



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

INGENIERÍA EN LOGÍSTICA Y TRANSPORTE

“OPTIMIZACIÓN Y REDISEÑO DE UNA BODEGA DE PRODUCTO  
TERMINADO PARA UNA EMPRESA PAPELERA”

## **PROYECTO INTEGRADOR**

Previo la obtención del Título de:

**Ingeniera en Logística y Transporte**

**Presentado por:**

Adriana Lisette Fienco Santana

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2018

## DEDICATORIA

A mi madre, quien con todo su amor, paciencia y esfuerzo me impulsó a cumplir esta meta, reconociendo mis capacidades y siendo mi más grande ejemplo de superación.

A mi hermana, por ser mi apoyo incondicional, fuente de motivación e inspiración continua durante el transcurso de mi vida.

A mi amada hija, por ser mi fortaleza y la razón para enfrentar cualquier adversidad en el camino.

A mi abuelita, por sus cuidados, creer en mí e implantar en sus generaciones la importancia ser profesionales con valores.

A Nina, por su compañía durante todas las madrugadas de estudio.

A mis familiares, por haber formado parte de este proceso.

A Dios por permitir que todo lo anterior suceda.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la importante contribución de los docentes que me acompañaron durante la carrera universitaria transmitiéndome sus sólidos conocimientos para formar mi perfil profesional, a mis amigos por su compañía y a mis tutores que en esta etapa final fueron mi guía.

A los amables compañeros de trabajo, quienes me dotaron del conocimiento y la información oportuna para la realización del presente proyecto de graduación.

## DECLARACIÓN EXPRESA

“Los derechos de titularidad y explotación, me corresponden conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; Yo *Adriana Lisette Fienco Santana* doy mi consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual”

---

Autor

# EVALUADORES

.....  
**MSc. Guillermo Baquerizo**

PROFESOR DE LA MATERIA

.....  
**Ing. Pedro Ramos**

PROFESOR TUTOR

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

-B-

**Brainstorming:** Lluvia de Ideas. Herramienta utilizada para generar gran cantidad de opiniones, que conllevan a la búsqueda de causas de un problema dado.

- D -

**Demanda:** Está expresada como el comportamiento que tienen los clientes hacia adquirir ciertas cantidades de un bien o servicio en un determinado tiempo.

- I -

**Índice de Rotación:** Indica cada vuelta que da el inventario hasta ser reabastecido.

- K -

**KPI's:** (Key Performance Indicators) Indicadores Clave de Desempeño. Son relaciones cuantitativas utilizadas para evaluar la eficacia o desempeño de la bodega y cumplir con objetivos planteados.

- L -

**Layout:** Diseño. Es la óptima adecuación de la bodega que permite llevar a cabo los procesos de una manera correcta, donde se disminuyen desperdicios e incrementa el flujo de procesos.

**Lead Time:** Tiempo de Espera. Es aquel tiempo que transcurre desde que el cliente pone un pedido hasta que el producto se encuentra listo para su despacho, es decir está disponible en inventario.

- O -

**Order Fill Rate:** Nivel de servicio de una orden. Pedidos entregados a tiempo

- P -

**Picking:** Recolección. Son las actividades relacionadas con la preparación de pedidos.

- R -

**Rotación:** Mide la eficiencia de la bodega respecto al producto almacenado; es decir el número resultante indica cuántas vueltas da el inventario en un periodo de tiempo determinado.

- S -

**Stock:** Inventario. Es el registro físico o digital de la cantidad productos que pertenecen a una empresa.

-T-

**Takt Time:** Tiempo de producción. Etapa clave en la metodología lean que determina el tiempo que toma producir una unidad.

-V-

**Voice of Customer:** Voz del cliente. Herramienta de Lean Six Sigma, utilizada para escuchar los requerimientos del cliente, interno o externo y convertirlos en variables que se puedan medir.

- Z -

**Zonificación:** Establecer diferentes zonas para las actividades llevadas a cabo en la bodega, tales como almacenamiento, picking, recepción y despacho.

## RESUMEN

El presente proyecto es una propuesta de mejora hacia los procesos de la bodega de producto terminado de una empresa papelera, donde se exponen los problemas encontrados como producto de la creciente demanda a lo largo del tiempo, se aplican métodos de clasificación de inventario y controlan procesos con el objetivo de reducir costos, incrementar la capacidad de almacenaje y aumentar la productividad.

Para esto, se estudió el proceso actual de almacenamiento y despacho, se utilizaron herramientas para su desarrollo, tales como la Metodología DMAIC, la Clasificación ABC de inventario, el Diagrama de Ishikawa, el Takt Time para estandarización de tiempos, Voice of Customer para la propuesta de indicadores de desempeño, el programa AutoCad para diseño de la bodega actual y propuesta de rediseño de la bodega; y un simulador para estimar los nuevos tiempos de recorridos, una vez rediseñado el almacén.

Mediante el análisis de resultados se reconoció que los operadores de montacargas, se toman más tiempo del requerido en realizar las operaciones de despachos en la bodega. Además, al rediseñar la bodega después de haber aplicado métodos de gestión de inventario se encontró que los nuevos tiempos permiten una mejora de los procesos internos.

**Palabras Clave:** Metodología DMAIC, Clasificación ABC de inventario, Diagrama de Ishikawa , Autocad, Rediseño.



## **ABSTRACT**

*This project is a proposal of improvement towards the finished product processes of a paper company warehouse, where the problems encountered as a product of increasing demand over time are exposed, inventory classification methods are applied and processes are controlled in order to reduce costs, increase storage capacity and increase productivity.*

*For this, the current storage and dispatch process was analyzed, tools were used for its development, such as the DMAIC Methodology, the ABC Inventory Classification, the Ishikawa Diagram, the Takt Time for time standardization, Voice of Customer for the proposal of performance indicators, the AutoCad program for the design of the current winery and proposal to redesign the winery; and a simulator to estimate the new journey times once the warehouse has been redesigned.*

*Through the analysis of results, it was recognized that forklift operators take more than the required time to carry out the dispatch operations in the warehouse. In addition, redesigning the warehouse after applying inventory management methods found that the new times allow an improvement of internal processes.*

**Key words:** *DMAIC methodology, ABC classification of inventory, Ishikawa diagram, Autocad, Redesign.*

## ÍNDICE GENERAL

EVALUADORES.....	5
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	1
RESUMEN.....	I
<i>ABSTRACT</i> .....	II
ÍNDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS.....	VI
SIMBOLOGÍA.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
ÍNDICE DE TABLAS.....	X
ÍNDICE DE PLANOS.....	XI
CAPÍTULO 1.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Descripción del problema.....	1
1.1.1 Antecedentes.....	2
1.1.2 Justificación.....	2
1.1.3 Hipótesis.....	3
1.2 Situación Actual de la Empresa.....	3
1.2.1 Situación Actual de los Procesos de la Bodega.....	4
1.3 Diagrama de la Problemática.....	8
1.4 Objetivos.....	9
1.4.1 Objetivo General.....	9
1.4.2 Objetivos Específicos.....	9
1.5 Marco Teórico.....	9
1.5.1 Revisión de la Literatura.....	9

<b>1.6</b>	<b>Marco Conceptual</b> .....	12
1.6.1	Clasificación del almacén.....	12
1.6.2	Diseño del Almacén .....	13
1.6.3	Zonas del Almacén.....	13
1.6.4	Distribución del Flujo de Mercancías .....	14
1.6.5	Segmentación ABC por Clientes .....	15
1.6.6	Herramientas informáticas aplicadas.....	15
1.6.7	VOC .....	17
1.6.8	Costos de Almacenamiento .....	17
1.6.9	Medidas de Desempeño .....	17
1.6.10	Diagrama de Flujo .....	18
1.6.11	Histograma .....	18
1.6.12	Diagrama de Dispersión .....	18
1.6.13	Diagramas de Pareto.....	18
<b>CAPÍTULO 2</b> .....		19
<b>2.</b>	<b>METODOLOGÍA</b> .....	19
2.1	Metodología del Ciclo DMAIC .....	19
2.1.1	Definir .....	19
2.1.2	Medir.....	21
2.1.3	Analizar .....	25
2.1.4	Mejorar .....	26
2.1.5	Controlar .....	26
2.2	Proceso de las Actividades .....	28
2.3	Cronograma de Trabajo .....	29
<b>CAPÍTULO 3</b> .....		30
<b>3.</b>	<b>RESULTADOS Y ANÁLISIS</b> .....	30

<b>3.1</b>	<b>Análisis de Clasificación ABC en base a la Demanda</b> .....	30
3.1.1	Análisis ABC por unidades en base a la demanda .....	30
3.1.2	Análisis ABC en base al tipo de papel Corrugado Medio .....	31
3.1.3	Análisis ABC en base al tipo de papel Test Liner .....	32
3.1.4	Representación de la producción mensual .....	34
3.1.5	Representación de la demanda mensual .....	34
3.1.6	Representación de la rotación de inventario .....	35
3.1.7	Diseño de Bodega .....	36
3.1.8	Análisis de las existencias .....	37
3.1.9	Análisis de los tiempos .....	38
3.1.10	Propuesta de Rediseño de Bodega .....	40
3.1.11	Optimización de Procesos .....	42
3.1.12	Propuesta de Indicadores .....	42
3.1.13	Análisis de Costos o Plan de Inversión .....	43
<b>CAPÍTULO 4</b>	.....	44
<b>4.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	44
4.1	Conclusiones .....	44
4.2	Recomendaciones .....	45
	BIBLIOGRAFÍA.....	46
	APÉNDICES .....	48

## ABREVIATURAS

ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
KPI	Key Performance Indicator
SIEP	Sistema Integral Empresarial de la empresa
DMAIC	Define, Measure, Analyze, Improve, Control
CM	Corrugado Medio
TL	Test Liner
VOC	Voice of Customer
PT	Producto Terminado
BPT	Bodega de Producto Terminado

## SIMBOLOGÍA

m	Metros
Tm	Toneladas Métricas
Kg	Kilogramos
u	Unidades
%	Porcentaje

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.1.1 Zona de descenso de bobinas</b> .....	5
<b>Figura 1.1.2 Enzunchamiento de bobinas</b> .....	5
<b>Figura 1.1.3 Apilamiento de bobinas</b> .....	6
<b>Figura 1.1.4 Montacargas tipo clan</b> .....	6
<b>Figura 1.1.5 Uso de hand-held</b> .....	7
<b>Figura 1.1.6 Guías de Despacho</b> .....	7
<b>Figura 1.1.7 Diagrama de la problemática del proyecto.</b> .....	8
<b>Figura 1.1.8 Diseño de almacén</b> .....	13
<b>Figura 1.1.9 Zonas del Almacén</b> .....	13
<b>Figura 1.1.10 Tipos de Flujos en el Almacén</b> .....	14
<b>Figura 1.1.11 Clasificación ABC</b> .....	15
<b>Figura 1.1.12 AutoCad</b> .....	16
<b>Figura 1.1.13 Simulación en ProModel</b> .....	16
<b>Figura 2.1 Metodología DMAIC</b> .....	19
<b>Figura 2.2 Involucrados en la Bodega de PT</b> .....	20
<b>Figura 2.3 Plantilla de Stock de Bodega</b> .....	21
<b>Figura 2.4 Plantilla de Producción Mensual</b> .....	22
<b>Figura 2.5 Plantilla de Toma de Tiempos de Despachos</b> .....	22
<b>Figura 2.6 Base de Datos Depurada</b> .....	23
<b>Figura 2.7 Diagrama de Cajas de Tiempos de Despachos</b> .....	24
<b>Figura 2.8 Simulación de la bodega</b> .....	26
<b>Figura 2.9 Diagrama de los Procesos de las Actividades</b> .....	28
<b>Figura 2.10 Cronograma de Actividades</b> .....	29
<b>Figura 3.1 Diagrama de Pareto por Cliente</b> .....	31
<b>Figura 3.2 Diagrama de Pareto por Tipo de Papel Corrugado</b> .....	32
<b>Figura 3.3 Diagrama de Pareto por Tipo de Papel Test Liner</b> .....	33
<b>Figura 3.4 Producción Mensual</b> .....	34
<b>Figura 3.5 Despachos Mensuales</b> .....	35

