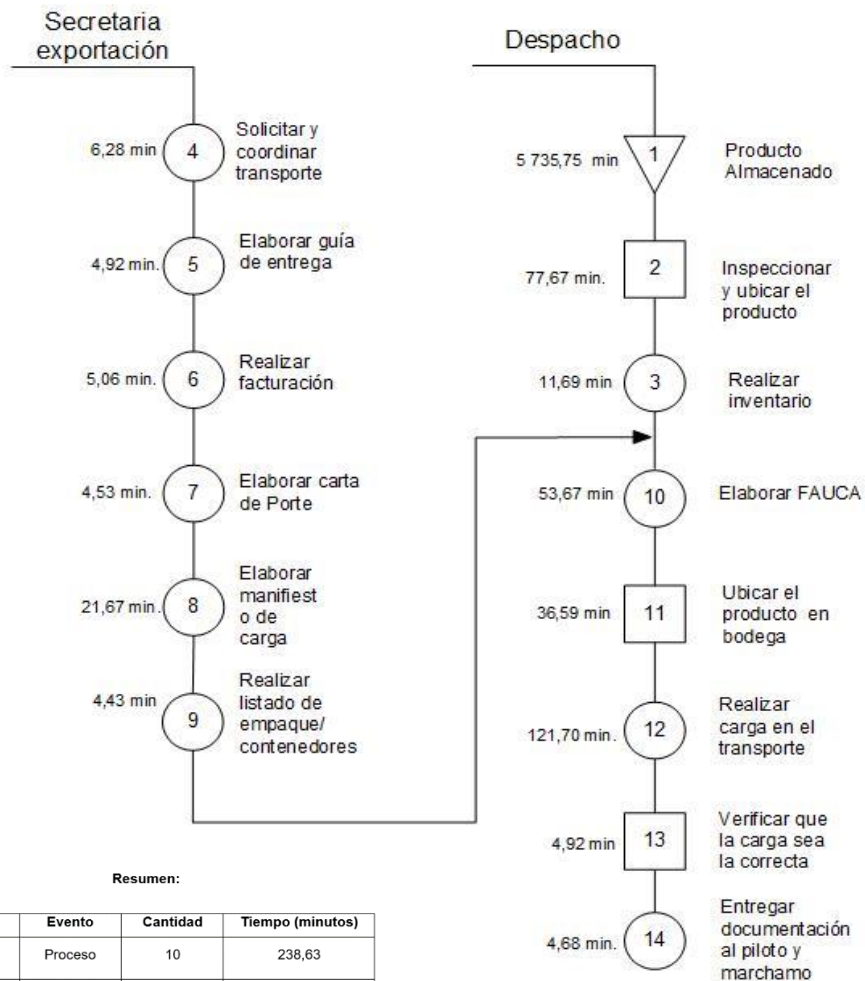
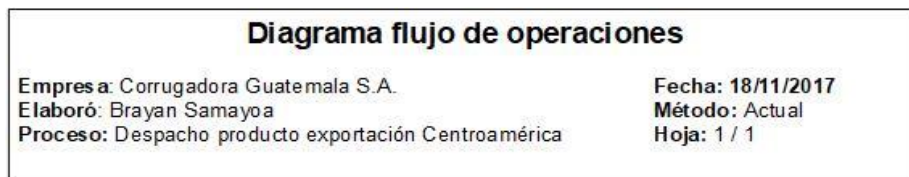
#### Mercado Centroamérica

- Se realiza la facturación, la responsabilidad del proceso es secretaria A de exportación.
- Elaborar el manifiesto de carga con los datos de los productos a entregar e información del piloto y transporte. Responsable es secretaria A de exportación.
- Se elabora un listado de empaque o embarque esto dependiendo las necesidades del cliente y la forma más rápida de transportar el producto. Responsable es secretaria A de exportación.

- La secretaria A de exportaciones le entrega la información al asistente de despacho para que el inicie con la programación de la carga.
- Se llena el formulario aduanero único centroamericano (FAUCA), la responsabilidad es por el asistente de despacho.
- Se inspecciona y realiza ubicación del producto para informar al montacargas del traslado del producto a las rampas de carga. El responsable es el auxiliar de despacho de *hacking*.
- EL montacargas inicia el traslado del producto hacías las rampas para que inicien la carga del producto al transporte.
- Se realiza la carga del producto en el transporte, los responsables son el auxiliar de *Hacking* y cargadores.
- Se realiza la verificación de que la carga sea la correcta antes de ser enviada, el responsable es el auxiliar de despacho *Hacking*.
- Se entregan los documentos necesarios para la exportación y marchamos al piloto, los encargados es el asistente de despacho y secretaria A de exportación.

Al igual que el despacho del producto nacional la programación para el despacho de exportación se hace diariamente pero no se tiene una planificación de los clientes que se deben de despachar semanal.

Figura 7. Diagrama de flujo mercado exportación Centroamérica



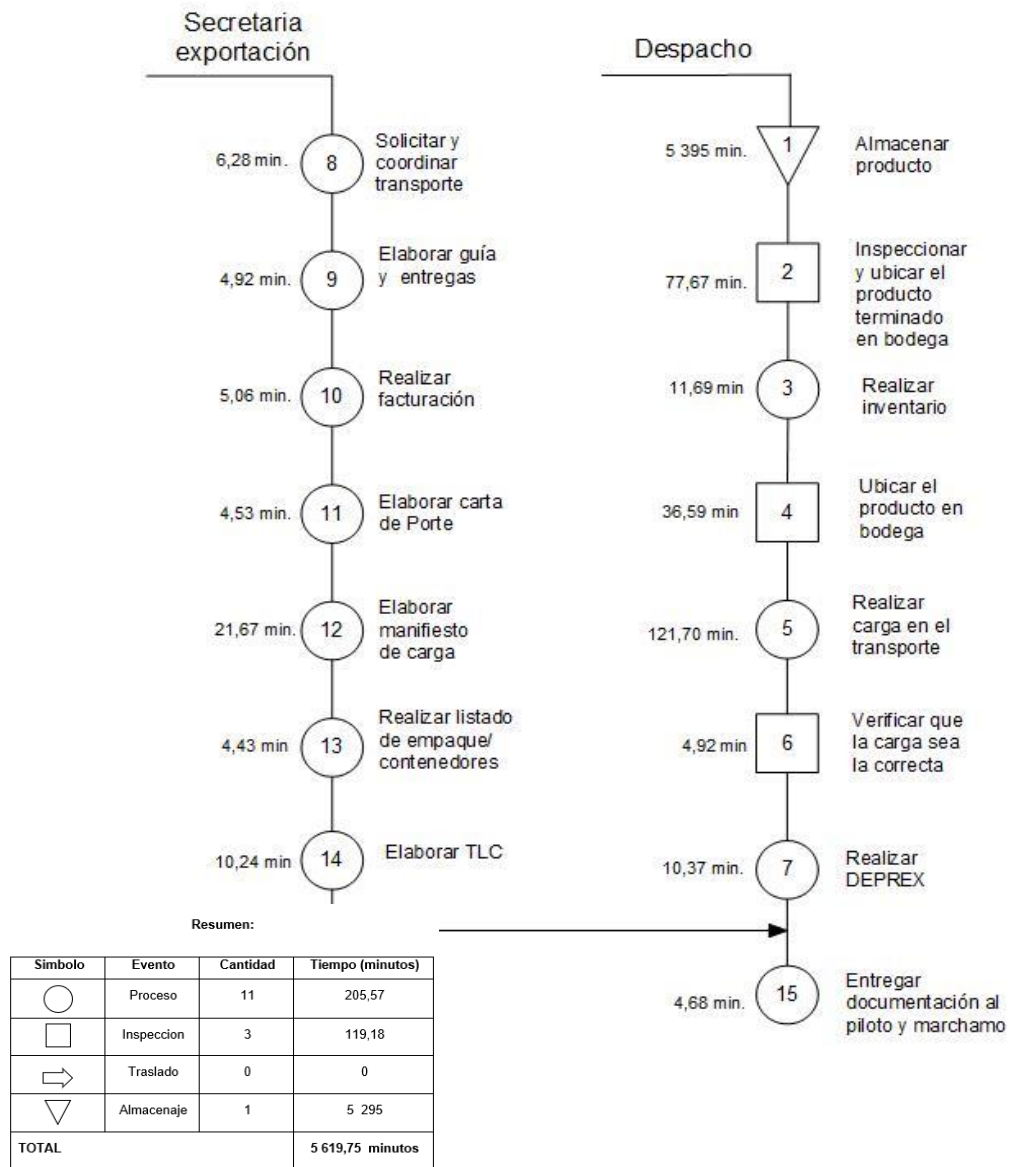
Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2013.

## **Mercado exportación México**

- El producto se almacena aproximadamente 4 días, dependiendo la fecha de entrega que solicita el cliente. Al encontrarse ya en la bodega almacenado el responsable es el departamento de despacho.
- Desde gerencia autorizan el despacho del producto al cliente y se procede a solicitar y a coordinar unidades de transporte para cargar.
- Se realiza la facturación, la responsabilidad del proceso es secretaria A de exportación.
- El proceso siguiente es la realización del documento TLC México-Centroamérica para el cliente, esto lo realiza la secretaria A de exportación.
- La secretaria A de exportaciones le entrega la información al asistente de despacho para que el inicie con la programación de la carga. Y entrega información de las unidades de transporte y pilotos a gerencia general.
- Se llena el formulario de exportación DEPREX, la responsabilidad es por el asistente de despacho.
- Para finalizar el proceso de despacho de mercado exportación México, se finaliza de la misma manera que el mercado centroamericano, desde inspeccionar y ubicar el producto hasta entrar los documentos a los transportistas.

Figura 8. Diagrama de flujo mercado exportación México

<b>Diagrama de flujo de operaciones</b>	
<b>Empresa:</b> Corrugadora Guatemala S.A. <b>Elaboró:</b> Brayan Samayoa <b>Proceso:</b> Despacho producto exportación México	<b>Fecha:</b> 18/11/2017 <b>Método:</b> Actual <b>Hoja:</b> 1 / 1



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2013.



#### **2.1.4. Factores que retrasan el proceso de despacho y almacenaje**

Existen varios factores dentro del área de despacho que retrasan y dificultan las actividades para el envío del producto a los clientes. Los factores los he clasificado en dos grupos que son:

- Factores Internos
- Factores externos

##### **2.1.4.1. Factores internos**

En los factores internos se incluyen a todos los departamentos que se encuentran dentro de la planta y que pueden retrasar directa o indirectamente el desempeño para despachar el producto terminado. Para obtener esta información se realizaron entrevista no estructuradas y las observaciones en cada operación.

###### **2.1.4.1.1. Departamento de despacho**

Dentro del departamento de despacho se observan varios inconvenientes que han retrasado el despacho del producto, los más comunes son:

- Se han encontrado duplicidad en los procesos y un gran número de actividades repetitivas e innecesarias. La búsqueda y ubicación del producto es una de ellas.
- Falta de equipo necesario para que el personal pueda realizar sus tareas de forma eficiente.
- Falta de estandarización en los procesos.

- Falta mejorar la tecnología para despachar el producto.
- El espacio en las oficinas del departamento es muy reducido para que el personal realice sus tareas de mejor manera.
- Falta de capacitación para los empleados nuevos, esto causa mayor errores, lentitud y retrasos en el trabajo.
- La falta de espacio físico dentro de la bodega.
- No existe una planificación semanal o diaria para despachar el producto.
- Existe mal manejo del producto por parte de los montacargas, esto ha llegado a estropear el producto.
- Ha habido devoluciones del producto por las condiciones de suciedad que han llegado.

#### **2.1.4.1.2. Departamento de producción**

Los retrasos que afecta el despacho y almacenamiento por parte del departamento de producción son:

- El departamento de producción es el encargado de trasladar el producto terminado hacia la bodega, lo cual no existe un orden ni planificación del lugar donde se almacenará.
- Existe un mal manejo de los montacargas y la estibación del producto causando daño al producto.
- Se produce mayor cantidad de producto que el cliente ha solicitado causando mayores excedente y tiempo para que el personal de inventarios inicie conteos y documento del excedente.
- No se cuenta con un tiempo máximo de que el producto terminado se encuentre en bodega.
- No existe comunicación adecuada entre el departamento de despacho y el departamento de producción por lo que el producto terminado se

almacena aproximadamente de 4 a 8 días y a veces más dentro de la bodega.

#### **2.1.4.1.3. Departamento de calidad**

El departamento de despacho es afectado en muchas ocasiones por el retraso de no generar a tiempo los certificados de calidad que son enviados con los documentos de facturación al transportista. El departamento de calidad es el encargado de realizar las pruebas de resistencias, calibrado del papel y pruebas de color a las cajas que se producen para luego realizar un certificado que apruebe la calidad del producto. Estos retrasos han generado tardanza en el despacho del producto, mala comunicación entre ambos departamentos y mal servicio al cliente.

#### **2.1.4.2. Factores externos**

Los factores externos son aquellos que son ajenos a la empresa, y las soluciones son establecer políticas y planes para reducir su impacto. Actualmente la empresa ya inicia planes de eliminar estos inconvenientes que hacen parar la producción y los procesos en la planta.

##### **2.1.4.2.1. Electricidad**

Los apagones dentro de la empresa fueron unos de los motivos que afectaron más al departamento de despacho, durante los meses de octubre, noviembre y diciembre se presentaron 13 apagones en total. ENERGUATE suministra de energía a la empresa, pero debido a los apagones la empresa inicio la construcción de un generador de energía privado para evitar parar la producción y los demás procesos dentro de la empresa.

Tabla XIV. Duración de apagones

Meses	Tiempo (en minutos)				Total
	De 0 a 10	De 11 a 35	De 36 a 60	De 61 o más	
Octubre	4	0	2	1	7
Noviembre	2	1	0	1	4
Diciembre	1	1	0	0	2
<b>Total</b>					13

Fuente: elaboración propia.

#### 2.1.4.2.2. Otros

En esta clasificación se exponen las diversas eventualidades que han provocado inconvenientes en coordinar el transporte para el despacho. Los bloqueos, huelgas, accidentes automovilísticos y cierre de carreras han retrasado la llegada del transporte a la planta para que estos puedan ser cargados con la mercancía. Estos inconvenientes se han vuelto más frecuente y para deducir el impacto la empresa ya cuenta con un plan de contingencia para abastecer rápidamente a los clientes y contar con la cantidad adecuada de transporte para él envío.

### **2.1.5. Distribución de la bodega**

Las bodegas de producto terminado de Corrugadora Guatemala, S.A. están clasificadas en dos tipos de cliente, la primera es la bodega de producto nacional, en la cual se deben colocar todos los productos que van a ser entregados dentro del territorio nacional y la segunda bodega es del mercado exportación que va dirigido a todos los productos que serán exportados a Centroamérica y México. Aunque existe esta clasificación, no se lleva cabo su ejecución de la manera correcta; se ha observado que dentro de la bodega de producto del mercado nacional se encuentran productos de exportación para Centroamérica y viceversa. Se ha notado que no existe una separación por familias del producto, y solo se encuentra sectorizado.

En los recorridos no programados realizados todos los días se observa que la bodega se encuentra en capacidad máxima y se ha optado por colocar producto fuera del área asignada para almacenar, mientras que en la bodega de mercado de exportación no existe una sectorización y tampoco separación de familias de los productos, esto ha provocado una desorganización y una serie de inconvenientes en ambas bodegas, entre las más comunes están:

- Duplicidad en ubicación del producto, perdiendo tiempo en 67 minutos diariamente como se muestra en la figura 7.
- Daño al producto por mal manejo como se muestra tabla XV. Estos datos fueron proporcionados por la empresa, y durante los recorridos diarios se corroboraba una gran cantidad de cajas dañadas, golpeadas o contaminadas por los montacargas.

En temporadas altas de producción la cantidad de cajas dañadas aumenta, porque se utilizan áreas no destinadas para almacenar producto, esto ha llegado a bloquear áreas de tránsito para peatones y montacargas.

Tabla XV. **Cantidad de producto dañado por mal manejo 2017**

<b>Mes</b>	<b>Cantidad</b>
Enero	14 065
Febrero	15 016
Marzo	18 067
Abril	19 062
Mayo	17 760
Junio	23 505
Julio	15 010
Agosto	19 492
Septiembre	18 255
Octubre	Sin datos
Noviembre	Sin datos
Diciembre	Sin datos

Fuente: elaboración propia.

#### **2.1.5.1. Bodega mercado nacional**

La bodega de mercado nacional es la bodega de producto terminado con mayor tamaño que cuenta la empresa, aproximadamente son 12 108 metros cuadrados en el que se almacena el producto para clientes nacionales. La bodega se encuentra a lado de las oficinas del departamento de despacho, esto para reducir tiempo en desplazamiento del personal y de los transportistas para la entrega de la documentación y autorización de su salida.

Por ser la bodega con mayor tamaño, es la que más ha tenido la serie de inconvenientes para la empresa. La demanda de los clientes nacionales siempre ha sido alta en todas las temporadas, y aunque los clientes están clasificados en pedidos de producto agrícola y producto comercial, dentro de la bodega no se ejecuta de esta manera.

Esta falta de orden ha causado pérdida de tiempo en la búsqueda y error en el despacho de los productos por clientes, porque no están organizados ni separados por familias. Por lo general el cliente agrícola ocupa la mayor parte de la bodega, porque sus pedidos son en cantidades muy grandes mientras que los clientes con pedidos de producto comercial no lo son tanto.

Se ha observado malas prácticas en las políticas de la empresa, y el cliente no tiene una fecha límite para poder recoger su producto dentro de la bodega, esto ha causado que clientes tengan sus productos almacenados dentro de la empresa durante semanas y hasta meses, haciendo que el espacio físico dentro de ella sea reducido para poder cumplir con un rendimiento adecuado.

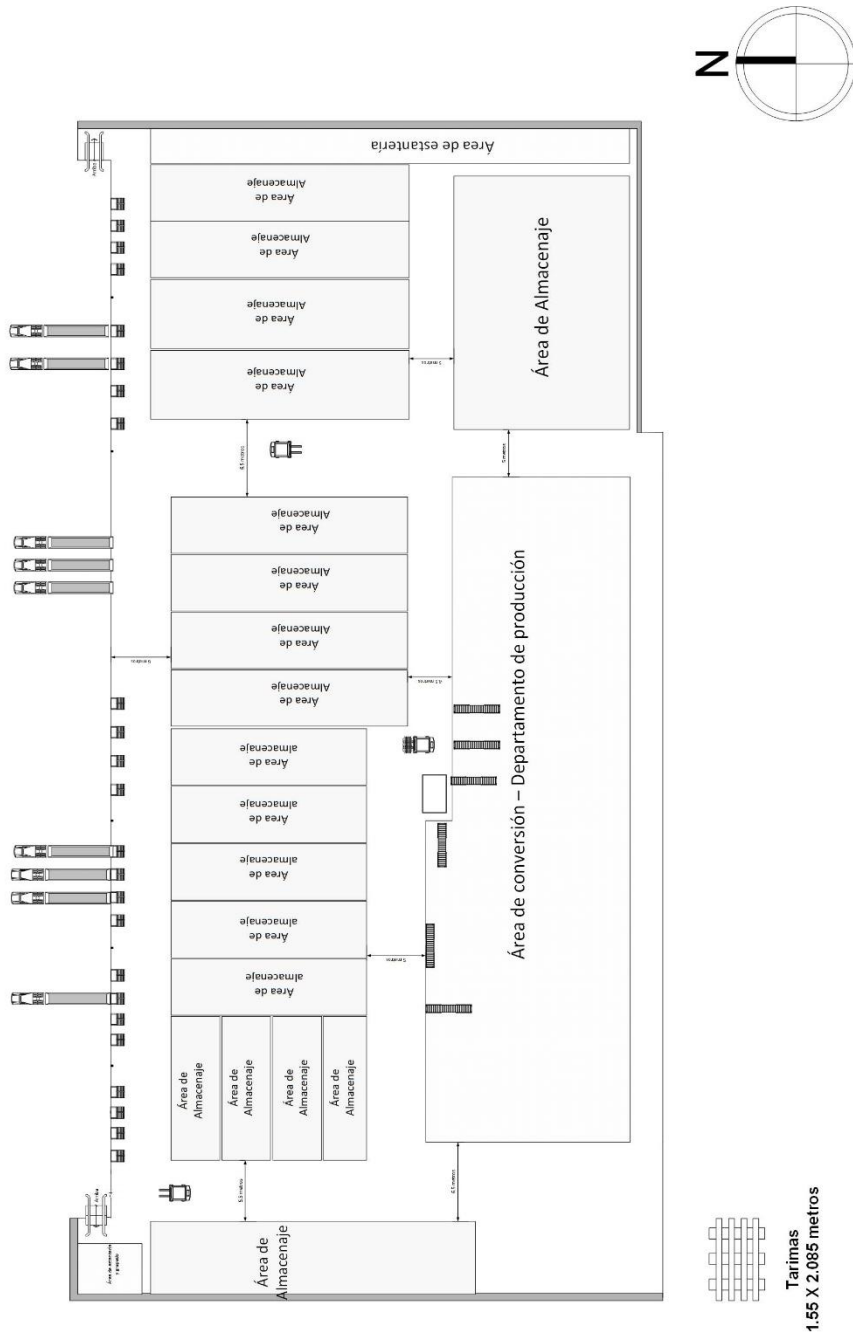
#### **2.1.5.1.1. Diseño actual bodega mercado nacional**

La bodega de mercado nacional no cuenta con un espacio cerrado, y esto hace que tenga que compartir el mismo espacio en algunas ocasiones con otro departamento, sufriendo cambios en su distribución. En la figura 9 se realiza el diseño de la bodega de mercado nacional de cómo está conformada su distribución y utilización a la fecha 19 de diciembre del año 2017.

Figura 9. Diseño actual bodega mercado nacional

**Bodega Para Mercado Nacional  
Corrugadora Guatemala, S.A.**

Total almacenadas: 7.526 Tarimas  
 Equivalente: 115.07% utilización  
 Capacidad Total: 6.540 Tarimas



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2013.



### **2.1.5.2. Bodega mercado exportación**

La bodega de producto exportación es la más pequeña de la empresa, esta cuenta con aproximadamente 4 200 metros cuadrados. Esta bodega no se encuentra cerca de las oficinas del departamento de despacho como lo está la bodega de mercado nacional, por lo que el desplazamiento de los transportista y personal son mucho mayores.

Los productos terminados que se almacenan en esta bodega serán exportados para Centroamérica y México, pero debido a la gran demanda la bodega solo es capaz de poder almacenar el producto para México, los demás productos para Centroamérica son almacenados en la bodega del mercado nacional, en donde la capacidad física de esta ya no suficiente para el producto de exportación; esta desorganización hace más frecuente la duplicidad en los procesos y tiempo perdidos por búsqueda de producto, haciendo menos competitiva y no aprovechando al máximo los mercados emergentes.

Esta bodega no cuenta con sectorización ni separación de familias por productos, pero al ser la bodega con menor tamaño y almacenar en su mayoría producto de exportación para México, se ha observado que el tiempo de búsqueda del producto para los clientes de México es menor y que casi no se presentan inconvenientes para despachar el producto, mientras que en clientes de Centroamérica si se presentan frecuentemente estos inconvenientes.

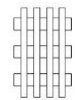
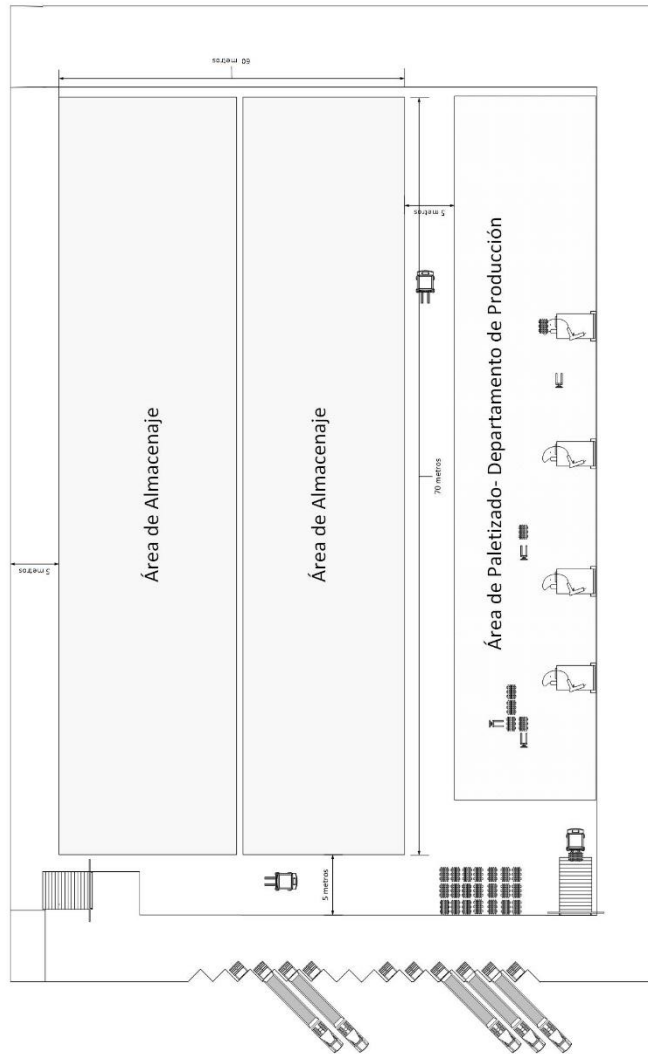
#### **2.1.5.2.1. Diseño actual bodega mercado exportación**

La bodega de mercado exportación se encuentra a lado del área de paletizado, esto para ahorrar tiempo en desplazamiento del material.

Figura 10. **Diseño actual bodega mercado exportación**

**Bodega para Mercado Exportación  
Corrugadora Guatemala, S.A.**

Total almacenadas: 3,187 Tarimas  
 Equivalente: 103.54% utilización  
 Capacidad Total: 3,078 Tarimas



Tarimas  
 1.55 X 2.085 metros



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2013.

### 2.1.5.3. Tarimas utilizadas

Para manipular y transportar el producto terminado, dentro de las bodegas se utilizan solo un tipo de tarima que son las de estándar grande de madera con saque. Este tipo de tarima solo cuenta con dos entradas en la parte frontal y tiene capacidad para resistir una carga dinámica de 1 500 kilogramos aproximadamente. Estas tarimas son las ideales para mantener una gran cantidad de cajas corrugada en un mismo lugar y con gran capacidad de peso para poder apilarla verticalmente, haciendo más fácil el traslado de estas de un lugar a otro.

Las tarimas se encuentran en buenas condiciones y reciben mantenimiento preventivo cada 2 meses, las ventajas que se tienen al manejar solo una clase de tarima, es que el costo de mantenimiento es más bajo a comparación de utilizar varios tipos de tarimas; y se puede realizar una distribución de tarimas en la bodega más exactas, y una organización más fácil al manejar solo un tamaño.

- Medidas tarima tipo estándar: 1,55 metros x 2,085 metros

Figura 11. Tipo de tarima utilizada



Fuente: MTE Productions. *Catálogo de tarimas*.

<http://www.mteproductions.com.mx/catalogo/tarimas-con-medidas.html>. Consulta: noviembre de 2017.

#### **2.1.5.4. Producto mercado nacional**

La producción de cartón corrugado destinado para el mercado nacional es la demanda más grande que tiene la empresa, mediante datos proporcionados por Corrugadora Guatemala, S.A, se corrobora que la elaboración de cajas en los últimos 5 meses para clientes nacionales es de 96 153 750 cajas corrugadas, esto representa el 69,09 % de la producción total. Esto se debe a los contratos que tienen las empresas bananeras con la empresa Corrugadora Guatemala en fabricar sus cajas de cartón durante varios años. Esto es muy importante porque son clientes que solicitan grandes cantidades de cajas, lo cual es importante mantenerlos y cuidarlos como clientes.

El despacho y almacenamiento del producto para los clientes nacionales es el que tiene mayores inconvenientes, estos problemas mencionados anteriormente ademan está provocando dar un mal servicio al cliente, de continuar de esta manera se puede llegar a perder los clientes.

Como se observa en la tabla XVI el producto terminado no tienen una clasificación y orden para ser almacenadas dentro de la bodega del mercado nacional, haciendo que se extravíen o sea difícil su ubicación. Se observa que se desconoce la rotación de cada producto, haciendo que no sean bien clasificados y ordenados según importancia o valor de cada producto.

Tabla XVI. Cantidad de cajas producidas mercado nacional

No	Productos	Cantidad	Bodega	Área de Ubicación
1	070960096 MANTECA OLMECA 50LB	41 750	Nacional	Sin asignar
2	070960349 CORRUGADO OLMECA BIDON 5 GAL.	107 500	Nacional	Sin asignar
3	070960387 MAYONESA ALOLIVO 400G	91 500	Nacional	Sin asignar
4	12001203- 5 PIEZAS P.G.	94 500	Nacional	Sin asignar
5	12002067 CAJA 9 PIEZAS MAS SABOR	91 500	Nacional	Sin asignar
6	12002119 PIZZA 14 Q40 HACETE GRANDE N/T	741 600	Nacional	Sin asignar
7	120171 CAJA CADET OP2403 COLOM	405 500	Nacional	Sin asignar
8	120276 CAJA PERSONAL	50 700	Nacional	Sin asignar
9	120280 CAJA HUT COMBO	17 340 00	Nacional	Sin asignar
10	14404E/01 BARRA DETERGENTE ESPUMIL 8106 3PACK	374 000	Nacional	Sin asignar
11	14674E/NA P. FAB. 400G Z	942 500	Nacional	Sin asignar
12	14674E/NA P. FAB. 400G Z	21 330 00	Nacional	Sin asignar
13	14674E/NA P. FAB. 400G Z	21 330 00	Nacional	Sin asignar
14	14797E/NA CORR. DETERGENTE ESPUMIL 500GR BD FLORES	21 330 00	Nacional	Sin asignar
15	14798E/NA PARTICION 500G EN Z	154 750	Nacional	Sin asignar
16	14799E/NA CORRUGADO DETERGENTE ESPUMIL 1K	226 000	Nacional	Sin asignar
17	14800E/PARTICION 1KG	97 250	Nacional	Sin asignar
18	14813E/NA CORR DETERGENTE ESPUMIL 1KG BD LIMON	220 000	Nacional	Sin asignar
19	14863E/NA CORR DET FAB FLORES 400G	465 000	Nacional	Sin asignar
20	14863E/NA CORR DET FAB FLORES 400G	578 000	Nacional	Sin asignar
21	14863E/NA CORR DET FAB FLORES 400G	578 000	Nacional	Sin asignar
22	14864E/NA CORR DET FAB FLORES 1KG	578 000	Nacional	Sin asignar
23	14869E/NA CORR DET FAB LIMON 400G	452 500	Nacional	Sin asignar
24	14870E/NA CORR DET FAB LIMON 1KG	624 000	Nacional	Sin asignar
25	14874E/NA CORR DET FAB ACTIBLU 400G	100 500	Nacional	Sin asignar
26	14874E/NA CORR DET FAB ACTIBLU 400G	297 000	Nacional	Sin asignar
27	14874E/NA CORR DET FAB ACTIBLU 400G	297 000	Nacional	Sin asignar
28	19434 LAMINA PAD II TEST 125	297 000	Nacional	Sin asignar
29	2015 CASTB CANTALOUPE STANDARD BODY BLISS	194 500	Nacional	Sin asignar
30	2015 CASTE CANTALOUPE STANDARD END BLISS	339 250	Nacional	Sin asignar
31	2015 HDCOB HONEYDEW COMBO BODY BLISS	813 750	Nacional	Sin asignar
32	2015HDSTB HONEYDEW ESTANDAR BODY BLISS	133 250	Nacional	Sin asignar
33	23778 PAD 78.8X90 TEST 125	138 500	Nacional	Sin asignar
34	23778 PAD 78.8X90 TEST 125	463 750	Nacional	Sin asignar
35	2558E/10 LAVAPLATOS KLIMPIAX LIMON 1KG. 12	463 750	Nacional	Sin asignar
36	3103-3-173 VASO 12 ONZ DYNAMIC McD	96 000	Nacional	Sin asignar
37	3103-3-82 CAJA P/TAPA PLASTICA	25 200	Nacional	Sin asignar

Continuación de la tabla XVI.

38	3103-3-88 TAPA PARA GARRAFON	81 170	Nacional	Sin asignar
39	32LB ALPINE FRENCH B.	83 130	Nacional	Sin asignar
40	41094 PAD 0,95X1,05	82 200	Nacional	Sin asignar
41	41094 PAD 0,95X1,05	493 750	Nacional	Sin asignar
42	6 DOWN HD DEL MONTE N/DISEÑO	493 750	Nacional	Sin asignar
43	8289E/01 CLORO DESINFECTANTE SULI 210ML	122 800	Nacional	Sin asignar
44	8289E/01 CLORO DESINFECTANTE SULI 210ML	251 250	Nacional	Sin asignar
45	BANDEJA GREEN PAPAYA	251 250	Nacional	Sin asignar
46	BANDEJA JUMBO MAG	465 000	Nacional	Sin asignar
47	BANDEJA JUMBO MAG	170 700	Nacional	Sin asignar
48	BANDEJA MANUAL CHILE 5KG SUNSET	170 700	Nacional	Sin asignar
49	BANDEJA PAPAYA DEL MONTE 32 LBS	930 000	Nacional	Sin asignar
50	BANDEJA PAPAYA GENERICA 32-35 LB	979 750	Nacional	Sin asignar
51	BANDEJA STANDARD MAG	419 500	Nacional	Sin asignar
52	BANDEJA VEGGIEBOX	106 800	Nacional	Sin asignar
53	BEN BUD NARANJA 6/250	418 250	Nacional	Sin asignar
54	BODY BLISS CANT STD ROYAL	818 250	Nacional	Sin asignar
55	BODY BLISS CANT. STANDAR SOL	379 500	Nacional	Sin asignar
56	BODY CANT 4 DOWN LIVIANO FYFFES	207 250	Nacional	Sin asignar
57	BODY CANT 4D REFORZADO SOL	207 250	Nacional	Sin asignar
58	BODY CANT JUMBO FQ TROQ HQ	81 675 00	Nacional	Sin asignar
59	BODY CANT JUMBO FQ TROQ HQ	81 675 00	Nacional	Sin asignar
60	BODY CANT STANDARD FQ TROQ HQ	16 2000	Nacional	Sin asignar
61	BODY CANTALOUPE JUMBO CLASSIC	155 500	Nacional	Sin asignar
62	BODY CANTALOUPE JUMBO SOL	210 000	Nacional	Sin asignar
63	BODY CANTALOUPE JUMBO SOL	216 250	Nacional	Sin asignar
64	BODY CANTALOUPE STANDARD	323 750	Nacional	Sin asignar
65	BODY CANTALOUPE STD SHORT CLASSIC	435 000	Nacional	Sin asignar
66	BODY HD 7 DOWN TOP SEALED DEL MONTE	130 500	Nacional	Sin asignar
67	BODY HD COMBO CLASSIC MANUAL	255 000	Nacional	Sin asignar
68	BODY MAG SEALED	15 056 00	Nacional	Sin asignar
69	BRASILIA 31*31 AB 2MT	13 385 00	Nacional	Sin asignar
70	CAJA 12 BLACK NUEVA	13 385 00	Nacional	Sin asignar
71	CAJA 21 PORCIONES MAS SABOR	574 800	Nacional	Sin asignar
72	CAJA 5 PIEZAS DON POLLO	799 500	Nacional	Sin asignar
73	CAJA 5 PIEZAS POLLO GRANJERO	799 500	Nacional	Sin asignar
74	CAJA 6 PORCIONES MAS SABOR	835 500	Nacional	Sin asignar
75	CAJA 8 PIEZAS DON POLLO N-TROQUEL	1 596 000	Nacional	Sin asignar
76	CAJA 8 PIEZAS DON POLLO N-TROQUEL	231 250	Nacional	Sin asignar
77	CAJA 8 PIEZAS POLLO GRANJERO N/TROQUEL	181 500	Nacional	Sin asignar
78	CAJA 9 PORCIONES MAS SABOR	199 000	Nacional	Sin asignar

Continuación de la tabla XVI.

79	CAJA CASE 50	93 300	Nacional	Sin asignar
80	CAJA DE CARTON BOCA2	58 400	Nacional	Sin asignar
81	CAJA ESQUEJES EXTERNA	90 600	Nacional	Sin asignar
82	CAJA INSTITUCIONAL 360 UNIDADES	35 000	Nacional	Sin asignar
83	CAJA LA MODERNA 1RG	578 250	Nacional	Sin asignar
84	CAJA LE CLEIRE GRANDE CENTRO ESPECIAL	470 000	Nacional	Sin asignar
85	CAJA LE CLEIRE GRANDE CENTRO ESPECIAL	470 000	Nacional	Sin asignar
86	CAJA MANGO CAPCO	719 250	Nacional	Sin asignar
87	CAJA No. 2	83 750	Nacional	Sin asignar
88	CAJA No. 2 CUADRADA	459 150	Nacional	Sin asignar
89	CAJA No. 2 CUADRADA	459 150	Nacional	Sin asignar
90	CAJA P/30 HUEVOS MEDIANOS FRANJA NARANJA	85 000	Nacional	Sin asignar
91	CAJA P/BEBIDAS	21 500	Nacional	Sin asignar
92	CAJA PARA TELEPIZZA 4 X 4	23 000	Nacional	Sin asignar
93	CAJA PERO-WALMART 6X8 OZ-KRAFT	328 500	Nacional	Sin asignar
94	CAJA PIZZA 5 AL MACARONE	328 500	Nacional	Sin asignar
95	CAJA PIZZA 9 DISEÑO TELEDUO	244 500	Nacional	Sin asignar
96	CAJA SNACKS GRANDE	439 200	Nacional	Sin asignar
97	CAJA TIPO CHAROLA ARMADA A MANO	439 200	Nacional	Sin asignar
98	CAJA TIPO CHAROLA ARMADA A MANO	439 200	Nacional	Sin asignar
99	CANTALOUPE BLISS BODY STANDARD	142 500	Nacional	Sin asignar
100	CANTALOUPE JUMBO MAG SHORT	296 750	Nacional	Sin asignar
101	CANTALOUPE JUMBO MAG SHORT	296 750	Nacional	Sin asignar
102	CANTALOUPE JUMBO MAG SHORT	768 250	Nacional	Sin asignar
103	COD. 9227 CHICLE BOMBA WILLY	35 500	Nacional	Sin asignar
104	COD. 9721 TAMPICO 200ML 30U.	104 500	Nacional	Sin asignar
105	COD. 9721 TAMPICO 200ML 30U.	86 000	Nacional	Sin asignar
106	COD.104118 CORRUG. DOÑA TITA 10/880GR.	106 250	Nacional	Sin asignar
107	COD.104119 DOÑA TITA 1800 BP GTA	415 600	Nacional	Sin asignar
108	COD.104120 CORRUG. DOÑA TITA 6/3465GR BP	223 500	Nacional	Sin asignar
109	COD.7819 LAMINA CARTON PALET	61 000	Nacional	Sin asignar
110	COFFIN IDS	160 400	Nacional	Sin asignar
111	FLOR BIN 222 / 275 GAL	300 000	Nacional	Sin asignar
112	FLOR BIN 220 / 275 GAL	300 000	Nacional	Sin asignar
113	FONDO "BC" BINES DE 24"	100 000	Nacional	Sin asignar
114	FONDO "BC" BINES DE 24"	305 200	Nacional	Sin asignar
115	FONDO "C" BINES DE 24"	100 000	Nacional	Sin asignar
116	FONDO "C" BINES DE 24"	852 000	Nacional	Sin asignar
117	FONDO 18 KG	160 400	Nacional	Sin asignar
118	FONDO BANANO EU	285 000	Nacional	Sin asignar
119	FONDO COBANA 17 KG	184 400	Nacional	Sin asignar

Continuación de la tabla XVI.

120	FONDO DM-61	900 000	Nacional	Sin asignar
121	FONDO DM-61 RECICLADO	872 000	Nacional	Sin asignar
122	FONDO DM-61 RECICLADO	600 000	Nacional	Sin asignar
123	FONDO PAPAYA	142 500	Nacional	Sin asignar
124	FONDO PLANTAINS56	381 400	Nacional	Sin asignar
125	FONDO PLANTAINS	381 400	Nacional	Sin asignar
126	FONDO PLANTAINS	381 400	Nacional	Sin asignar
127	FONDO PLANTAINS	381 400	Nacional	Sin asignar
128	FONDO PLANTAINS	287 200	Nacional	Sin asignar
129	FONDO PLANTAINS	287 200	Nacional	Sin asignar
130	FONDO PLANTAINS	287 200	Nacional	Sin asignar
131	FONDO PUNTO NEGRO (P)	391 200	Nacional	Sin asignar
132	FONDO PUNTO NEGRO (P)	391 200	Nacional	Sin asignar
133	FONDO PUNTO NEGRO (P)	613 300	Nacional	Sin asignar
134	FONDOS PIO LINDO	281 160	Nacional	Sin asignar
135	FONDOS PIO LINDO	281 160	Nacional	Sin asignar
136	GUATEMANGO 4KG	728 000	Nacional	Sin asignar
137	JUMBO DM HARPER SHORT (280MM)	322 400	Nacional	Sin asignar
138	JUMBO DM HARPER SHORT (280MM)	322 400	Nacional	Sin asignar
139	JUMBO DM HARPER SHORT (280MM)	322 400	Nacional	Sin asignar
140	LATERAL BLISS CANT STANDAR SOL	1 007 250	Nacional	Sin asignar
141	ME00515 CAJA No. 1 CASHITAS	98 730	Nacional	Sin asignar
142	ME00515 CAJA No. 1 CASHITAS	98 730	Nacional	Sin asignar
143	ME00648 SALSAS Y ADEREZOS	30 820	Nacional	Sin asignar
144	ME00648 SALSAS Y ADEREZOS	30 820	Nacional	Sin asignar
145	LATERAL CANT STANDARD FQ TROQ HQ	785 500	Nacional	Sin asignar
146	LATERAL CANT. JUMBO SOL	1 166 500	Nacional	Sin asignar
147	LATERAL CANTALOUPE STANDARD	293 750	Nacional	Sin asignar
148	LATERAL HD COMBO CLASSIC	499 800	Nacional	Sin asignar
149	ME00062 ROSTIZADO 100U	54 250	Nacional	Sin asignar
150	ME00140 CAJA 2 HARP	106 170	Nacional	Sin asignar
151	ME00144 CAJA #5 USO SNACKS	36 160	Nacional	Sin asignar
152	MECA001003 GENERICA 12 LB. 8 X 1,5 LB.	17 250	Nacional	Sin asignar
153	MECA002005 GENERICA 25LBS.	16 600	Nacional	Sin asignar
154	MECA002006 SM CARTON GENERICO	54 750	Nacional	Sin asignar
155	MECORR105 ANGELITOS 335G. CHOCOLATE V03	15 250	Nacional	Sin asignar
156	MECORR113 CAMPSIDE M. GIGANTE 700G V02	75 250	Nacional	Sin asignar
157	MECORR118 GREAT VALUE P.M. 240G. V09 A	11 500	Nacional	Sin asignar
158	MECORR137 CAJA ANGELITOS 335G V03	15 750	Nacional	Sin asignar
159	MECORR140 GREAT VALUE ROSA Y BLANCO V03	58 500	Nacional	Sin asignar
160	MECORR192 ANGELITOS MINI MARSH 335G. V02	83 750	Nacional	Sin asignar



Continuación de la tabla XVI.

161	MECORR83 CRISMELO V05	81 500	Nacional	Sin asignar
162	PAD SF-101	216 000	Nacional	Sin asignar
163	PASTEL 12X12X4 ZUÑIGA	144 500	Nacional	Sin asignar
164	PASTEL 16X16X6 LOS CHAPINCITOS TABIQUE	42 000	Nacional	Sin asignar
165	PATRONA 800ML/12U WRAP AROUND	86 750	Nacional	Sin asignar
166	SANDIA 5 DOWN SOL MINI GUATEMALA	108 000	Nacional	Sin asignar
167	SANDIA 5 DOWN SOL MINI GUATEMALA	108 000	Nacional	Sin asignar
168	SANDIA 6 3/4 BLISS AYCO FARMS	294 150	Nacional	Sin asignar
169	SANDIA GRANDE HF FOULTIER V51	985 500	Nacional	Sin asignar
170	SANDIA GRANDE HF FOULTIER V52	985 500	Nacional	Sin asignar
171	SANDIA GRANDE HF FOULTIER V53	885 500	Nacional	Sin asignar
172	SANDIA PEQUEÑA HF FOULTIER V21	731 450	Nacional	Sin asignar
173	SANDIA PEQUEÑA HF FOULTIER V2	831 450	Nacional	Sin asignar
174	TAPA BANANO JNF FOX & SONS	936 300	Nacional	Sin asignar
175	TAPA BIN 220 / 275 GAL	900 000	Nacional	Sin asignar
176	TAPA BIN 220 / 275 GAL	900 000	Nacional	Sin asignar
177	TAPA CAVENDISH (K/V)	266 400	Nacional	Sin asignar
178	TAPA COBANA 17 KG	1643000	Nacional	Sin asignar
179	TAPA COBANA 18 KG	1648800	Nacional	Sin asignar
180	TAPA PREMIUM PLANTAIN	1434500	Nacional	Sin asignar
181	TAPA PREMIUM PLANTAIN	1434500	Nacional	Sin asignar
182	TAPA PREMIUM PLANTAINS	1299100	Nacional	Sin asignar
183	TAPAS P. CARIBBEAN RED	964 750	Nacional	Sin asignar
184	TAPAS P. CARIBBEAN RED	964 750	Nacional	Sin asignar
185	TAPAS PIO LINDO	269 000	Nacional	Sin asignar
186	TAPAS PIO LINDO	269 000	Nacional	Sin asignar

Fuente: Corrugadora Guatemala, S.A. *Inventario de PTN*. p. 11.

### 2.1.5.5. Producto mercado exportación

El mercado exportación tuvo una producción en los primeros 5 meses de 43 023 300 cajas corrugadas, que representa 30,91 % de la producción total en Corrugadora Guatemala. El producto para exportar presenta pocos inconvenientes en el despacho del producto y almacenaje en bodegas. Esto se debe a que se maneja una menor cantidad de productos y la bodega tiene un

tamaño menor, siendo más fácil ubicar los productos. Cuentan con 46 productos que exportan diariamente, siendo México y Honduras los clientes con mayor demanda de cartón corrugado.

**Tabla XVII. Cantidad de cajas producidas mercado exportación**

	<b>Producto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Bodega</b>	<b>Ubicación</b>
1	BANDEJA OPEN TOP GENERICA MEXICO	3714000	Exportación	Sin asignar
2	CAJA BARCELO 700 ML	861500	Exportación	Sin asignar
3	CAJA KFC ULTIMATE	103500	Exportación	Sin asignar
4	CAJA OR PIZZA TONYNS	612500	Exportación	Sin asignar
5	CAJA PARA CHULETA DE LOMO NV	205000	Exportación	Sin asignar
6	CAJA PG-01F,FONDO PROGCARNE60	515000	Exportación	Sin asignar
7	EDJ-06NT, CJ LB / RT A PI-COM	197500	Exportación	Sin asignar
8	ESQUINEROS 2"X2"X3.78 ESPESOR	3015000	Exportación	Sin asignar
9	ESTRELLA H.D. STANDARD 6.5"	865000	Exportación	Sin asignar
10	FONDO 13.5 KG NM REFORZADO	640700	Exportación	Sin asignar
11	FONDO 13.5 KG V2017 HAGWAHAH REFORZADO	910000	Exportación	Sin asignar
12	FONDO MANGO TROPIMEX	1566000	Exportación	Sin asignar
13	FONDO MICRO 12X12 SIN IMPRESIÓN	105500	Exportación	Sin asignar
14	FONDO MICRO 14X14X SIN IMPRESION	100500	Exportación	Sin asignar
15	FONDO PAP. LIMECO	595500	Exportación	Sin asignar
16	FONDO PUNTO NEGRO VIRGEN	1838000	Exportación	Sin asignar
17	FONDOS P. CARIBBEAN RED	1897000	Exportación	Sin asignar
18	FONDOS P. CARIBBEAN RED	1897000	Exportación	Sin asignar
19	FRENCH BEANS 24LBS.	1058000	Exportación	Sin asignar
20	HONEY ISABELA 24X8OZ 227G.	670000	Exportación	Sin asignar
21	LAM HUEVOS SULI PETITE 15 UDS	694500	Exportación	Sin asignar
22	MICRO ISSIMA 106 GRAMOS	963700	Exportación	Sin asignar
23	OR PIZZA GRANDE 14" BLANCA	325000	Exportación	Sin asignar
24	PAD PERFORADO 470 X 890	389000	Exportación	Sin asignar
25	PAD 22XU / PF5 18 KG V2017	2590000	Exportación	Sin asignar
26	PAD DM 61	390000	Exportación	Sin asignar
27	PAD OPEN TOP	596000	Exportación	Sin asignar
28	PAD SF-101	216000	Exportación	Sin asignar
29	PAS CANELA AUTOARMAB 15X15X5	110900	Exportación	Sin asignar
30	PAST DELICIAS 19 X 15 X 4" AA	182500	Exportación	Sin asignar
31	PAST. PICHON 18 X 14 X 4" AA	505000	Exportación	Sin asignar
32	R AA 12 1/2" x 12	250000	Exportación	Sin asignar
33	SANDIA 4 DOWN SOL 55 LBS (165mm)	853500	Exportación	Sin asignar
34	TAPA 13.5 KG V2017 HAGWAHAH PBM-2500	633000	Exportación	Sin asignar

Continuación de la tabla XVII.

34	TAPA 13.5 KG V2017 MANNA PBM-900	577000	Exportación	Sin asignar
35	TAPA 22XU CHANITOS PREMIUM NEGRO	1191000	Exportación	Sin asignar
36	TAPA CHANITOS CHA CHA CHA	650000	Exportación	Sin asignar
37	TAPA CHANITOS PREMIUM NEGRO 2	600000	Exportación	Sin asignar
38	TAPA DM-61 BANANO GENERICO	746000	Exportación	Sin asignar
39	TAPA DM-61 BANANO GENERICO	900000	Exportación	Sin asignar
40	TAPA DM-61 BROTHERS PLANTAINS	8130	Exportación	Sin asignar
41	TAPA DM-61 DON BANANO	5040	Exportación	Sin asignar
42	TAPA DM-61 PLATANO GENERICO AZUL	10590	Exportación	Sin asignar
43	TAPA DM-61 PLATANO PREMIUM	12020	Exportación	Sin asignar
44	TAPA FRESH FROM THE FARM	17750	Exportación	Sin asignar
45	TAPA PAP. LIMECO	10075	Exportación	Sin asignar
46	TPA BLC B 14 X 14" SI	19325	Exportación	Sin asignar

Fuente: Corrugadora Guatemala, S.A. *Inventario PTE*. p. 8.

#### 2.1.5.6. Análisis de la utilización del espacio físico

El análisis está hecho con los datos de la fecha del 13 al 19 de noviembre del año 2017, y las dimensiones de las bodegas fueron bridadas con el apoyo del departamento de edificios, con la que cuenta la empresa. Ambas bodegas se encuentran demarcadas según el espacio que les corresponde, pero no cuentan con un camino peatonal de seguridad y su perímetro no tiene una construcción de muros para conservar en mejor estado el producto.

Las bodegas están en el mismo espacio que el área de producción, esto es así para poder trasladar de manera más ágil el material. En la tabla XVIII se muestran las áreas totales de las bodegas de producto terminado de producto nacional y exportación.

Tabla XVIII. **Área física en bodegas**

Bodega	Medidas				Área	Área de almacenado
	Largo sección A	Ancho sección A	Largo sección B	Ancho sección B		
<b>Nacional</b>	210 metros	40 metros	65 metros	35 metros	10 675 mts. <sup>2</sup>	32 025 mts. <sup>2</sup>
<b>Exportación</b>	70 metros	60 metros	-----	-----	4 200 mts. <sup>2</sup>	12 600 mts. <sup>2</sup>
<b>Total</b>					14 875 mts. <sup>2</sup>	44 625 mts. <sup>2</sup>

Fuente: elaboración propia

La tabla XIX muestra la media de tarimas en las bodegas que se utilizaron para almacenar el producto en el mes de noviembre del año 2017. Las áreas fueron calculadas según las dimensiones de las tarimas que se utilizan y la manera que se apila y almacenan.

Tabla XIX. **Cantidad de tarimas en bodegas**

Bodega	Cantidad de tarimas	Medidas en pulgadas	Medidas en metros	Área total
<b>Nacional</b>	7 526	61 x 82,5	1,55 x 2,085	24 322,15 metros <sup>2</sup>
<b>Exportación</b>	3 187	61 x 82,5	1,55 x 2,085	10 299,59 metros <sup>2</sup>
<b>Total</b>				33 975,39 metros <sup>2</sup>

Fuente: elaboración propia.

Porcentaje espacio físico utilizado mercado nacional

Área total en bodega: 21 136 mts.<sup>2</sup>

Área total utilizado por tarimas: 24 322,15 metros<sup>2</sup>

$$\% \text{ Area utilizado Nacional} = \frac{24\,322,15 \text{ metros}^2}{21\,136 \text{ mts.}^2} \times 100 \% = 115,07 \%$$

Porcentaje espacio físico utilizado mercado exportación

Área total en bodega: 9 947,33 mts.<sup>2</sup>

Área total utilizado por tarimas: 10 299,59 metros<sup>2</sup>

$$\% \text{ Area utilizado Exportacion} = \frac{10\,299,59 \text{ metros}^2}{9\,947,33 \text{ mts.}^2} \times 100 \% = 103,54 \%$$

Porcentaje espacio físico utilizado total:

Área total en bodega: 31 083,33 mts.<sup>2</sup>

Área total utilizado por tarimas: 34 621,74 mts.<sup>2</sup>

$$\% \text{ Area utilizado total} = \frac{34\,621,74 \text{ mts.}^2}{31\,083,33} \times 100 \% = 111,38 \%$$

Para la bodega del mercado nacional se ocupa 115,70 % de la capacidad total, esto es mucho más del espacio de almacenamiento, y para la bodega del mercado exportación se ocupa un 103,54 %. Al no tener espacios disponibles para almacenar, los productos empiezan a ser mezclados entre ambas bodegas y se inician malas prácticas, como la colocación del producto fuera de los

espacios asignados. Estos problemas se pueden mitigar al eliminar algunas malas políticas, como no establecer una fecha límite para el despacho del producto a los clientes. Al aplicar esta nueva medida se puede agilizar la salida del producto y la reducción de la saturación en las bodegas.

#### 2.1.6. Administración de inventarios actual

El sistema de administración de inventarios que se utiliza es la de primero en entrar primero en salir (PEPS), este inicia desde la solicitud del producto y la fecha de elaboración final, para luego ser despachado según la fecha establecida o la que requiere o solicite el cliente. Aunque se utiliza este sistema no se lleva a cabo en muchas ocasiones, y existen casos en los que el cliente retrasa la salida de producto en fechas posteriores a lo establecido, hasta llegar a su caducidad.

Tabla XX. Formato actual de tarjeta de *kardex*

OP	Código	Name	Itemcode	Descripción	Existencia	Área	Fecha de producción	Sector	Orden de Venta	Fecha de despacho	Totales

Fuente: Corrugadora Guatemala, S.A. *Lineamiento de bodega*. p. 38.

La manera de llevar el sistema de inventarios no permita minimizar los tiempos de almacenamiento y tampoco manejar el volumen que tienen actualmente para garantizar la continuidad de un proceso adecuado. La existencia del producto puede fluctuar y esto hace muy difícil controlar con certeza el almacenamiento, debido a que se tiene una alta demanda para despachar, haciendo que esto varíe la cantidad del producto en las bodegas.

Dentro de la bodega se observó también que la hoja de información de cada producto no contiene la mayor información necesaria para poder llevar un mejor control dentro de esta, tanto en el manejo de este y en los movimientos que se les realizan.

Figura 12. **Hoja de información del producto**

ORDEN DE PRODUCCIÓN _____
CLIENTE: _____ _____
BULTO: _____
UNIDADES: _____
FECHA: _____
TARIMA _____

Fuente: Corrugadora Guatemala, S.A. *Lineamientos de bodega* p. 42.

### 2.1.7. Demanda observada

La demanda por cartón corrugado en Guatemala y en todo el mundo ha crecido en los últimos años. Este repunte en las ventas de cartón son por el crecimiento que tienen las empresas de alimentos, bebidas, artículos de tocador y productos agrícolas. Las empresas están teniendo conciencia de la importancia del medio ambiente y de reducir los impactos de contaminación al planeta, demandando el cartón corrugado porque es un material biodegradable y fácil de reciclar.

Dentro de la empresa se ha visto un crecimiento en las ventas; Los clientes hacen producciones más grandes de lo habitual y se han sumado nuevos clientes que han obligado a la empresa el agregar otra línea de producción para poder cumplir con todos los pedidos que se tienen. Es importante mencionar que la mayor parte de la producción de cartón corrugado va dirigido a productos que tienen contacto directo con alimentos.

El departamento de producción divide las cajas dependiendo el cliente, existen el cliente agrícola y el cliente comercial. Esta clasificación es así porque su composición en medidas es diferente para ambos, los clientes agrícolas llevan un tipo de flautas con mayores dimensiones y estas pueden ser “*Single Flauta B*”, “*Single Flauta C*” o una combinación de ambas, mientras que los clientes comerciales su tipo de flauta es: “*Single Flauta E*” y “*Single Flauta D*”, que son de medidas más pequeñas.

Conociendo lo anterior, los datos que se muestra en la tabla XXI son las cantidades que se despacharon durante los años 2015, 2016 y 2017. Esta información se clasifica en clientes agrícolas y clientes comerciales porque se



trabaja con las ordenes de producción según la maquina corrugadora que le corresponda.

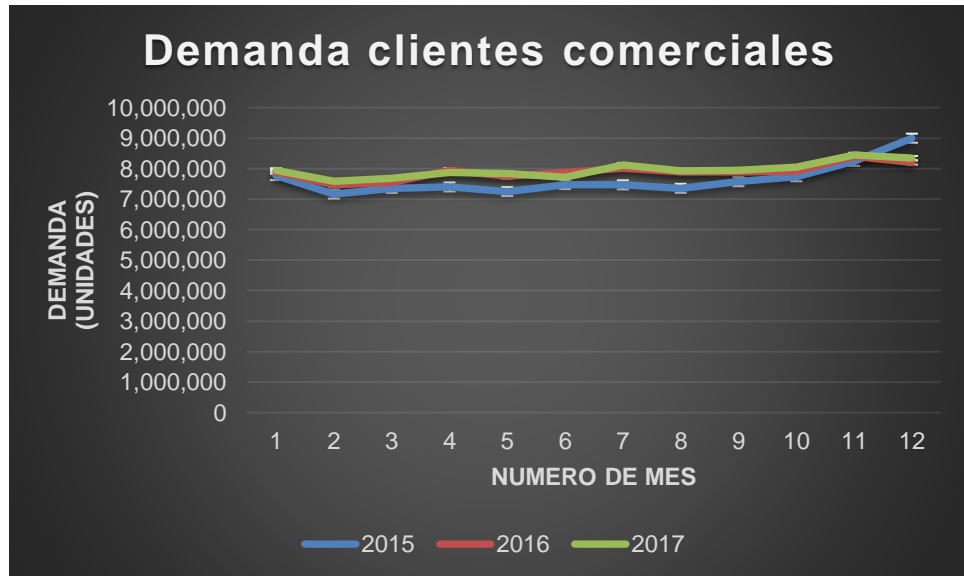
Tabla XXI. **Cantidad histórica de la demanda clientes comerciales**

Mes	Años			Media (Unidades)
	2015 (Unidades)	2016 (Unidades)	2017 (Unidades)	
Enero	7 771 477	7 894 797	7 939 122	7 868 465
Febrero	7 165 447	7 473 346	7 584 562	7 407 785
Marzo	7 348 776	7 547 963	7 677 712	7 524 817
Abril	7 399 773	7 944 657	7 867 712	7 737 381
Mayo	7 247 291	7 743 497	7 847 531	7 612 773
Junio	7 478 088	7 874 719	7 721 055	7 691 287
Julio	7 467 297	8 010 118	8 112 753	7 863 389
Agosto	7 354 811	7 898 918	7 924 886	7 726 205
Septiembre	7 572 243	7 894 831	7 948 335	7 805 136
Octubre	7 734 079	7 910 489	8 045 178	7 896 582
Noviembre	8 241 578	8 398 357	8 446 621	8 362 185
Diciembre	8 998 007	8 204 792	8 341 111	8 514 637
<b>Totales</b>	91 778 867	94 796 484	95 456 578	94 010 643

Fuente: elaboración propia.

Se realiza la gráfica en la demanda de clientes comercial con los datos recolectados de los últimos 36 periodos mensuales, esto para tener un panorama más amplio y observar de una manera más clara y fácil el comportamiento de la demanda. El cual mediante los datos ya se puede observar de primera vista que hay un incremento considerable anualmente.

Figura 13. **Gráfico comportamiento histórico de la demanda clientes comerciales**



Fuente: elaboración propia.

Al analizar la gráfica, se observa que la demanda histórica del año 2015 era mucho menor a comparación de los años 2016 y 2017, con esto se afirma que hay un incremento considerable en la demanda cada año y que es posible que la empresa no pueda manejar de manera adecuada este incremento, por lo que sería necesario adecuar los procesos y políticas a las nuevas demandas con los clientes comerciales. También se puede observar que la demanda de los clientes tiene un comportamiento cíclico, en donde los meses de marzo, abril y finales de año son los de mayor demanda. Esto se debe a que la mayoría de los clientes comerciales son de industrias de alimentos y las fechas de semana santa, bono 14, navidad y año nuevo con las semanas con mayores ventas.

Para los clientes del mercado agrícola de igual forma se me brindo por el departamento de despacho, los datos de 36 periodos mensuales en el comportamiento de la demanda. La tabulación de los datos quedo se la siguiente manera:

**Tabla XXII. Cantidad histórica de la demanda clientes agrícola**

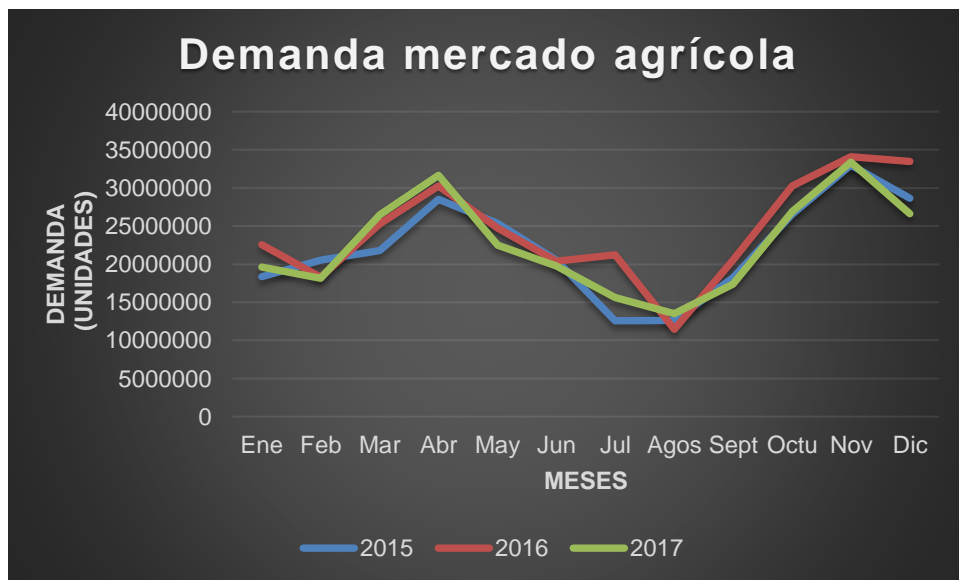
Mes	Años			Media (Unidades)
	2015 (Unidades)	2016 (Unidades)	2017 (Unidades)	
<b>Enero</b>	18 356 424	22 553 110	19 642 591	18 356 424
<b>Febrero</b>	20 510 409	18 306 496	18 137 943	20 510 409
<b>Marzo</b>	21 819 514	25 275 169	26 497 081	21 819 514
<b>Abril</b>	28 489 288	30 278 711	31 652 715	28 489 288
<b>Mayo</b>	25 318 975	24 721 435	22 461 296	25 318 975
<b>Junio</b>	20 540 196	20 411 854	19 739 874	20 540 196
<b>Julio</b>	12 575 929	21 242 894	15 653 455	12 575 929
<b>Agosto</b>	12 600 897	11 456 128	13 508 475	12 600 897
<b>Septiembre</b>	18 185 031	20 504 111	17 361 171	18 185 031
<b>Octubre</b>	26 577 466	30 231 865	26 861 815	26 577 466
<b>Noviembre</b>	32 994 089	34 093 857	33 372 023	32 994 089
<b>Diciembre</b>	28 672 285	33 459 515	26 628 048	28 672 285
<b>Totales</b>	266 640 502	292 535 144	271 516 486	266 640 502

Fuente: elaboración propia.

Al inicio de operaciones de Corrugadora Guatemala S.A, sus primeros clientes fueron del mercado agrícola, y hasta la fecha como se observa estos clientes han tenido mayor confianza en la empresa, realizando pedidos mucho mayores de cajas corrugadas para sus productos. Los clientes con mayores pedidos realizados son de empresas bananeras, meloneras y de piña, estas ubicadas en su mayoría en el oriente y nororiente del país.

La empresa destaca ante la competencia con los clientes agrícolas, porque provee de las mejores cajas corrugadas en el país por su precio y calidad para resistir las condiciones en las que es necesario exportar.

Figura 14. **Gráfico comportamiento histórico de las ventas clientes agrícolas**



Fuente: elaboración propia.

Al analizar la gráfica se observa que la demanda de los clientes agrícolas tiene un comportamiento cíclico, esto se debe a las temporadas de cosecha en cada fruta. Los puntos más altos son las temporadas en las que los clientes productores de melón, mango, sandía y piña son más demandantes en sus pedidos, mientras que los clientes productores de banano son constantes todo el año, esta información fue otorgada por los diferentes departamentos en la empresa.

### 2.1.8. Devoluciones

El departamento de despacho es el encargado de recibir las devoluciones de los clientes, y dar seguimiento a los motivos que dieron lugar para la devolución del producto para luego ser registrado en el libro de devoluciones. La mercadería que es devuelta se traslada a una recicladora fuera de la empresa, para luego convertir nuevamente en papel.