<b>Figura 3.6 Rotación de Inventario Mensual .....</b>	<b>35</b>
<b>Figura 3.7 Gráfico del índice de rotación.....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 3.8 Layout Actual .....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 3.9 Histograma de Tiempos de Despacho .....</b>	<b>39</b>
<b>Figura 3.10 Layout Propuesto.....</b>	<b>41</b>
<b>Figura 3.11 Diagrama de Dispersión de Tiempos .....</b>	<b>42</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 2.1 Voice of Customer .....</b>	<b>20</b>
<b>Tabla 3.1 Clasificación ABC de la Demanda .....</b>	<b>30</b>
<b>Tabla 3.2 Clasificación ABC de Papel Corrugado Medio .....</b>	<b>31</b>
<b>Tabla 3.3 Clasificación ABC de Papel Test Liner .....</b>	<b>32</b>
<b>Tabla 3.4 Dimensión actual del almacén .....</b>	<b>37</b>
<b>Tabla 3.5 Despachos, stock y rotación de inventario .....</b>	<b>38</b>
<b>Tabla 3.6 Estandarización del tiempo mediante takt time .....</b>	<b>39</b>
<b>Tabla 3.7 Crecimiento de ventas anual .....</b>	<b>40</b>
<b>Tabla 3.8 Dimensiones de layout propuesto .....</b>	<b>41</b>
<b>Tabla 3.9 Propuesta de Indicadores .....</b>	<b>43</b>
<b>Tabla 3.10 Inversión del proyecto .....</b>	<b>43</b>

## ÍNDICE DE PLANOS

PLANO 1 Layout Actual

PLANO 2 Layout Propuesto

# CAPÍTULO 1

## 1. INTRODUCCIÓN

En una empresa dedicada a producir y comercializar bobinas de papel, la organización de la bodega de producto terminado juega un rol importante al momento de satisfacer los requerimientos de los clientes de manera oportuna y ofrecer un producto de calidad.

La falta de organización en una bodega genera retrasos en los procesos de manipulación, almacenaje y distribución, lo cual conlleva a generar costos indirectos en el inventario, bajo rendimiento de las operaciones y pérdidas económicas en la empresa.

Es indispensable que las bobinas de papel sean manipuladas, almacenadas en óptimas condiciones y protegidas del medio ambiente para garantizar su buen estado. Al aplicar métodos de inventario adecuados se puede evitar su deterioro y por ende pérdidas económicas a lo largo del tiempo.

La optimización del espacio cuando la producción es alta, la disponibilidad de muelles para realizar los despachos rápidamente, el tiempo requerido para localizar las bobinas de papel y el conocimiento de su ubicación son variables que necesitan ser analizadas para un adecuado funcionamiento de las operaciones dentro de la bodega.

### 1.1 Descripción del problema

En cualquier empresa el flujo de operaciones es vital para su buen desempeño, para lo cual se debe mantener orden en las áreas involucradas de este proceso. Una de las funciones clave en la producción es el almacenaje, dicho proceso le da valor agregado al producto final.

Por lo tanto, la correcta organización y utilización óptima de la bodega es decisiva para que fluyan los procesos que van vinculados a la misma, tales como; manipulación, revisión, despacho, conteo y ubicación.

Estas operaciones involucran variables que afectan el proceso, pero que se podrían ajustar, por ejemplo, la falta de espacio en la bodega, solucionándolo con herramientas adecuadas de optimización.

### **1.1.1 Antecedentes**

La empresa papelerera donde se desarrollará este proyecto tiene como core business la producción y comercialización de bobinas de papel, se constituyó legalmente hace 57 años y tuvo como socios fundadores a importantes compañías papeleras norteamericanas y compañías ecuatorianas. El inicio de las operaciones arrancó 7 años después, con una producción de papel kraft de 10.000 toneladas métricas por año y el montaje de una planta de pulpa de bagazo de caña de azúcar, para aprovechar las materias primas fibrosas generales del azúcar del Ingenio de uno de sus socios y utilizarlas en la fabricación de papel.

A través de los años, se fueron realizando ampliaciones en la capacidad instalada de la fábrica; se adquirieron nuevos equipos, así como tecnología que se incorporó en procesos de control y preparación de fibras.

Actualmente, la producción llega a 165.000 toneladas métricas de papel kraft por año y a pesar de ser una de las empresas más jóvenes en el mercado papelerero, compite con otras de mayor tiempo de antigüedad.

### **1.1.2 Justificación**

La empresa lleva a cabo el inicio de sus operaciones por medio de un molino que satisface la demanda de los clientes; sin embargo, con el paso de los años ésta demanda aumenta y se encuentra la necesidad de abastecerse con un segundo molino que produce el doble del anterior, entonces se genera mayor volumen a almacenar.

Se conoce que las maquinarias trabajan constantemente y que la demanda anual con tendencia creciente ha provocado que la ocupación de la bodega sea cada vez mayor, esto sumado a la manera empírica de almacenar el producto terminado hace que el área ralentice sus operaciones.

Al observar las actividades diarias, se detectó que:

- La capacidad de la bodega no satisface el volumen de almacenamiento.

- Las etiquetas de las bobinas no muestran su ubicación exacta dentro de la bodega.
- No existe un layout de la bodega.
- Los desperdicios y materiales de trabajo se encuentran en los pasillos, impidiendo las correctas operaciones dentro de la bodega.
- Los transportistas a veces no llegan a tiempo.
- Las plataformas de embarque están deterioradas.
- No se han creado indicadores de desempeño.

### **1.1.3 Hipótesis**

- La correcta organización de la bodega contribuirá al flujo de las operaciones vinculadas a ella y a que se agilite el proceso de despacho.
- Un rediseño de la bodega contribuirá a minimizar los tiempos de localización de las bobinas de papel y de despachos.
- La implementación de indicadores de control en la bodega de producto terminado brindará un mejor nivel de servicio a los clientes internos y externos.

## **1.2 Situación Actual de la Empresa**

En la actualidad, la empresa cuenta con dos molinos que operan las 24 horas del día, con una parada mensual para realizar mantenimiento preventivo y dos paradas anuales para la ejecución de auditorías internas. Por lo tanto, el volumen de producción es alto y las bobinas de papel son almacenadas en grandes cantidades para su posterior despacho; sea este local o de exportación. La bodega de papel cuenta con cuatro muelles, de los cuales dos están operativos y los restantes dañados, además existe un espacio asignado para la recepción de las bobinas y con una pequeña división no delimitada, en la parte posterior, utilizada para almacenar los materiales de trabajo, que a veces no se usa, por último las bobinas de baja calidad u obsoletas se almacenan donde haya espacio.

### 1.2.1 Situación Actual de los Procesos de la Bodega

Dentro de la bodega de papel, las operaciones inician cuando las bobinas producidas diariamente descienden del molino por medio de una rampa mecánica y al aplicar una fuerza externa ruedan por el piso hacia el interior de la bodega de producto terminado, donde se encuentra un ayudante de bodega que le coloca alrededor zunchos metálicos para sujetar los rollos y que estos no se abran o deformen, luego el operario del montacargas tipo clamp apila las bobinas sobre el suelo, para su posterior despacho. Dentro del almacén se encuentran:

- Bobinas de papel
- Materiales de trabajo

Las bobinas de papel ocupan el máximo espacio en la bodega, estas son distribuidas a diferentes clientes locales, es decir ubicados dentro del territorio nacional y a clientes internacionales, para lo cual realiza procesos tales como:

- Recepción de producto terminado.
- Verificación de los datos en las etiquetas de las bobinas.
- Enzunchamiento de las bobinas de papel.
- Almacenamiento de las bobinas de papel.
- Traslados hacia la bodega de cartón.
- Carga y descarga de producto terminado.
- Chequeo de bobinas despachadas con hand-held.
- Generación de guías de despacho.
- Generación de guías de remisión.
- Generación de guías provisionales.

La bodega se encuentra actualmente delimitada por las siguientes zonas:

- Zona de descenso de las bobinas.
- Zona de almacenamiento de materiales de trabajo.
- Zona de almacenamiento de bobinas.
- Zona de despachos (muelles).
- Zona administrativa.

Las bobinas de papel llegan directamente desde el molino en la zona de descenso hacia el interior de la bodega. Como se muestra en la siguiente figura:



**Figura** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..**1.1 Zona de descenso de bobinas**

Fuente: Elaborado por la autora, 2018

Luego de que las bobinas llegan a la bodega, se procede a verificar si las etiquetas coinciden con los datos de las bobinas y son enzunchadas para que no se deformen.