Tabla XXIII. Cantidad de cajas devueltas

Meses	Devolución	Cantidad cajas devueltas	Motivos por devolución (unidades)				
			Mal estado	Descuadre de cajas	Cajas sucias	Mala impresión	Otros
Octubre	25	23 406	18 473	3 875	603	455	0
Noviembre	20	19 540	15 419	3 791	330	0	0
Diciembre	12	27 252	20 850	4 742	860	300	0
Totales	57	70 198	54 742	12 408	1 793	755	0

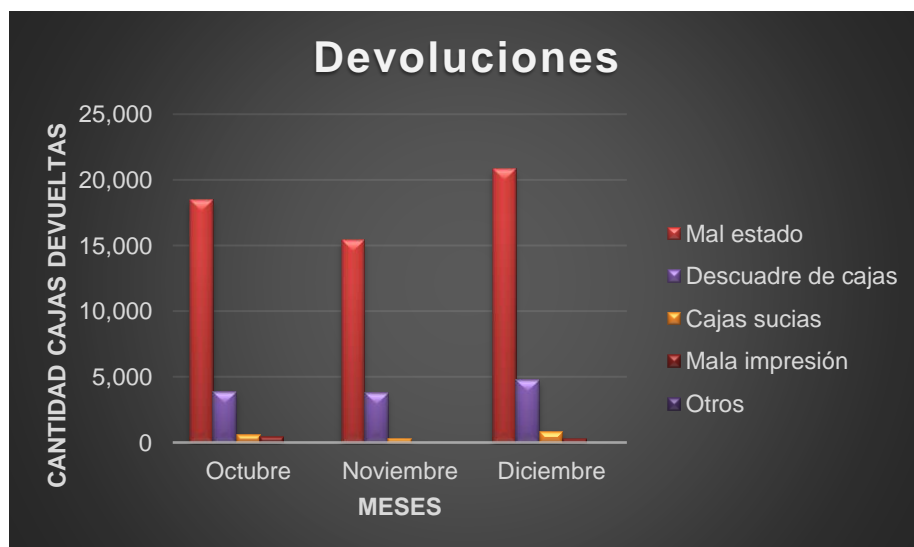
Fuente: elaboración propia.

Se observa que en los meses de octubre, noviembre y diciembre la mayor cantidad de cajas devueltas son por razón de llegada en mal estado del producto, esto pasa por malas condiciones de manipulación del material, malas condiciones en la bodega, transporte en mal estado y malas condiciones de las carreteras.

La llegada en mal estado de las cajas son el motivo del 70 % de las devoluciones, esto es de suma importancia para tomar acciones y reducir estos altos niveles de devoluciones por este factor. Otro motivo muy importante es el descuadre en cajas, y es necesario reducirlo porque cubre el 20 % de los motivos

por devolución, esto pasa porque en algunos casos las cajas no cumplen con los requisitos de los clientes, ya sea porque las medidas no eran las acordadas o los troquelados se encuentran en descuadre.

Figura 15. **Gráfica de devoluciones último trimestre 2017**



Fuente: elaboración propia.

### 2.1.9. Costo mantenimiento de inventario

Para conocer el costo de mantenimiento del inventario se tomaron en cuenta todos los costos que se necesitan o son asociados en la mercadería para la elaboración del inventario dentro del departamento de despacho. Para el cálculo de la depreciación se usa método de línea recta. Este método se caracteriza en expresar los valores en valor del tiempo y no del uso. Además, se elige porque es el más adecuado de utilizar por las siguientes razones:

- Debido a que el equipo tiene la misma intensidad de uso todos los años durante su vida útil.
- Su simplicidad.
- El método de línea recta es el que exige el sistema tributario.
- El activo pierde la misma cantidad de valor cada año.
- La empresa pretende trabajar con el equipo aun cuando no sea rentable este, por lo que el valor de salvamento seria cero.

El método lineal de depreciación también permite utilizar un valor cero de salvamento, a comparación del método de reducción de saldo que es necesario tener un valor. Los porcentajes de depreciación utilizados son los emitidos por la ley de ISR de Guatemala Decreto 10-2012 y la fórmula utilizada para el cálculo de las depreciaciones es la siguiente:

$$\text{Depreciación anual} = \frac{\text{Valor del Activo} - \text{Valor Salvamento}}{\text{Años Máximo}}$$

Computadoras: se deprecian un 33,33 % Anual

$$\text{Total, años máximos} = \frac{100 \%}{33,33 \%} = 3 \text{ años}$$

$$\text{Depreciación anual: } \frac{Q 50 000 - Q 0,00}{3 \text{ años}} = Q 16 667,00 \text{ anuales}$$

Herramientas: se deprecia un 25 % Anual

$$\text{Total, años máximos} = \frac{100 \%}{25 \%} = 4 \text{ años}$$

$$\text{Depreciación anual: } \frac{Q 5 000 - Q 0,00}{4 \text{ años}} = Q 1 250,00 \text{ anuales}$$

Radios: se deprecia un 20 % Anual

$$\text{Total, años máximos} = \frac{100 \%}{20 \%} = 5 \text{ años}$$

$$\text{Depreciación anual: } \frac{Q 8\,000 - Q 0,00}{5 \text{ años}} = Q 1\,600,00 \text{ anuales}$$

Edificio: se deprecia un 5 % anual

$$\text{Total, años máximos} = \frac{100 \%}{5 \%} = 20 \text{ años}$$

$$\text{Depreciación anual: } \frac{Q 5\,000,000 - Q 0,00}{20 \text{ años}} = Q 250\,000,00 \text{ anuales}$$

Montacargas: se deprecian un 20 % anual

$$\text{Total, años máximos} = \frac{100 \%}{20 \%} = 5 \text{ años}$$

$$\text{Depreciación anual: } \frac{Q 420\,000 - Q 0,00}{5 \text{ años}} = Q 84\,000,00 \text{ anuales}$$

Para el resto de los costos que son asociados para el mantenimiento del inventario, se calcularon por costo aproximado mensuales que se realizan en la empresa, como se muestran en la tabla XXIV. Estos datos son aproximados, ya que por políticas de la empresa no está permitido dar la información exacta de los costos en sus compras y servicios que sus proveedores le prestan. los precios son calculados a base precios del mercado y sus características individuales.

En el caso de la energía eléctrica se realiza un inventario de los aparatos y luminarias, para luego conocer su consumo en watts y el tiempo que se utilizan diariamente. El resultado total de costo de mantenimiento fue Q 4 189 517,00 anualmente.



Tabla XXIV. **Costo de mantenimiento del inventario**

<b>Concepto</b>	<b>Valor total anual</b>
Depreciación del edificio	Q 250 000
Depreciación Montacargas	Q 84 000
Depreciación Computadoras	Q 16 667
Depreciación radios	Q 1 600
Depreciación herramientas	Q 1 250
Seguridad	Q 216 000
Servicios eléctricos en despacho	Q 252 000
Seguro	Q 1 000 000
Mantenimiento de montacarga	Q 88 000
Insumos	Q 20 000
Impuestos	Q 1 000 000
<b>Sueldo</b>	<b>Q 1 260 000</b>
<b>Total</b>	<b>Q 4 189 517</b>

Fuente: elaboración propia.

### **2.1.9.1. Costo de almacenamiento**

Toda mercancía que se encuentra en la bodega de producto terminado requiere un tiempo en almacenamiento y tiempo dedicado por los trabajadores para poder ser despachado.

El tiempo que el producto permanece almacenado tiene un costo para la empresa, por lo que se calcula el costo de almacenamiento aproximado que se tienen en las bodegas. Para esto, se utilizan los datos de los artículos vendidos durante el año 2017 en clientes agrícolas y comerciales.

Clientes comerciales:

Cantidad venta de cajas 2017 = 23 456 578 unidades

Esto equivale al 16,58 % de las ventas

Clientes agrícolas:

Cantidad venta de cajas 2017 = 118 050 646 unidades

Esto equivale al 83,42 % de las ventas

Cantidad total de inventario= 141 507 224 unidades

Luego se procede a calcular el índice de gasto de almacenaje, con lo que se requiere la suma total del costo de mantenimientos calculado anteriormente.

$$\text{Índice de gastos de almacenaje} = \frac{Q\ 4\ 189\ 517,00}{141\ 507\ 224\ \text{uni.}} = 0,03$$

$$\text{Índice de gastos de almacenaje} = 0,03 \times 100 = 3 \%$$

Tabla XXV. **Costo de preparación por corrida**

<b>Concepto</b>		<b>Valor (Quetzales)</b>
Operarios		Q 3 5958
Supervisor		Q 6 300
Analista		Q 5 997
Secretaria		Q 6 000
Planificador		Q 4 200
Total		Q 58 455
<b>Corridas al día</b>		
<b>Horas/corrida</b>	<b>Corridas al día</b>	
3,28	8	
3,54	8	
3,48	7	
3,68	7	
2,58	9	

Fuente: elaboración propia.

$$\text{Media corridas al día} = \frac{8+8+7+7+9}{5} = 7,8 = 8 \text{ Corridas al día}$$

$$\text{Costos de preparación por corrida:} = \frac{Q 58 455,00}{8 \text{ Corridas al día}} = Q 6 806,88 \text{ por mes}$$

Para la cantidad promedio de unidades por fardo, el dato fue obtenido por el departamento de despacho. Cada fardo aproximadamente contiene 5 567 unidades de cajas comerciales y 3 200 unidades de caja agrícola con un valor de Q 12 500,00, según datos del departamento de despacho. Con ese dato se procede a calcular el costo por almacenamiento.

$$\text{Costo de almacenamiento} = Q 12,500/\text{fardo} \times 0,03 = Q 375 \text{ fardos/año}$$

$$\text{Costo de almacenamiento} = Q 375,00 / 365 \text{ días} = Q 1,02 \text{ día}$$

$$\text{Costo almacenamiento agrícola} = (118,050,646 \text{ unidades} / 3,200) * 375 = Q 13 834 060,08 \text{ al año.}$$

$$\text{Costo almacenamiento comercial} = (23,456,578 \text{ unidades} / 5,567) * 375 = Q 1 580 064 \text{ al año.}$$

El resultado fue un costo de almacenamiento de Q 375,00 por fardo al año y Q 1,02 por día, por lo que es necesario prestar más atención a los productos que son almacenados por más de un mes en las bodegas de producto terminado, porque su almacenamiento tiene costo alto.

### 2.1.10. Análisis tiempo de carga

Para el análisis de tiempo de carga se pudo observar que solo se utiliza un tipo de transporte, el cual es de 20 toneladas. Se trabaja con varias empresas que prestan este servicio, y son los encargados de llevar en buenas condiciones el producto y a tiempo el pedido al cliente.

#### 2.1.10.1. Tiempo de carga actual mercado nacional

Los tiempos de carga del mercado nacional se tomaron en diferentes horarios y en fechas de mayor producción, de lo cual fueron 26 datos tomados. Se utiliza un cronometro que fue prestado por el departamento de despacho y los resultados fueron los siguientes:

Tabla XXVI. Toma de tiempos carga de contenedores mercado nacional

No	Tiempo (minutos)	No.	Tiempo (minutos)
1	138,09	14	154,68
2	115,77	15	146,31
3	129,40	16	149,20
4	148,27	17	120,01
5	139,74	18	139,76
6	120,41	19	122,39
7	110,47	20	125,78
8	149,60	21	141,54
9	125,21	22	145,71
10	135,82	23	138,43
11	138,35	24	139,74
12	110,46	25	130,28
13	129,38	26	127,46

Fuente: elaboración propia.

Promedio carga = 133,54 minutos x  $\frac{1 \text{ Hora}}{60 \text{ minutos}}$  = 2,22 horas  
mercado nacional

Durante la fecha de noviembre y diciembre se registró una media de 2,22 horas para cargar los contenedores, mientras que en el mes de octubre fue de 117,28 horas. El tiempo no es el adecuado para despachar rápidamente en estas temporadas. Con esto se determina que durante las fechas de alta producción aumenta el tiempo para la carga de los contenedores, esto se debe a la falta de estandarización y desorganización que existe en el despacho y almacenamiento en bodegas.

#### **2.1.10.2. Tiempo de carga actual mercado exportación**

Los tiempos tomados para el mercado exportación se tomaron de la misma forma como en el mercado nacional, pero en diferentes horarios y fechas. Es importante mencionar que el espacio para carga el producto de exportación es menor en tamaño si se compara con el que es de mercado nacional, esto afecta negativamente el tiempo para cargar, los tiempos fueron los siguientes:

Tabla XXVII. **Toma de tiempos carga de contenedores mercado exportación**

No	Tiempo (Minutos)	No.	Tiempo (Minutos)
1	134,68	14	124,68
2	126,31	15	136,31
3	129,20	16	139,20
4	130,01	17	128,01
5	129,76	18	139,76
6	122,39	19	132,39
7	135,78	20	125,78
8	131,54	21	121,54
9	125,71	22	135,71
10	128,43	23	138,43
11	129,74	24	119,74
12	130,28	25	130,28
13	127,46	26	121,46

Fuente: elaboración propia.

Promedio carga = 129,79 minutos x  $\frac{1 \text{ Hora}}{60 \text{ minutos}}$  = 2,16 horas  
mercado exportación

Tiempo promedio de carga =  $\frac{2,22 \text{ horas} + 2,16 \text{ horas}}{2}$  = 2,19 horas

El tiempo promedio de carga para ambos mercados es de 2 horas con 11 minutos aproximadamente; se observa que se dedican un poco más de tiempo

al momento de cargar en las rampas del mercado de exportación en las temporadas altas, esto es causado por la falta de estandarización. Otro factor que influye son los montacargas que no se dan abasto para poder cargar en el transporte porque se encuentran almacenando en bodegas.

#### **2.1.11. Análisis tiempo en elaboración de documentos**

La medición de tiempos se realiza en las oficinas del departamento de despacho, estas fueron en diferentes horas y fechas, porque el personal de secretarías y ayudante de despacho realizan diferentes tareas, se clasifica por documento y fueron 10 las tomas de tiempos que se realizaron por documento.

El encargado de la ISO califica el rendimiento en tiempo del proceso de la realización de los documentos de facturas, certificado de calidad y guías de entrega. Con los datos obtenidos anteriormente, se realiza una gráfica para observar si las secretarías cumplen con el tiempo estipulado. Los tiempos estándar por la ISO para la realización de los documentos son los siguientes:

Tiempo mínimo: 10 minutos

Tiempo máximo: 20 minutos

Tiempo promedio: 15 minutos

Tabla XXVIII. **Tiempo actual en elaboración de documentos**

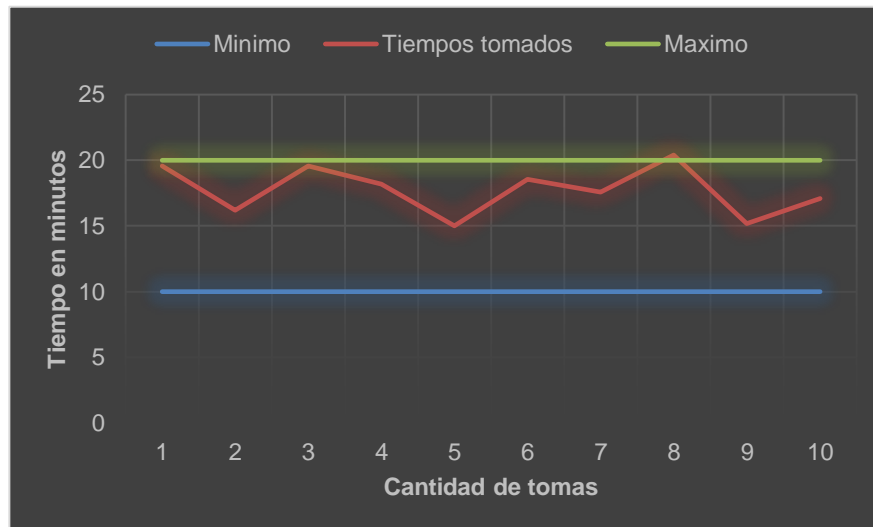
<b>Actividad</b>	<b>T1 (min)</b>	<b>T2 (min)</b>	<b>T3 (min)</b>	<b>T4 (min)</b>	<b>T5 (min)</b>	<b>T6 (min)</b>	<b>T7 (min)</b>	<b>T8 (min)</b>	<b>T9 (min)</b>	<b>T10 (min)</b>
<b>Programa de carga</b>	14,36	15,03	20,43	18,10	14,48	15,00	15,50	16,01	14,55	16,39
<b>Facturas, guías y C.C.</b>	19,58	20,50	19,58	18,18	15,01	18,55	17,58	16,20	15,20	17,10
<b>C. de Porte</b>	3,46	4,50	3,58	3,58	4,10	3,38	3,55	3,59	4,10	4,01
<b>FAUCA</b>	122,21	198,01	135,15	129,38	124,43	180,45	170,46	136,46	140,47	121,1
<b>TLC</b>	18,30	19,45	17,20	18,35	18,45	19,44	18,55	19,32	19,20	18,42
<b>Listado de Empaque</b>	4,55	3,21	3,22	3,42	3,21	3,25	4,10	3,48	3,21	4,19

Fuente: elaboración propia.

Como se observar en el gráfico de la figura 16, los tiempos en la elaboración de los documentos, están en el promedio de tiempo aceptable, pero es importante mencionar que se encuentra ligeramente al límite máximo. Por lo que se puede decir que esto está controlado y sería necesario solamente prestarle atención y prevención para que no aumente y afecte el rendimiento para despachar el producto.



Figura 16. **Gráfica de control de tiempo en elaboración de documentos**



Fuente: elaboración propia.

### 2.1.12. Seguridad industrial en la bodega

La seguridad industrial es de gran importante para cuidar la integridad física del personal y evitar pérdidas económicas para la empresa. Existe en el departamento de recursos humanos un encargado de la seguridad industrial dentro de la planta; El encargado de la seguridad industrial registra y capacita al personal para evitar accidentes, pero se ha observado que ambas bodegas de producto terminado existen riesgos a los que pueden estar expuesta los trabajadores para sufrir accidentes, como los siguientes:

- Los montacargas no tienen un límite de velocidad para recorrer la bodega.
- No existen reglas para entrar a la bodega, existiendo gran tránsito de personas dentro de ellas.
- No existe un plan para darle mantenimiento a las señalizaciones y marcaciones.

- Los trabajadores no usan el equipo de protección personal correspondiente.
- No existen barandas para evitar caídas en los puntos cercanos de carga.
- No hay un plan de prevención de riesgos.

#### **2.1.12.1. Equipo de protección personal**

El equipo de protección personal está destinado para todos los trabajadores que estén expuestos a riesgos en sus labores que realizan. El EPP comprende todo aquella vestimenta, accesorio o dispositivo que lo proteja de cualquier lesión.

En las políticas de la empresa existe el uso obligatorio del equipo de protección personal dentro de la planta, y la empresa debe ser la que proporciona este equipo a los trabajadores. Aunque existe esta política, no hay un uso adecuado y en varios casos no existe el uso del equipo; siendo el personal de carga en su mayoría, el que no cumple con estas reglas de seguridad, evitando el uso de zapatos industriales, casco y guantes.

Es importante motivar a los trabajadores para que usen adecuadamente el equipo de protección personal, haciendo que las labores diarias dentro de la bodega sean de cero accidentes.

#### **2.1.12.2. Historial de incidentes y accidentes**

La cantidad de accidentes dentro de la empresa han sido altos durante el año 2017, esto ha resultado en paros en el trabajo durante horas dentro de la bodega y despacho del producto; como se dijo anteriormente, el personal de carga ha sido el que tiene las mayores llamadas de atención, al no cumplir con

las normas de seguridad industrial y por consiguiente los trabajadores que más han sufrido accidente durante los últimos 3 años.

Tabla XXIX. **Historial de accidentes en despacho**

<b>Año</b>	<b>Casos</b>	<b>Descripción</b>	<b>Trabajador</b>	<b>Lugar</b>
<b>2015</b>	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 lesiones en las manos</li> <li>• 1 golpe en los pies</li> </ul>	6 cargadores	Bodega Rampa
<b>2016</b>	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 lesiones en la mano</li> <li>• 2 raspones por caídas</li> <li>• 1 lesión en la pierna</li> </ul>	6 cargadores 1 Aux. de despacho	Bodega Rampa
<b>2017</b>	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 lesiones en las manos</li> </ul>	6 cargadores	Rampa

Fuente: elaboración propia.

## **2.2. Propuesta de mejoras en el sistema de almacenaje y despacho**

Luego de obtener los resultados del diagnóstico y analizarlos, se han identificado los puntos donde es necesario enfocar todos los esfuerzos para mejorar el sistema de almacenamiento y despacho de la bodega de producto terminado. Es importante mencionar que para el buen funcionamiento de la propuesta se necesita el compromiso de todo el personal, asignación de recursos y seguimiento en la mejora continua de la propuesta que se ha diseñado.

Se determina que el área que corresponde al departamento de despacho, no se cuentan con algunas mediciones que son necesarias realizar con herramientas ingenieriles y que brinden una información más acertada para una toma de decisión más puntual. Este problema ha causado que la empresa no

haya previsto un crecimiento de la demanda en el mercado, teniendo como consecuencia que la bodega no tenga la capacidad física para almacenar grandes cantidades de producción.

Otros factores que inciden, es la falta de control en el manejo del sistema actual, haciendo que se genere duplicidad en algunas actividades, no poder identificar el personal que comete fallos y una mayor incidencia en el mal manejo del producto terminado dentro de la bodega.

Con el fin de mejorar y fortalecer el sistema de despacho y almacenamiento actual, he propuesto la utilización del pronóstico de ventas y otras herramientas ingenieriles, además de actualización de formatos que se utilizan en la bodega. Esto se complementará con diseños que servirán para llevar una mejor organización en el área.

### **2.2.1. Pronóstico de la demanda**

La empresa no cuenta con datos o software para pronosticar las demandas futuras por lo que se propuso y proporciona la información para iniciarlo y realizarlos cada año de forma manual con el sistema de pronóstico de demandas para familias cíclicas. El pronóstico de la demanda es una herramienta muy útil para poder realizar presupuestos, conocimiento de crecimiento de la empresa, compra de insumos, requerimiento de personal, flujo de efectivo entre otros.

Para iniciar el cálculo del pronóstico de la demanda para el año 2018, se utilizaron los datos proporcionados anteriormente en las ventas del año 2015, 2016 y 2017 como se muestra en la tabla XXX y XXXVIII; con estos datos recolectados y sabiendo que la demanda tiene un comportamiento cíclico en la

demanda para clientes agrícolas y comerciales, se aplicará el método de pronóstico de la demanda para familias cíclicas.

Tabla XXX. **Demanda mercado comercial**

Mes	Años		
	2015 (Unidades)	2016 (Unidades)	2017 (Unidades)
Enero	1 771 477	1 894 797	1 939 122
Febrero	965 447	1473 346	1 584 562
Marzo	1 348,776	1 547 963	1 677 712
Abril	1 399 773	1 944 657	1 867 712
Mayo	1 247 291	1 743 497	1 847 531
Junio	1 478 088	1 874 719	1 721 055
Julio	1 467 297	2 010 118	2 112 753
Agosto	1 354 811	1 898 918	1 924 886
Septiembre	1 572 243	1 894 831	1 948 335
Octubre	1 734 079	1 910 489	2 045 178
Noviembre	2 241 578	2 398 357	2 446 621
Diciembre	1 998 007	2 204 792	2 341 111

Fuente: elaboración propia.

Ya obtenido los 36 datos de la tabla anterior, se procede a calcular el promedio general total de la demanda o también llamado promedio vertical ( $\bar{X}_v$ ):

$$\bar{X}_v = (1\,771\,477 + 1\,894\,797 + 1\,939\,122 + 965\,447 + 1\,473\,346 + 1\,584\,562 + 1\,348\,776 + 1\,547\,963 + 1\,677\,712 + 1\,399\,773 + 1\,944\,657 + 1\,867\,712 + 1\,247\,291 + 1\,743\,497 + 1\,847\,531 + 1\,478\,088 + 1\,874\,719 + 1\,721\,055 + 1\,467\,297 + 2\,010\,118 + 2\,112\,753 + 1\,354\,811 + 1\,898\,918 + 1\,924\,886 + 1,572$$

$$243 + 1\,894\,831 + 1\,948\,335 + 1\,734\,079 + 1\,910\,489 + 2\,045\,178 + 2\,241\,578 \\ + 2\,398\,357 + 2\,446\,621 + 1\,998\,007 + 2\,204\,792 + 2\,341\,111) / 36$$

$$\bar{X}_v = 64\,831\,929 / 36$$

$$\bar{X}_v = 1\,800\,886,92$$

Siguiendo con los cálculos se procede a calcular el promedio mensual de la demanda o también llamado promedio horizontal ( $\bar{X}_h$ ) de los meses de enero a diciembre y los datos del año 2015, años 2016 y año 2017:

$$\bar{X}_h(\text{enero}) = ((\text{Demanda enero año 2015}) + (\text{Demanda enero año 2016}) + \\ (\text{Demanda enero año 2017})) / 3$$

$$\bar{X}_h(\text{enero}) = ((1\,771\,477) + (1\,894\,797) + (1\,939\,122)) / 3$$

$$\bar{X}_h(\text{enero}) = 1\,868\,465,33$$

Se realiza el cálculo para el índice estacionario con los resultados del promedio horizontal ( $\bar{X}_h$ ) de cada mes y el promedio vertical general ( $\bar{X}_v$ ); este consiste en dividir cada mes del promedio horizontal con el dato del promedio vertical general teniendo como resultados los mostrados en la tabla XXXI.

$$I_e = (\bar{X}_h) / (\bar{X}_v)$$

$$I_e(\text{enero}) = 1\,868\,465\,33 / 1\,800\,886\,92$$

$$I_e(\text{enero}) = 1,004371218$$

Tabla XXXI. Índice estacionario mercado comercial

Meses	$\bar{X}_h$ (Unidades)	$\bar{X}_v$ (unidades)	Ie
Enero	1 868 465,33	1 800 886,92	1,037525073
Febrero	1 341 118,33	1 800 886,92	0,744698803
Marzo	1 524 817,00	1 800 886,92	0,846703357
Abril	1 737 380,66	1 800 886,92	0,964736124
Mayo	1 612 773,00	1 800 886,92	0,895543736
Junio	1 691 287,33	1 800 886,92	0,939141328
Julio	1 863 389,33	1 800 886,92	1,034706462
Agosto	1 726 205,00	1 800 886,92	0,958530478
Septiembre	1 805 136,33	1 800 886,92	1,002359623
Octubre	1 896 582,00	1 800 886,92	1,053137751
Noviembre	2 362 185,33	1 800 886,92	1,311678877
Diciembre	2 181 303,33	1 800 886,92	1,211238368

Fuente: elaboración propia.

Para calcular el pronóstico de la demanda para los meses del año 2018, se utiliza los datos obtenidos por el índice estacionario y luego se multiplica por las ventas del último año o en este caso para el año 2017.

$$\text{Pronóstico}_{(\text{enero}2018)} = (\mathbf{Ie}(\text{enero})) \times (\mathbf{Demanda \text{ enero año anterior (2017)})}$$

$$\text{Pronóstico}_{(\text{enero}2018)} = (1,037525) \times (1\ 939\ 122) = Q\ 1\ 938\ 579,6$$

Con la fórmula anterior se prosigue a calcular el pronóstico del resto de los meses para el año 2018. En la tabla XXXII se muestra los datos obtenidos del pronóstico para este año y el margen de error que puede tener. El error se calcula con la diferencia del pronóstico del año actual con el pronóstico del año anterior.

Tabla XXXII. **Pronóstico de la demanda mercado comercial para el año 2018**

Meses	2015 (Unidades)	2016 (Unidades)	2017 (Unidades)	$\bar{X}_h$ (Unidades)	índice estacionario	Pro. 2018 (unidades)	Error	E
Enero	1 771 477	1 894 797	1 939 122	1 868 465,3	1,037525	1 938 580		
Feb.	965 447	1 473 346	1 584 562	1 341 118,3	0,744698	1 998 730		
Marzo	1 348 776	1 547 963	1 677 712	1 524 817,0	0,846703	1 291 068		
Abril	1 399 773	1 944 657	1 867 712	1 737 380,6	0,964736	1 676 114		
Mayo	1 247 291	1 743 497	1 847 531	1 612 773,0	0,895543	1 444 309		
Junio	1 478 088	1 874 719	1 721 055	1 691 287,3	0,939141	1 588 357		
Julio	1 467 297	2 010 118	2 112 753	1 863 389,3	1,034706	1 928 061		
Agosto	1 354 811	1 898 918	1 924 886	1 726 205,0	0,958530	1 654 620		
Sept.	1 572 243	1 894 831	1 948 335	1 805 136,3	1,002359	1 809 395	143 199	143 199
Oct.	1 734 079	1 910 489	2 045 178	1 896 582,0	1,053137	1 997 362	148 596	291 795
Nov.	2 241 578	2 398 357	2 446 621	2 362 185,3	1,311678	3 098 429	84 436	376 230
Dic.	1 998 007	2 204 792	2 341 111	2 181 303,3	1,211238	2 642 079	159 808	549 756

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXIII. **Demanda mercado agrícola**

Mes	Años		
	2015 (Unidades)	2016 (Unidades)	2017 (Unidades)
Enero	7 981 054	9 805 700	8 540 257
Febrero	8 917 569	7 959 346	7 886 062
Marzo	9 486 745	10 989 204	11 520 470
Abril	12 386 647	13 164 657	13 762 050
Mayo	11 008 250	10 748 450	9 765 781
Junio	8 930 520	8 874 719	8 582 554
Julio	5 467 795	9 236 041	6 805 850
Agosto	5 478 651	4 980 925	5 873 250
Septiembre	7 906 535	8 914 831	7 548 335
Octubre	11 555 420	13 144 289	11 679 050
Noviembre	14 345 256	14 823 416	14 509 575
Diciembre	12 466 211	14 547 615	11 577 412

Fuente: elaboración propia.



$\bar{X}_v = (7\ 981\ 054 + 9\ 805\ 700 + 8\ 540\ 257 + 8\ 917\ 569 + 7\ 959\ 346 + 7\ 886\ 062 + 9\ 486\ 745 + 10\ 989\ 204 + 11\ 520\ 470 + 12\ 386\ 647 + 13\ 164\ 657 + 13\ 762\ 050 + 11\ 008\ 250 + 10\ 748\ 450 + 9\ 765\ 781 + 8\ 930\ 520 + 8\ 874\ 719 + 8\ 582\ 554 + 5\ 467\ 795 + 9\ 236\ 041 + 6\ 805\ 850 + 5\ 478\ 651 + 4\ 980\ 925 + 5\ 873\ 250 + 7\ 906\ 535 + 8\ 914\ 831 + 7\ 548\ 335 + 11\ 555\ 420 + 13\ 144\ 289 + 11\ 679\ 050 + 14\ 345\ 256 + 14\ 823\ 416 + 14\ 509\ 575 + 12\ 466\ 211 + 14\ 547\ 615 + 11\ 577\ 412) / 36$

$\bar{X}_v = 361\ 170\ 492 / 36$

$\bar{X}_v = 10\ 032\ 514$  unidades

Tabla XXXIV. **Índice estacionario mercado agrícola**

Meses	$\bar{X}_h$ (Unidades)	$\bar{X}_v$ (Unidades)	Ie
<b>Enero</b>	8 775 670	10 032 514	0,874722959
<b>Febrero</b>	8 254 326	10 032 514	0,822757453
<b>Marzo</b>	10 665 473	10 032 514	1,063090767
<b>Abril</b>	13 104 451	10 032 514	1,306198161
<b>Mayo</b>	10 507 494	10 032 514	1,047344032
<b>Junio</b>	8 795 931	10 032 514	0,87674246
<b>Julio</b>	7 169 895	10 032 514	0,714665869
<b>Agosto</b>	5 444 275	10 032 514	0,542663118
<b>Septiembre</b>	8 123 234	10 032 514	0,809690738
<b>Octubre</b>	12 126 253	10 032 514	1,208695348
<b>Noviembre</b>	14 559 416	10 032 514	1,451223060
<b>Diciembre</b>	12 863 746	10 032 514	1,282205637

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXV. **Pronóstico de la demanda mercado agrícola**

Meses	2015 (unidades)	2016 (Unidades)	2017 (Unidades)	$\bar{X}_h$ (Unidades)	Índice estacionario	Pro. 2018 (Unidades)	Error	E
Enero	7 981 054	9 805 700	8 540 257	8 775 670	0,874722	7 676 280		
Feb.	8 917 569	7 959 346	7 886 062	8 254 326	0,822757	6 791 307		
Marzo	9 486 745	10 989 204	11 520 470	10 665 473	1,063090	11 338 365		
Abril	12 386 647	13 164 657	13 762 050	13 104 451	1,306198	17 117 010		
Mayo	11 008 250	10 748 450	9 765 781	10 507 494	1,047344	11 004 960		
Junio	8 930 520	8 874 719	8 582 554	8 795 931	0,87674	7 711 766		
Julio	5 467 795	9 236 041	6 805 850	7 169 895	0,714665	5 124 079		
Agosto	5 478 651	4 980 925	5 873 250	5 444 275	0,542663	2 954 407		
Sept.	7 906 535	8 914 831	7 548 335	8 123 234	0,809690	6 577 307	-574 899	574 899
Oct.	11 555 420	13 144 289	11 679 050	12 126 253	1,208695	14 656 945	-447 203	1 022 102
Nov.	14 345 256	14 823 416	14 509 575	14 559 416	1,451223	21 128 959	-49 841	1 071 942
Dic.	12 466 211	14 547 615	11 577 412	12 863 746	1,282205	16 493 967	-1 286 334	898 416

Fuente: elaboración propia.

Los datos obtenidos en el pronóstico de la demanda para el año 2018, ayudarán para determinar presupuestos para compra de insumos, crecimiento en la demanda y cantidad optima de inventario. Para calcular el crecimiento de demanda esperado (%crecimiento) para el año 2018 se suma el pronóstico de demanda del mercado nacional y mercado comercial dividido la demanda global del año 2017.

Total (venta 2017) = 10 479 379 + 9 470 624 + 13 198 182 + 15 629 762 + 11 613 312 + 10 303 609 + 8 918 603 + 7 798 136 + 9 496 670 + 13 724 228 + 16 956 196 + 13 918 523

Total (demanda 2017) = Q 141 507 224

El crecimiento esperado es del 6,45 % en demanda, lo cual es un porcentaje muy bueno para la empresa porque tiene una tendencia ascendente en crecimiento con un buen ritmo.

$$\% \text{crecimiento} = (\text{Total demanda pronosticada} / \text{Total de demanda anterior}) - 1 \times 100$$

$$\% \text{crecimiento} = ((150\ 642\ 456 / 141\ 507\ 224) - 1) \times 100$$

$$\% \text{crecimiento} = 6\ 45\ \% \text{ anual}$$

### **2.2.2. Propuesta de implementación control de inventario ABC**

Para mejorar el sistema de inventarios actual se propone utilizar el control de inventarios por el método ABC, este funciona realizando un análisis e identificación constantemente de los artículos que tienen mayor importancia en las ventas globales. El propósito de la utilización de este sistema es reducir los tiempos en búsqueda de la mercancía, mejorar la organización, reducir costos y aumentar la eficiencia en el lugar.

Para realizar la clasificación ABC de inventario se obtuvieron los datos de la producción realizada del mes de noviembre y diciembre, en el existe producto excedente y también solicitado por el cliente, dando como resultados 232 modelos de cajas.

Es importante mencionar que los precios varían según la cotización del dólar, porque se trabaja con esta moneda. Otro factor que influye también en el precio es el tipo y cantidad de papel que requiere el cliente y los troqueles que se necesitan en la caja.

Las cajas que son del producto agrícola son las que mayor precio tienen al contener mayores troqueles, mejores materiales y recubrimiento especial para soportar peso y congelación, porque este tipo de producto es sometido a condiciones fuertes para el transporte y exportación que realizan los clientes. Mientras los precios más bajos por lo general son para los productos comerciales, porque utilizan un tipo de flauta menor y menos troqueles. Los rangos de clasificación semanal se realizaron de la siguiente manera:

Clase A: 70 % (0 – 70 %) rotación alta

Clase B: 20 % (71 % - 90 %) rotación media

Clase C: 10 % (91 % - 100 %) rotación baja

Tabla XXXVI. Clasificación ABC del producto terminado

CO D	Producto	Cantidad	Área p <sup>2</sup>	Total, Pies <sup>2</sup>	Costo total	% uti.	% acumu.	Clasi.
001	FLOR BIN 220 / 275 GAL	300000	30.26	907,800,00	18,156,000.00	7.04%	7.04%	A
002	FLOR BIN 222 / 275 GAL	300000	30.26	90,780,000	18,156,000.00	7.04%	14.08%	A
003	SANDIA GRANDE HF FOULTIER V5	485500	14.62	7,0980,100	14,196,020.00	5.50%	19.58%	A
004	TAPA BIN 220 / 275 GAL	300000	22.77	68,310,000	13,662,000.00	5.30%	24.88%	A
005	TAPA BIN 222 / 275 GAL	300000	22.77	68,310,000	13,662,000.00	5.30%	30.18%	A
006	SANDIA GRANDE HF FOULTIER V5	280000	14.62	40,936,000	8,187,200.00	3.17%	33.35%	A
007	SANDIA GRANDE HF FOULTIER V5	280000	14.62	40,936,000	8,187,200.00	3.17%	36.52%	A
008	SANDIA 6 3/4 BLISS AYCO FARMS	494150	9.46	46,746,590	4,440,926.05	1.72%	38.25%	A
009	14869E/NA CORR DET FAB LIMON 400G	624000	8.16	50,909,028	3,563,631.96	1.38%	39.63%	A
010	BANDEJA OPEN TOP GENERICA MEXICO	401400	8.47	33,998,580	3,229,865.10	1.25%	40.88%	A
011	CAJA No. 2	83750	18.78	15,727,882	3,145,576.40	1.22%	42.10%	A
012	BODY CANTALOUPE JUMBO SOL	816750	7.3	35,100,427	2,457,029.89	0.95%	43.05%	A
013	41094 PAD 0.95X1.05	493750	10.74	44,692,722	2,234,636.10	0.87%	43.92%	A
014	BANDEJA PAPAYA DEL MONTE 32 LBS	210050	11.1	23,315,550	2,214,977.25	0.86%	44.78%	A
015	CAJA No. 2 CUADRADA	459150	8.16	30,085,484	2,105,983.88	0.82%	45.59%	A
016	GUATEMANGO 4KG	728000	2.88	20,955,663	1,990,787.99	0.77%	46.37%	A
017	CAJA DE CARTON BOCA2	199000	13.9	27,657,069	1,935,994.83	0.75%	47.12%	A
018	CANTALOUPE JUMBO MAG SHORT	439200	9.72	19,896,294	1,890,147.93	0.73%	47.85%	A
019	CAJA PARA CHULETA DE LOMO NV	61250	15.2	9,310,741	1,862,148.20	0.72%	48.57%	A
020	SANDIA 4 DOWN SOL 55 LBS (165mm)	55350	16.75	92,726	1,854,409.20	0.72%	49.29%	A
021	CANTALOUPE JUMBO MAG SHORT	439200	9.72	194,886	1,851,347.27	0.72%	50.01%	A
022	BODY BLISS CANT. STANDAR SOL	419500	6.3	26,409,864	1,848,690.48	0.72%	50.73%	A
023	MECORR140 GREAT VALUE ROSA Y BLANCO V03	58500	15.41	9,015,245	1,803,049.00	0.70%	51.42%	A
024	19434 LAMINA PAD II TESTS 125	194500	13.01	25,298,803	1,770,916.21	0.69%	52.11%	A
025	SANDIA 5 DOWN SOL MINI GUATEMALA	188000	9.74	18,311,200	1,739,564.00	0.67%	52.79%	A
026	BODY CANTALOUPE JUMBO SOL	816750	7.3	24,500,974	1,715,068.18	0.66%	53.45%	A
027	BODY CANT STANDARD FQ TROQ HQ	379500	6.3	23,891,641	1,672,414.87	0.65%	54.10%	A
028	SANDIA 5 DOWN DULCINEA GUATEMALA	180100	9.74	17,541,740	1,666,465.30	0.65%	54.74%	A
029	TAPA BANANO INF FOX & SONS	236300	7.25	17,129,138	1,627,268.11	0.63%	55.38%	A
030	BANDEJA STANDARD MAG	196050	8.54	16,737,442	1,590,056.99	0.62%	55.99%	A
031	CAJA 9 PORCIONES MAS SABOR	1596000	1.94	30,890,922	1,544,546.10	0.60%	56.59%	A
032	2015 CASTB CANTALOUPE STANDARD BODY BLISS	339250	6.27	21,018,504	1,471,295.28	0.57%	57.16%	A
33	JUMBO DM HARPER SHORT (280MM)	322400	9.72	15,111,848	1,435,625.56	0.56%	57.72%	A
34	14863E/NA CORR DET FAB FLORES 400G	578000	8.16	20,437,038	1,430,592.66	0.55%	58.27%	A
35	JUMBO DM HARPER SHORT (280MM)	322400	9.72	14,683,971	1,394,977.25	0.54%	58.81%	A
36	23778 PAD 78.8X90 TEST 125	463750	7.63	19,905,024	1,393,351.68	0.54%	59.35%	A
37	SANDIA PEQUEÑA HF FOULTIER V2	231450	11.55	14,487,018	1,376,266.71	0.53%	59.89%	A
38	CAJA MANGO CAPCO	519250	2.7	14,034,368	1,333,264.96	0.52%	60.40%	A
39	14863E/NA CORR DET FAB FLORES 400G	578000	8.16	18,519,790	1,296,385.30	0.50%	60.91%	B
40	FONDO BANANO EU	285000	7.07	13,564,283	1,288,606.89	0.50%	61.41%	B
41	TAPA CAVENDISH (K/V)	266400	6.88	18,323,889	1,282,672.23	0.50%	61.90%	B
42	CAJA 5 PIEZAS DON POLLO	1505600	1.73	25,284,039	1,264,201.95	0.49%	62.39%	B
43	FONDO PUNTO NEGRO (P)	391200	7.03	17,939,099	1,255,736.93	0.49%	62.88%	B
44	CAJA LA MODERNA 1RG	578250	3.08	17,808,131	1,246,569.17	0.48%	63.36%	B
45	TAPA COBANA 17 KG	164300	7.68	12,616,771	1,198,593.25	0.46%	63.83%	B
46	CAJA LE CLEIRE GRANDE CENTRO ESPECIAL	470000	9.47	23,855,920	1,192,796.00	0.46%	64.29%	B
47	CAJA TIPO CHAROLA ARMADA A MANO	328500	9.61	17,026,722	1,191,870.54	0.46%	64.75%	B
48	SANDIA PEQUEÑA HF FOULTIER V2	231450	11.55	12,251,581	1,163,900.20	0.45%	65.20%	B
49	BODY CANT JUMBO FQ TROQ HQ	418250	7.3	16,601,553	1,162,108.71	0.45%	65.66%	B
50	6 DOWN HD DEL MONTE N/DISEÑO	122800	9.51	11,673,088	1,108,943.36	0.43%	66.09%	B
51	BANDEJA JUMBO MAG	170700	11.23	11,644,178	1,106,196.91	0.43%	66.51%	B
52	TAPA FRESH FROM THE FARM	177500	7.25	11,503,996	1,092,879.62	0.42%	66.94%	B
53	23778 PAD 78.8X90 TEST 125	463751	7.63	15,496,528	1,084,756.96	0.42%	67.36%	B
54	FONDO PLANTAINS	381403	7.32	11,380,149	1,081,114.16	0.42%	67.78%	B
55	FONDO PLANTAINS	381405	7.32	11,380,149	1,081,114.16	0.42%	68.20%	B
56	FONDO PAPAYA	142506	7.95	11,333,998	1,076,729.81	0.42%	68.61%	B

Continuación de la tabla XXXVI.

57	CANTALOUPE BLISS BODY STANDARD	24450	6.27	153,403.71	1,073,825.97	0.42%	69.03%	B
58	FONDO MANGO TROPIMEX	15660	7.21	112,891.82	1,072,472.29	0.42%	69.45%	B
59	BODY HD COMBO CLASSIC MANUAL	21625	7.38	152,633.78	1,068,436.46	0.41%	69.86%	B
60	120276 CAJA PERSONAL	173400	1.31	213,235.78	1,066,178.90	0.41%	70.27%	B
61	FONDOS PIO LINDO	281165	8.4	149,494.27	1,046,459.89	0.41%	70.68%	B
62	CAJA LE CLEIRE GRANDE CENTRO ESPECIAL	470003	9.47	206,372.64	1,031,863.20	0.40%	71.08%	B
63	CAJA TIPO CHAROLA ARMADA A MANO	328505	9.61	145,291.49	1,017,040.43	0.39%	71.47%	B
64	CAJA BARCELO 700 ML	231250	6.16	142,532.82	997,729.74	0.39%	71.86%	B
65	MICRO ISSIMA 106 GRAMOS	963750	2.06	198,976.03	994,880.15	0.39%	72.25%	B
66	FONDO COBANA 17 KG	184400	7.49	138,169.50	967,186.50	0.37%	72.62%	B
67	FONDO PLANTAINS	287200	7.32	100,766.31	957,279.95	0.37%	72.99%	B
68	14797E/NA CORR. DETERGENTE ESPUMIL 500GR BD FLORES	154755	8.82	136,508.55	955,559.85	0.37%	73.36%	B
69	BODY MAG SEALED	323755	6.45	136,200.27	953,401.89	0.37%	73.73%	B
70	TAPA COBANA 18 KG	148800	6.65	98,965.80	940,175.10	0.36%	74.10%	B
71	BODY CANT JUMBO FQ TROQ HQ	418255	7.3	133,359.73	933,518.11	0.36%	74.46%	B
72	SANDIA 5 DOWN SOL MINI GUATEMALA	1080005	9.74	98,083.32	931,791.54	0.36%	74.82%	B
73	BODY CANTALOUPE JUMBO CLASSIC	207250	6.97	131,214.54	918,501.78	0.36%	75.18%	B
74	BODY CANT 4D REFORZADO SOL	187950	7.12	125,875.27	881,126.89	0.34%	75.52%	B
75	BODY HD 7 DOWN TOP SEALED DE	210005	5.97	125,429.75	878,008.25	0.34%	75.86%	B
76	TAPA PREMIUM PLANTAIN	434500	6.83	90,618.84	860,878.98	0.33%	76.19%	B
77	14874E/NA CORR DET FAB ACTIBLU 400G	297005	8.16	121,561.62	850,931.34	0.33%	76.52%	B
78	FONDO PLANTAINS	381405	7.32	87,877.60	834,837.20	0.32%	76.85%	B
79	3103-3-173 VASO 12 ONZ DYNAMIC Mcd	25206	16.55	41,710.59	834,211.80	0.32%	77.17%	B
80	CAJA 8 PIEZAS POLLO GRANJERO N/TROQUEL	835506	1.95	162,727.25	813,636.25	0.32%	77.48%	B
81	3103-3-88 TAPA PARA GARRAFON	8313	13.86	115,243.47	806,704.29	0.31%	77.80%	B
82	3103-3-82 CAJA P/TAPA PLASTICA	81175	14.04	113,990.64	797,934.48	0.31%	78.11%	B
83	TAPA PREMIUM PLANTAINS	199107	6.83	82,008.00	779,076.00	0.30%	78.41%	B
84	CAJA ESQUEJES EXTERNA	23307	16.55	38,571.24	771,424.80	0.30%	78.71%	B
85	FONDO 18 KG	160405	7.12	109,543.96	766,807.72	0.30%	79.01%	B
86	FONDO "C" BINES DE 24"	18874	20.22	38,153.85	763,077.00	0.30%	79.30%	B
87	FONDO "BC" BINES DE 24"	18873	20.22	38,153.85	763,077.00	0.30%	79.60%	B
88	BODY BLISS CANT STD ROYAL	179759	6.3	108,440.98	759,086.86	0.29%	79.89%	B
89	TAPA 22XU CHANITOS PREMIUM NEGRO	1191062	6.77	79,772.84	757,841.98	0.29%	80.19%	B
90	BRASILIA 31*31 AB 2MT	435000	3.46	150,693.16	753,465.80	0.29%	80.48%	B
91	12002119 PIZZA 14 Q40 HACETE GRANDE N/T	405500	3.68	149,050.06	745,250.30	0.29%	80.77%	B
92	LATERAL CANT. JUMBO SOL	116650	1.51	148,024.37	740,121.85	0.29%	81.05%	B
93	FONDO PLANTAINS	381400	7.32	77,625.21	737,439.50	0.29%	81.34%	B
94	14674E/NA P. FAB. 400G Z	213300	1.26	145,013.95	725,069.75	0.28%	81.62%	B
95	BODY CANTALOUPE STANDARD	16200	6.34	102,680.65	718,764.55	0.28%	81.90%	B
96	BANDEJA JUMBO MAG	170708	11.23	75,324.85	715,586.08	0.28%	82.18%	B
97	FONDO PLANTAINS	287207	7.32	74,842.42	711,002.99	0.28%	82.45%	B
98	CAJA PARA TELEPIZZA 4 X 4	205007	6.54	101,431.99	710,023.93	0.28%	82.73%	B
99	12002067 CAJA 9 PIEZAS MAS SABOR	741607	1.85	137,161.84	685,809.20	0.27%	82.99%	B
100	BODY CANTALOUPE STD SHORT CLASSIC	155506	6.26	97,369.68	681,587.76	0.26%	83.26%	B
101	LATERAL BLISS CANT STANDAR SOL	100725	1.34	134,860.70	674,303.50	0.26%	83.52%	B
102	32LB ALPINE FRENCH B.	8220	11.6	95,338.88	667,372.16	0.26%	83.78%	B
103	FONDO PUNTO NEGRO VIRGEN	18380	7.03	93,283.31	652,983.17	0.25%	84.03%	B
104	CAJA PIZZA 5 AL MACARONE	30150	4.32	130,159.88	650,799.40	0.25%	84.28%	B
105	TAPAS P. CARIBBEAN RED	16475	8.11	92,646.62	648,526.34	0.25%	84.53%	B
106	BANDEJA MANUAL CHILE 5KG SUNSET	13000	7.03	91,346.06	639,422.42	0.25%	84.78%	B
107	CAJA INSTITUCIONAL 360 UNIDADES	7060	12.88	90,959.98	636,719.86	0.25%	85.03%	B
108	14870E/NA CORR DET FAB LIMON 1KG	10050	8.97	90,167.86	631,175.02	0.24%	85.27%	B
109	8289E/01 CLORO DESINFECTANTE SULI 210ML	25125	7.07	88,758.88	621,312.16	0.24%	85.52%	B
110	FONDO PUNTO NEGRO (P)	39120	7.03	87,936.76	615,557.32	0.24%	85.75%	B

Continuación de la tabla XXXVI.

111	2015 HDCOB HONEYDEW COMBO BODY BLISS	13325	6.58	87,619.75	613,338.25	0.24%	85.99%	B
112	FONDOS PIO LINDO	28116	8.4	86,639.49	606,476.43	0.24%	86.23%	B
113	FONDOS P. CARIBBEAN RED	18970	8.03	86,392.82	604,749.74	0.23%	86.46%	B
114	TAPA CHANTIS PREMIUM NEGRO 2	17400	6.88	86,254.34	603,780.38	0.23%	86.70%	B
115	PAD 22XU / PF5 18 KG V2017	25900	4.63	119,812.88	599,064.40	0.23%	86.93%	B
116	CAJA 8 PIEZAS DON POLLO N-TROQUEL	79950	2.08	83,870.63	587,094.41	0.23%	87.16%	B
117	CAJA 5 PIEZAS POLLO GRANJERO	133850	1.63	117,059.00	585,295.00	0.23%	87.38%	B
118	2015HDSTB HONEYDEW ESTANDAR BODY BLISS	13850	6.03	83,494.95	584,464.65	0.23%	87.61%	B
119	CAJA 8 PIEZAS DON POLLO N-TROQUEL	79950	2.08	82,517.88	577,625.16	0.22%	87.83%	B
120	14863E/NA CORR DET FAB FLORES 400G	57800	8.16	81,992.90	573,950.30	0.22%	88.06%	B
121	ME00140 CAJA 2 HARP	10617	7.6	80,740.42	565,182.94	0.22%	88.27%	B
122	14799E/NA CORRUGADO DETERGENTE ESPUMIL 1KG BD FLORES	9725	8.16	79,376.77	555,637.39	0.22%	88.49%	B
123	2558E/10 LAVAPLATOS KLIMPIAX LIMON 1KG. 12	9600	8.26	79,261.92	554,833.44	0.22%	88.70%	B
124	070960349 CORRUGADO OLMECA BIDON 5 GAL.	10750	7.31	78,627.18	550,390.26	0.21%	88.92%	B
125	14874E/NA CORR DET FAB ACTIBLU 400G	29700	8.16	78,525.54	549,678.78	0.21%	89.13%	B
126	EDJ-06NT, CJ LB / RT A PI-COM	10625	7.37	78,255.46	547,788.22	0.21%	89.34%	B
127	MECORR83 CRISMELO V05	8150	12.95	78,039.34	546,275.38	0.21%	89.56%	B
128	COD.7819 LAMINA CARTON PALET	10450	10.33	107,974.45	539,872.25	0.21%	89.76%	B
129	BODY CANT 4 DOWN LIVIANO FYFFES	10680	7.12	76,016.28	532,113.96	0.21%	89.97%	B
130	120280 CAJA HUT COMBO	37400	2.11	72,915.47	510,408.29	0.20%	90.17%	C
131	TAPA DM-61 PLATANO GENERICO AZUL	10590	6.85	72,571.54	508,000.78	0.20%	90.37%	C
132	MECORR113 CAMPSIDE M. GIGANTE 700G V02	7525	9.64	72,566.58	507,966.06	0.20%	90.56%	C
133	CAJA 5 PIEZAS POLLO GRANJERO	133850	1.63	101,315.18	506,575.90	0.20%	90.76%	C
134	PAD SF-101	21600	4.62	99,877.45	499,387.25	0.19%	90.95%	C
135	LATERAL CANT STANDARD FQ TROQ. HQ	78550	1.34	96,501.22	482,506.10	0.19%	91.14%	C
136	TAPAS PIO LINDO	26900	5.11	92,922.27	464,611.35	0.18%	91.32%	C
137	LATERAL HD COMBO CLASSIC	49980	1.85	91,853.75	459,268.75	0.18%	91.50%	C
138	BANDEJA VEGGIEBOX	8615	10.44	89,956.77	449,783.85	0.17%	91.67%	C
139	PAS CANELA AUTOARMAB 15X15X5	11098	7.92	87,877.79	439,388.95	0.17%	91.84%	C
140	PAD OPEN TOP	19600	4.45	87,131.62	435,658.10	0.17%	92.01%	C
141	SANDIA 5 DOWN MINI GUAT SOL REFORZADO	4590	9.74	44,729.50	424,930.25	0.16%	92.18%	C
142	BANDEJA PAPAYA GENERICA 32-35 LB	4845	12.39	44,416.07	421,952.67	0.16%	92.34%	C
143	14674E/NA P. FAB. 400G Z	213300	1.26	84,234.19	421,170.95	0.16%	92.50%	C
144	COD. 9721 TAMPICO 200ML 30U.	29675	3.4	83,613.35	418,066.75	0.16%	92.67%	C
145	41094 PAD 0.95X1.05	49375	10.74	83,211.67	416,058.35	0.16%	92.83%	C
146	TAPA 13.5 KG V2017 HAGWAHAH PBM	6330	6.7	42,427.01	403,056.60	0.16%	92.98%	C
147	CAJA 21 PORCIONES MAS SABOR	25500	3.91	80,181.65	400,908.25	0.16%	93.14%	C
148	120171 CAJA CADET OP2403 COLOM	507	32.61	16,532.41	396,777.84	0.15%	93.29%	C
149	FONDOS P. CARIBBEAN RED	18970	8.03	41,108.85	390,534.08	0.15%	93.44%	C
150	TAPA DM-61 BANANO GENERICO	6000	6.83	41,004.00	389,538.00	0.15%	93.59%	C
151	TAPA DM-61 BROTHERS PLANTAINS	8130	6.83	40,798.98	387,590.31	0.15%	93.75%	C
152	2015 CASTE CANTALOUPE STANDARD END BLISS	81375	1.36	75,385.01	376,925.05	0.15%	93.89%	C
153	PASTEL 12X12X4 ZUÑIGA	14450	5.15	74,426.66	372,133.30	0.14%	94.04%	C
154	TAPA DM-61 PLATANO PREMIUM	9690	6.83	38,953.80	370,061.10	0.14%	94.18%	C
155	TAPA 13.5 KG V2017 MANNA PBM-900	5770	6.7	38,673.60	367,399.20	0.14%	94.32%	C
156	TAPA PREMIUM PLANTAIN	43450	6.83	37,587.00	357,076.50	0.14%	94.46%	C
157	COFFIN IDS	860	20.57	17,687.87	353,757.40	0.14%	94.60%	C
158	FONDO "C" BINES DE 24"	852	20.22	17,226.86	344,537.20	0.13%	94.73%	C
159	FONDO "BC" BINES DE 24"	852	20.22	17,226.86	344,537.20	0.13%	94.86%	C
160	BANDEJA GREEN PAPAYA	2850	12.39	35,309.85	335,443.58	0.13%	94.99%	C
161	FONDO PLANTAINS	28720	7.32	34,711.65	329,760.68	0.13%	95.12%	C
162	TAPA DM-61 DON BANANO	5040	6.85	34,538.30	328,113.85	0.13%	95.25%	C
163	CANTALOUPE JUMBO MAG SHORT	43920	9.72	33,257.74	315,948.53	0.12%	95.37%	C

Continuación de la tabla XXXVI.

164	TAPA CHANITOS CHA CHA CHA	6500	6.88	44,709.19	312,964.33	0.12%	95.49%	C
165	FONDO PUNTO NEGRO (P)	6330	7.03	44,531.17	311,718.19	0.12%	95.61%	C
166	MECORR118 GREAT VALUE P.M. 240G. V09 A	1150	15.41	15,410.68	308,213.60	0.12%	95.73%	C
167	14874E/NA CORR DET FAB ACTIBLU 400G	29700	8.16	42,220.23	295,541.61	0.11%	95.85%	C
168	FONDO PAP. LIMECO	5955	8.03	41,751.18	292,258.26	0.11%	95.96%	C
169	TAPA PAP. LIMECO	5075	8.11	41,153.75	288,076.25	0.11%	96.07%	C
170	TAPAS P. CARIBBEAN RED	16475	8.11	40,951.02	286,657.14	0.11%	96.18%	C
171	14864E/NA CORR DET FAB FLORES 1KG	4525	8.97	40,597.96	284,185.72	0.11%	96.29%	C
172	FONDO 13.5 KG V2017 HAGWAHAH REFORZADO	6100	6.55	39,955.69	279,689.83	0.11%	96.40%	C
173	MECORR192 ANGELITOS MINI MARSH 335G. V02	3375	11.64	39,274.52	274,921.64	0.11%	96.51%	C
174	14813E/NA CORR DETERGENTE ESPUMIL 1KG BD LIMON	4650	8.16	37,953.93	265,677.51	0.10%	96.61%	C
175	ME00062 ROSTIZADO 100U	5425	11.32	37,908.75	265,361.25	0.10%	96.72%	C
176	070960096 MANTECA OLMECA 50LB	4175	8.62	35,969.40	251,785.80	0.10%	96.81%	C
177	FRENCH BEANS 24LBS.	10580	8.72	35,236.83	246,657.81	0.10%	96.91%	C
178	TPA BLC B 14 X 14" SI	19325	2.34	34,960.92	244,726.44	0.09%	97.00%	C
179	8289E/01 CLORO DESINFECTANTE SULI 210ML	25125	7.07	33,947.62	237,633.34	0.09%	97.10%	C
180	BEN BUD NARANJA 6/250	10350	3.24	33,566.74	234,967.18	0.09%	97.19%	C
181	CAJA 12 BLACK NUEVA	13050	3.46	45,168.05	225,840.25	0.09%	97.27%	C
182	TAPAS PIO LINDO	26900	5.11	44,418.89	222,094.45	0.09%	97.36%	C
183	FONDO DM-61 RECICLADO	6000	7.32	43,938.80	219,694.00	0.09%	97.45%	C
184	CAJA P/30 HUEVOS MEDIANOS FRANJA NARANJA	2150	14.38	30,914.11	216,398.77	0.08%	97.53%	C
185	CAJA CASE 50	18150	3.41	42,995.34	214,976.70	0.08%	97.61%	C
186	ESQUINEROS 2"X2"X3.78 ESPESOR	41560	1.05	42,160.04	210,800.20	0.08%	97.69%	C
187	PAD DM 61	3900	10.76	41,979.21	209,896.05	0.08%	97.78%	C
188	LATERAL CANTALOUPE STANDARD	29375	1.38	40,509.57	202,547.85	0.08%	97.85%	C
189	FONDO MICRO 14X14X SIN IMPRESION	10050	4.01	40,252.73	201,263.65	0.08%	97.93%	C
190	14800E/PARTICION 1KG	22000	1.82	39,974.00	199,870.00	0.08%	98.01%	C
191	14674E/NA P. FAB. 400G Z	213300	1.26	39,721.21	198,606.05	0.08%	98.09%	C
192	CAJA OR PIZZA TONYS	8500	4.62	39,261.82	196,309.10	0.08%	98.16%	C
193	14798E/NA PARTICION 500G EN Z	22600	1.72	38,876.04	194,380.20	0.08%	98.24%	C
194	ME00144 CAJA #5 USO SNACKS	3616	10.47	37,877.28	189,386.40	0.07%	98.31%	C
195	FONDO DM-61 RECICLADO	8720	7.32	37,640.90	188,204.50	0.07%	98.38%	C
196	CAJA 6 PORCIONES MAS SABOR	57480	1.6	37,491.63	187,458.15	0.07%	98.46%	C
197	CAJA KFC ULTIMATE	3500	10.68	37,372.83	186,864.15	0.07%	98.53%	C
198	FONDO MICRO 12X12 SIN IMPRESION	10550	3.36	35,485.08	177,425.40	0.07%	98.60%	C
199	LAM HUEVOS SULI PETITE 15 UDS	69450	0.49	34,013.65	170,068.25	0.07%	98.66%	C
200	FONDO DM-61	9680	7.32	17,282.59	164,184.61	0.06%	98.73%	C
201	TAPA DM-61 BANANO GENERICO	2460	6.85	16,857.98	160,150.81	0.06%	98.79%	C
202	14404E/01 BARRA DETERGENTE ESPUMIL 8106 3PACK	9425	3.28	30,897.54	154,487.70	0.06%	98.85%	C
203	JUMBO DM HARPER SHORT (280MM)	32240	9.72	15,559.17	147,812.12	0.06%	98.91%	C
204	TAPA DM-61 BROTHERS PLANTAINS	8130	6.83	14,761.44	140,233.68	0.05%	98.96%	C
205	CAJA PG-01F,FONDO PROG CARNE60	1975	9.05	17,876.32	125,134.24	0.05%	99.01%	C
206	CAJA SNACKS GRANDE	4900	9.63	17,583.53	123,084.71	0.05%	99.06%	C
207	CAJA P/BEBIDAS	2300	7.59	17,464.41	122,250.87	0.05%	99.11%	C
208	CAJA No. 2 CUADRADA	45915	8.16	17,349.16	121,444.12	0.05%	99.15%	C
209	MECA002006 SM CARTON GENERICO	5475	3.03	16,603.13	116,221.91	0.05%	99.20%	C
210	070960387 MAYONESA ALOLIVO 400G	2150	7.63	16,407.58	114,853.06	0.04%	99.24%	C
211	CAJA GRANDE	1840	8.78	16,156.60	113,096.20	0.04%	99.29%	C
212	PASTEL 16X16X6 LOS CHAPINCITOS TABIQUE	4200	8.9	37,386.43	112,159.29	0.04%	99.33%	C
213	CAJA PERO-WALMART 6X8 OZ-KRAFT	5150	3.03	15,580.30	109,062.10	0.04%	99.37%	C
214	COD.104120 CORRUG. DOÑA TITA 6/3465GR BP	1550	9.68	15,010.97	105,076.79	0.04%	99.41%	C
215	R LA MODERNA AA 12 1/2" x 12	2500	5.99	14,964.62	104,752.34	0.04%	99.45%	C



Continuación de la tabla XXXVI.

216	070960498 MANTECA OLMECA EN TUBO DE 1LB	2450	5.94	14,564.22	101,949.54	0.04%	99.49%	C
217	MECA002005 GENERICA 25LBS.	1660	8.73	14,498.87	101,492.09	0.04%	99.53%	C
218	MECA001003 GENERICA 12 LB. 8 X 1.5 LB.	1725	8.35	14,408.56	100,859.92	0.04%	99.57%	C
219	PAD PERFORADO 470 X 890	3890	4.5	17,514.88	87,574.40	0.03%	99.61%	C
220	HONEY ISABELA 24X8OZ 227G.	3700	4.7	17,382.56	86,912.80	0.03%	99.64%	C
221	CAJA PIZZA 9 DISEÑO TELEDUO	8650	2	17,294.02	86,470.10	0.03%	99.67%	C
222	COD. 9721 TAMPICO 200ML 30U.	29675	3.4	17,249.50	86,247.50	0.03%	99.71%	C
223	MECORR137 CAJA ANGELITOS 335G V03	1575	10.63	16,747.70	83,738.50	0.03%	99.74%	C
224	MECORR105 ANGELITOS 335G. CHOCOLATE V03	1525	10.69	16,305.82	81,529.10	0.03%	99.77%	C
225	PATRONA 800ML/12U WRAP AROUND	2675	5.68	15,183.47	75,917.35	0.03%	99.80%	C
226	COD. 9227 CHICLE BOMBA WILLY	1425	10.53	15,002.58	75,012.90	0.03%	99.83%	C
227	12001203- 5 PIEZAS P.G.	9150	1.63	14,928.08	74,640.40	0.03%	99.86%	C
228	ESTRELLA H.D. STANDARD 6.5"	22350	1.96	14,915.21	74,576.05	0.03%	99.89%	C
229	COD.104118 CORRUG. DOÑA TITA 10/880GR.	2825	5.28	14,904.19	74,520.95	0.03%	99.92%	C
230	PAST. PICHON 18 X 14 X 4" AA	2050	7.2	14,752.88	73,764.40	0.03%	99.94%	C
231	OR PIZZA GRANDE 14" BLANCA	3250	4.45	14,467.09	72,335.45	0.03%	99.97%	C
232	PAST DELICIAS 19 X 15 X 4" AA	1825	7.91	14,442.28	72,211.40	0.03%	100.00%	C

Fuente: Corrugadora Guatemala, *Control de la producción 2017*. p. 3.

### 2.2.3. Modelo de lote económico

El modelo económico que se aplica es el de lote económico de producción, porque la empresa se dedica a la fabricación del cartón corrugado para abastecer a los clientes. El objetivo de este sistema es mantener una cantidad suficiente de producto en las bodegas para no tener una ruptura de stock.

Para la demanda anual se tomaron los datos del pronóstico de ventas para el año 2018 del mercado nacional y mercado agrícola. Los datos obtenidos en costo por almacenamiento y por corrida se observan en la tabla XXV.