**Figura 1.** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..2

### **Enzunchamiento de bobinas**

Fuente: Elaborado por la autora, 2018

Una vez que las etiquetas de las bobinas han sido verificadas y enzunchadas, se apilan dentro de la bodega, una encima de otra con la etiqueta visible, como se muestra a continuación:

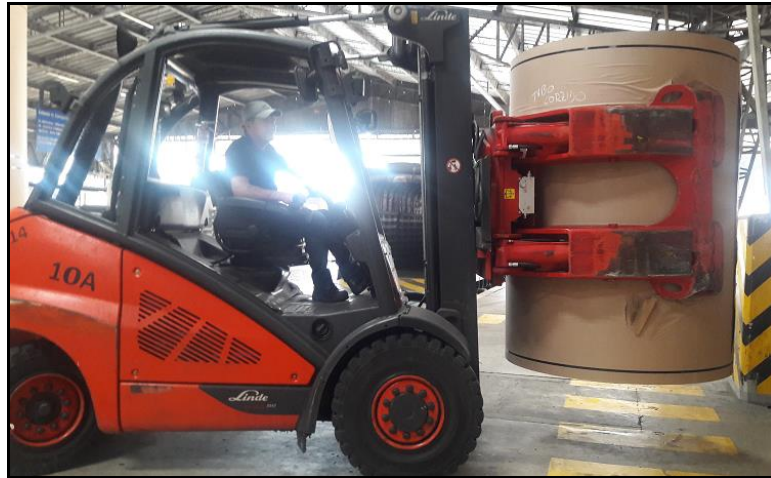


**Figura 1.** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..3 **Apilamiento de bobinas**

Fuente: Elaborado por la autora, 2018

El almacenamiento y estiba de bobinas se realiza mediante la operación del montacargas tipo clan, tal como se observa en la siguiente figura:





**Figura 1. ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..4 Montacargas tipo clan**

Fuente: Elaborado por la autora, 2018

Después, las bobinas desestibadas para su posterior despacho, son leídas mediante un hand-held, el cual se muestra en la siguiente imagen:



Figura 1. ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..5 Uso de hand-held

Fuente: Elaborado por la autora, 2018

Finalmente, se genera la guía de despacho, mostrada en la siguiente figura:

**Guía de Despacho 295010**  
Fecha de Guía 28-jun-2018  
Contenedor: SEDU-7943372

Despachado a: Motorista OMAR A. ROMANIEZ FERNANDEZ  
Transportador TRANSCOMERINTER CIA. LTDA.  
Placa P84D 3219  
Código Venta  
Marca Intenation

Ord. Entrega 92707  
Ord. Venta Párrafo 84613  
Cod. Cliente 60183  
O.C. Cliente 16989  
230178318006

(O) Item	Descripcion	Gramaje	Ancro	Local.	Rollos	Itcel	Set	Diam	Cantidad Despachada
1188	25054 PAPEL TEST LINER 205 GR	205.00	220.00	MOL2	B	1014	25	137.70	2.324
		205.00			B	1015	24	141.80	2.471
		205.00			B	1016	28	157.30	2.328
		205.00			B	1015	29	144.00	2.222
		205.00			B	1016	27	138.00	2.331
		205.00			B	1017	28	147.50	2.491
		205.00			B	1018	50	137.30	2.101
		205.00			B	1020	35	138.20	2.101
	Suman 9 rollos	205.00		CON					21.8
1186	25055 PAPEL TEST LINER 230 GR	230.00	160.00	MOL2	A	950	65	140.00	2.101
	Suman 1 rollos	230.00	250.00	CON					2.101
1187	25055 PAPEL TEST LINER 230 GR	230.00	250.00	MOL2	B	950	65	143.00	2.101
	Suman 1 rollos			CON					2.101
Nota: Hago constar que recibo los artículos detallados en la presente guía en perfecto estado y a entera satisfacción									Total Rollos Total Guía 2.101
Recibe Conforme					Firma del Transportador C.I. 0400790854				

Supervisor Párrafo

Pág. 1 Impreso 28-jun-2018 13:33:03

Figura 1. ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..6 Guías de Despacho

Fuente: Elaborado por la autora, 2018

### 1.3 Diagrama de la Problemática

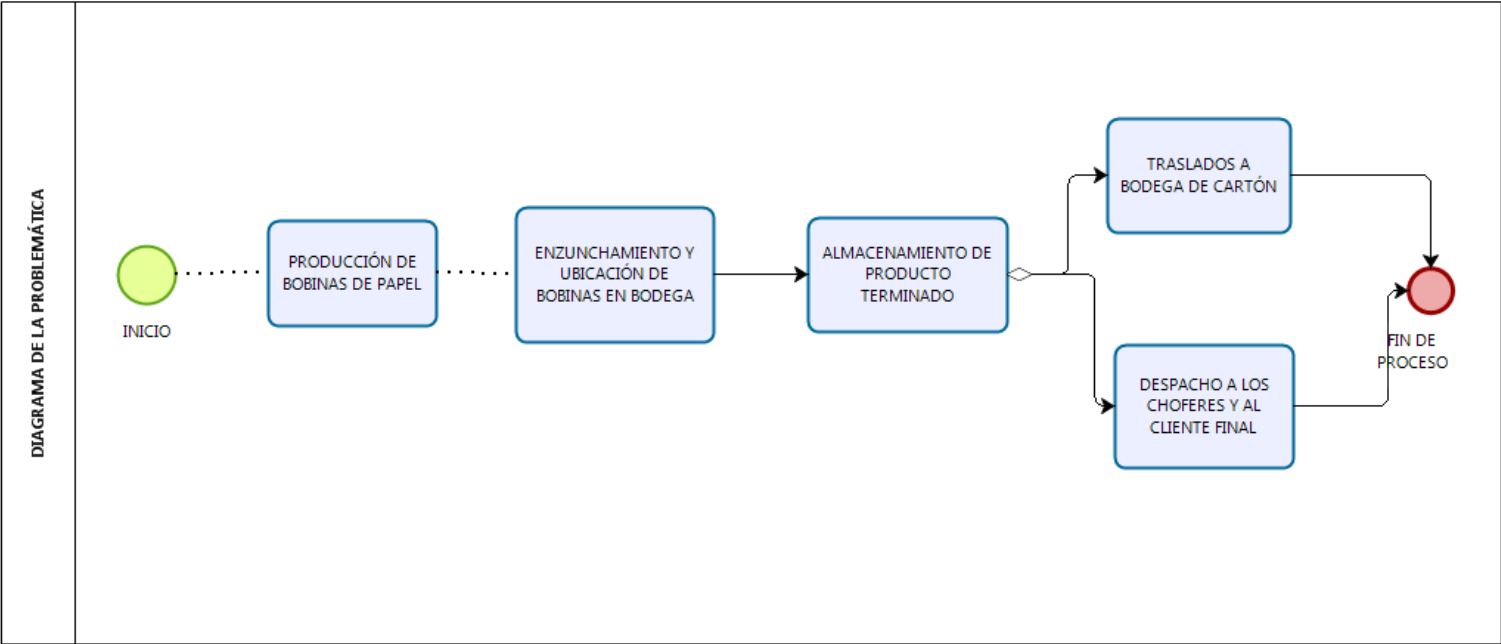


Figura 1. Diagrama de la problemática del proyecto.

Fuente: Elaborado por la autora, 2018

## 1.4 Objetivos

### 1.4.1 Objetivo General

- Optimizar y rediseñar la bodega de producto terminado del molino 2 de una empresa papelera, mediante la aplicación de indicadores y la clasificación del inventario para mejorar el desempeño en los procesos de almacenamiento y despacho.

### 1.4.2 Objetivos Específicos

- Establecer indicadores de desempeño para las operaciones de almacenamiento y despacho.
- Rediseñar un plano general para la bodega con respectivas etiquetas (AutoCAD).
- Proponer una segmentación de clientes ABC para rediseñar las ubicaciones del producto almacenado en la bodega.
- Analizar la situación actual en la zona de almacenamiento.

## 1.5 Marco Teórico

Para el desarrollo del presente proyecto es necesario teorizar los conocimientos adquiridos durante los años de preparación profesional, aquellos relacionados con la gestión estratégica de almacenamiento y logística, tomando como referencia una variedad de conceptos encontrados en papers, libros, revistas, folletos y sitios web relacionados con el tema establecido.

### 1.5.1 Revisión de la Literatura

Se realizan tres estudios sobre papers relacionados con este proyecto, utilizados como referencias bibliográficas.

#### ***1.5.1.1 Análisis de Procesos Operacionales de Bodega e Inventario para el Mejoramiento Estratégico en el Centro de Distribución Comisariato de Carnes El Rancho en el Cantón Durán.***

- **Autor:** Rojas Torres María Fernanda
- **Ciudad, País de Procedencia:** ECUADOR, GUAYAQUIL
- **Año de Publicación:** noviembre 2016

- **Fuente:** <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/17237>

En el proyecto de investigación se hizo un estudio de los procesos operacionales de la bodega de un comisariato de carnes, en el cual se observó que existían falencias, tal como la falta de organización en la bodega, mala manipulación del producto; para mejorar los procesos operacionales de la bodega no existían políticas de inventario bien definidas y los datos que tenían no eran confiables, por lo tanto, se llevó a cabo la creación de un plan de gestión de bodegas y control de inventario. Se usó como metodología la investigación descriptiva y explicativa, además del método deductivo, se obtuvo la muestra mediante el método de muestreo no probabilístico y el instrumento de trabajo fue el cuestionario. Los resultados que se obtuvieron fueron que al aplicar FODA se evidenciaron los inconvenientes y por ende se elaboró una propuesta de estrategias de optimización.

Al realizar la entrevista, se detectaron inconvenientes en el desarrollo de las actividades y procesos operaciones de Almacenaje e Inventario y necesidad de mejora en la situación actual del almacén; para lo cual propusieron un plan estratégico de optimización de los procesos operacionales para el área de Inventario y Bodega y se realizó un plan de acción y de control en el que se ahorró tiempos y costos.

#### **1.5.1.2 *Diseño de la distribución física de la bodega de producto terminado en la empresa : "Arrocera la Esmeralda S.A.S." para mejorar la capacidad de almacenamiento.***

- **Autor:** Caviedes Charry, Fabián González Coronado, Juan Manuel
- **Ciudad, País de Procedencia:** Colombia, Santiago de Cali
- **Año de Publicación:** 2016
- **Fuente:** <http://vitela.javerianacali.edu.co/handle/11522/7697>

En este proyecto se propone una redistribución de la bodega de arroz, debido a que las ventas se han visto incrementadas en los últimos años. También se observaron problemas como la capacidad de almacenamiento, infraestructura antigua, razones por las que se propuso un diseñar la zona de almacenamiento de dicha arrocería con la finalidad de aumentar la capacidad de almacenamiento. Esto se la llevará a cabo mediante un análisis del sistema del diseño, un diseño de propuestas en el área de almacenamiento para satisfacer las necesidades de espacio que existen. Se realizó una clasificación ABC de los productos que se encontraban en la bodega y un análisis de costos de la propuesta.

#### ***1.5.1.3 Análisis y Optimización del Proceso de Almacenamiento y Despacho de la Bodega de Producto Terminado en la Empresa Fertisa.***

- **Autor:** Guerrero Benavides, Jonathan Miguel
- **Ciudad, País de Procedencia:** Guayaquil, Ecuador
- **Año de Publicación:** 2016
- **Fuente:** <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/18321>

En este proyecto se ha encontrado como problema una reducción de espacio en las áreas de almacenamiento del producto terminado y un desbalance entre la producción y la demanda. Tiene como objetivo analizar y optimizar el proceso de almacenamiento y despacho de la bodega de producto terminado y proponer políticas de inventario para un correcto reaprovisionamiento. Se usa como metodología el levantamiento de la información mediante el uso de cuestionarios, se analizan los datos obtenidos y se detectan los problemas para poder establecer una solución. Esta solución consiste en optimizar el almacenamiento reduciendo la inversión financiera del inventario de producto terminado, una optimización en el uso de espacios, reducción del tiempo en las operaciones de almacenamiento y estiba.

## 1.6 Marco Conceptual

En esta sección se detallan las definiciones involucradas en el desarrollo del presente proyecto.