Para aplicar el método seleccionado se toma el producto agrícola que cuenta con las mismas características, y se utiliza el mismo molde para fabricarlo por las corrugadoras, estas son las cajas normales troqueladas. A continuación, se

calcula la cantidad económica de producción con base a la información de dicho artículo.

$$Q = \sqrt{\frac{2DCO}{\left(1 - \frac{D}{P}\right)CH}}$$

Donde:

Q= Nivel de inventario optimo

D= Demanda anual estimada

Co= Costo de preparación por corrida

P= Capacidad de producción anual

Ch= Costo de almacenaje unitario

Con base a la información de los productos del mercado agrícola, se aplica la fórmula del tamaño de producción en unidades y se obtienen los siguientes datos para el año 2018:

$$Q = \sqrt{\frac{2\left(128\,575\,352 \frac{\text{uni}}{\text{año}}\right)(Q6\,806,88)}{\left(1 - \frac{128\,575\,352 \text{ uni.}}{171\,257,856 \text{ uni.}}\right) Q0,012}} = 24\,192\,323 \text{ unidades}$$

(Datos según computadoras de corrugadoras: 9,856 Cartones corrugados/hora, 9,856 \* 2 máquinas \* 24 horas \* 362 días)

Nivel Máximo de inventario:

$$I = (1 - D / p) * Q$$

$$I = \left(1 - \frac{128\,575\,352 \text{ unidades/año}}{171\,257\,856 \text{ unidades/año}}\right) *$$

$$24\,192\,323 \text{ unidades} = 6\,029\,439 \text{ unidades}$$

Inventario medio del inventario:

$$I \frac{1}{2} = \frac{1}{2} * (1 - D / p) * Q$$

$$I \frac{1}{2} = \frac{1}{2} * (1 - 128\,575\,352 / 171\,257\,856) * 24\,192\,323 \text{ unidades}$$

$$I \frac{1}{2} = 3\,014\,719 \text{ unidades}$$

“T” permite conocer el tiempo de cada cuanto hay que estar produciendo mientras que “t” permite conocer el tiempo donde se acaba el inventario óptimo.

$$T = Q/D$$

$$T = (24\,192\,323 / 128\,575\,352 \text{ unidades/año}) =$$

$$T = 0,188 * 362 = 68,11 \text{ días}$$

$$t = Q/P_{\text{pedido}}$$

$$t = (24\,192\,323 \text{ unidades}) / (652\,650 \text{ unidades/pedido}) =$$

$$t = 37,06 \text{ días.}$$

$$N = D/Q$$

$$N = (128\,575\,352 \text{ unidades}) / (24\,192\,323 \text{ unidades})$$

$$N = 5,31 = 6 \text{ veces}$$

Para conocer los niveles de reorden se tomaron en cuenta los factores de consumo diario, tiempo para despachar y tiempo de transportación, por discrecionalidad no se revelan los nombres de los clientes. Los datos de tiempo promedio de entrega 1 23 días según datos de empresas de transporte rojas.

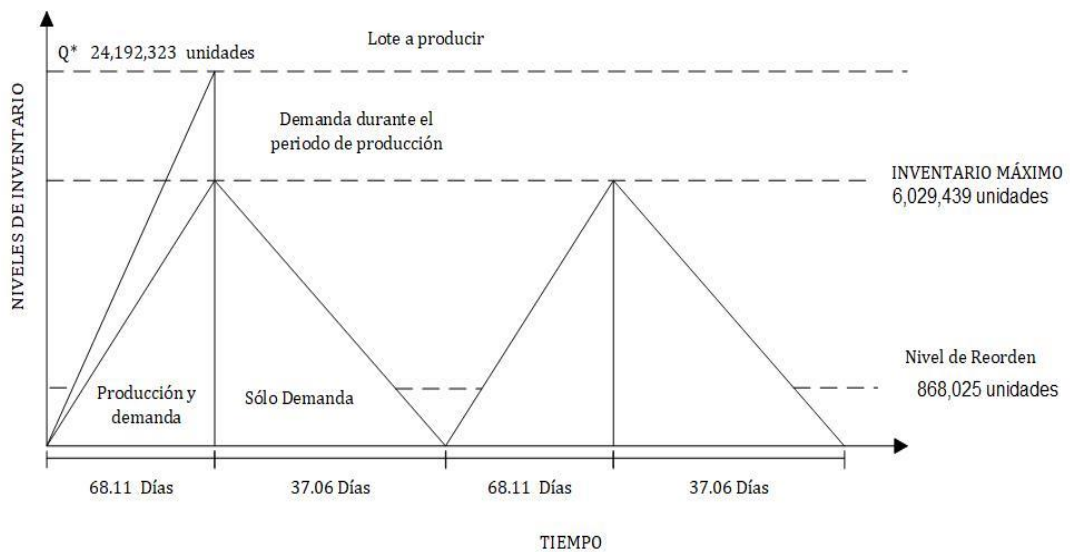
Nivel de reorden = (promedio diario de envíos \* (tiempo de entrega + tiempo promedio para despachar)

$$\text{Nivel de reorden} = (652\,650 \text{ unidades}) * (1\,23 \text{ horas} + 0\,10)$$

Nivel de reorden = 868 025 unidades

Ya teniendo todos los cálculos se determina que la producción óptima es de 24 192 323 unidades, para tener un nivel máximo de inventario es de 6 029 439 unidades, para tener un nivel medio de inventario corresponde a 3 014 719 unidades y para todo esto se necesitarán 6 pedidos en el año.

Figura 17. **Gráfica lote económico de producción**



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2013.

#### 2.2.4. Costo de almacenaje pronosticado

Para conocer cada costo de almacenaje por inventario ABC se conoce primero la demanda anual por cada rotación de inventario, quedando con los siguientes valores:

Demanda anual ABC:

- Clase A: 50 882 647 unidades al año
- Clase B: 70 858 744 unidades al año
- Clase C: 6 833 961 unidades al año
- Total, ABC: 128 575 352 unidades al año

Con base a la información de los productos se aplica la fórmula del tamaño de producción en unidades y se obtienen los siguientes datos para el año 2018:

Clase A

$$Q = \sqrt{\frac{2DCO}{\left(1 - \frac{D}{P}\right)CH}}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2\left(50\,882\,647 \frac{\text{uni.}}{\text{año}}\right)(Q\,6\,806,88)}{\left(1 - \frac{50\,882\,647 \text{ uni.}}{171\,257\,856 \text{ uni.}}\right) Q\,0,012}} = 9\,062\,333 \text{ unidades}$$

Clase B

$$Q = \sqrt{\frac{2\left(70\,858\,744 \frac{\text{uni.}}{\text{año}}\right)(Q\,6\,806,88)}{\left(1 - \frac{70\,858\,744 \text{ uni.}}{171\,257\,856 \text{ uni.}}\right) Q\,0,012}} = 11\,709\,961 \text{ unidades}$$

Clase C

$$Q = \sqrt{\frac{2\left(6\,833\,961 \frac{\text{uni.}}{\text{año}}\right)(Q\,6\,806,88)}{\left(1 - \frac{6\,833\,961 \text{ uni.}}{171\,257\,856 \text{ uni.}}\right) Q\,0,012}} = 2\,841\,695 \text{ unidades}$$

Costo de almacenaje Clase A:

$$CA = \left( \frac{Q}{2} \right) * \text{Costo unitario de almacenar}$$

$$CA = \left( \frac{9\,062\,333,}{2} \right) * Q1\,02 \text{ diario} = Q4\,624\,789,83 \text{ anuales}$$

Costo de almacenaje Clase B:

$$CA = \left( \frac{Q}{2} \right) * \text{Costo unitario de almacenar}$$

$$CA = \left( \frac{11\,709\,961,}{2} \right) * Q1\,02 \text{ diario} = Q5\,972\,080,11 \text{ anuales}$$

Costo de almacenaje Clase B:

$$CA = \left( \frac{Q}{2} \right) * \text{Costo unitario de almacenar}$$

$$CA = \left( \frac{2\,841\,695}{2} \right) * Q1\,02 \text{ diario} = Q1\,449\,264,45 \text{ anuales}$$

Total: Q 4 624, 789 83 + Q 5 972 080,11 + Q 1 449 264,45

Total: Q 12 046 134,39

El costo de almacenamiento pronosticado para el año 2018 es de Q 12,046,134.39 mientras que el en año 2017 fue de Q 13 834 060,08 al año, esto da un ahorro de Q 1 787 925,69 anual. Esto son buenos indicadores de que el sistema de lote económico por producción es la mejor opción para aplicar a la empresa.

### **2.2.5. Propuesta de diseño para distribución física de las bodegas**

Para la propuesta de diseño de la distribución física de la bodega de producto terminado, se realiza un *layout* en donde se utiliza como base la clasificación ABC de inventarios, nomenclatura, sectorización, zonas para el personal, la rotación del producto, observación y análisis del *picking*. La propuesta del *layout* busca tener un flujo de la mercancía más rápido en la bodega, mediante a las necesidades que se tienen.

Debido a la gran demanda que existe, se propuso crear una nueva bodega de producto terminado; La bodega debe contener el producto que va destinado al sector de alimentos, se decide de esta manera para que en el almacén se lleve un mayor control y estándares de inocuidad más altos para el producto.

La propuesta permitirá aprovechar de una mejor manera el espacio físico con el que se cuenta actualmente, tener más control en la entradas y salidas de la mercancía y además un mejor orden en los sectores. Todo esto permitirá que las operaciones del personal sean más eficientes para la disminución de costo, desplazamientos y evitar duplicidad en los procesos.

#### **2.2.5.1. Nomenclatura**

La nomenclatura de las bodegas de producto terminado se realiza en base al sistema de inventarios ABC, familia a la que pertenece y rotación que tienen las mercancías. Además, se toma el criterio en las distancias de su almacenaje al área de rampas para su pronto despacho.

- Bodega Productos Alimentos: (BPA)
- Bodega Mercado Nacional:
  - Producto Agrícola (BNA)
  - Producto Comercial (BNC)
- Bodega Mercado Exportación: (BE)

Para la sectorización se debe clasificar con números la parte frontal que van las tarimas y con letras los laterales. En las bodegas se eligen colores para el tipo de producto según su rotación y tipo por medio del inventario ABC, además de su cercanía al área de rampas para su rápida localización. Los colores asignados en todas las bodegas son:

- Producto A: Azul (Rotación alta)
- Producto B: Amarillo (Rotación media)
- Producto C: Rojo (Rotación baja)

#### **2.2.5.2. Bodega mercado nacional**

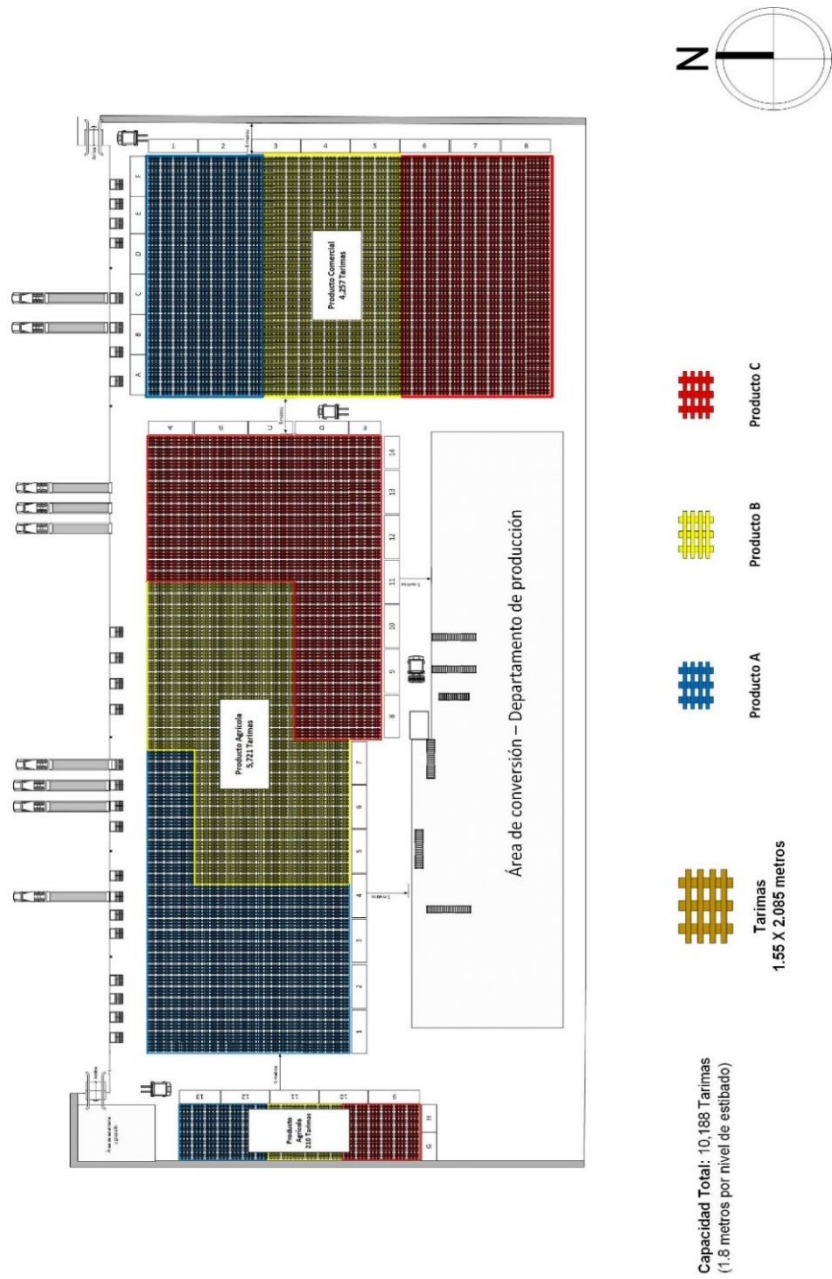
Al conocer las dimensiones de la bodega del mercado nacional y su distribución, se observa que no se tiene un aprovechamiento máximo del espacio; Por tanto, para obtener un mejor aprovechamiento, se propone que el pasillo de tránsito de los montacargas sea con medidas de 5 metros y no de 6,5 metros.

Se reduce el pasillo para tener más espacio para ocuparlos con tarimas, dando como resultado almacenar 10,188 tarimas, que al compararlo con el modelo actual se ve una diferencia de 258 tarimas más a la distribución actual de la bodega.



Figura 18. Propuesta en la distribución de la bodega mercado nacional

**Bodega Para Mercado Nacional  
Corrugadora Guatemala, S.A.**



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2013.

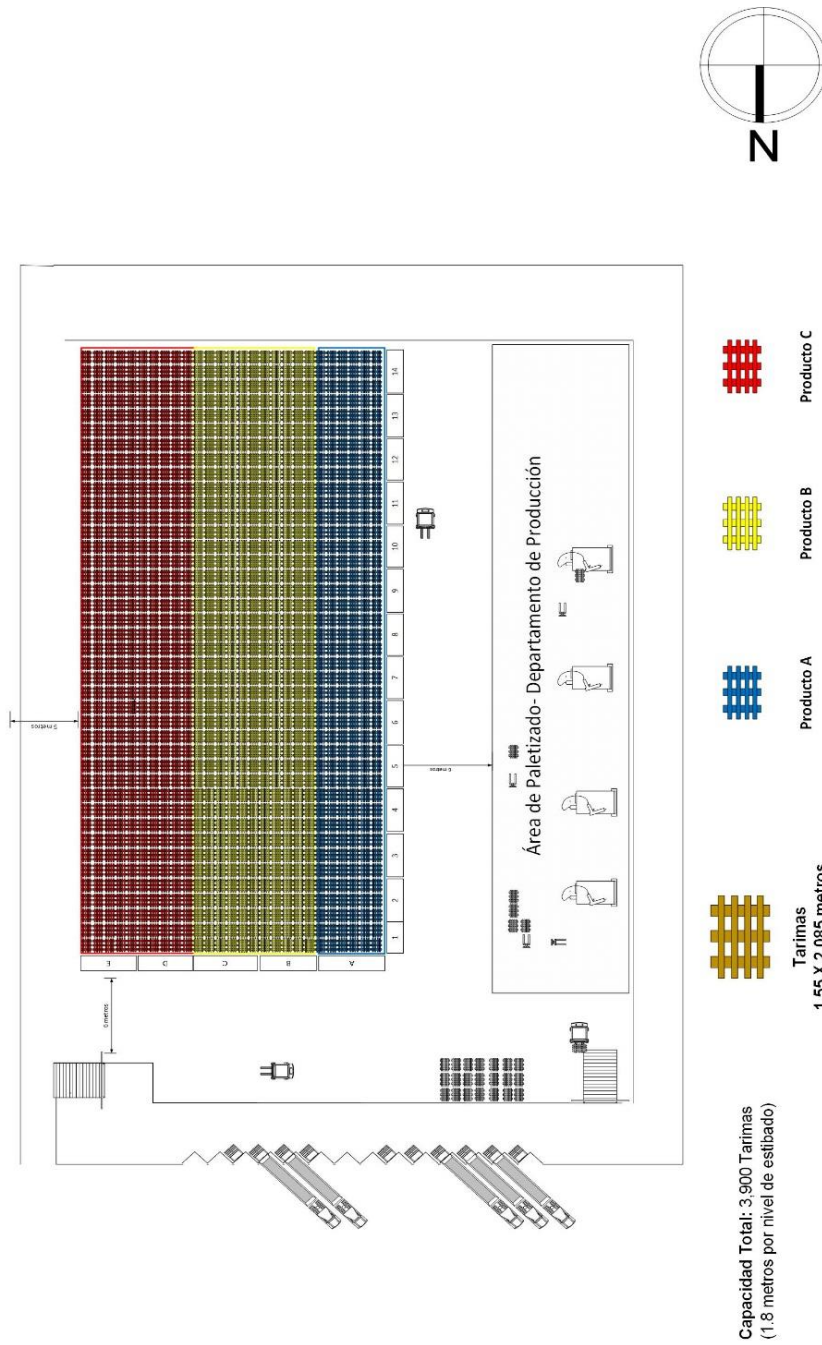
### **2.2.5.3. Bodega mercado exportación**

Para la distribución de la bodega de mercado exportación se propone realizar señalización y nomenclatura, actualmente en esta bodega no se cuenta con estas herramientas para organizar, provocado una difícil localización del producto y pérdida de tiempo por la búsqueda.

En la figura 19 se muestra la propuesta para la bodega del mercado exportación con su nomenclatura y demarcaciones, que beneficiara en la localización y control de la mercancía.

Figura 19. Propuesta en la distribución de la bodega mercado exportación

**Bodega para Mercado Exportación  
Corrugadora Guatemala, S.A.**



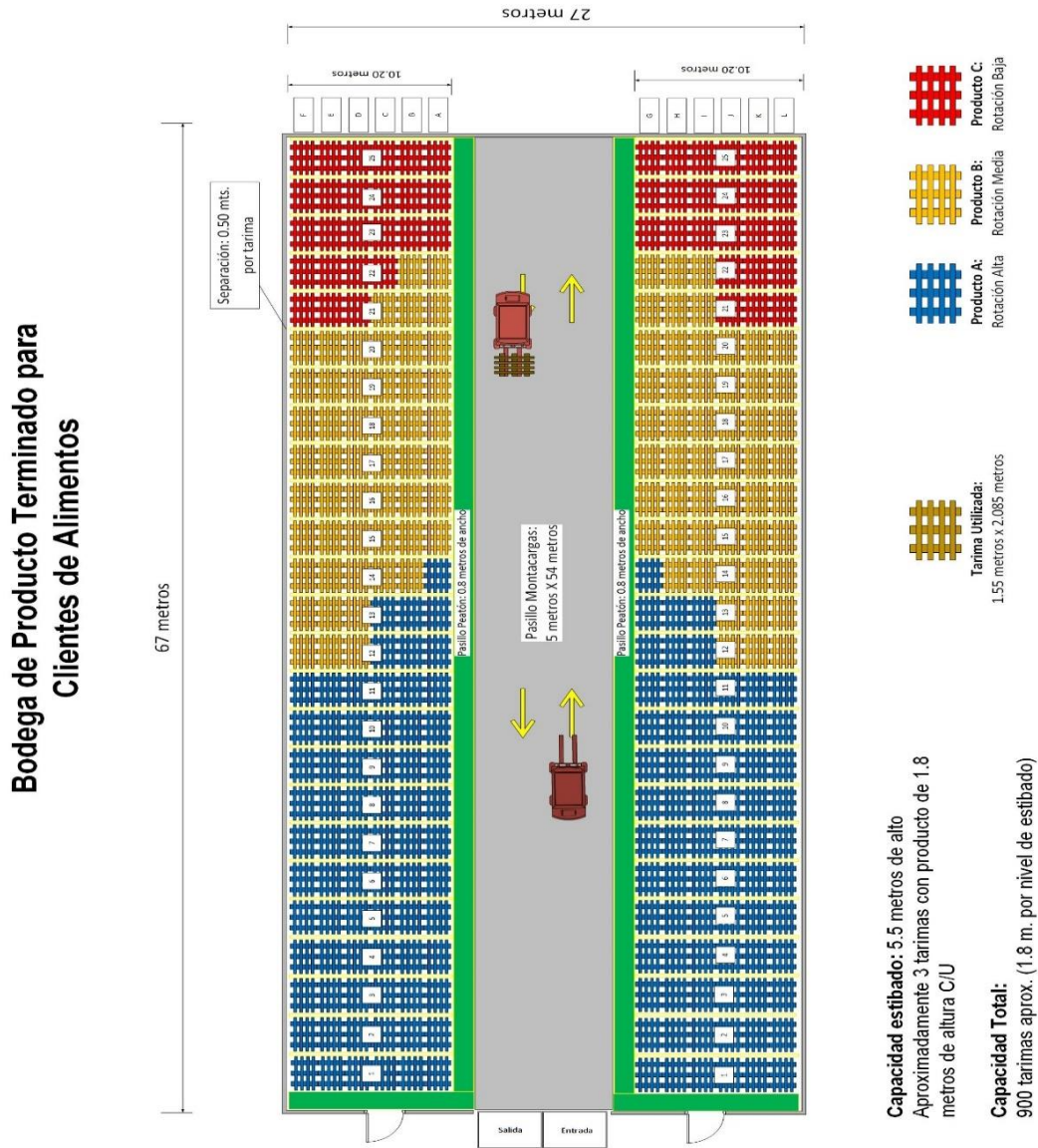
Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2013.

#### **2.2.5.4. Bodega producto alimentos**

La bodega para producto de alimentos aún no existe, pero se propone que se construya esta nueva bodega porque es de suma importancia para mejorar el servicio al cliente, con mayores estándares de inocuidad y entregar un mayor producto de calidad a los clientes.

Hasta la fecha 28 de marzo del año 2018, la gerencia aun analiza el proyecto para la construcción de esta nueva bodega, pero existe una gran posibilidad de la construcción luego de terminar las remodelaciones que tienen actualmente.

Figura 20. Propuesta en la distribución de la bodega producto para alimentos

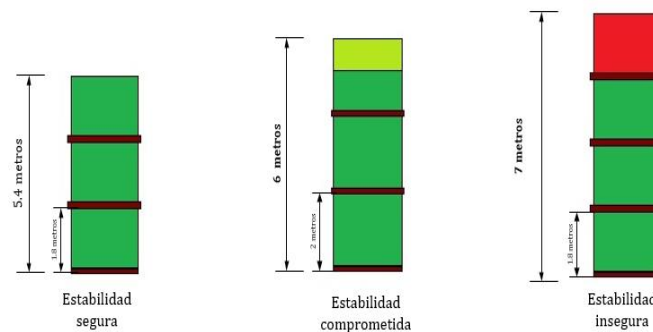


Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2013.

### 2.2.5.5. Modelo de apilamiento

El buen apilamiento de la mercancía permite reducir el deterioro, desorden, rompimiento e incidentes dentro de la bodega. La técnica de apilamiento compacto debe ser utilizada para el buen manejo y almacenamiento del producto, teniendo como máximo poder apilar 3 bultos con un máximo de 5,5 de altura. Cada apilado con su tarima respectiva debe tener una altura máxima de 1,8 metros, esto para mantener la estabilidad y que cada caja corrugada soporte el peso sin dañarlo.

Figura 21. Estabilidad segura del apilamiento



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2013.

En la figura 21 se observa la altura máxima para mantener una estabilidad segura y un peso adecuado según la resistencia que puede tener el tipo de flauta del cartón corrugado, las cajas no deben salir del área de la tarima, para evitar que la gravedad desequilibre el apilado.

En la figura 22 se observar la bodega de producto nacional, el cual ya se lleva cabo el apilado con altura máxima y el modo adecuado de apilamiento, teniendo esta nueva norma, se puede reducir accidentes y daño al producto por el peso que sufren.

Figura 22. **Apilado actual bodega mercado nacional**




Fuente: elaboración propia.

#### **2.2.5.6. Transporte y manipulación del material**

El buen manejo y manipulación del producto terminado facilita las operaciones dentro del departamento y la integridad del producto. Para esto se realiza un instructivo de manejo del producto terminado para el personal operativo. Estas indicaciones también evitan que se puedan tener graves consecuencias, ya sea por caída de objetos, caídas de altura, golpes o atrapamientos.



Figura 23. **Instructivo manejo de producto terminado**



**Instructivo Manejo del producto terminado**  
Departamento de despacho

---

- Maneje el producto con cuidado, sin golpearlas ni tirarlas, siempre utilizando carretillas manuales o equipo de montacargas.
- Al hacer contacto con el producto, tenga sus manos siempre limpias y secas, luego utilice los guantes proporcionados por la empresa y corrobore que estén limpios y secos.
- El mal manejo del producto provoca el aplastamiento de las ondas del corrugado medio y por ende a una disminución de la resistencia de los lados verticales y horizontales de la caja.
- Para realizar apilados de gran altura, utilice equipos de montacargas.
- Nunca utilice las cajas como escalones para pisar directamente sobre ellos.
- El producto terminado siempre debe guardarse en las bodegas correspondientes.
- La humedad o el agua en exceso hacen que el pegante utilizado en la fabricación del cartón corrugado se ablande o disuelva, obteniendo como resultado la separación de los cartones que componen esta estructura y la pérdida de su resistencia.
- Apile los fardos de producto terminado en posición horizontal, nunca vertical.
- Revise las condiciones en la que se encuentra el suelo donde colocará el producto. Durante la noche, al bajar la temperatura, la humedad en el aire se condensa formando un rocío sobre el suelo. Los derrames accidentales de agua, las goteras del techo o las eventuales inundaciones afectarán severamente las cajas si se encuentran colocadas directamente sobre el suelo.
- Los contenedores para el transporte las cajas corrugadas deben ser muy bien seleccionados.
- Al cargar al contenedor, las cajas deben colocarse con sus corrugaciones en posición vertical y deben armarse en columna, haciendo coincidir verticalmente sus esquinas.
- Revisar el estado del piso dentro del contenedor, observe que no existan clavos o astillas sobresalientes que rasguen las cajas, ni rendijas que permitan la entrada de agua o polvo durante el transporte.
- No dejar carga en suspensión en el montacarga
- La elevación y descenso de la carga se hará lentamente, evitando arranques y paradas bruscas.

Fuente: elaboración propia.

### **2.2.5.7. Montacargas**

En el proceso del despacho de las mercancías es necesario tener la mayor precaución y control en el manejo del producto terminado, para evitar que se



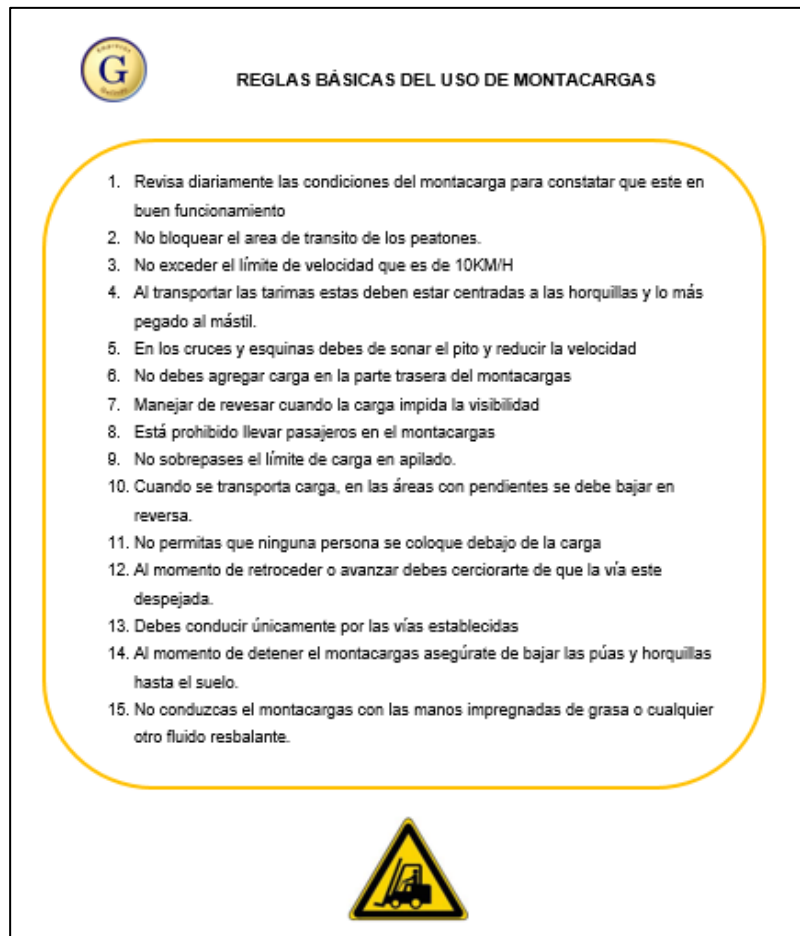
genere deterioro y daño al producto. También es muy importante el cuidado del personal que maneja la maquinaria y trabajadores que transita por el área. Por todo lo dicho anteriormente, es necesario que las personas que manejan los montacargas y maquinaria conozcan muy bien el funcionamiento de estas.

Para reducir el daño al producto provocado por el mal manejo de los montacargas y posibles incidentes que puedan causar en la bodega, se han tomado en cuenta 4 puntos importantes para reducir estos inconvenientes:

- Se propuso a la alta gerencia, solicitar licencia de conducir “A”, “B”, “C” o “E” a los operadores de montacargas, y certificarlos en base las normas de competencia laboral ISO 17024. Alguna de las instituciones para realizar esta certificación es INTECAP.
- Evaluar la conducta y operaciones que realizan el personal de montacargas, dentro de la bodega. Existen 3 turnos de horarios dentro de la empresa, para llevar un control de los movimientos que realiza cada operador de montacargas y se propone mejorar los reportes de control actual porque no se toma este punto en cuenta. El formato de control es realizado por el departamento de despacho en el área de conversión, en la tabla XXXVII se muestra el formato propuesto.



Figura 24. **Reglas básicas del uso del montacargas**



Fuente: elaboración propia.

- Realizar revisiones diarias a los montacargas, para evitar fallas durante el manejo de la máquina. Para este punto se realiza un formato de *checklist* de verificación del montacargas que es efectuado por los operadores cada vez que inician su rutina de trabajo.

## Tabla XXXVIII. Hoja de verificación del estado de montacarga

### Hoja de verificación de buen estado del montacarga



Nombre operador:  
No. Montacarga:  
Mes: Enero

Turno:  
Lectura de Kilometraje:

No	Descripción	Día							Observaciones
		01	02	03	04	05	06	07	
1	Llantas infladas y sin desgaste excesivo								
2	Nivel de aceite de motor adecuados y sin fugas								
3	Nivel de aceite hidráulico adecuados y sin fugas								
4	Frenos en óptimas condiciones								
5	Freno de mano en óptimas condiciones								
6	Luces traseras, delanteras y de advertencia en buen estado								
7	Radiador lleno y sin fugas								
8	Nivel de combustible adecuado y sin fugas								
9	Batería en estado optima y ajustadas								
10	Cobertores de baterías y cable a tierra asegurados								
11	Calcomanía de advertencia y manuales de operador se ven y leen con facilidad								
12	Cinturón de seguridad en buen estado								
13	Funcionamiento del motor en buen estado								
14	Buen Funcionamiento del claxon								
15	Púas u horquillas en buen estado								
16	Funcionamiento correcto de levantamiento y descenso de las horquillas								
17	Inclinación funciona adecuadamente								
18	Palanca de control en buenas condiciones								
19	Funciona alarma de retroceso								
20	Guarda de protección está en buen estado								
21	Funciona alarma de retroceso								
22	Carrocería de montacarga en buen estado								

Marca de la siguiente manera si: <input type="checkbox"/> Está en buenas condiciones <input checked="" type="checkbox"/> Está en malas condiciones
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Firma: \_\_\_\_\_

Fuente: elaboración propia.

### 2.2.5.8. Devoluciones

Durante el mes de marzo se ha notado un descenso en las devoluciones que son causadas por daños y mal manejo de producto hecho por montacargas y personal operativo. Este descenso en las devoluciones fue de un 68,26 % es logrado por la actualización en el formato de hojas de control, usar las reglas del uso de montacarga, verificación de estado de montacarga e instructivo del buen manejo y transporte del producto terminado.

$$\text{Porcentaje reducido} = \frac{15,973 \text{ unidades}}{23,399 \text{ unidades}} \times 100 = 68,26 \%$$

Figura 25. **Grafica comparativa de las devoluciones**



Fuente: elaboración propia.

### 2.2.6. **Propuesta para el control y localización del producto**

Para llevar control de la bodega y los inventarios es necesario gestionar de forma estandarizada este proceso, la manera mas idonea para hacerlo es la implementacion de sistema de codigo de barras en la empresa.

Esta herramienta ayuda a capturar automaticamente la informacion de cada producto terminado, manejandolo en el menor tiempo posible y reduciendo los costos de operación.

El código de barras contiene información codificada que al momento de pasar el lector de código de barras, este lee y transmite la información inmediatamente al controlador para obtener los datos de cada producto y darle la ejecución requerida. Esta propuesta permitirá identificar cada producto en la bodega obteniendo los siguientes beneficios:

- El intercambio de información es más fácil y eficiente entre usuarios.
- Cada producto está identificado de manera única y no ambigua, evitando menos errores.
- La información se hace de manera inmediata en el momento que el código es leído.
- Se lleva un mejor control en el almacenamiento y despacho del producto.

El equipo necesario para la implementación es la siguiente:

- 4 *Hand Helds* Portátiles de Radiofrecuencia con *Scanner, Mc3100 Wireless Mobile Computer 802.11A/B/G, Bluetooth, Full Audio, Gun, 1D Se950, Color-Touch Display, 38 teclas, High Capacity Bateria, Ce 6.0 Pro, 256MB RAM/1Gb ROM, English, World Wide.*
- 4 Cargadores de batería.
- 3 Access Point Corporativo, 802.11b.
- 1 impresora CubeColor Xerox 8570/AN.
- 2 Licencias de Emulador *WaveLink*.

Tabla XXXIX. **Inversión para equipo de código de barras**

<b>Cantidad</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Precio (Quetzales)</b>	<b>Costo Total (Quetzales)</b>
4	<i>Had Lead</i> (Lectores)	9 566	28 698
4	Cargadores de batería	620	2 480
1	Cable adaptador	675	675
3	Access point	5 500	16 500
1	Impresora	8 800	8 800
1	Sistema para manejo del proceso	16 000	16 000
1	Afilacion GS1 Guatemala	7 800 (anual)	7 800
4	Licencias de Emulador <i>Wave Link</i>	2 300	9 200
Total			Q 90 153,00

Fuente: elaboracion propia.

### **2.2.6.1. Orden y codificación del producto**

La codificación del producto terminado para Corrugadora Guatemala, S.A. se debe utilizar el código GS1-128. Este tipo de código permite llevar un control de los diferentes productos en la bodega y toda la información que poseen. Además de soportar una gran cantidad de datos a comparación del resto de códigos, los cuales serían:

- Cliente
- Fecha de elaboración
- Medidas
- Peso

- Tamaño
- Altura
- Numeros de lote
- Identificación del producto, y otros

Una gran ventaja del GS1-128 es que permite colocar informa adicional para codificarla, permitiendo generar codigos como se necesiten. Este sistema de codificacion es de lenguaje universal y puede ser interpretado tambien por un intermediario.

Figura 26. **Ejemplo codigo de barras GS1-128**



Fuente: elaboracion propia, empleando Visio 2013.

El departamento de producción iniciará la etiqueda del codigo de barras para cada fardo, en este se identificará el producto por diseño, nombre del cliente, hora de produccion y demas especificaciones. La hoja de informacion de *kardex* que se utiliza no cuenta con esta opcion de codigo de barras, ademas de contar con muy poca informacion y detalles del producto.

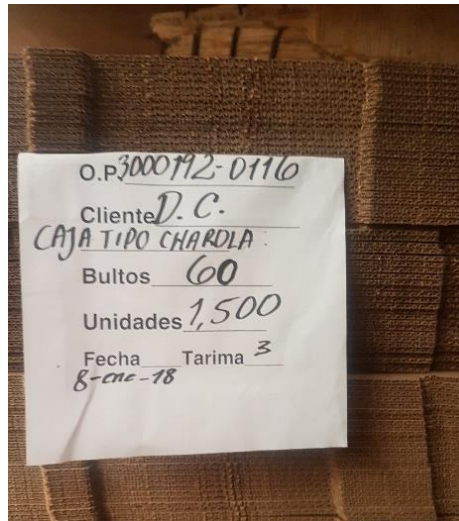
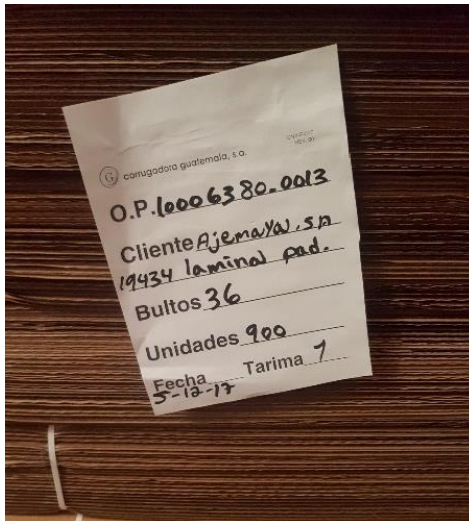


Figura 27. Formato propuesto hoja de información de *kardex*

 CORRUGADORA GUATEMALA, S.A.		Bodega: BNA	
		Tarimas: 07	
Fecha de producción: 02-febrero-18		Hora: 03:30 a.m.	
Orden de Producción:	1000892316-88	Master:	5444682
Cliente:			
Producto:			
Total, Unidades		Cantidad de Fardos	
Operador		Turno	
Máquina		Material:	Producto Terminado
Fecha Máxima de entrega			
 20 001 1232			

Fuente: elaboración propia.

Figura 28. Fotografías utilizando hoja de información anterior



Fuente: elaboración propia.

La hoja de información de *kardex* actualizada ya se utiliza en cada fardo, esta muestra todo lo necesario del producto, su origen, orden de producción, cliente y demás. Al contener mayor información y ser más completa que la anterior, se puede determinar de manera más fácil donde se origina los inconvenientes y quien los comete.

Al imprimirse hace que toda la información sea más entendible, se cometan menos errores y se generen de manera más rápida. Anteriormente se realizaba de manera manual generando confusión en la escritura de las letras, errores ortográficos y hasta errores de cantidades.

Figura 29. **Fotografía utilizando hoja de información de *kardex* actualizado**

CON-F-002 IDENTIFICACION DE TARIMAS		Rev 04
 Corrugadora Guatemala	# DE TARIMA	5
FECHA DE PRODUCCION: 16-Mar.-18	5:29:40p. m.	
# OP:	<b>20004551-0056</b>	
# FICHA MASTER: 40020056		
CLIENTE:	CHIQUITA GUATEMALA SOCIE	
DESCRIPCION:	DIV SINGLES COST SUR COD. 138452	
CANTIDAD: 1,800	# BULTOS POR TARIMA:	60
UNIDADES SUELTAS:	0	
NOMBRE DEL OPERADOR: c1273	TURNO: 2	
MAQUINA: ETERNA	PRODUCTO TERMINADO	
		
*20004551-0 5*		*53182*

Fuente: elaboración propia.

### 2.2.7. Tiempo de carga

La carga de producto terminado al transporte es la actividad que más tiempo requiere dentro del proceso de despacho. Se observa que dentro de la empresa no existe un tiempo estandarizado para este, provocando mucho tiempo ocio y desorganización en el área. Al no contar con esta herramienta ingenieril, también se desconoce la cantidad de trabajadores que se necesita para ejecutar una actividad, por lo que se realiza una estandarización de tiempos, para carga de mercadería en contenedores de 20 toneladas para ambas bodegas de producto terminado.

Para la estandarización se toma en cuenta los factores de habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia de los trabajadores, por lo que se utiliza el método de Westinghouse, que trata en calificar el desempeño de cada uno de ellos, mediante los siguientes parámetros que se muestra en la figura 30.

Figura 30. Sistema de valoración Westinghouse

<u>HABILIDAD</u>			<u>ESFUERZO</u>		
+0.15	A1	Extrema	+0.13	A1	Excesivo
+0.13	A2	Extrema	+0.12	A2	Excesivo
+0.11	B1	Excelente	+0.10	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente	+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1	Buena	+0.05	C1	Bueno
+0.03	C2	Buena	+0.02	C2	Bueno
0.00	D	Regular	0.00	D	Regular
-0.05	E1	Aceptable	-0.04	E1	Aceptable
-0.10	E2	Aceptable	-0.08	E2	Aceptable
-0.16	F1	Deficiente	-0.12	F1	Deficiente
-0.22	F2	Deficiente	-0.17	F2	Deficiente
<u>CONDICIONES</u>			<u>CONSISTENCIA</u>		
+0.06	A	Ideales	+0.04	A	Perfecta
+0.04	B	Excelentes	+0.03	B	Excelente
+0.02	C	Buenas	+0.01	C	Buena
0.00	D	Regulares	0.00	D	Regular
-0.03	E	Aceptables	-0.02	E	Aceptable
-0.07	F	Deficientes	-0.04	F	Deficiente

Fuente: La web del Ingeniero Industrial. *Valoración del ritmo del trabajo.*

<http://lawebdelingenieroindustrial.blogspot.com/2016/08/estudio-de-tiempos-valoracion-del-ritmo.html>. Consulta: enero de 2018.

Se evalúan los factores de calificación por cada actividad que realiza el personal, porque por cada carga se requieren tres personas para realizar esta operación.

Tabla XL. **Factor de calificación por carga de producto**

Actividad	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total	FC (%)
Colocar furgón a la rampa	0,03	0,02	0,00	0,01	0,06	1,06
Colocar Rampa	0,03	0,02	0,0,	0,00	0,05	1,05
Revisar furgón y limpieza	0,00	0,00	0,02	0,01	0,03	1,03
Ubicar el producto en la bodega	0,00	0,02	0,02	0,01	0,05	1,05
Traslado y acomodado del material en área de carga	0,03	0,02	0,02	0,01	0,08	1,08
Revisar cantidad del producto y estado	0,05	0,00	0,02	0,01	0,08	1,08
Sopletear producto	0,03	0,02	0,02	0,01	0,08	1,08
Estibar el producto al contenedor	0,05	0,02	0,00	0,01	0,08	1,08
Cerrar puertas y retirar rampas.	0,00	0,00	0,02	0,01	0,03	1,03

Fuente: elaboracion propia.

Luego se tomaron 10 lecturas de toma de tiempo del proceso de cargar de la mercadería. Se elije este cantidad de lecturas debido a que este proceso requiere aproximadamente de 2 horas de tiempo por cada carga, realizando 2 lecturas diarias durante una semana en diferente horario. Estas tomas de tiempo se realizaron con un cronometro, dando como resultado el tiempo observado para luego calcular el tiempo normal.

Tabla XLI. Toma de tiempo en la carga de contenedor con 3 personas

Actividad	Toma de tiempo (en minutos)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Prom
Colocar furgon a la rampa	2,47	2,36	2,30	3,02	2,48	3,11	2,51	2,72	3,11	2,46	2,65
Colocar Rampa	2,01	1,58	3,01	2,45	2,44	2,10	2,38	2,58	3,03	2,49	2,41
Revisar furgon y limpieza	1,56	1,18	1,33	2,00	2,03	1,38	2,15	2,40	1,59	2,03	1,76
Ubicar el producto en la bodega	12,48	12,58	10,39	5,36	8,56	11,48	8,60	10,25	12,51	10,14	10,23
Traslado y acomodado del material en área de carga	38,37	38,58	42,36	48,11	29,60	28,58	32,56	35,28	39,57	32,48	36,54
Revisar cantidad del producto y estado	5,30	6,43	5,00	5,21	5,59	4,69	5,10	5,53	4,28	4,87	5,2
Sopletear producto	8,34	9,45	8,60	9,57	8,49	9,53	9,47	9,53	11,39	8,48	9,28
Estibar el producto al contenedor	18,52	16,55	15,35	16,41	15,11	15,34	16,59	18,54	18,21	19,54	17,01
Cerrar puertas y retirar rampas.	3,12	4,52	3,58	3,28	4,21	5,47	4,19	5,28	4,59	5,59	4,38

Fuente: elaboración propia.

Para la asignación de suplementos se tomo en cuenta los diversores que pueden afectar en rendimiento de los trabajadores en el día. Para esto se utiliza la tabla de suplementos recomendada por la Internacional Labour Office.

Tabla XLII. **Tabla de suplementos**

No.	SUPLEMENTOS CONSTANTES POR ILO (International Labour Office)	Calificacion
1	Personales	5
2	Fatiga	2
3	Ruido	2
<b>SUPLEMENTOS VARIABLES</b>		
1	Esta de pie todo el tiempo	2
<b>USO DE FUERZA:</b>		
LEVANTAMIENTO EN LIBRAS		
1	5	0
2	10	1
3	15	2
4	20	3
5	25	4
6	30	5
7	35	7
8	40	9

Fuente: elaboracion propia.

Con todos los datos obtenidos, se inicio el calculo de el tiempo normal y el tiempo estandar de cada actividad, los resultados estan en minutos y segundos. El tiempo estandar que se obtuvo es por tres personas para un trailer de 20 toneladas que son los que se ocupan para distribuir el producto a los clientes. Las lecturas de tiempo obtenidas esta en minutos con segundos, en la tabla XLIII se observan los resultados.

La estandarización de tiempo en la carga del producto termiando ayuda a incrementar la productividad y costo de operación, porque se establece un tiempo adecuado para cada actividad, se eliminan tiempos de ocios innecesarios y se ve el rendimientos del personal. Para calcular este tiempo se utiliza la siguiente fórmula:

$$TS= (TN * (1+ \sum \text{Calificación}/100) )+ \sum \text{Suplemento}/100$$

Donde:

TS = tiempo estándar

TN = tiempo normal

$\Sigma$ Calificación= sumatoria de toda la calificación

$\Sigma$ Suplemento

Tiempo estándar: Colocación de furgón a la rampa

$$TS = 2,65 * (1 + (3+2+1) / 100) + (4+2+2) / 100$$

$$TS = 2,65 * (1 + (0,06)) + 8 / 100$$

$$TS = 2,65 * (1,06) + 0,08$$

$$TS = 2,81 + 0,08$$

$$TS = 2,81 + 0,08 = 2,89$$

Tabla XLIII. **Tiempo estandarizado para carga de contenedor de 20 toneladas**

TIEMPO ESTANDARIZADO						
	Actividad	Tiempo promedio (minutos)	Factor de calificación	Factor de suplementos	Tiempo normal (minutos)	Tiempo estándar (minutos)
1	Colocar furgon a la rampa	2,65	0,06	0,08	2,81	2,89
2	Colocar Rampa	2,41	0,05	0,08	2,53	2,61
3	Revisar furgon y limpieza	1,76	0,03	0,08	1,81	1,89
4	Buscar el producto en la bodega	10,33	0,05	0,08	10,85	10,93
5	Traslado y acomodado del material en área de carga	36,54	0,08	0,08	39,46	39,54
6	Revisar cantidad del producto y estado	5,20	0,08	0,08	5,61	5,69
7	Sopletear producto	9,28	0,08	0,08	10,02	10,10
8	Estibar el producto al contenedor	17,01	0,08	0,08	18,37	18,45
9	Cerrar puertas y retirar rampas.	4,38	0,03	0,08	4,51	4,59
	Tiempo tota minutos:					96,70

Fuente: elaboración propia.

El resultado de la estandarización de tiempo es de 96,40 minutos, para el proceso de carga con 3 personas para un tráiler de 20 toneladas, equivalente a 1 hora con 37 minutos. Los tiempos tomados anteriormente en la tabla XXVII, mostraban que el tiempo promedio era de 2 hora con 11 minutos para carga un contenedor de 20 toneladas, sin considerar la cantidad de personas necesarias para realizar el proceso, esto crea una desorganización y tiempo de ocio porque se realizan estas actividades con más personas y con el mismo resultado en tiempo.

Teniendo la estandarización de tiempos para carga de contenedores de 20 toneladas, se logra reducir en 36,4 minutos el proceso de carga y establecer la cantidad de personas necesarias para realizarlo.

### **2.2.8. Diagrama de flujo mercado nacional actualizado**

Para el diagrama de flujos del despacho del mercado nacional se observa una reducción de tiempo en varias operaciones del proceso, estas son la operación de inspección y ubicación del producto terminado y realizar carga en el transporte. Esto se debe a la capacitación del personal operativo y administrativo, y la adopción de la hoja de información de *kardex* en los fardos, evitando que existan errores y confusiones ya que anteriormente se realizaban de manera manual, además facilita el trabajo del auxiliar de despacho encargado de la ubicación, inspección y registro del producto. Por medio de un cronómetro se registraron 8 diferentes tiempos de cada operación. Los datos se muestran en la continuación:

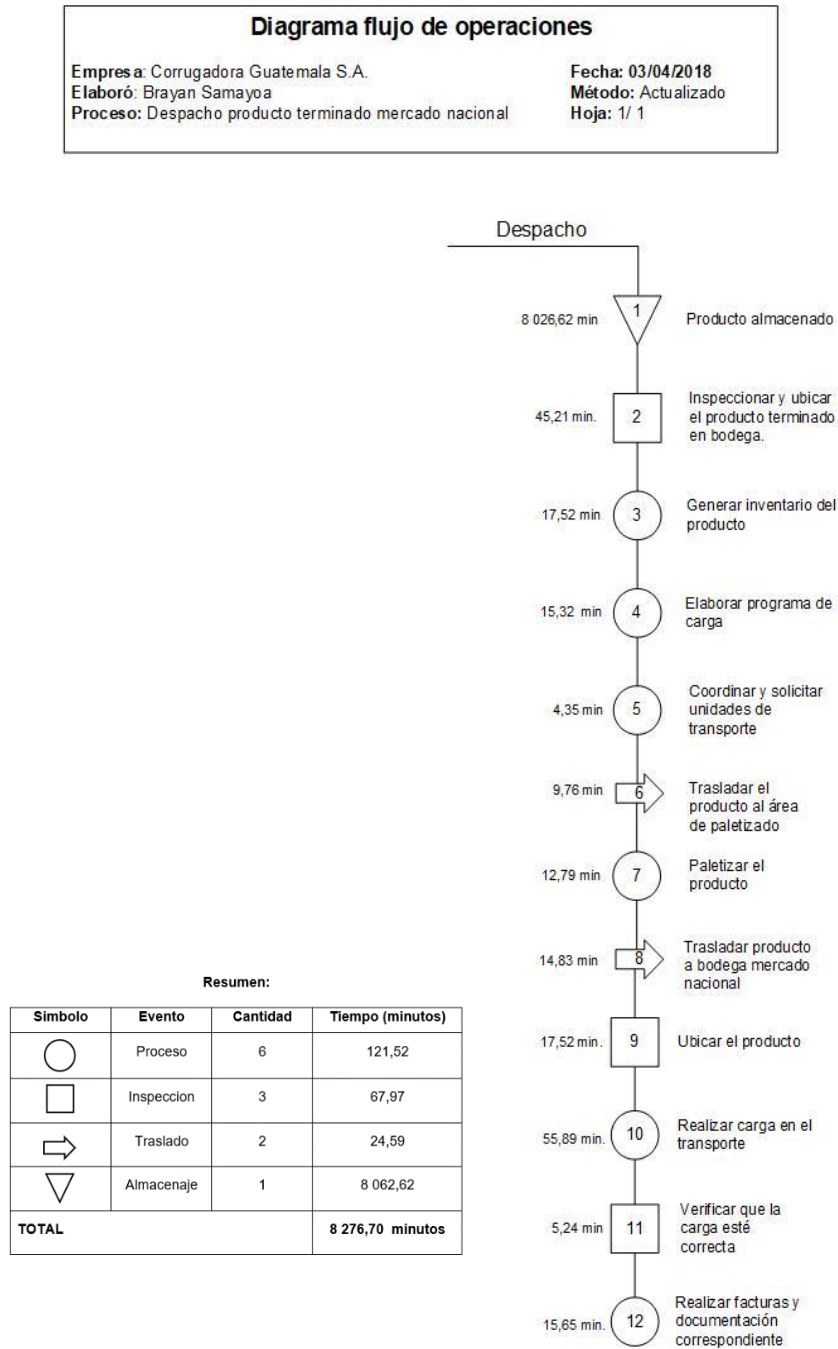


Tabla XLIV. Toma de tiempo proceso de mercado nacional actualizado

Operación	T1 (min)	T2 (min)	T3 (min)	T4 (min)	T5 (min)	T6 (min)	T7 (min)	T8 (min)	$\bar{X}$ (min)
Ubicación e inspección de la mercancía	39,35	40,77	38,17	50,23	49,63	50,21	48,17	45,11	45,21
Generar inventario del producto	15,21	16,78	17,24	18,11	18,22	18,21	18,21	18,21	17,52
Elaborar programa de carga	12,35	15,22	15,21	15,25	16,12	15,51	16,28	16,58	15,32
Coordinar y solicitar unidades de transporte	4,21	4,28	4,28	4,21	4,45	4,58	4,25	4,59	4,35
Traslado paletizado a	10,28	8,21	11,25	6,29	10,21	12,39	9,21	10,24	9,76
Paletizar	11,10	12,01	12,28	11,38	14,47	15,47	13,21	12,41	12,79
Almacenar en bodega	17,14	14,11	15,21	15,14	12,37	16,36	15,20	13,17	14,83
Ubicar el producto	15,21	15,24	17,48	16,28	17,39	19,24	16,22	23,11	17,52
Realizar carga en el transporte	53,36	54,21	55,18	57,38	56,05	59,37	59,48	52,14	55,89
Verificar carga	5,10	5,57	4,15	5,22	5,35	5,55	5,45	5,57	5,24
Realizar facturas y documentación	15,21	16,37	15,35	16,21	16,21	14,14	15,37	16,37	15,65
Almacenaje	6 847	6 214	8 582	8 314	8 324	8 365	8 153	9 414	8 026,62

Fuente: elaboración propia.

Figura 31. Diagrama de flujo de operación actualizado mercado nacional



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2013.

El proceso de despacho se realiza de manera más rápida, el tiempo que lleva es de 8 276,70 minutos y anteriormente era de 9 239,28 minutos, esto equivale a una reducción de 962,58 minutos. Esto es una buena referencia para el departamento ya que las tareas se realizan de una manera más ágil y este tiempo pueden ser aprovechadas en otras actividades.

### 2.2.9. Diagrama de flujo mercado exportación actualizado

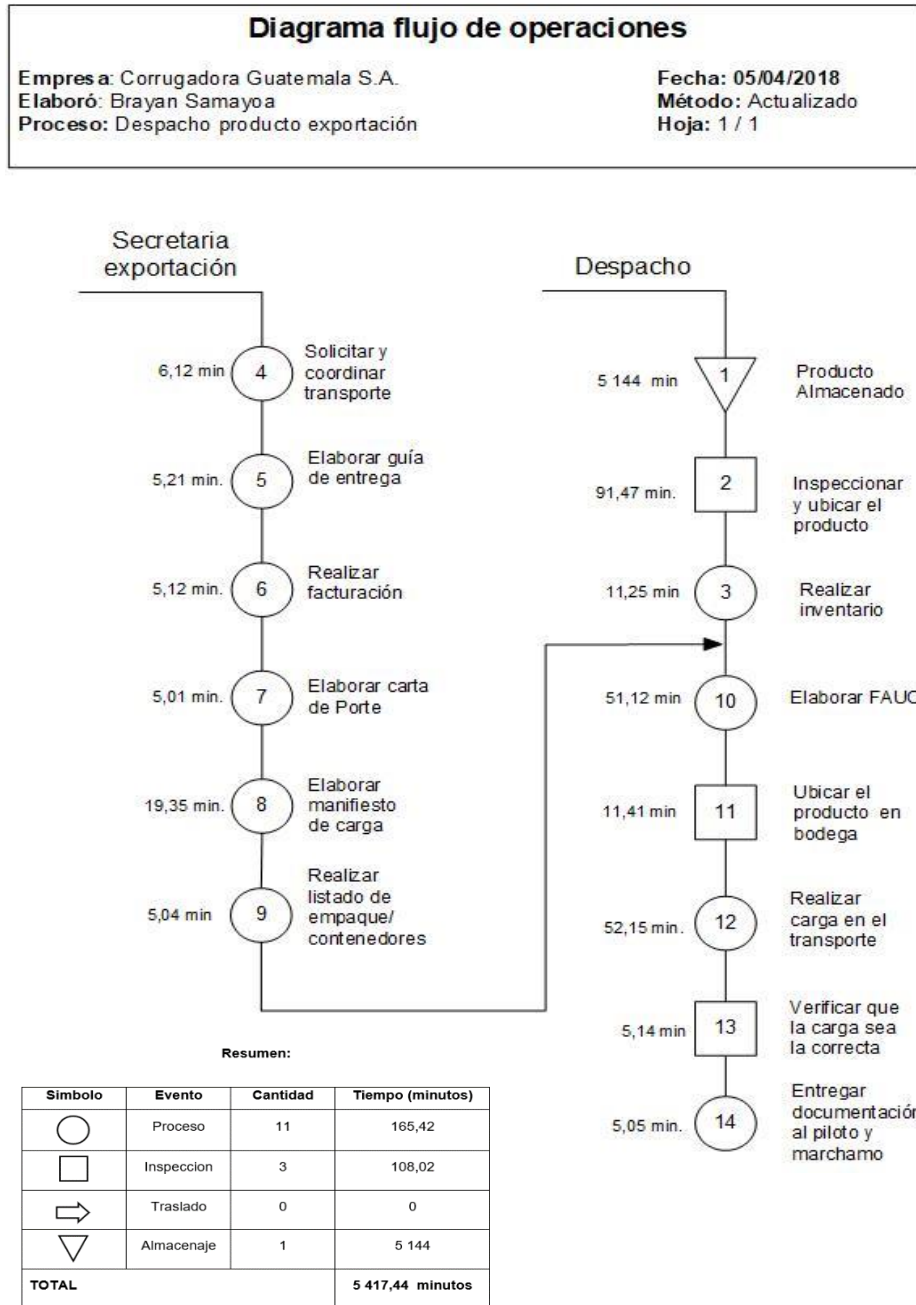
Para el diagrama de flujo del mercado exportación se notaron también reducción en el tiempo para el proceso de despacho. Se registraron 8 toma de tiempos por medio un cronometro quedando de la siguiente manera:

Tabla XLV. Toma de tiempo proceso mercado exportación actualizado

Operación	T1 (min)	T2 (min)	T3 (min)	T4 (min)	T5 (min)	T6 (min)	T7 (min)	T8 (min)	$\bar{X}$ (min)
Ubicación e inspección de la mercancía	82,14	84,21	78,6	86,32	91,11	91,47	94,25	97,47	91,47
Realizar inventario	12,20	11,11	11,12	10,14	10,03	9,48	13,21	11,25	11,25
Solicitar y coordinar transporte	5,30	5,23	5,32	5,34	5,24	5,21	6,11	6,12	6,12
Elaborar guías	5,45	5,12	5,03	4,48	5,35	5,21	5,14	5,21	5,21
Realizar facturación	5,14	5,11	5,12	5,11	5,21	5,10	5,11	5,12	5,12
Elaborar carta de porte	4,11	4,10	4,11	4,37	4,32	4,52	4,41	5,01	5,01
Elaborar manifiesto de carga	18,52	18,11	19,21	19,32	19,25	20,25	21,34	19,35	19,35
Realizar listado de empaques/contenedores	4,21	4,21	5,23	5,10	5,17	5,05	5,44	5,04	5,04
Elaborar FAUCA	48,41	56,51	58,31	50,36	52,21	51,32	51,11	51,12	51,12
Ubicar el producto	15,21	20,01	18,11	12,04	16,56	15,12	12,35	11,41	11,41
Realizar carga en el transporte	58,32	55,11	58,35	50,35	57,21	53,35	57,65	52,15	52,15
Verificar carga	4,24	4,45	5,12	5,21	5,45	5,35	5,35	5,41	5,14
Entrega de facturas, documentación y marchamo	3,10	3,18	4,08	4,10	4,20	4,350	4,12	5,05	5,05
Elaborar TLC	12,12	10,11	10,54	09,41	9,35	9,14	9,31	9,14	9,14
Realizar DEPREX	9,21	9,03	09,15	9,35	12,32	10,35	9,25	10,11	10,11
Almacenaje C.A.	5 240	5 363	5 244	5 314	5 145	5 351	5 228	5 144	5 144
Almacenaje México	5 135	5 578	5 255	5 147	5 147	5 354	5 246	5 293	5 293

Fuente: elaboración propia.

Figura 32. **Diagrama de flujo de operaciones actualizado mercado exportación**



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2013.

Al poner en práctica las propuestas, se logra el objetivo de reducir los tiempos para el proceso de despacho, por medio de la implementación de la estandarización de tiempos en carga y actualización de hoja de información de *kardex*.

### 2.2.10. Seguridad en la bodega

Para conocer el costo del equipo de protección para el personal operativo que se encuentra en las bodegas, se realiza una cotización. Se incluya la pintura para mantenimiento de las demarcaciones.

Tabla XLVI. **Costo de mantenimiento de demarcaciones y equipo de protección personal**

Equipo	Empresa	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Casco tipo II Clase C	TRUPER	22 unidades	Q 48,15	Q 1 059,3
Guantes de látex ergonómico	MAJOR	30 unidades	Q 24,63	Q 738,9
Botas	TRECK	36 unidades	Q 250,00	Q 9 000,00
Cinturón de protección Lumbar	MAJOR G	8 unidades	Q 130,25	Q 1 042,00
Señalización	SIGO	3 combos	Q 65,00	Q 195,00
Redecillas desechables	JW	100 unidades	Q 48,35	Q 4 835,00
Pintura Amarilla	KEM	1 galón	Q 235,25	Q 235,25
Pintura Verde	KEM	1 galón	Q 235,25	Q 235,25
Pintura Blanca	KEM	1 galón	Q 235,25	Q 235,25
Pintura Roja	KEM	1 galón	Q 235,25	Q 235,25
Pintura Azul	KEM	1 galón	Q 235,25	Q 235,25
Botiquín completo de primeros auxilios con desfibrilador	EK	1 combo	Q 1 500,00	Q 1 500,00
<b>Total</b>				Q19 677,70

Fuente: elaboración propia.

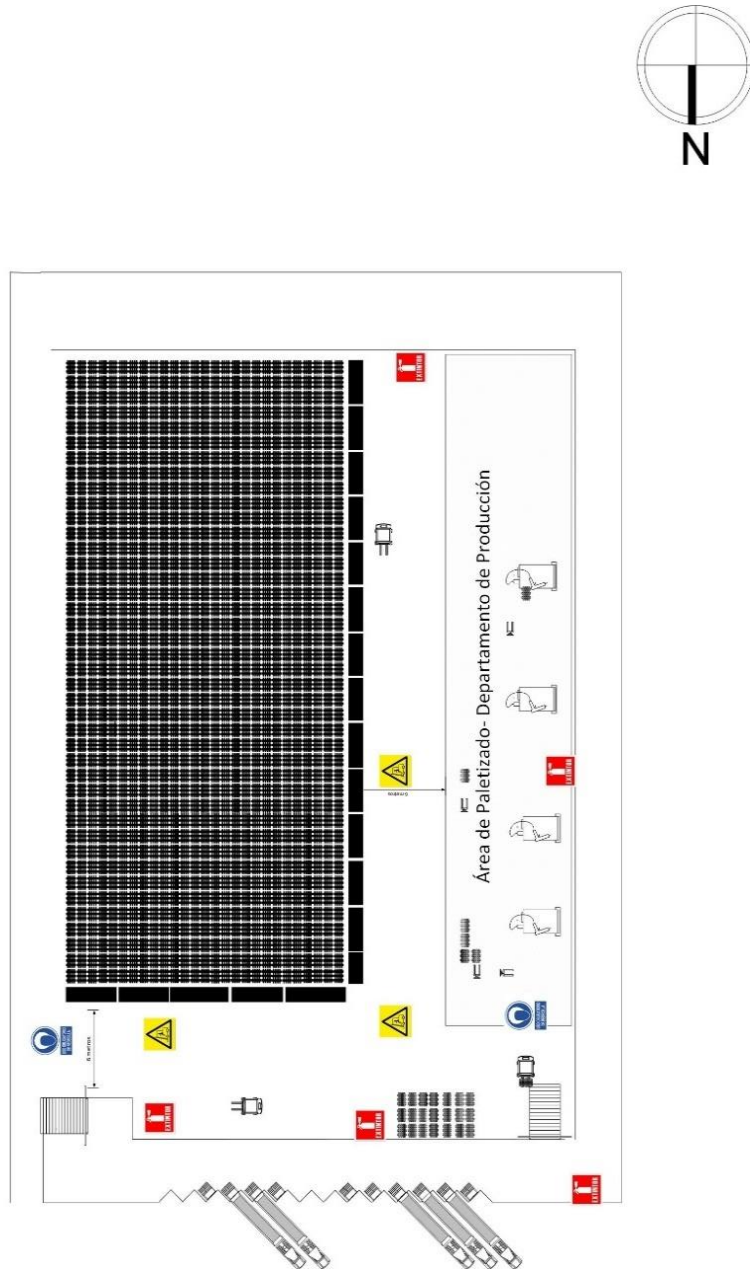
El casco para utilizar es el tipo II clase “c”, este reduce la fuerza de impacto de golpes encima y a los lados de la cabeza. La clase “c” no es conductiva por tanto no brinda protección para riesgos eléctricos, esta opción fue la mejor porque el personal no tiene contacto directo con la electricidad. Además, el armazón del casco está hecho de polietileno de alta densidad y acrilonitrilo butadieno estireno u otro material termoplástico y deben ser cambiados cada 3 años porque es el tiempo de vida útil de estos y asegurar la máxima seguridad a la persona, en caso de que el casco sea dañado haya sufrido daños severos deben ser cambiados inmediatamente, para la compra de guantes deben realizarse mensualmente.

Para la protección de las manos se recomienda los guantes industriales con recubierta de látex, estas otorgan una destacada ergonomía y mejora la adherencia, además tiene una mayor protección en trabajos con riesgos de corte.

Además, se propone colocar las señalizaciones en las bodegas como se muestra en la figura 33 y figura 34, estas fueron distribuidas donde existe algún riesgo ya sea por incendios, salud o seguridad del personal.