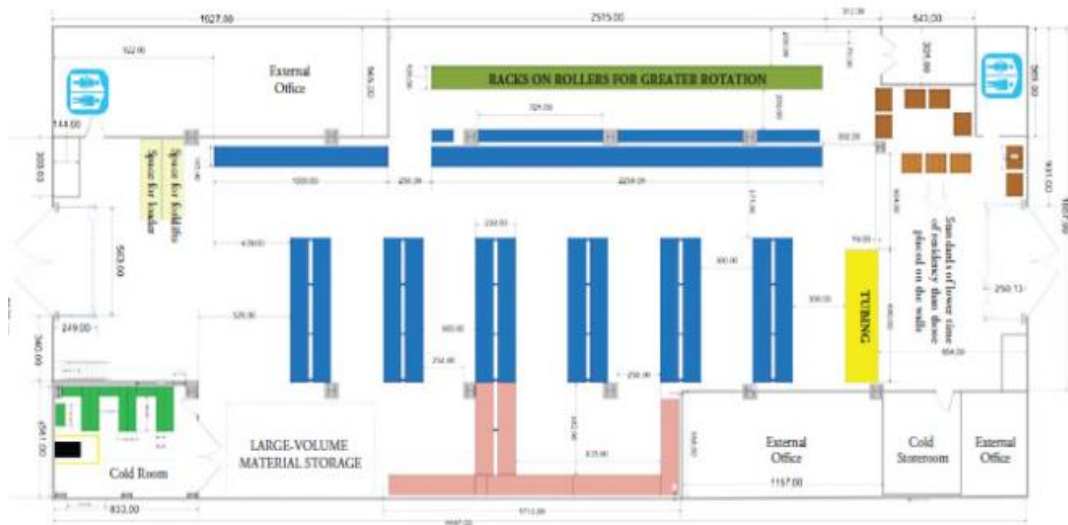
### 1.6.1 Clasificación del almacén

Según las características del producto almacenado y de la bodega la clasificación se puede dar de la siguiente manera:

- Según su naturaleza se clasifica en **Almacén de producto terminado**, que es un lugar destinado a almacenar el producto listo para su comercialización y posterior despacho, en este caso: bobinas de papel.
- Según su ubicación, el **Almacenaje Interior** es su clasificación.
- Según su función en la logística, este es un **Almacén de Planta** cuyos productos en stock tienen la finalidad de ser distribuidos.
- Según su régimen jurídico, es un **Almacén Propio**, no se incurre en gastos de alquiler.
- Según las técnicas de manipulación, se clasifica en **Almacenamiento en Bloques**, cuya estructura de apilamiento es uno sobre otro producto y en bloques, sin dejar espacios intermedios.

## 1.6.2 Diseño del Almacén

Es la instalación que se ha escogido bajo criterios de la gestión de almacenamiento, para mantener el producto que es requerido por el cliente. Debe cumplir con normativas legales y de seguridad.



**Figura 1.** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..8 Diseño de almacén

Fuente: Ship Science & Technology

## 1.6.3 Zonas del Almacén

Consiste en clasificar el almacén por zonas, con relación al movimiento de mercancías ubicadas y localizadas en él. El sistema empleado deberá ayudar a optimizar los costos y operaciones en la bodega. Debe contar con las siguientes zonas:





Figura 1. ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..9

### Zonas del Almacén

Fuente: Jordi Pau y Marta Yubero, 2001

#### 1.6.4 Distribución del Flujo de Mercancías

El almacén se distribuye de acuerdo al flujo de los productos, ya sea en U, T o línea recta.

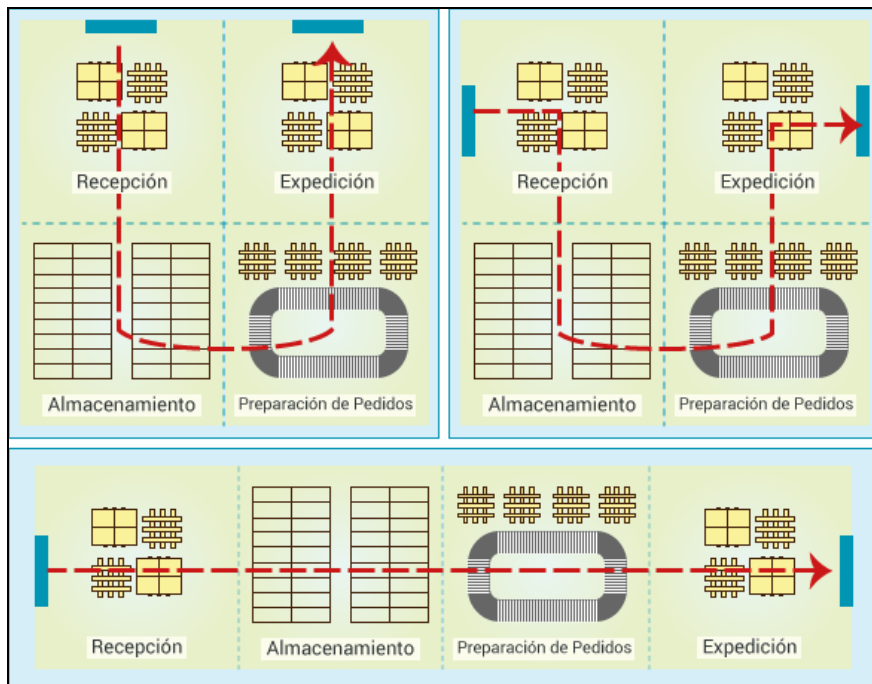


Figura 1. ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..10

### Tipos de Flujos en el Almacén

Fuente: tu blog logístico

#### 1.6.4.1 Flujo en Línea Recta

Es cuando existen dos muelles, uno para la carga y otro para la descarga, generalmente se encuentran de frente de tal manera que el flujo de mercancías forma una línea recta al entrar por un lado y salir por el otro.

#### 1.6.4.2 Flujo en U

Se da cuando los muelles se encuentran en la misma zona y se utilizan tanto para la carga como para la descarga de productos. El

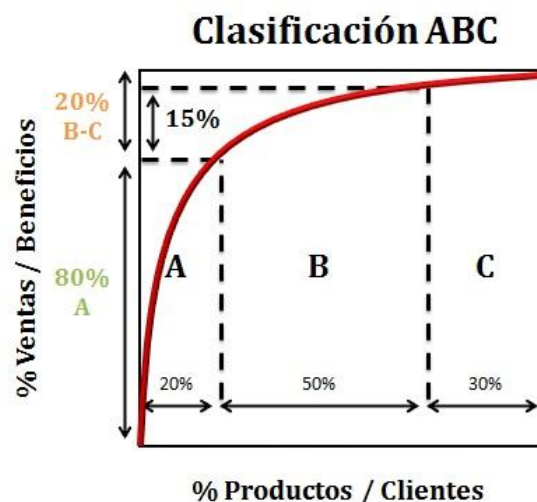
flujo de los productos se da en forma de U ya que ingresan, dan la vuelta al almacén y regresan para salir por el mismo lado.

#### 1.6.4.3 Flujo en T

Es una variación del flujo en U, en donde los muelles se encuentran en las partes laterales del almacén, uno frente al otro, la mercancía ingresa, da la vuelta al almacén formando una trayectoria en forma de T y sale por el muelle encontrado en la parte lateral.

#### 1.6.5 Segmentación ABC por Clientes

Esta metodología de clasificación de clientes es una herramienta, que da a conocer cuántos clientes se tienen en función del producto ofrecido y la frecuencia con la que estos compran. Dentro de la segmentación se distinguen tres tipos de clases: La clase A, donde el 20% de clientes representan aproximadamente el 80% de la demanda. En la clase B, el 50% de los clientes representan el 15% de la demanda. Finalmente, en la clase C, el 30% de los clientes representan el 5% de la demanda.



**Figura 1.** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..11 **Clasificación ABC**

**Fuente:** Consultoría ahorro de costes

## 1.6.6 Herramientas informáticas aplicadas

Durante la elaboración del proyecto fue indispensable la utilización de distintas herramientas de apoyo para su desarrollo.

### 1.6.6.1 AutoCad

Es un programa para diseñar que da un resultado profesional al presentar los planos del almacén, trabaja en 2D y 3D, mediante el uso de figuras geométricas, como cuadrados, triángulos y círculos, siendo útiles para realizar un layout de manera fácil, una vez que se aprenda a manejar los comandos.

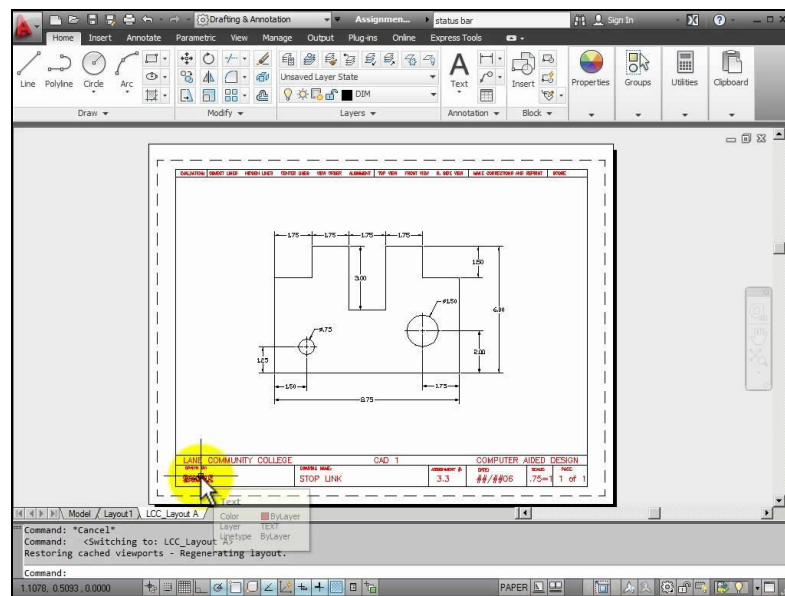


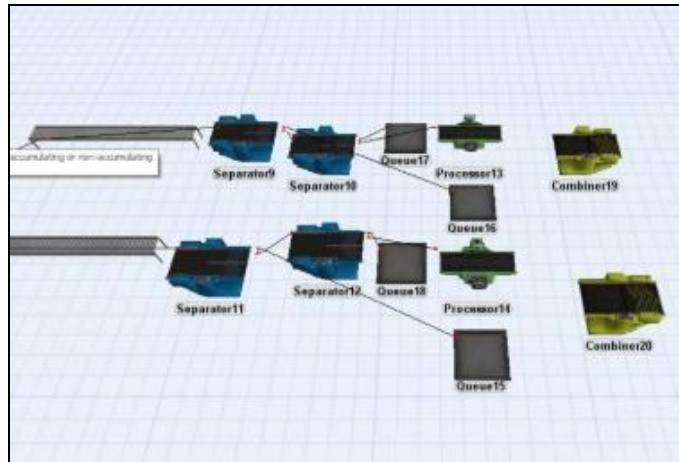
Figura 1. ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..12

### AutoCad

Fuente: Autocad, 2018

### 1.6.6.2 Simulador FlexSim

Es una herramienta que permite observar, modelar y predecir las operaciones de un sistema para plantear problemas de la vida real.



**Figura 1.** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..13

### **Simulación en ProModel**

Fuente: ProModel, 2017

#### **1.6.7 VOC**

Esta metodología es utilizada para escuchar la voz del cliente, luego de identificar los dos tipos de clientes, se conocen sus requerimientos y expectativas para descubrir los problemas por los que se atraviesa.

#### **1.6.8 Costos de Almacenamiento**

La poca disponibilidad de espacio para el almacenamiento requiere de una inversión de capital superior por unidad de tiempo, pero menos ocurrencias frecuentes de escasez y de colocación de pedidos. Por el contrario, una utilización baja del almacén disminuiría la inversión del capital por unidad de tiempo, pero aumentaría la frecuencia de los pedidos, así como el tiempo de estar sin mercancía. Al ubicarse en ambos escenarios se incurre en costos; mientras que, al disponer de instalaciones propias, se contemplan sólo los costos variables.

El costo de almacenamiento se mide en función del espacio que ocupa un producto en el almacén y del tiempo promedio que éste permanece en la bodega.

#### **1.6.9 Medidas de Desempeño**

- **Operativas**

Permiten medir la capacidad de maximizar la utilidad de la empresa a través de la utilización mínima de recursos. Se aplican por medio de indicadores.

- **Comerciales:**

Ayudan a medir el nivel de servicio que se ofrece a los clientes, enfocadas en el área administrativa del almacén, con el objetivo de mejorar las actividades y seguir favoreciendo a la empresa.

#### **1.6.10 Diagrama de Flujo**

Son usados para presentar la secuencia de los procesos de forma gráfica. Donde cada paso es una secuencia que se presenta en figuras geométricas.

#### **1.6.11 Histograma**

Se utiliza para representar de manera gráfica las frecuencias con las que aparecen los datos dentro de un intervalo, en forma de rectángulo. Generalmente los intervalos son equitativos.

#### **1.6.12 Diagrama de Dispersión**

En un plano cartesiano se representa de forma gráfica, mediante puntos, la relación entre los valores de dos variables.

#### **1.6.13 Diagramas de Pareto**

Es conocido como el principio 80-20 donde el 80% de los problemas representan al 20% de las causas, se ordenan los datos de mayor a menor y de izquierda a derecha para ser graficados mediante barras.

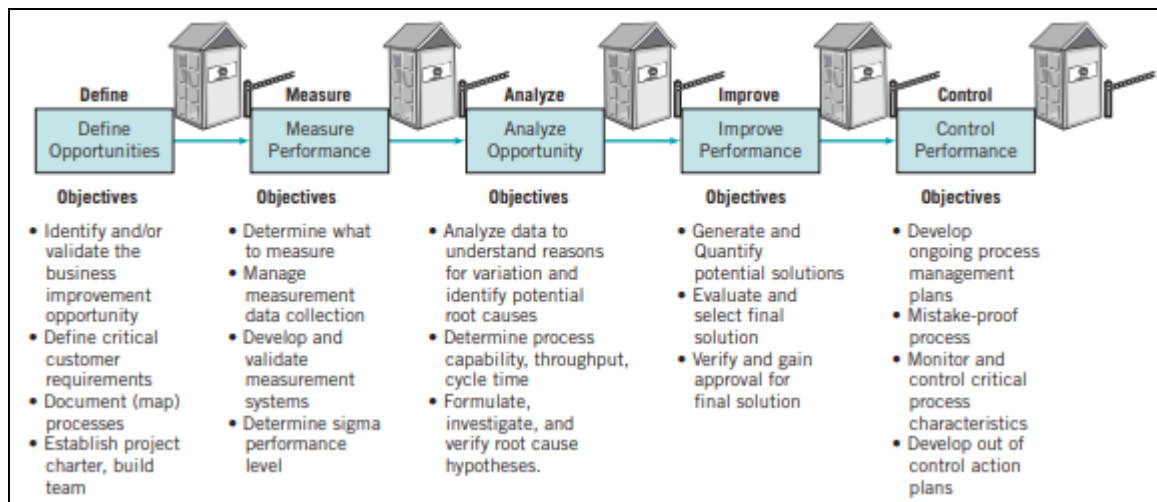
# CAPÍTULO 2

## 2. METODOLOGÍA

En este capítulo se detallan la metodología y las técnicas aplicadas en la elaboración del presente proyecto.

### 2.1 Metodología del Ciclo DMAIC

Una herramienta utilizada para mejorar proceso existente es la metodología DMAIC, donde se define qué se va a hacer y cómo, se lleva a cabo mediante cinco pasos, detallados a continuación:



**Figura 2.1.1** Metodología DMAIC

Fuente: Statistical Quality Control, 6ta edición, pág 46

#### 2.1.1 Definir

Mediante observación de las operaciones se definió los problemas, oportunidades de mejora y los requerimientos para plantear los objetivos de este proyecto, se escogió las plantillas a utilizarse para la recolección de los datos mediante el sistema de gestión integrado de la empresa, que una vez analizadas ayuden a la resolución de problemas de la empresa.

Para definir el proceso a mejorar se concretaron reuniones con los involucrados en las operaciones de la Bodega de Producto Terminado División Papel, quienes son nombrados a continuación:



**Figura** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..15 **Involucrados en la Bodega de PT**

Fuente: Elaborado por la autora, 2018

### 2.1.1.1 VOC

Una vez establecidos los clientes internos, se procede a dejar por escrito las necesidades y requerimientos, para esto se usa la herramienta VOC (Voice of Customer) mostrada a continuación:

**Tabla** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..1 **Voice of Customer**

Cientes	Voz del Cliente	Requerimientos	Variables
Jefe de Ventas	“Que se controlen a los operadores y enzunchadores”	Controlar los tiempos de las operaciones.	Tiempo de preparación de pedidos. Tiempo de despachos. Tiempo de generación de guías.
Supervisor de Bodega	“No hay espacio para almacenar más bobinas”	Mejorar la capacidad de almacenaje	Clasificación de inventario. Rotación de inventario.
Ayudantes de Bodega	“Deberían dar a conocer cuánto es lo que cada uno trabaja”	Dar a conocer las actividades realizadas. Falta de espacio.	Indicadores de gestión. Ubicaciones. Asignación de zonas.

Fuente: Elaborado por la autora, 2018

## 2.1.2 Medir

En esta etapa se recolecta la información requerida en la etapa anterior, se definen las variables que se van a medir, pues es necesario que existan datos para su control.

### 2.1.2.1 Recolección de los datos

Mediante requerimiento hacia el jefe de ventas, se obtuvo acceso al sistema integral empresarial, para proceder con la recopilación de la información requerida para este proyecto y se descargaron las siguientes plantillas:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
	Calidad	Cliente	Item	Ancho	Fecha Produccion	Pedido	Reel	Set	Roll	MOL2	
										Toneladas	Cantidad
3											
4											
5	A	CARTONER	[CM 160]	190	08/05/2018	82745	309	84	A	2.082	1.000
6			PAPEL					85		2.056	1.000
7			CORRUGADO				310	86	A	2.152	1.000
8			MEDIO 160 GR					87		1.854	1.000
9							311	88	A	2.188	1.000
10								89		2.266	1.000
11					09/05/2018	82745	312	90	A	2.216	1.000
12								91		2.236	1.000
13							313	92	A	2.174	1.000
14								93		2.284	1.000
15							314	94	A	2.134	1.000
16								95		2.206	1.000
17			[CM 176]	210	04/05/2018	80856	130	1	A	2.486	1.000
18								1	B	2.544	1.000
19							159	56	A	2.250	1.000
20								56	B	2.224	1.000
21				215	04/05/2018	82745	138	16	D	2.486	1.000
22							143	25	D	2.488	1.000
23								26		2.460	1.000
24							144	27	D	2.332	1.000
25								28		2.490	1.000
26							145	29	D	2.458	1.000
27								30		2.392	1.000
28							146	31	D	2.494	1.000
29								32		2.598	1.000
30			[OST 120]	200	03/04/2018	80856	117	46	A	2.084	1.000
31			TEST LINER								
32			ONE STOCK								
33			[TL 125] PAPEL	205	43003	76123	921	13	A	2.058	1.000
34			TEST LINER								
35			125 GR								
36			[TL 150] PAPEL	190	26/04/2018	80856	965	48	A	1.880	1.000
37			TEST LINER					49		1.878	1.000
38			TEST LINER								
39			150 GR	220	25/04/2018	80856	949	17	B	2.486	1.000
40					26/04/2018	80856	965	48	B	2.152	1.000
41								49		2.156	1.000
42			[TL 170] PAPEL	180	02/03/2018	77358	52	1	C	1.794	1.000
43			TEST LINER								
44			170 GR								
45			[TL 230]	180	09/02/2018	77358	312	311	A	2.044	1.000
46			PAPEL TEST	190	10/03/2018	77358	371	319	A	2.044	1.000
47			LINER 230 GR					320		2.204	1.000
48				210	30/04/2018	80856	1136	84	A	2.400	1.000

Figura ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..16 Plantilla de Stock de Bodega

Fuente: Elaborado por la autora, 2018



Producción Desde: 01/05/2018 Hasta: 31/05/2018 sp pro e																				
Año: 2018 Mes: Mayo																				
Molin	Tipo de Papel	Cliente	Papeo B érico	Diamet	Anch	Calidad Fís.	Roz	Pa	Roll	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6	7	SUPERCORR MEDIUM	CARTONERA NACIONAL S.A.	146	130	220	A	434	655	1										

Figura ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..17 **Plantilla de Producción Mensual**

Fuente: Elaborado por la autora, 2018

En cuanto a la recolección de tiempos, se tomó la información junto al supervisor de la bodega y se llenaron en una plantilla propuesta con las variables requeridas para el estudio, tal como se muestra en la figura:

TIEMPOS DE DESPACHOS													
FECHA	MUELLE	HORA INGRESO CAMION	HORA INICIO DESPACHO	HORA FIN DESPACHO	HORA SALIDA CAMION	OPERAD AD CAMION (TRAB)	RESERVA DESPACH ADD (TRAB)	UNIDADES DESPACHADAS	HORA DE GENERACION DE GUIA	FECHA DEL VEHICULO	TRANSPORTISTA	CLIENTE	OPERADOR
13-06-18	3	9:35:00 AM	9:34:00 AM	9:50:00 AM	9:59:00 AM	25	25.438	10	9:51:00 AM	GEN-371	Arturo Diaz	PANASA	Jorge Portugal

Figura ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..18 **Plantilla de Toma de Tiempos de Despachos**