**Bodega para Mercado Exportación  
Corrugadora Guatemala, S.A.**

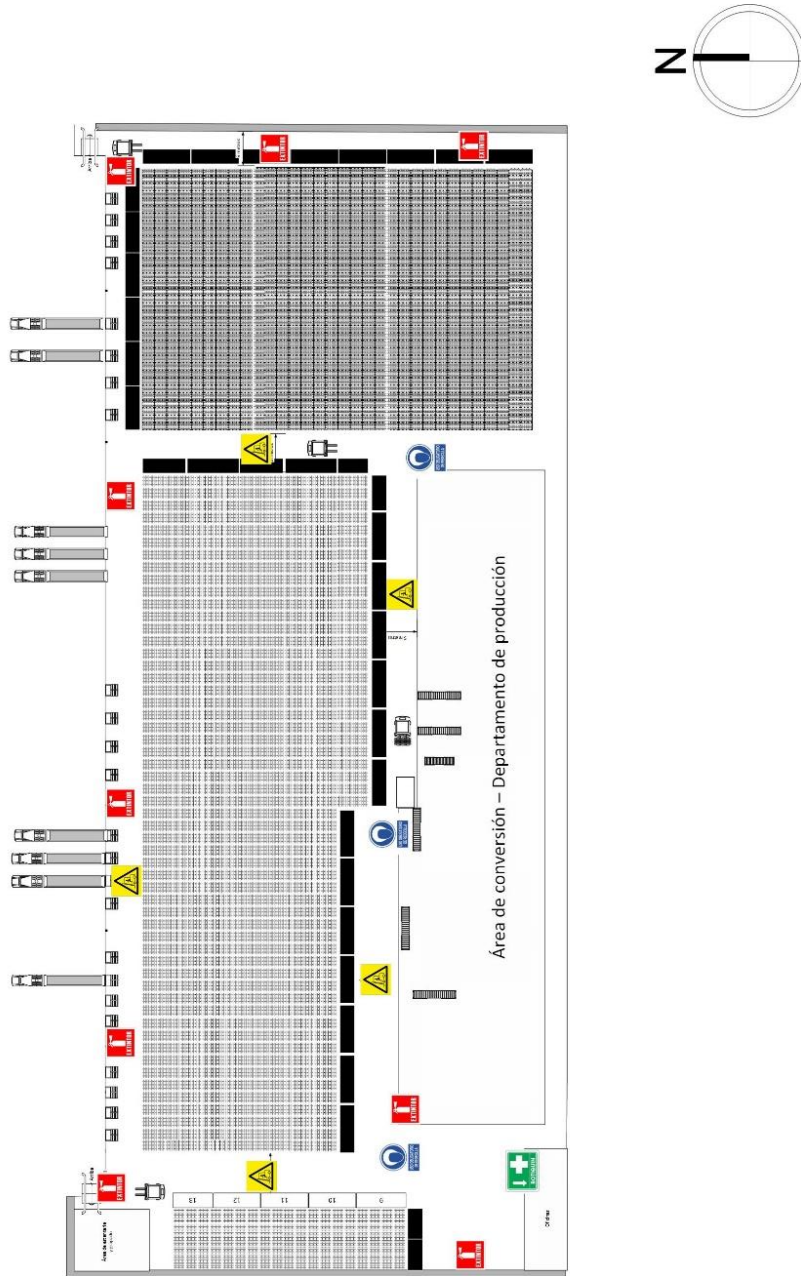
Figura 33. Señalización en bodega mercado exportación



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2013.

Figura 34. Señalización bodega mercado nacional

**Bodega Para Mercado Nacional  
Corrugadora Guatemala, S.A.**



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2013.









### **3. PROPUESTA PARA LA REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL DEPARTAMENTO DE DESPACHO**

#### **3.1. Diagnóstico**

En el mundo actual hay una gran importancia para el cuidado del medio ambiente y recursos naturales, esto para reducir los impactos al calentamiento global. La mayoría de los empresarios son conscientes de esto y saben que una empresa que aprovecha eficientemente sus recursos de agua y luz, puede ser una empresa rentable, competitiva y amigable con el medio ambiente.

Corrugadora Guatemala, S.A. se ha preocupado por ser una empresa comprometida con políticas verdes, entre estas se tiene el aprovechamiento de la luz solar en toda la planta con láminas translúcidas. A pesar de estas medidas la empresa gasta una elevada suma de dinero en el consumo de energía eléctrica, por lo que trata de encontrar nuevas alternativas de ahorro.

Observando las diferentes áreas en el departamento de despacho, se ha encontrado deficiencias en la iluminación de la bodega y oficina, además de malas prácticas del personal en el uso de los aparatos electrónicos y ahorros de energía. La empresa no tiene una forma de medir el consumo de energía por departamento, esto hace que no vean donde se encuentran los puntos críticos que tienen mayor gasto de este recurso.

Mano de obra: en esta sección se toma en cuenta el comportamiento de los trabajadores y las malas prácticas que realizan en el departamento. Se pudo observar que el personal enciende luces en áreas donde no las utiliza y otra es

que no suspenden su computadora de escritorio en momentos de receso para reducir el consumo de energía. Estas malas prácticas se deben a la falta de capacitación y concientización en la importancia del ahorro de energía eléctrica.

**Maquinaria:** en maquinaria se toma en cuenta a las computadoras de escritorio, estas consumen mayor energía eléctrica ya que cada parte de esta tiene un sistema eléctrico con diferente tipo de voltaje.

**Métodos:** hay ausencia de métodos para el ahorro de energía eléctrica y limpia en el departamento, esto hace que haya un uso desmedido de los aparatos eléctricos, creando malos hábitos en el personal y generando mayores gastos a la empresa.

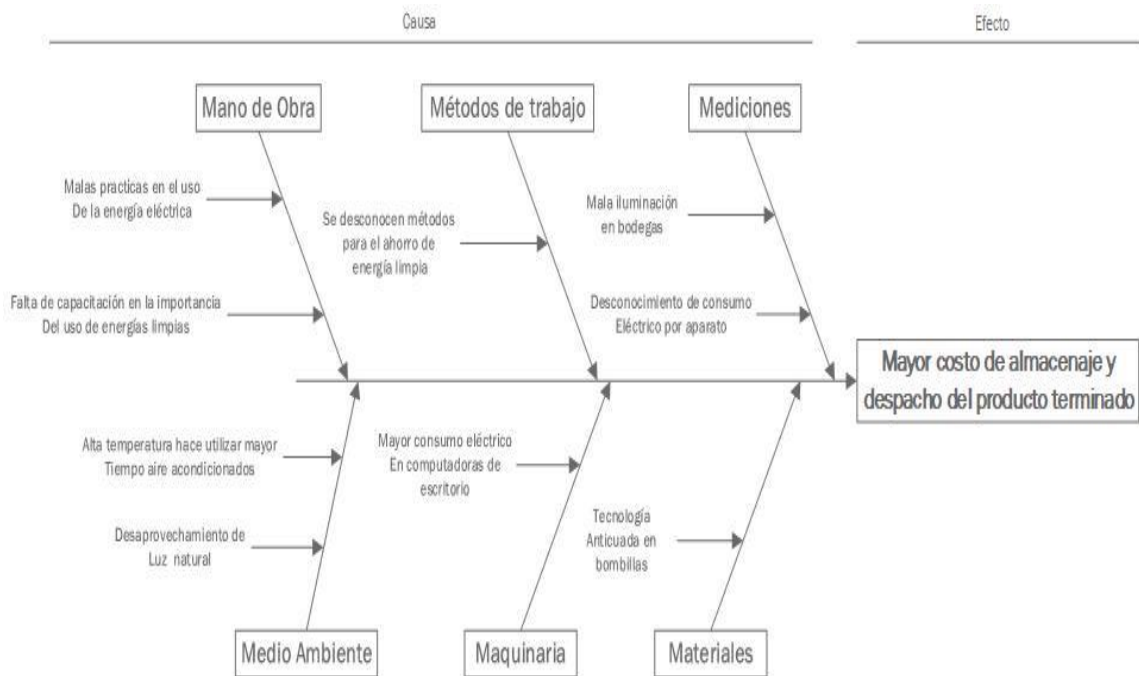
**Medición:** en el departamento no se cuenta con indicadores de consumo de energía eléctrica mensual, también se conoce cuanto consume cada equipo eléctrico, esta falta de datos ha hecho que se utilice los aparatos sin medida. Otro factor importante que se nota mediante la medición de luxes es que no existe una iluminación adecuada en varias áreas del departamento, esto hace difícil la visualización, almacenaje y recorridos en las bodegas.

**Materiales:** en materiales se toma en cuenta las luminarias que se utilizan, estos son tubos fluorescentes en la bodega de mercado nacional. Este tipo de luminaria tiene muchas desventajas como mayor consumo eléctrico, mayor toxicidad y malestares en la salud del personal porque suelen emitir pequeños parpadeos.

**Medio ambiente:** se observa que en las oficinas del departamento de despacho no existe un aprovechamiento de luz natural, ya que las ventanas siempre se mantienen cerradas y nunca son abiertas, haciendo que sea las

luminarias de tubo fluorescentes los que sean utilizado las 24 horas del día. Además, se nota que el calor tropical del departamento de Izabal hace que el personal de oficina utilice siempre el aire acondicionado en mayores potencias de refrigeración, haciendo que este genere mayor consumo eléctrico.

Figura 35. **Diagrama causa y efecto en el alto consumo de energía eléctrica**



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2013.

El problema central es el alto gasto de energía eléctrica en el departamento de despacho, debido al irresponsable uso de la energía eléctrica, una anticuada tecnología de luminarias y un desaprovechamiento de la luz natural, provocando que haya un alto gasto de energía eléctrica.

Efecto: el alto gasto de energía eléctrica en el área ha hecho que el costo de almacenaje y despacho se incremente, elevando el precio del producto. Aunque el gasto no se puede evitar si existen varias posibilidades de ahorro y mejor aprovechamiento del recurso eléctrico.

Se determina que la causa raíz es el alto consumo de energía eléctrica, que provoca los altos gastos que se tienen, y por tanto es necesario iniciar un ahorro y reducción del consumo eléctrico en el área. Cabe mencionar que el ahorrar y reducir del consumo eléctrico no es sinónimo de sacrificar o reducir el rendimiento en el área, si no de eficientar los recursos.

### **3.1.1. Consumo de energía eléctrica actual**

Se analizaron las dos áreas del departamento de despacho, que son el área de bodegas y el área de oficinas, esto para conocer el consumo de energía eléctrica total que tiene el departamento. La iluminación, computadoras y aire acondicionado son los mayores consumidores de energía que tiene el departamento, cualquier mejora que se haga reducir el consumo de energía de estos tres aparatos eléctricos, tendrá un impacto sustancial en el ahorro para la empresa.

Actualmente la iluminación en el área de oficinas se utilizan tubos fluorescentes de 20 *watts* de potencia con sus paneles acrílicos. Algunas de las luminarias se encuentran en mal estado y su reparación o cambio no han sido efectuado rápidamente por el departamento de mantenimiento. Los aparatos eléctricos con tecnología anticuada u obsoleta con grandes consumidores de energía eléctrica, las computadoras de escritorio que se utilizan en el departamento de despacho en su cantidad son nueve, pero son modelos antiguos con tecnología pasada. La mayor parte de las computadoras de

escritorio tienen sus partes individuales que consumen energía por separado aumentando los gastos de este servicio.

En el área de las bodegas las luminarias que se utilizan son los tubos fluorescentes de 40 *watts* de potencia con sus paneles acrílicos, cada panel acrílico contiene 3 luminarias y son la única fuente de consumo de energía eléctrica en las bodegas de despacho. La utilización de tubos fluorescentes es ineficiente para el ahorro de energía ya que son una tecnología antigua que hacen que el consumo sea más elevado y nada amigables para el medio ambiente.

Para conocer el consumo actual de energía eléctrico en el departamento de despacho se hizo un inventario de las luminarias, aparatos eléctricos y cualquier dispositivo que consuma energía.

Tabla XLVIII. **Inventario aparatos eléctricos en el departamento de despacho**

<b>Aparato</b>	<b>Cantidad</b>
Tubos fluorescentes 20 <i>watts</i>	15
Tubo fluorescente 40 <i>watts</i>	550
Monitores LCD	9
Ordenador	9
Radios de comunicación	9
Aire acondicionado	2
Dispensador de agua	1
<i>Router</i>	1
Teléfono	5
Fotocopiadoras	2
Total	608

Fuente: elaboración propia.



La empresa trabaja 24 horas, 6 días a la semana y teniendo 3 turnos rotativos, siendo utilizadas las luminarias y aparatos electrónicos durante las 24 horas sin descanso. Las luminarias en el área de bodega tienen un descanso aproximadamente de 8 horas por la luz natural utilizada durante el día, mientras que en el área de oficinas se mantienen encendidas día y noche. En la tabla XLIX se muestra el cálculo aproximado de consumo eléctrico total del departamento de despacho

Tabla XLIX. **Consumo de energía eléctrica en el departamento de despacho**

Aparato	Cantidad	Consumo (en watts)	Horas de uso	Días de uso	Consumo mensual (Watts)	Precio promedio (KW)	Costo mensual (Quetzales)
Tubos fluorescentes 20 watts	20	20	24	23	220 800	1,70	Q 375,36
Tubo fluorescente 40 watts	1 000	40	12	23	5 520 000	1,70	Q 18 768,00
Monitores LCD	9	40	24	23	198 720	1,70	Q 337,83
Ordenador	9	110	24	23	546 480	1,70	Q 929,01
Radios de comunicación	9	10	16	23	33 120	1,70	Q 56,30
Aire acondicionado	2	1 800	10	23	1 242 000	1,70	Q 1 407,60
Dispensador de agua	1	100	24	23	55 200	1,70	Q 93,84
Router	1	20	24	23	11 040	1,70	Q 18,76
Teléfono	5	3	24	23	8 280	1,70	Q 14,07
Fotocopiadoras	2	1 000	24	23	1 104 000	1,70	Q 1 876,8
<b>Total</b>							<b>Q 23 877,57</b>

Fuente: elaboración propia.

Actualmente el departamento de despacho produce un consumo de energía eléctrica de 14 045 629 *watts* por mes, eso equivale a un pago en la factura de energía eléctrica, solo para el departamento de Q 23 877,57. La tarifa de pago de energía eléctrica varía mensualmente, por lo que se utiliza un promedio de Q 1,70 KW/h.

### **3.1.2. Prácticas y costumbres**

El ahorro de energía eléctrica debe de consistir también de buenas prácticas y costumbres por parte de los trabajadores, esto se obtiene con educación ambiental que incentive el ahorro de energía eléctrica y el uso responsable de ella. Para lograr un compromiso de todo el personal se deben de establecer reglas y políticas que ayuden a disminuir el consumo de la energía eléctrica y su mejor aprovechamiento, generando una cultura energética ambiental que son parte del cambio y beneficios para el planeta.

En la observación se notaron algunas malas prácticas en el departamento de despacho tales como:

- Computadoras encendidas sin ser usadas
- Lámparas encendidas sin utilización
- No apagar computadoras al momento del horario
- No aprovechar luz natural durante el día

### **3.2. Propuesta para el ahorro de energía eléctrica**

En la propuesta para el ahorro de energía eléctrica se opta por la implementación de nueva tecnología en lámparas led y equipo de cómputo con el menor consumo de energía eléctrica existentes en el mercado, esto también

es necesario complementarlo con rótulos con mensaje de buenas prácticas de ahorro de energía.

### 3.2.1. Tecnología

Es necesario implementar nueva tecnología en las lámparas, ya que actualmente se utilizan lámparas fluorescentes en las bodegas y oficinas, que consumen mayor energía que las fabricadas con tecnología led. Las lámparas led tienen mayores ventajas y beneficios, pero con el inconveniente que tiene un alto costo inicial.

Para las oficinas del área de despacho, se propuso la sustitución de los 15 tubos fluorescentes de 20 watts por 15 tubos led de 9 watts. Un tubo led de 9 watts es equivalente a 2 tubos fluorescentes de 20 watts, por lo que traería un consumo menos de energía del 78 % y un tiempo de vida de 50 000 horas.

Figura 36. Especificaciones tubo claro de aluminio LED 9 watts



Fuente: Light-tec. *Iluminación led*. [http://light-tec.com.gt/ver\\_producto.asp?id=49110&clc=476&ct=](http://light-tec.com.gt/ver_producto.asp?id=49110&clc=476&ct=). Consulta: enero de 2018.

La tecnología en las computadoras hace que estas sean más potentes en rendimiento, y con menor consumo de energía eléctrica, las computadoras de escritorio consumen aproximadamente entre 120 W y 300 W dependiendo las características que tenga y sus componentes. Las laptops son los que llegan a consumir menos energía actualmente su consumo está entre 30 W y 90 W, pero tienen algunas desventajas como:

- Estan diseñadas para trabajar tiempos cortos.
- Al tener pantallas mas pequeñas, esto puede ser un gran inconveniente para el personal y el manejo de una gran lista de inventarios.
- Se daña rapidamente la bateria.

La opción más conveniente fue elegir las computadoras iMac del año 2015, que tienen incorporado el CPU y monitor en el mismo dispositivo, teniendo una vida útil larga y un consumo de energía eléctrica más bajo, a comparación de las computadoras de escritorio.

Tabla L. **Especificaciones de computadora propuesta**

iMac (21,5 pulgadas, finales de 2015)			
Pantalla de 21,5 pulgadas, procesador Intel Core i5 de dos núcleos a 1,6 GHz; 16 GB de SDRAM LPDDR3 a 1866 MHz, Fusion Drive de 1 TB			
Consumo energético		Potencia térmica	
Inactividad	Máx. CPU	Inactividad	Máx. CPU
33 W	58 W	113 BTU/h	198 BTU/h

Fuente: Support Apple. *Consumo energético y potencia térmica de los iMac.*  
<https://support.apple.com/es-es/HT201918>. Consulta: febrero de 2018.

En el área de las bodegas no se tiene un resultado adecuado en iluminación, siendo la bodega del mercado nacional, el área que no cuenta con un nivel alto de iluminación debido a que se requiere entre 300 a 500 luxes de intensidad y este no alcanza el mínimo adecuado.

Tabla LI. **Medición de luminosidad en el área de bodegas de producto terminado**

	<b>Puesto</b>	<b>Medición diurna (luxes)</b>	<b>Medición nocturna (luxes)</b>	<b>Requerido (luxes)</b>	
<b>1</b>	Bodega producto terminado nacional	235	120	200	500
<b>2</b>	Bodega producto terminado Nacional	202	178	200	500
<b>3</b>	Bodega carga contenedores	220	201	200	500
<b>4</b>	Bodega carga contenedores	570	132	200	500
<b>5</b>	Bodega producto terminado exportación	300	350	200	500

Fuente: elaboración propia.

La bodega producto nacional, aun cuenta con tubos fluorescentes a comparación de la bodega de exportación, que sus luminarias han sido reemplazadas en el mes de marzo por luminarias led. Por lo que realiza una propuesta para el diseño de iluminación por el método de cavidad zonal, quedando de la siguiente manera:

Tabla LII. **Datos uso de cavidad zonal**

<b>Área para cubrir</b>	214 m. de largo X 78 de ancho.	16 692 metros <sup>2</sup>
<b>Cavidades</b>	Techo = Hcc	2,60 metros
	Local = Hca	5,4 metros
	Piso = Hcp	0,90 metros
<b>Reflectancia</b>	Techo= aluminio	50 %
	Paredes= gris claro	50 %
	Piso= Hormigón claro	30 %
<b>Tipo de lampara</b>	Campana led de 80 W	14 000 lm.
<b>Factor de mantenimiento</b>	Frecuencia para mantenimiento	0,8
<b>Iluminación media</b>	Bodega	300 lux

Fuente: elaboración propia.

Cálculos:

$$\text{Relación cavidad} = \frac{5 \times (\text{cavidad}) \times (\text{largo} + \text{ancho})}{(\text{largo} \times \text{ancho})}$$

$$\text{Relación cavidad techo} = \frac{5 \times (2,60) \times (214 + 78)}{(16\ 692)} = 0,24$$

$$\text{Relación cavidad local} = \frac{5 \times (5,4) \times (214 + 78)}{(16\ 692)} = 0,50$$

$$\text{Relación cavidad piso} = \frac{5 \times (0,9) \times (214 + 78)}{(16\ 692)} = 0,08$$

Reflectancia de piso:

Reflectancia de piso: Al tener una cavidad zonal debajo de 0,1 la reflectancia del piso es 30 %

$$P_{fc} = 30 \%$$

Reflectancia techo:

Cavidad de piso = 0,22

Interpolación:

$X_0 = 0,20$	$X = 0,24$	$X_1 = 0,4$
$Y_0 = 48$	$Y = ?$	$Y_1 = 47$

$$Y = 48 + \frac{(47-48)}{(0,4-0,2)} \times (0,24-0,20) = 47,8 \%$$

Coefficiente de utilización:

$X_0 = 0$	$X = 0,50$	$X_1 = 1$
$Y_0 = 1,06$	$Y = ?$	$X_2 = 0,97$

$$Y = 1,06 + \frac{(0,97-1,06)}{(1-0)} \times (0,50-0) = 1,02 \%$$

Factor de corrección:

Debido a que  $P_{fc}$  no es igual a 20 % se necesita el factor de corrección (f.c)

$$F_c = \frac{1,049+1,02}{2} = 1,03 \%$$

$$\text{c.u.} = 1,03 \% \times 1,02 \% = 1,05 \%$$

Número de luminarias:

$$\text{No. De Luminarias} = \frac{(\text{área total}) \times (\text{iluminación media})}{(\text{No. De lámparas}) (\text{Luxes luminaria}) (\text{c.u.})(\text{f.m})}$$

$$\text{No. Luminarias} = \frac{(16\ 692) \times (300)}{(14\ 000) (1,05) (0,7)} = 486,65 = 487 \text{ luminarias}$$

Área de influencia: Área total/ No. De luminarias

$$\text{Área de influencia: } 16\ 692 \text{ m}^2 / 487 = 34,27 \text{ m}^2$$

Espacio promedio: (área de influencia)  $\frac{1}{2}$

$$\text{Espacio promedio: } \sqrt{29,38} = 5,85 \text{ metros}$$

Distribución de lámparas:

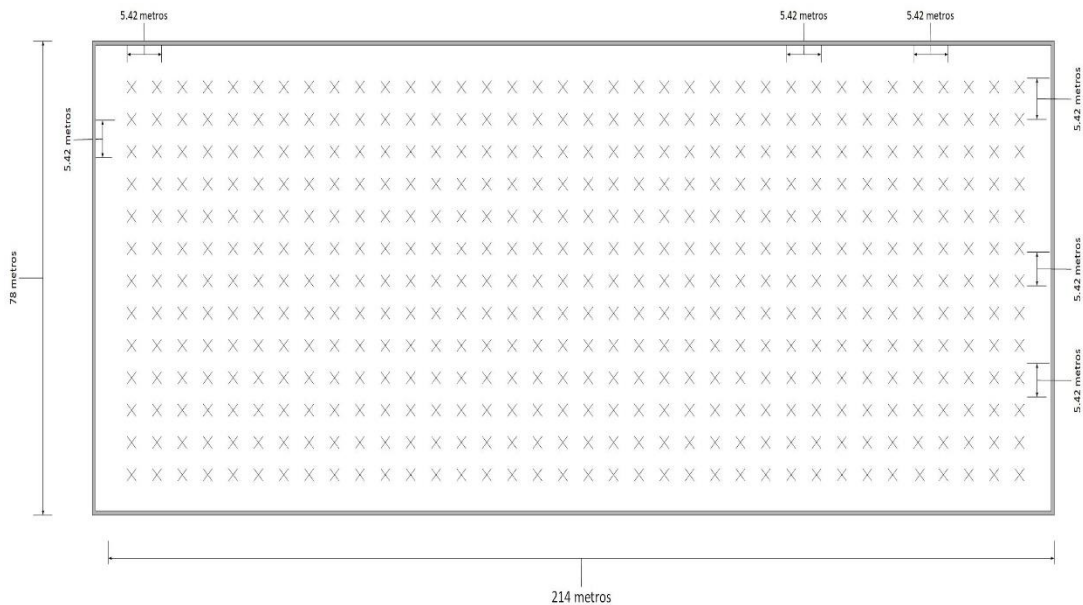
$$\text{Largo: } 214 \text{ metros} / 5,42 = 36$$

$$\text{Ancho: } 78 / 5,42 = 14,3 = 13$$

La combinación exacta para 468 luminarias es 13 filas de 36 lámparas cada una.



Figura 37. **Diseño de la distribución de las luminarias**



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2013.

### 3.2.2. **Concientización**

Para poder concientizar al personal primero hay que informar sobre la importancia del uso adecuado y responsable de la energía eléctrica, y darle a conocer que pequeños cambios en los hábitos y costumbres pueden llegar a marcar una gran diferencia en beneficio al planeta y reducción del consumo eléctrico.

Una buena técnica es la utilización de mensajes en puntos estratégicos como recordatorio constante de las buenas costumbres en ahorro energético, en la figura 38 se muestra los mensajes utilizados para concientizar al personal.

Figura 38. Rotulo de *tips* para el ahorro de energía eléctrica



Fuente: elaboración propia.

Figura 39. Fotografía de rotulo colocado en oficina de despacho



Fuente: elaboración propia.

### 3.3. Costo para la implementación de propuesta

Aunque, el costo inicial de las luminarias led y el equipo de cómputo puede ser grande, los beneficios se ven en el transcurso de su utilización, ya que se obtiene un gran ahorro eléctrico dentro de la empresa. Para la instalación se cuenta con un equipo de mantenimiento y un área de electricidad, por lo que no se recurre a un gasto extra. En la tabla LIII se observa un aproximado del gasto aproximado de la propuesta dada.

Tabla LIII. **Costo aproximado de la implementación para ahorro de energía eléctrica**

Descripcion	Cantidad	Precio Unidad	Total
Tubo led 9 Watts	15	Q 48,50	Q 727,50
Foco campana 80 Watts industrial	468	Q 221,75	Q109 779,00
Computadora iMac	9	Q 9 850,00	Q 88 650,00
Interruptor doble	15	Q 28,00	Q 420,00
Rollo de cable No. 12	15	Q 180,00	Q 2 700,00
<b>Total</b>			Q 196 276,50

Fuente: elaboración propia.

### 3.4. Beneficios de la implementación

La implementación de la propuesta traería muchos beneficios tanto económicos como ecológicos, ya que las bombillas led y las nuevas computadoras, ahorran energía eléctrica y producen menos emisiones de dióxido

de carbono (Co2), para el planeta, contribuyendo a la desaceleración del calentamiento global.

Otro beneficio importante es que las bombillas led cuentan con una mayor luminosidad y vida útil, a comparación de las fluorescentes, haciendo que el trabajo sea más eficiente y sin dañar la vista de los trabajadores. En las computadoras el beneficio es tener una mayor potencia, soportando *software* más pesados y haciendo que las tareas que se realicen se hagan de una manera más fácil y rápida, teniendo menos cables y más espacio disponible en el escritorio ya que el *CPU* ya viene incorporado con la pantalla.

#### **3.4.1. Ahorro económico**

Para conocer un aproximado del ahorro energético que se puede tener, se compara el consumo que se tiene actualmente con las bombillas fluorescentes y equipo de cómputo actual con las bombillas led y equipo de cómputo propuesto,

En la tabla LIV se pueden observar que si existe un ahorro notable de energía mensualmente en el área de despacho. En las luminarias se nota que habría un ahorro de 1 449,65 quetzales, esto equivaldría una reducción del 8,24 % de costo mensual de la energía eléctrica, mientras que en el equipo de cómputo se puede ahorrar Q 776,99 que equivale un ahorro del 61,33 %.

Esta propuesta también puede ser adoptada en otras áreas de la empresa, teniendo un mayor impacto en el ahorro de energía y aprovechamiento de los recursos, teniendo en cuenta que la empresa entraría en la categoría de empresas comprometidas con el medio ambiente, elevando su imagen entre sus clientes en Guatemala y en la región centroamericana.

Tabla LIV. **Ahorro mensual con lámparas led y equipo de cómputo  
propuesto**

<b>Luminarias actuales</b>							
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Consumo (Watts)</b>	<b>Horas de uso</b>	<b>Días de uso</b>	<b>Consumo mensual (W/H)</b>	<b>Precio promedio (KW/h)</b>	<b>Costo mensual (Quetzales)</b>
<b>Fluorescente 20</b>	20	20	24	23	220 800	1,70	375,36
<b>Fluorescente 40</b>	1 000	40	12	23	10 672 564,71	1,70	18 768,00
<b>Total</b>							<b>19 143,36</b>
<b>Luminarias propuestas</b>							
<b>Tubo LED</b>	15	9	24	23	74 623,53	1,70	126,68
<b>Foco campana</b>	468	80	12	23	10 333 441,18	1,70	17 566,85
<b>Total</b>							<b>17 693,71</b>
<b>Computadoras actuales</b>							
<b>Monitor</b>	9	40	24	23	198 717,65	1 70	337,82
<b>CPU</b>	9	110	24	23	546 482,35	1 70	929,02
<b>Total</b>							<b>1 266,84</b>
<b>Computadora propuesta</b>							
<b>iMac</b>	9	58	24	23	288 147,06	1,70	489,85
<b>Total</b>							<b>489,85</b>

Fuente: elaboración propia.

## **4. DISEÑO DE UN PLAN DE CAPACITACIÓN PARA EL PERSONAL DEL ÁREA DE DESPACHO**

### **4.1. Diagnostico**

La capacitación es un tema de gran importancia para las empresas ya que con esto se mejoran los conocimientos y habilidades del personal. El objetivo principal es obtener un mejor rendimiento, para poder alcanzar los resultados requeridos en cada una de las áreas.

Dentro del departamento despacho se observa que hay una gran necesidad de capacitación constante al personal que conduce los montacargas, debido al gran aumento de material dañado por la mala manipulación y transporte de este. Además, existe una mala comunicación entre compañeros del área, esto causa confusiones y una mala ejecución en las tareas y objetivos importantes para la empresa. Otro factor importante que se observa es la falta de motivación al personal por parte de los altos mandos, esto afecta indirectamente los resultados productivos del área, la mejora y el progreso.

Mano de obra: en esta sección se toma en cuenta el comportamiento del personal que importe la capacitación. Se observa que el capacitador es nuevo en el puesto de trabajo, y que realiza la capacitación con poco conocimiento y experiencia en la rama.

Métodos de trabajo: no hay una metodología clara para desarrollar la capacitación, y hace que los temas impartidos no sean los que correspondan a las necesidades requeridas.

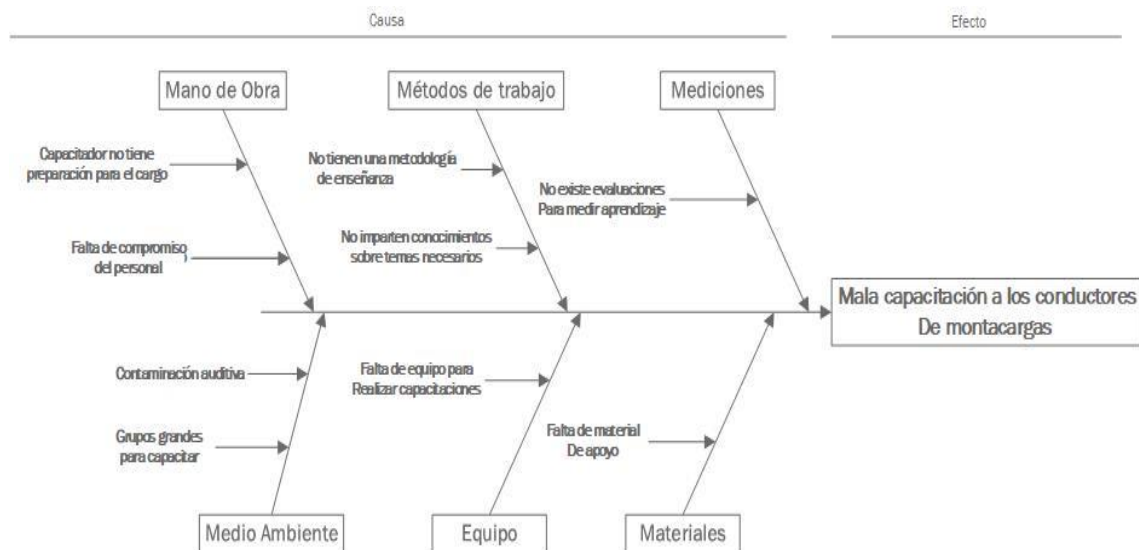
Mediciones: luego de impartir la capacitación se observa que no existe alguna medición de aprendizaje del personal, esto hace que se desconozca el nivel de aprendizaje de los capacitados.

Medio ambiente: se observa que cada capacitación que se realiza dentro de la empresa, hay una gran cantidad de personas recibéndola al mismo tiempo, y hace que al tener grupos grandes la enseñanza sea más difícil de impartir.

Mobiliario y equipo: se observa que en el área de capacitación no existen las suficientes sillas para poder dar comodidad a grupos grandes, el cual hace que muchas personas se queden de pie para recibir la capacitación.

Materiales: hay ausencia de material de apoyo durante la capacitación y material visual e informativo para que el personal lo tenga a su disposición.

Figura 40. **Diagrama causa y efecto en la mala capacitación a los conductores de montacargas**



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2013.

#### **4.2. Detección de necesidades de capacitación**


El estudio para la detección de necesidades de capacitación es la herramienta más importante para la elaboración de un buen programa de capacitación que se acople a las necesidades requeridas por la empresa. Esto permitiría conocer las carencias de habilidades, aptitudes y conocimientos del recurso humano para luego elaborar un plan de capacitación que fortalezca estos déficits.

El requerimiento para capacitar al personal surge cuando existe una brecha entre lo que una persona debería de saber para realizar sus labores y lo que verdaderamente sabe. Una buena capacitación ayuda a que se actualicen los conocimientos del personal, que en estos tiempos de avances tecnológicos y globalización ayudan a la profesionalización del individuo, haciéndolo competitivo en el mercado laboral.

Para poder determinar el nivel de capacitación del personal, se realiza un cuestionario y entrevistas no estructuradas, para poder conocer de mejor manera la forma de pensar del personal y su criterio en el rendimiento del área.



Figura 41. Formato de encuesta para la detección de necesidades de capacitación



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Facultad de Ingeniería

**Cuestionario para la detección de  
necesidades de capacitación (DNC)**

---

**Objetivo:** Este cuestionario tiene por objeto conocer su opinión con respecto a su trabajo y a lo relacionado con sus necesidades de capacitación. De la exactitud y veracidad de sus respuestas dependerá la utilidad del estudio.

**Instrucciones:** Subraye según considere es su respuesta

**1. Organización:**

¿Conoce la misión y la visión de la empresa?

Si            No

¿Conoce claramente los objetivos en su área?

Si            No

¿Están las responsabilidades y deberes claramente asignadas?

Si            No            No sabe

**2. Conocimientos:**

¿Conoce con certeza las responsabilidades y deberes de su puesto?

Si            No            A medias

¿Cree que su desempeño en su puesto es el adecuado como lo desearía usted?

Si            No            A medias

¿Por qué?

---

---

¿Conoce los resultados de los indicadores de su desempeño en el trabajo?

Si            No

Continuación de la figura 41.