Fuente: Elaborado por la autora, 2018

### 2.1.2.2 Depuración de la base de datos

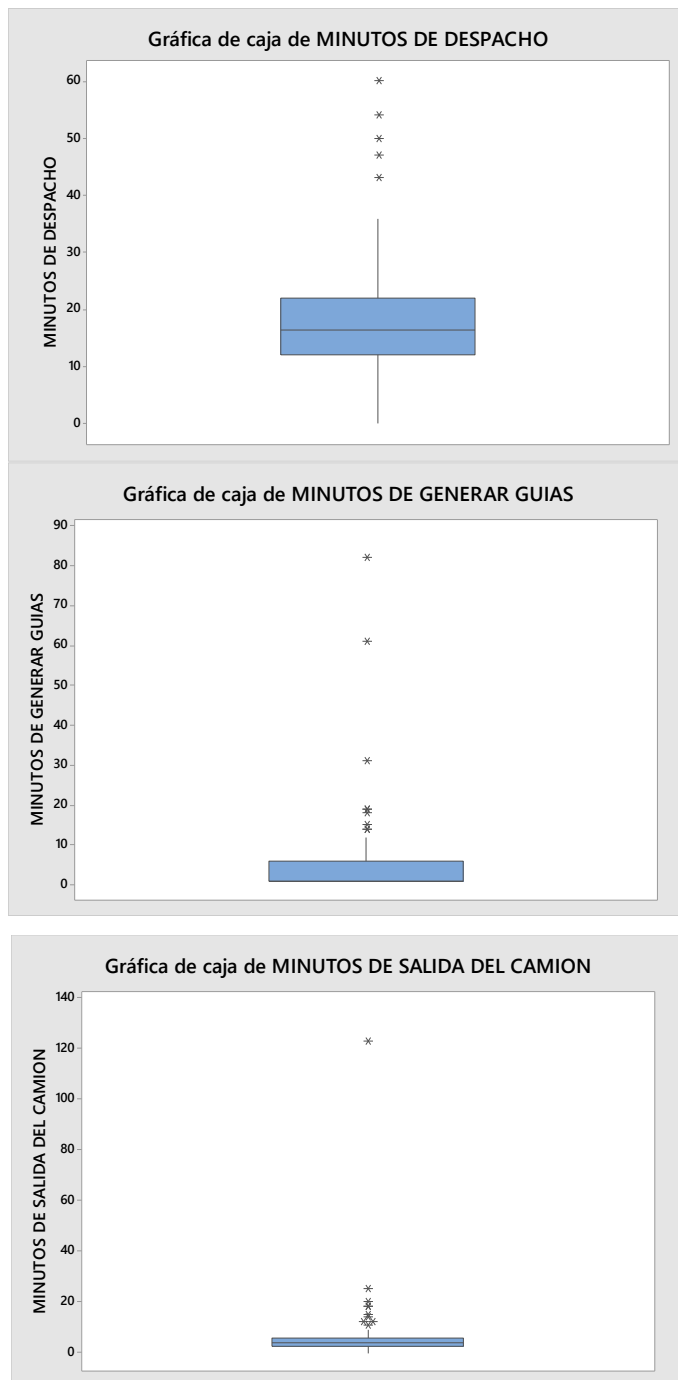
Con el fin de evitar repeticiones y agilizar el procedimiento de análisis de datos, la base de datos se depuró. La información con la que se cuenta se encuentra en el SIEP, donde los datos que se desean analizar se pueden exportar a documentos en Excel, ya sea en un periodo diario o mensual, dependiendo del tipo de información requerida.

	A	B	C	D	E	F
1	VALORES EN TON METRICAS					
2	AÑO	MES	CLIENTE	CORRUGADO MED	TEST LINI	TOTAL
3	2017	JULIO	CARTONERA NAC	1253.139	415.61	1668.749
4	2017	JULIO	CIERFILMS S.A.		20.178	20.178
5	2017	JULIO	CONVERTIDORA	130.298	484.444	614.742
6	2017	JULIO	EUROPCELL GmbH.		164.192	164.192
7	2017	JULIO	EXPLOCEN C.A.	4.552		4.552
8	2017	JULIO	FIBERGLAS INDU	1.615		1.615
9	2017	JULIO	GRUPASA GRUPC	891.251	689.314	1580.565
10	2017	JULIO	INDUSTRIA CART	510.811	642.912	1153.723
11	2017	JULIO	LA PAPELERA S.A	479.07		479.07
12	2017	JULIO	MONTENEGRO E	11.454	4.564	16.018
13	2017	JULIO	Pacific Pulp and P	409.392		409.392
14	2017	JULIO	Standard Fruit Cor	230.68		230.68
15	2017	JULIO	VALENTINA S.A.	1.911		1.911
16	2017	AGOSTO	CARTONERA NAC	1323.43	1768.187	3091.617
17	2017	AGOSTO	CIERFILMS S.A.		8.104	8.104
18	2017	AGOSTO	CONVERTIDORA	67.191	71.408	138.599
19	2017	AGOSTO	DEL MONTE FRES	8.45		8.45
20	2017	AGOSTO	EXPLOCEN C.A.	1.305		1.305
21	2017	AGOSTO	GRUPASA GRUPC	835.14	253.963	1089.103
22	2017	AGOSTO	IMSERVA S.A.	2.112		2.112
23	2017	AGOSTO	INDUSTRIA CART	530.948	130.41	661.358
24	2017	AGOSTO	LA PAPELERA S.A	309.196		309.196
25	2017	AGOSTO	Pacific Pulp and P	290.838		290.838
26	2017	AGOSTO	Standard Fruit Cor	531.68		531.68
27	2017	AGOSTO	VALENTINA S.A.	2.86		2.86

**Figura ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..19 Base de Datos Depurada**

Fuente: Elaborado por la autora, 2018

Al tratar los datos de los tiempos, se realizó un diagrama de cajas para conocer los datos aberrantes, quitarlos de la muestra y realizar un mejor análisis:



**Figura** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..20 **Diagrama de Cajas de Tiempos de Despachos**

Fuente: Elaborado por la autora, 2018

### **2.1.3 Analizar**

Una vez obtenidos los datos, se procede a realizar una observación minuciosa que ayude a tomar decisiones de mejora a futuro. Para esto se realizó una segmentación por clientes y estudió la ocupación de estos dentro de la bodega.

#### **2.1.3.1 Segmentación por clientes**

La segmentación de clientes ABC se realiza para conocer los principales clientes y llevar a cabo la ubicación adecuada de las bobinas al momento de rediseñar la bodega.

#### **2.1.3.2 Determinar el Volumen Ocupado por Bobinas**

La ocupación de las bobinas en la bodega es necesaria para garantizar la optimización de la bodega, lo cual permite mayor flujo de materiales y un correcto desplazamiento del montacargas. Además, se puede aprovechar la altura del almacén.

#### **2.1.3.3 Determinar el Takt Time de los procesos**

El tiempo que debería tomar el realizar una actividad se determina mediante el Takt Time, que se mide mediante la ecuación:

$$Takt\ Time = \frac{Total\ daily\ operating\ time}{Total\ production\ requirement} \quad (2.1)$$

Cabe recalcar que el takt time se usa en el área de producción, pero ha sido modificada para calcular el tiempo de los despachos.

#### **2.1.3.4 Herramientas Informáticas**

##### **AutoCad**

Una herramienta confiable para hacer el rediseño es AutoCAD, una vez que se conocen las dimensiones de la bodega se hace uso de ella para cumplir con el objetivo de optimización.

Es necesario detallar los requerimientos de los espacios para tener un cálculo correcto al optimizar, siempre y cuando se considere que la demanda es creciente y tomando en cuenta una ampliación a futuro.

### Simulación de Procesos

Al determinar el espacio ocupado por las bobinas de papel de acuerdo a los clientes, se realizó una simulación con la finalidad de tomar los tiempos del nuevo diseño.

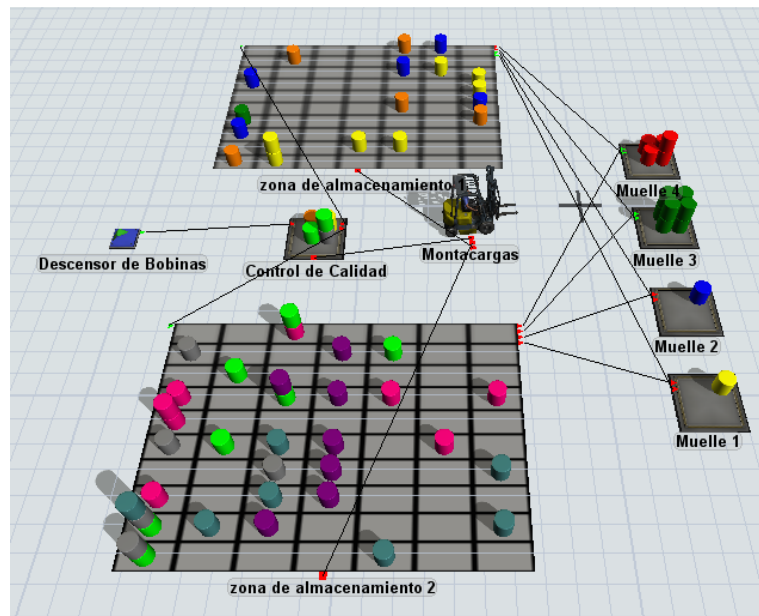


Figura ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..21

### Simulación de la bodega

Fuente: Elaborado por la autora, 2018

#### 2.1.4 Mejorar

Cuando se cumplan los objetivos del proyecto se procede a entregar la información al Jefe de Ventas para que junto al Supervisor de Bodega de Producto Terminado presenten al Gerente de Ventas y analicen la propuesta del proyecto.

#### 2.1.5 Controlar

Es importante que cuando se lleven a cabo las mejoras en la bodega se controlen las operaciones y poder realizar ajustes a futuro con la

finalidad de realizar mejora continua. Se debe hacer control cada cierto periodo de tiempo para garantizar el correcto funcionamiento de la bodega.

#### **2.1.5.1 Eficiencia de los empleados**

Para medir la eficiencia del personal que labora en la bodega de producto terminado se puede utilizar el siguiente indicador de desempeño:

$$\text{Eficiencia de los empleados} = \frac{\text{Tiempo de estiba}}{\text{Tiempo que labora al día}} \quad (2.2)$$

#### **2.1.5.2 Eficiencia de entregas**

Se puede medir la eficiencia de los pedidos entregados, mediante la siguiente fórmula:

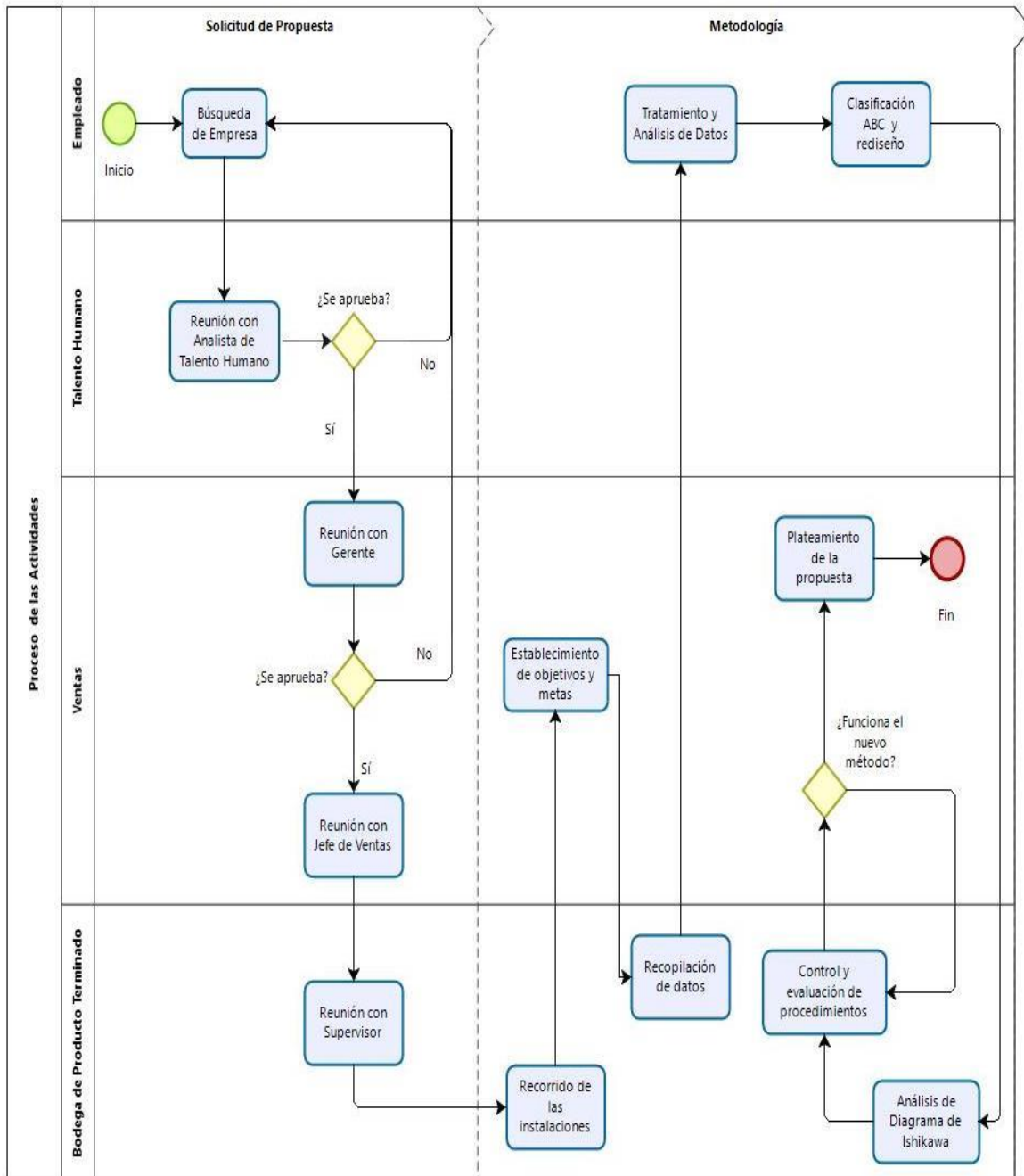
$$\text{Eficiencia de Entregas} = \frac{\text{Pedidos despachados de la O/V}}{\text{Número de pedidos por O/V}} \quad (2.3)$$

#### **2.1.5.3 Control interno de inventario**

Realizar control de inventario por medio de auditorías internas cada cierto periodo de tiempo, con la ayuda del Departamento de Control y Gestión; con la finalidad de medir la eficacia en la bodega.

## 2.2 Proceso de las Actividades

A continuación se ilustran las distintas actividades a realizarse para llevar a cabo este proyecto:



**Figura** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..22 **Diagrama de los Procesos de las Actividades**

Fuente: Elaborado por la autora, 2018





### 2.3 Cronograma de Trabajo

Mediante un Diagrama de Gantt se muestra el alcance de las actividades planificadas y llevadas a cabo durante el proceso de realización del proyecto.

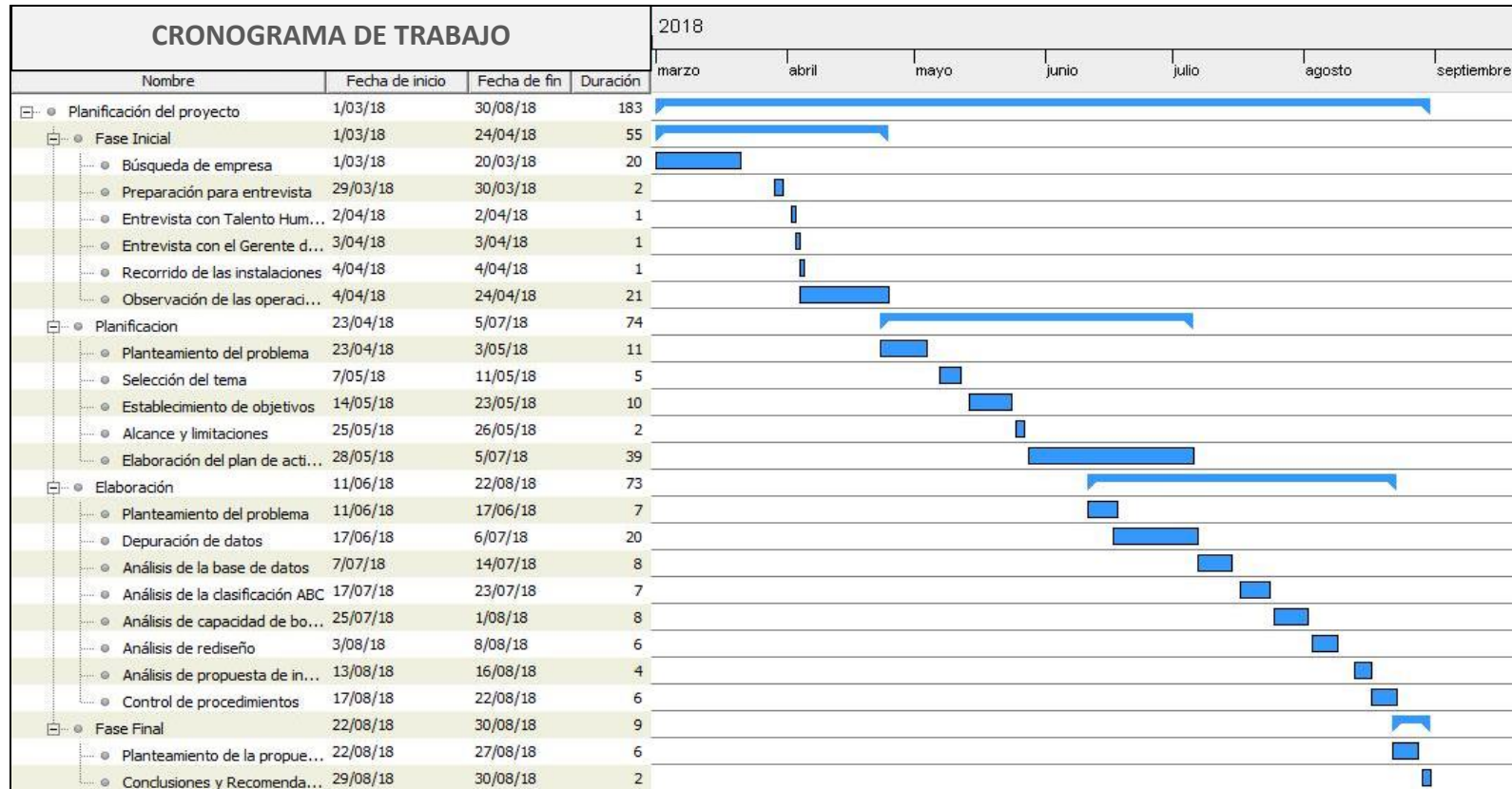


Figura ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..23 Cronograma de Actividades

Fuente: Elaborado por la autora, 2018

# CAPÍTULO 3

## 3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

### 3.1 Análisis de Clasificación ABC en base a la Demanda

Se realizó un análisis ABC Segmentado por la Demanda de los Clientes y Tipo de Papel de la empresa papelera, en base a la producción y despachos anuales en cuanto al volumen. Siendo esta demanda de la siguiente manera:

#### 3.1.1 Análisis ABC por unidades en base a la demanda

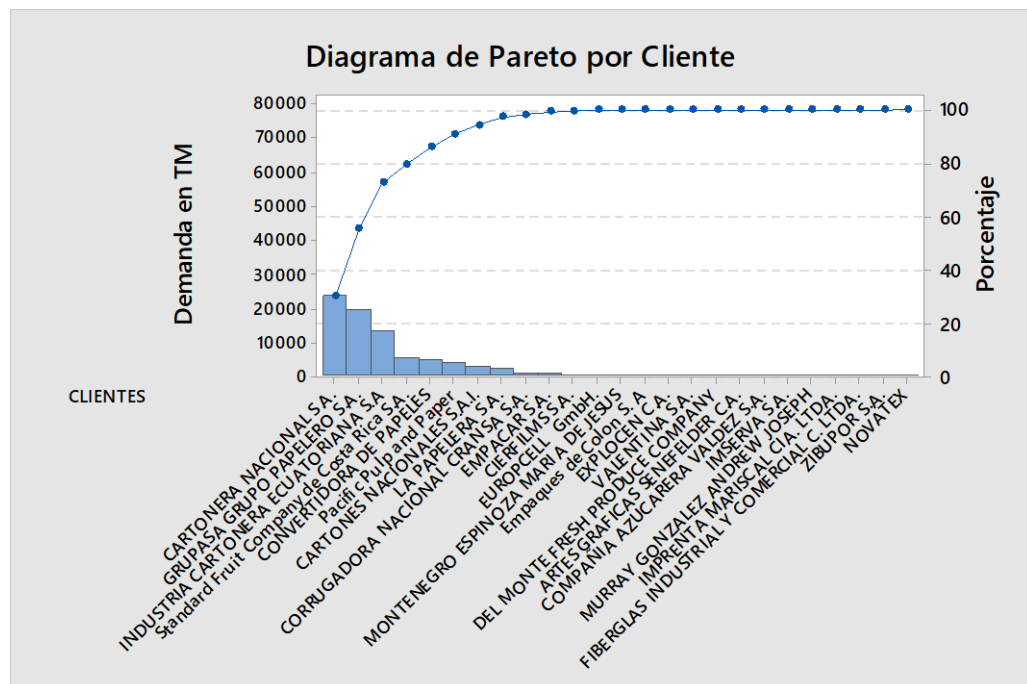
Utilizando los pasos de la metodología establecida una vez obtenida una base de datos consolidada con los atributos necesarios y obtenido las demandas mensuales con su clasificación ABC, podemos analizar lo siguiente:

**Tabla 2 Clasificación ABC de la Demanda**

CLASIFICACIÓN	PARTICIPACIÓN ESTIMADA	FRECUENCIA DE CLIENTES	PARTICIPACIÓN DE CLIENTES	VOLUMEN DE VENTAS (TM)	PARTICIPACIÓN EN INVENTARIO	PARTICIPACIÓN ACUMULADA
<b>A</b>	<b>0 - 80 %</b>	4	16%	62071.97	79.42%	79.42%
<b>B</b>	<b>81 - 95 %</b>	3	12%	11500.50	14.71%	94.13%
<b>C</b>	<b>96 - 100 %</b>	18	72%	4588.87	5.87%	100%
<b>TOTAL</b>		25	100%	78161.338	100%	

Fuente: Elaborado por la autora, 2018

Observando los datos se evidencia que se cuentan con 25 clientes en total, de los cuales 4 de ellos pertenecen a la categoría A, con una demanda anual del 79.42%, 3 clientes se encuentran en la categoría B cuya demanda es del 14.71% anual y la mayoría de los clientes tienen una demanda de tan solo el 5.87% del total de volumen almacenado.