¿Qué factor considera más importante en el trabajo?  
Dinero      Cliente      Cumplir con sus responsabilidades

**3. Relaciones Interpersonales:**  
¿Como es la relación que tiene con sus compañeros de trabajo?  
Excelente      Buena      Regular      Mala

¿Considera que la comunicación y la relación del personal afecta en alguna medida el rendimiento dentro del área?  
Si      No

**4. Capacitación:**  
¿En el tiempo que tiene de laboral en la empresa, ha recibido capacitaciones?  
Si      No

¿Si contestó "si" a la pregunta anterior, considera adecuada las capacitaciones que ha recibido?  
Si      No      Algunas

¿Por qué?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

¿Qué capacitación considera usted necesaria para mejorar el desempeño de su trabajo? (Marque con un X los que considere necesarios)

<input type="checkbox"/> Trabajo en Equipo	<input type="checkbox"/> Liderazgo
<input type="checkbox"/> Seguridad e Higiene	<input type="checkbox"/> Calidad en el servicio

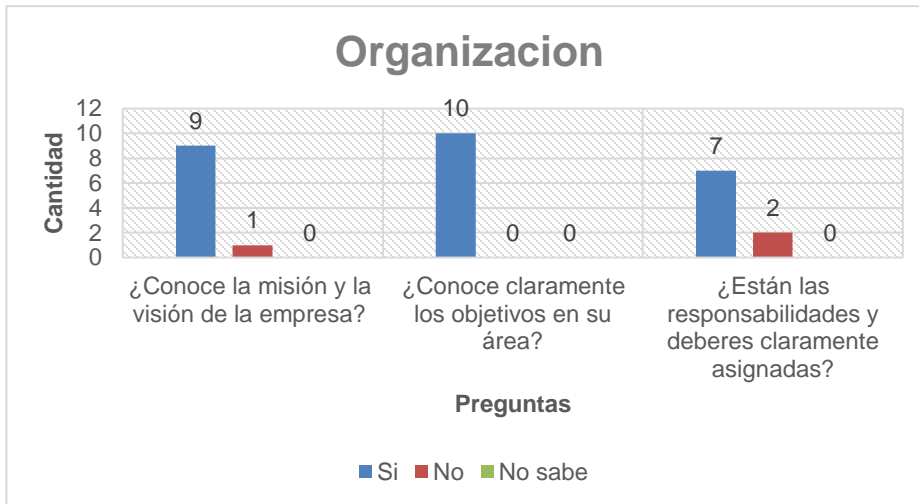
Otro(Especifique)\_\_\_\_\_

**GRACIAS POR SU COLABORACION**

Fuente: elaboración propia.

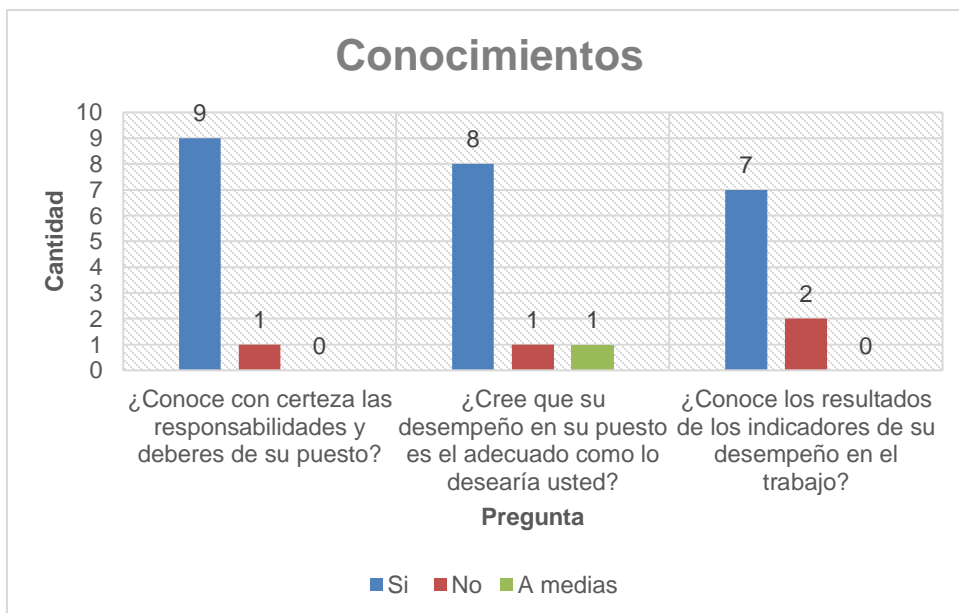
Los resultados obtenidos del cuestionario de detección de necesidades de capacitación para el área de despacho dieron mucha información de las deficiencias en el área, que fueron las siguientes:

Figura 42. **Resultados encuesta sección organización**



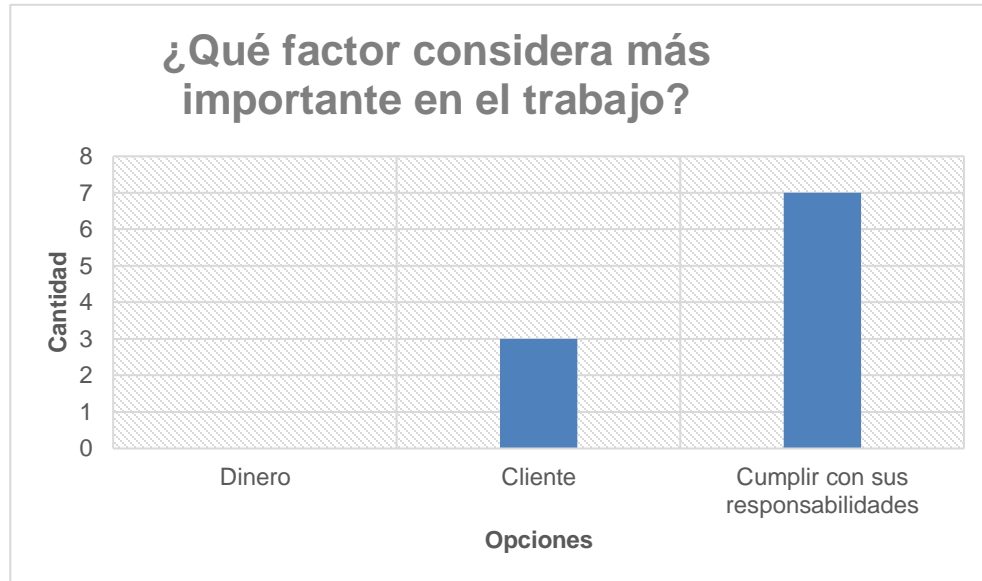
Fuente: elaboración propia.

Figura 43. **Resultados encuesta sección conocimientos**



Fuente: elaboración propia.

Figura 44. **Resultado factor más importante en el trabajo**



Fuente: elaboración propia.

Figura 45. **Resultado relación entre compañeros de trabajo**



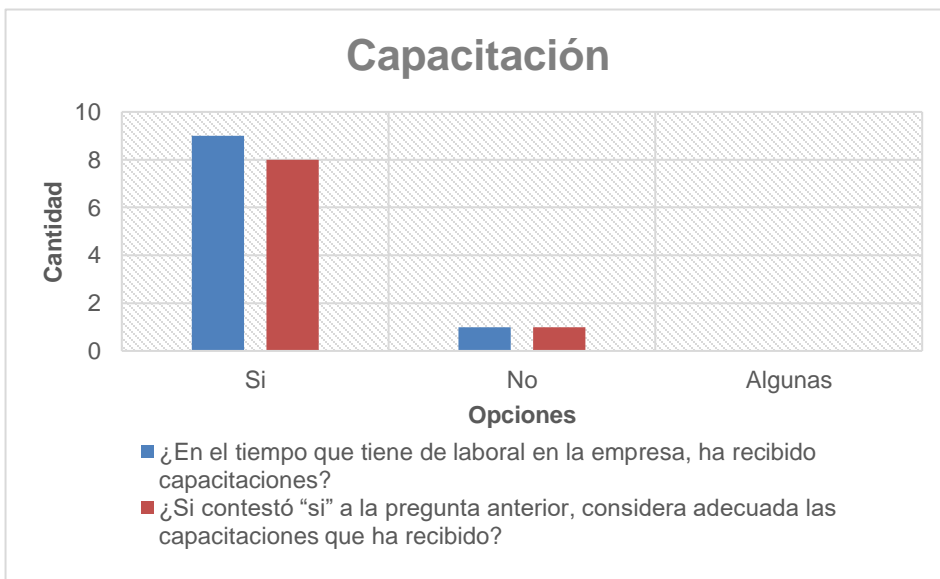
Fuente: elaboración propia.

Figura 46. **Resultado de relaciones interpersonales**



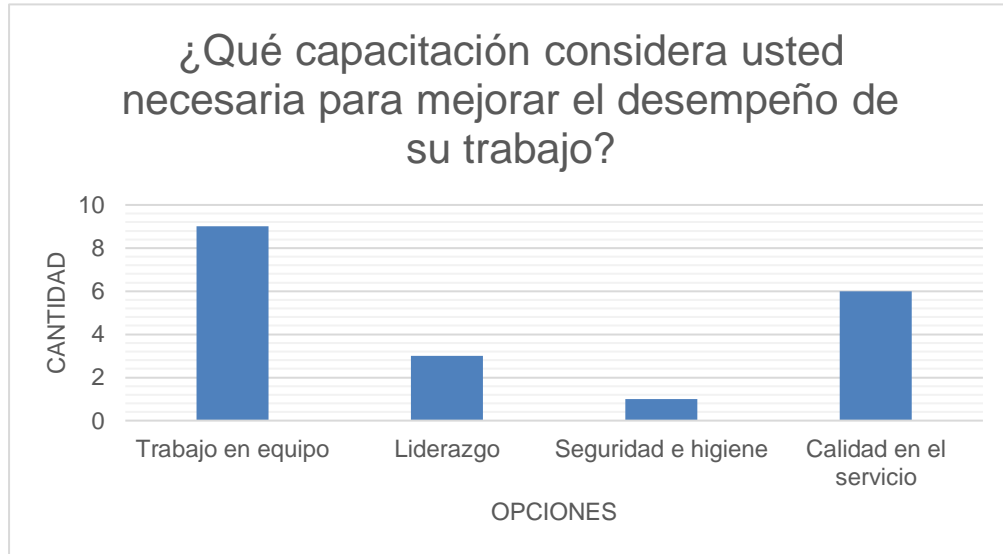
Fuente: elaboración propia.

Figura 47. **Resultado de capacitación**



Fuente: elaboración propia.

Figura 48. **Resultado capacitación necesaria**



Fuente: elaboración propia.

Luego de obtener los resultados del cuestionario de detección de necesidades de capacitación, se observa que el personal piensa que necesita mayor trabajo en equipo para aumentar la productividad dentro del departamento de despacho; de igual forma, la calidad en el servicio es otro factor importante que desean mejorar para brindar un servicio más eficiente y rápido. Aunque la mayoría del personal, contesto que conoce la visión y misión de la empresa, al realizar esta pregunta verbalmente, la desconocían o no lograban recordarla.

En la pregunta de cuál sería el factor más importante en su trabajo, la mayoría de los encuestados respondieron que el factor más importante es cumplir con sus responsabilidades y con un porcentaje menor consideran que el cliente. Esto demuestra falta de compromiso en la satisfacción al cliente, por lo que en la capacitación es necesario dar a conocer la importancia de cumplir con todas sus necesidades, ya que el cliente es la razón de ser de una empresa y si

bien es el empresario quien le paga al empleado, es el cliente quien proporciona el dinero.

### **4.3. Diseño de plan de capacitación**

El departamento de despacho tiene deficiencias en una buena manipulación y transporte del producto, falta de trabajo en equipo y un mal enfoque sobre los servicios que se deben de prestar al cliente. Esta es la causante de la mayor parte de reclamos y devoluciones que llegan, por el mal manejo de la mercadería y tardanza en la llegada del producto.

Ya que el departamento de recursos humanos y su jefe de área son los encargados de todas las capacitaciones dentro de la empresa, se le han dado los resultados del cuestionario y se ha decidido que la capacitación tendrá como tema “Manipulación y traslado correcto del producto terminado”. Durante la capacitación también se decide capacitar al personal de oficinas ya que se detecta falta de motivación y falta de compromiso para dar un buen servicio al cliente. Un trabajo en equipo, motivación y un enfoque de buen servicio al cliente es la clave para destacar y marca la diferencia con la competencia. Cuando existe trabajo en equipo las actividades que se desempeñan fluyen de una manera más rápida y fácil, cuando hay motivación al trabajador, existe un impulso a mejorar su esfuerzo dentro de las tareas asignada y cuando hay un buen servicio al cliente se crea una fidelidad con la empresa.

El capital más importante de una empresa es el recurso humano, todo éxito de la organización depende en gran medida del compromiso y de las habilidades que ejecuten los trabajadores en sus puestos, por lo que es de gran importancia realizar una capacitación que mejore todas estas destrezas y elimine la obsolescencia de conocimientos en ellos.

Tabla LV. **Plan de capacitación**

<b>Plan de capacitación</b>	
<b>Tema</b>	<b>“Manipulación y traslado correcto del producto terminado”</b>
<b>Contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Misión y Visión de la empresa</li> <li>• Trabajo en equipo como manera y fundamento de una comunicación efectiva</li> <li>• Importancia en dar un buen servicio al cliente</li> <li>• Manera de manipular y trasladar el producto terminado</li> <li>• Uso del montacargas en la planta</li> <li>• Equipo de protección en la bodega</li> </ul>
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimular el trabajo en equipo dentro de las diferentes áreas de la empresa.</li> <li>• Promover la importancia de la satisfacción en el servicio para los clientes.</li> <li>• Conducir y manipular los montacargas de manera adecuada en la planta.</li> <li>• Apilar de manera correcta la mercancía.</li> <li>• Reducir el daño al producto terminado por el mal manejo.</li> <li>• Estimular el uso del equipo de protección personal.</li> </ul>
<b>Beneficios esperados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un buen clima de trabajo en la empresa</li> <li>• Disminuir el número de incumplimiento en los procesos</li> <li>• Fortalecer el compromiso del personal a la empresa</li> <li>• Reducir los niveles de devoluciones que existen actualmente</li> <li>• Reducir los riesgos en el departamento</li> </ul>
<b>Recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Humano</li> <li>• Material</li> <li>• Económico</li> </ul>
<b>Participantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 personas de las oficinas del departamento de despacho</li> <li>• 9 cargadores</li> <li>• 2 operadores de montacargas</li> <li>• 2 auxiliares de despacho</li> </ul>
<b>Duración</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 90 minutos</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.



#### 4.4. Programación

Durante todo el mes de diciembre no se pudo realizar la capacitación, debido al ser una de las temporadas altas en la empresa, y el tiempo es muy esencial para cumplir con todas las entregas en ese mes, por lo que la capacitación deberá ser programada para el mes de enero del año 2018.

Teniendo pláticas con el jefe de área del departamento de recursos humanos y el jefe de área del departamento de despacho se decide que la fecha más idónea para realizar la capacitación debería de ser el día 19 de enero del año 2018. Además, al tratarse la capacitación de un tema muy importante para la empresa, se solicita al gestor de calidad y normas ISO y el coordinador de seguridad industrial ser los capacitadores que instruyan y expongan el contenido que se tiene planeado.

Tabla LVI. Programa de capacitación

Actividad	Fecha	Capacitadores	Hora	Departamento
"Manipulación y traslado correcto del producto terminado"	19/01/2018	<ul style="list-style-type: none"><li>Ing. Aldo Gómez Jefe de calidad ISO</li></ul>	10:00 a.m. a 11:30 a.m.	Departamento de despacho
		<ul style="list-style-type: none"><li>Lic. Elías Salazar Jefe de RRHH</li></ul>		

Fuente: elaboración propia.

#### **4.5. Metodología**

Luego de analizar los resultados del cuestionario de necesidades de capacitación, con la ayuda del departamento de recursos humanos, se decide que la metodología a emplear fuera la técnica de capacitación por medio de conferencia, diapositivas y videos. Se decide utilizar esta técnica, ya que las conferencias permiten de una manera más sencilla, rápida y económica proporcionar el conocimiento deseado al personal, que, a comparación de otras, requieren mucho tiempo y conllevan un costo más grande su realización.

Para realizar la capacitación por conferencia, todos los recursos como, sillas, computadora, salón, cañonera y capacitador fueron brindados por la empresa. Para facilitar el aprendizaje y atraer más la atención del personal a capacitar en la conferencia, se utilizaron diapositivas para presentar imágenes, fotografías y videos. El proceso de capacitación fue de la siguiente manera:

- Convocar al personal la fecha, hora y lugar de la conferencia.
- Antes de iniciar la conferencia, proporcionar el plan de capacitación
- Iniciar la conferencia.
- Hacer más participativa la conferencia por medio de preguntas al personal.
- Pasar una evaluación para conocer los resultados obtenidos.
- Observar al personal en sus puestos de trabajo, para obtener más información de resultados.

En la conferencia, se tuvo el apoyo del personal del departamento de despacho, el departamento de gestión de calidad y el jefe del área de despacho para la supervisión y manejo de los participantes. En la figura 49 se observa las fotografías de la conferencia realizada el día 19 de enero del año 2018.

Figura 49. **Fotografías capacitación del personal**



Fuente: elaboración propia.

#### **4.6. Evaluación**

Luego de la conferencia realizada, se evalúa el aprendizaje de los participantes por medio una encuesta, en la figura 50 se muestra la encuesta realizada. La observación y entrevistas no estructuradas fueron otra forma de evaluar durante el mes de febrero y marzo.

Figura 50. **Cuestionario de aprendizaje de capacitación**



**Cuestionario de Manipulación y traslado correcto del producto terminado**

**Instrucciones:** Marque con una x la respuesta que considera correcta.

¿Considera que el cliente es el factor más importante en el trabajo?

Si  No

¿Considera que para una mejor calidad en el cartón corrugado debe hacer inocuidad?

Si  No

¿Es adecuado colocar la mercancía en lugares donde llegue directamente los rayos solares?

Si  No

¿Cuál es la velocidad permitida que debe andar el montacarga en la planta?

30KMH  25KMH  10KMH

¿Cuál es la altura máxima que debe ser apiladas los fardos de producto terminado?

8mts.  6mts.  5mts.

¿Cuál es la manera correcta de tocar el cartón corrugado?

Con guantes puestos secos y limpios

Sin guantes y manos secas

Con guantes puestos mojados y limpios

**¡Gracias por tu colaboración!**

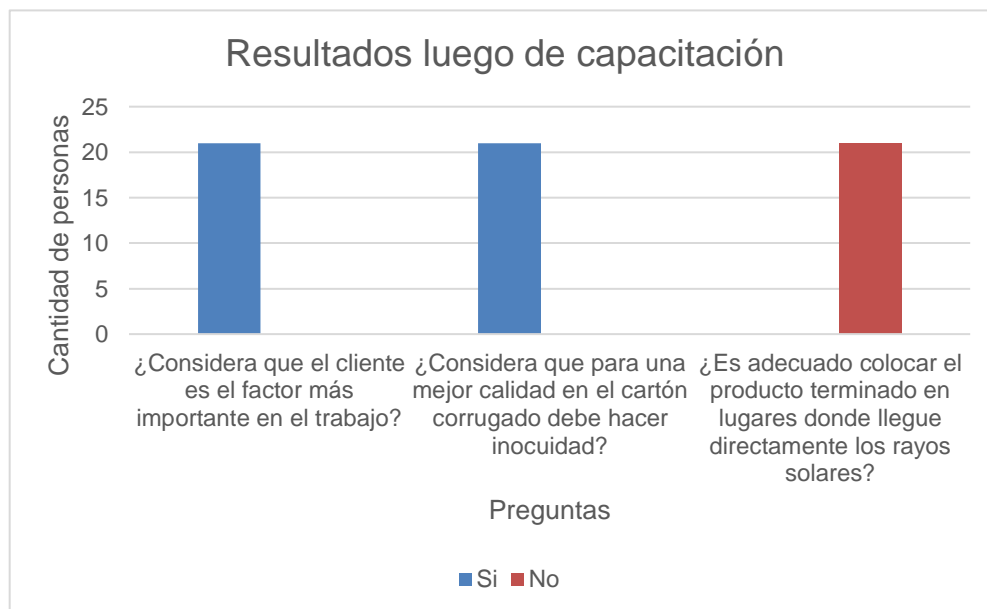
Fuente: elaboración propia.

#### **4.7. Resultados**

Los resultados obtenidos de la encuesta hacen notar que se cumplieron los objetivos, en dar los conocimientos adecuados para manipular de manera correcta el producto terminado y enfocar al personal para dar un mejor servicio al cliente.

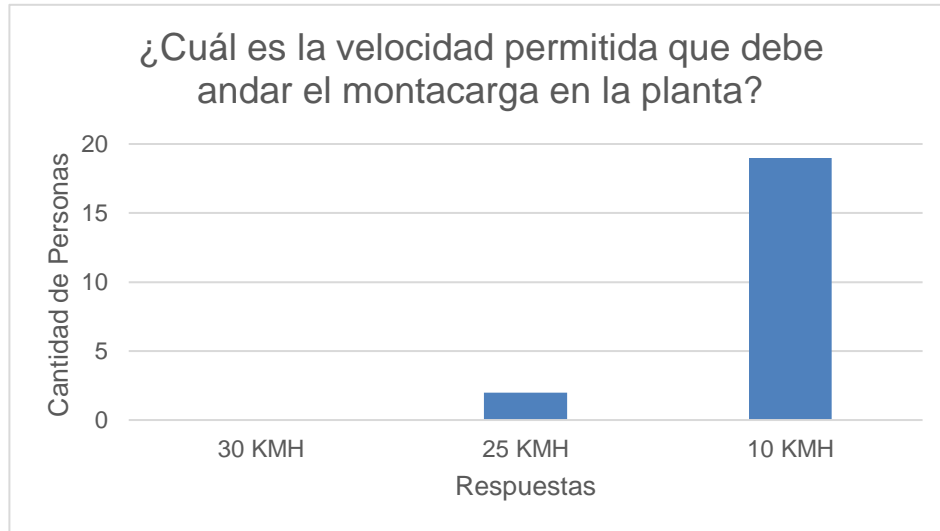
En la capacitación el personal de despacho fue muy participativo preguntando dudas que tenían sobre sus puestos y si lo realizaban de manera adecuada. Luego de la capacitación el personal de oficina y operativo tiene una mayor claridad del porqué de sus metas en sus puestos, la importancia de la buena manipulación y transporte del producto terminado.

Figura 51. **Gráfica de resultados de aprendizaje de capacitación primera sección**



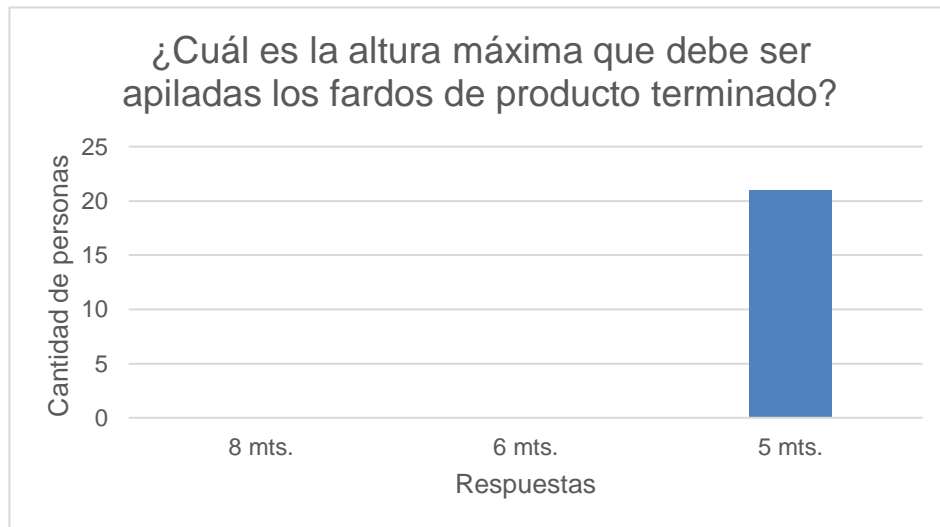
Fuente: elaboración propia.

Figura 52. **Gráfica de resultados de aprendizaje de capacitación segunda sección**



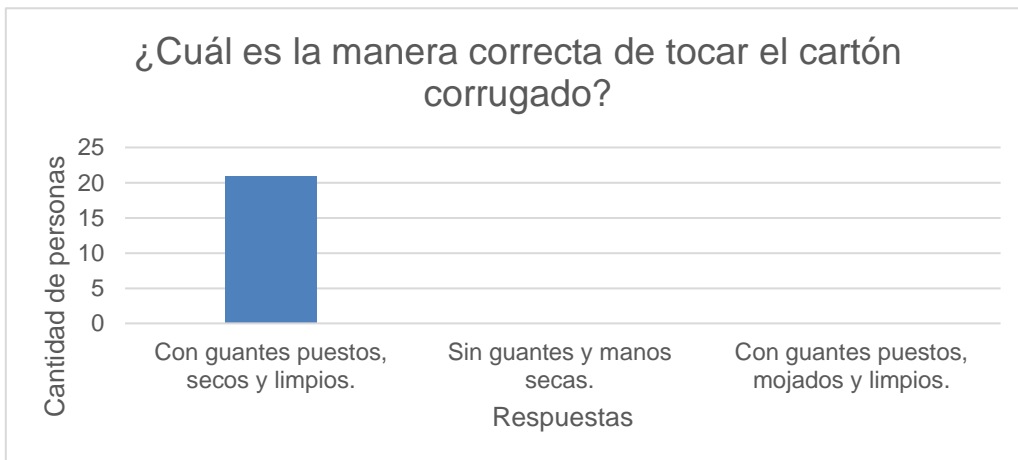
Fuente: elaboración propia.

Figura 53. **Gráfica de resultados de aprendizaje de capacitación tercera sección**



Fuente: elaboración propia.

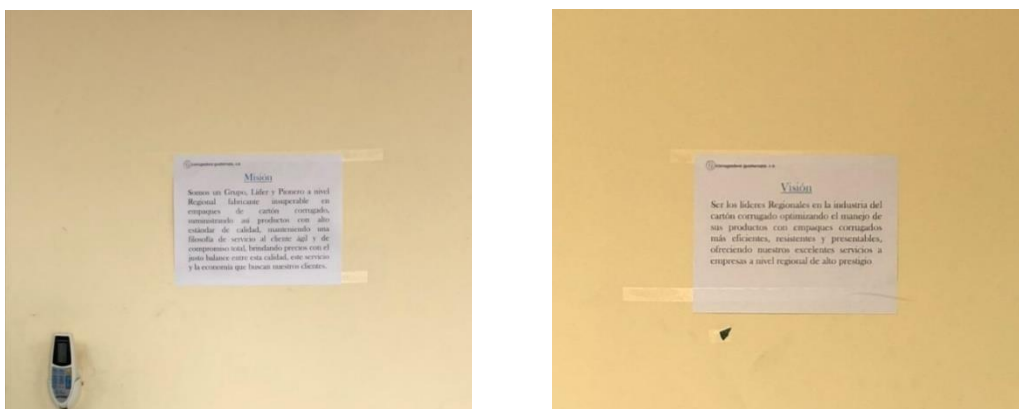
Figura 54. **Gráfica de resultados de aprendizaje de capacitación cuarta sección**



Fuente: elaboración propia.

Para tener en cuenta los objetivos de la empresa se tiene a la vista en el área de oficina y bodegas los mensajes de la misión y la visión, para que el personal lo tenga a disposición y mantenga la dirección a donde se quiere llegar y la manera que se debe hacer.

Figura 55. **Mensaje de misión y visión de la empresa**



Fuente: elaboración propia.

## CONCLUSIONES

1. La falta de aplicación de herramientas ingenieriles provoca que haya retrasos en el trabajo del almacenamiento y despacho del producto terminado. Se desconocía la capacidad de almacenamiento en las bodegas y no existía una estandarización de carga en contenedores, provocando una desorganización y lentitud en el proceso.
2. Utilizando la herramienta de inventario ABC, se lleva a cabo la clasificación de los 232 artículos que se almacenan en las bodegas de despacho, con la finalidad de controlar y agilizar el proceso de entrega. Según la prioridad de la empresa, para clasificar la mercadería se utilizó el criterio en función de la demanda histórica de cada producto y su precio.
3. Al no contar con una estandarización de tiempos de carga de contenedores, este requería una gran cantidad de tiempo en el proceso llegando a más de 3 horas por contenedor, retrasando las salidas asignadas para ese día. Con el fin de reducir tiempos, se determina e implementa el tiempo estándar para la carga de contenedores de 20 toneladas con 3 operarios asignados, dando como resultado una reducción de tiempo en 24 minutos por carga.
4. La educación en el ahorro de energía eléctrica y el cuidado del medio ambiente, son de gran importancia para crear un cambio de cultura en el personal. Para esto se colocaron mensajes con sugerencias en el ahorro de energía eléctrica, en puntos estratégicos del departamento de despacho. Para complementar, se realiza una propuesta para ahorrar



energía que daría como resultado una reducción en la factura eléctrica de Q1 449,65 mensual por la sustitución de luminarias fluorescente a luminarias led y Q 776,99 de ahorro por la sustitución del equipo propuesto.

5. La mala manipulación y traslado del producto terminado provocaba daños y deterioro en las cajas corrugadas. Para que el personal conociera la manera adecuada de manipular y trasladar el producto, se realizó una capacitación con este tema. Luego de dar la capacitación por medio de una prueba sé comprueba que el aprendizaje había sido adquirido por los empleados de manera satisfactoria, con lo que se espera la reducción de daños al producto terminado.

## RECOMENDACIONES

1. El departamento de despacho debe actualizar cada año la documentación y gráficos que se manejan en el área, para tener datos más certeros y evitar confusiones o mala toma de decisiones.
2. Los supervisores y jefe del área deben realizar un chequeo del trabajo del personal para hacer constar que las actividades son realizadas de acuerdo con el proceso de estandarización de carga de contenedores, de no ser así se recomienda tomar acciones correctivas inmediatamente.
3. Se le sugiere a la gerencia y jefe del área dar seguimiento a la construcción de la bodega que almacenará producto destinado a los alimentos, con todas las normas internacionales de seguridad industrial e inocuidad, que garantice la calidad higiénica.
4. Se debe estar checando frecuentemente el nivel máximo de inventario, nivel medio de inventario, así cuando este llegue al nivel de reorden propuesto, se deberá dar aviso para una nueva corrida de producción y abastecer nuevamente el inventario.
5. Capacitar periódicamente al personal operativo y administrativo según necesidades y para mantener actualizados sus conocimientos y crear una conducta responsable y eficiente en el desarrollo de sus funciones.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Cadena de Suministros. *Costos de almacenamiento*. [en línea]. <<https://cadenadesuministros.wordpress.com/about/3-costos-de-almacenamiento/>>. [Consulta: 25 de noviembre de 2017].
2. GARCIA CRIOLLO, Roberto. *Estudio de trabajo, ingeniería de métodos y medición de trabajo*. 2a ed. México: McGraw-Hill Interamericana, 2005. 195 p.
3. NIEBEL, Benjamín V. *Ingeniería industrial: métodos, estándares y diseño del trabajo*. 12a ed. México: Alfaomega, 2014. 510 p.
4. Renta + Espacio. *¿Cómo conocer el costo de almacenamiento en mi oficina?* [en línea]. <<https://rentaespacio.co/blog/como-conocer-el-costo-de-almacenamiento-en-mi-oficina>>. [Consulta: 25 de noviembre de 2017].
5. SALAZAR LÓPEZ, Bryan. *Diseño y distribución en planta: iluminación*. [en línea]. <<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/dise%C3%B1o-y-distribuci%C3%B3n-en-planta/iluminaci%C3%B3n/>>. [Consulta: 25 de noviembre de 2017].

6. \_\_\_\_\_ . *Diseño y layout de almacenes y centros de distribución*. [en línea]. <<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gesti%C3%B3n-de-almacenes/dise%C3%B1o-y-layout-de-almacenes-y-centros-de-distribuci%C3%B3n/>>. [Consulta: 25 de noviembre de 2017].
7. Total Safe Pack. *Logística: Cómo optimizar la gestión en tu almacén*. [en línea]. <<https://www.totalsafepack.com/logistica-como-optimizar-la-gestion-en-tu-almacen/>>. [Consulta: 18 de noviembre de 2017].
8. UMB Virtual. *Módulo 1 tecnología de manipulación y almacenamiento: introducción a la gestión de los almacenes*. [en línea]. <<http://virtualnet2.umb.edu.co/cursos/000054/mod1/pdf/pdf.pdf>>. [Consulta: 25 de noviembre de 2017].
9. VENTURINI, Guillermo. *Implementar códigos de barras: tipos de códigos*. [en línea]. <<https://tecnologia-informatica.com/implementar-codigos-barras-tipos-codigos/>>. [Consulta: 25 de noviembre de 2017].
10. VILLAGRAN COYOY, Sergio Roberto *Optimización de espacio y procesos de ingreso y despacho de mercadería en la empresa comercializadora de equipo de computación Intcomex de Guatemala S.A.* Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2011. 104 p.

## ANEXO

### Anexo 1. Ajuste tarifario para trimestre noviembre a enero del 2018

#### TARIFA NO SOCIAL

Tarifa	Nov 2017 - Ene 2018, Q/kWh	Feb - Abr 2018, Q/kWh	Variación Q/kWh	Variación %
DEOCSA TNS	1.7790	1.8164	0.0373	2.1%
DEORSA TNS	1.6699	1.7049	0.0350	2.1%
EEGSA TNS	1.0898	1.1137	0.0240	2.2%

Fuente: Comisión Nacional de Energía Eléctrica. *Ajuste tarifario para trimestre noviembre a enero 2018*. <http://www.cnee.gob.gt/wp/?p=3523>. Consulta: 13 de mayo de 2018.