**Figura** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..**24 Diagrama de Pareto por Cliente**

Fuente: Elaborado por la autora, 2018

En el gráfico se puede observar que el 80% del volumen despachado corresponde a cuatro clientes de un total de 25, es decir los despachos de bobinas de papel pertenecen al 20% del total de clientes.

### 3.1.2 Análisis ABC en base al tipo de papel Corrugado Medio

En la siguiente tabla se muestran los datos correspondientes a la demanda de tipo de papel corrugado medio.

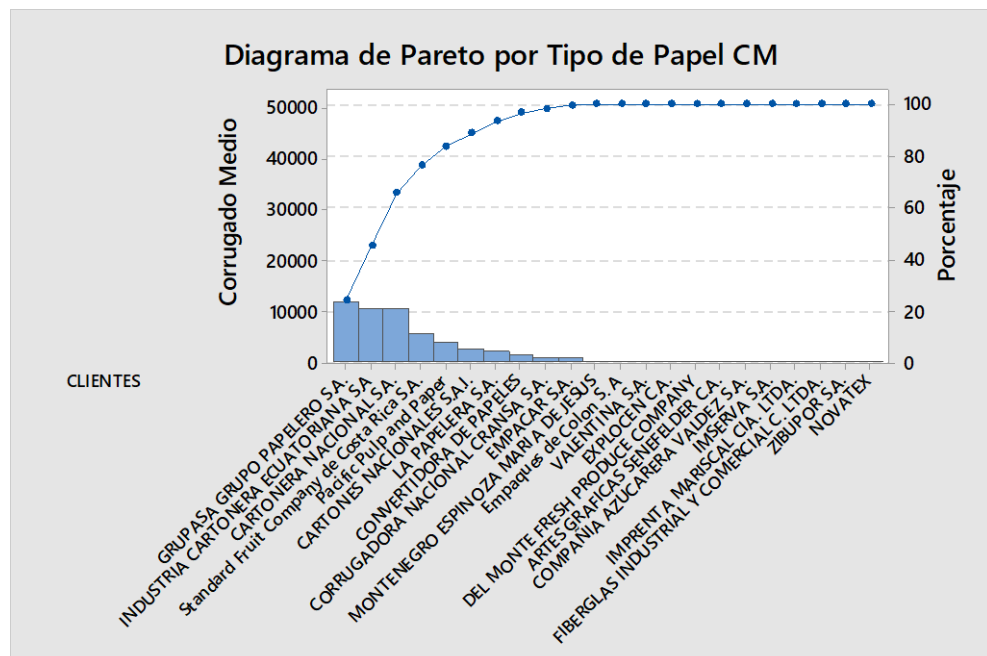
**Tabla** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..**3 Clasificación ABC de Papel Corrugado Medio**

CLASIFICACIÓN	PARTICIPACIÓN ESTIMADA CM	FRECUENCIA CM	PARTICIPACIÓN DE CLIENTES	VOLUMEN DE VENTAS (TON)	PARTICIPACIÓN EN INVENTARIO	PARTICIPACIÓN ACUMULADA
<b>A</b>	<b>0 - 80 %</b>	5	20%	40107.50	79.25%	79.25%
<b>B</b>	<b>81 - 95 %</b>	2	8%	6372.69	12.59%	91.84%
<b>C</b>	<b>96 - 100 %</b>	18	72%	4130.27	8.16%	100%

TOTAL		25	100%	50610.46	100%	
-------	--	----	------	----------	------	--

Fuente: Elaborado por la autora, 2018

Observando los datos se evidencia que de los 25 clientes de la empresa, cinco de ellos pertenecen a la categoría de mayor ventas de papel corrugado, con una demanda anual del 79.25%, 2 clientes se encuentran en la categoría B cuya demanda es del 12.59% anual y la mayoría de los clientes tienen una demanda de tan solo el 8.16% del total de volumen almacenado de este papel.



**Figura 3.1.2 Diagrama de Pareto por Tipo de Papel Corrugado**

Fuente: Elaborado por la autora, 2018

En el gráfico se puede observar que el 80% del volumen despachado de papel corrugado medio corresponde sólo a 4 clientes, es decir aproximadamente al 20% de los clientes.

### 3.1.3 Análisis ABC en base al tipo de papel Test Liner

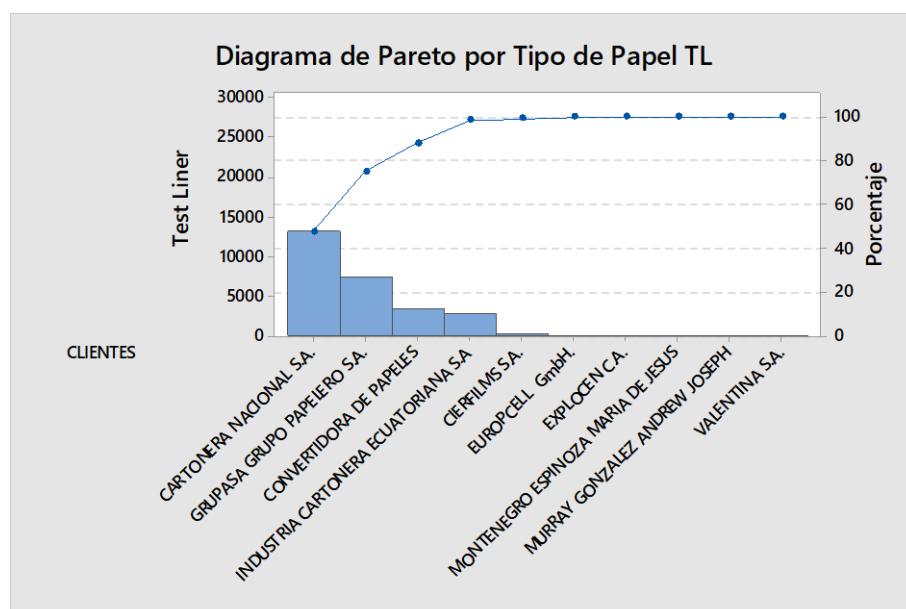
En la tabla a continuación se muestra la demanda de tipo de papel test liner.

**Tabla** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..**4 Clasificación ABC de Papel Test Liner**

CLASIFICACIÓN	PARTICIPACIÓN ESTIMADA TL	FRECUENCIA TL	PARTICIPACIÓN DE CLIENTES	VOLUMEN DE VENTAS (TON)	PARTICIPACIÓN EN INVENTARIO	PARTICIPACIÓN ACUMULADA
<b>A</b>	<b>0 - 80 %</b>	2	8%	20690.72	75.10%	75.10%
<b>B</b>	<b>81 - 95 %</b>	2	8%	2847.40	10.34%	85.44%
<b>C</b>	<b>96 - 100 %</b>	21	84%	4012.76	14.56%	100%
<b>TOTAL</b>		25	100%	27550.88	100%	

Fuente: Elaborado por la autora, 2018

Dos de los 25 clientes pertenecen a la categoría de mayor ventas de papel test liner, con una participación del 75.1% en inventario, 2 clientes se encuentran en la categoría B cuya demanda es del 10.34% anual y 21 de los clientes representan el 14.56% del total de volumen almacenado de este papel.



**Figura** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..**26 Diagrama de Pareto por Tipo de Papel Test Liner**

Fuente: Elaborado por la autora, 2018

En el gráfico se puede observar que el 80% del volumen despachado de papel test liner corresponde sólo a 2 clientes, es decir al 8% de los clientes.

### 3.1.4 Representación de la producción mensual

A continuación, se mostrará por medio de un gráfico, los ingresos mensuales del año 2017 en base a la producción, cuyos datos se obtuvieron del sistema integrado de la empresa:

	A	B	C	D
1	JUNIO			
2				
3	<b>Suma de Volumen</b>	Etiquetas de columna ▾		
4	<b>Etiquetas de fila</b>	▾ SUPERCORR MEDIUM	TEST LINER	<b>Total general</b>
5	CARTONERA NACIONAL S.A.	799.306	1285.419	2084.725
6	CARTONERA PANASA	1906.793	1899.48	3806.273
7	CONVERTIDORA DE PAPELES	38.74	523.948	562.688
8	CORRUGADORA NACIONAL CRANSA S.A.		68.745	68.745
9	EUROPCELL GmbH.		206.01	206.01
10	GRUPASA GRUPO PAPELERO S.A.	452.18	946.201	1398.381
11	INDUSTRIA CARTONERA ECUATORIANA S.A	644.321	977.715	1622.036
12	LA PAPELERA S.A.	131.74		131.74
13	<b>Total general</b>	<b>3973.08</b>	<b>5907.518</b>	<b>9880.598</b>
14				
15	JULIO			
16	<b>Suma de Volumen</b>	Etiquetas de columna ▾		

**Figura** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..27 **Producción Mensual**

Fuente: Elaborado por la autora, 2018

### 3.1.5 Representación de la demanda mensual

En el siguiente gráfico se pueden observar los despachos realizados mensualmente en el año 2017:

	A	B
1	DESPACHOS	
2	TONELADAS	
3	*-	Suma de TOTAL
4	ENERO	6832.127
5	FEBRERO	6422.901
6	MARZO	7601.794
7	ABRIL	6144.841
8	MAYO	7349.988
9	JUNIO	7657.627
10	JULIO	6345.387
11	AGOSTO	6135.222
12	SEPTIEMBRE	6329.445
13	OCTUBRE	6321.537
14	NOVIEMBRE	6254.515
15	DICIEMBRE	4765.954
16	<b>Total general</b>	<b>78161.338</b>

**Figura** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..28

### Despachos Mensuales

Fuente: Elaborado por la autora, 2018

### 3.1.6 Representación de la rotación de inventario

Se puede observar mediante la siguiente gráfica la rotación de inventario:

	A	B	C	D
1				
	MES	VENTAS (DESPACHOS)	STOCK MENSUAL	ROTACION DE INVENTARIO
2				
3	ENERO	6832.127	7186.322	0.95
4	FEBRERO	6422.901	6575.228	0.98
5	MARZO	7601.794	7503.112	1.01
6	ABRIL	6144.841	7208.16	0.85
7	MAYO	7349.988	7428.235	0.99
8	JUNIO	7657.627	7880.598	0.97
9	JULIO	6345.387	6770.401	0.94
10	AGOSTO	6135.222	7651.292	0.80
11	SEPTIEMBRE	6329.445	6729.097	0.94
12	OCTUBRE	6321.537	6771.013	0.93
13	NOVIEMBRE	6254.515	6413.692	0.98
14	DICIEMBRE	4765.954	6144.887	0.78
	<b>TOTAL</b>	<b>78161.338</b>	<b>7021.836417</b>	<b>11.118438</b>
15	<b>ANNUAL</b>			

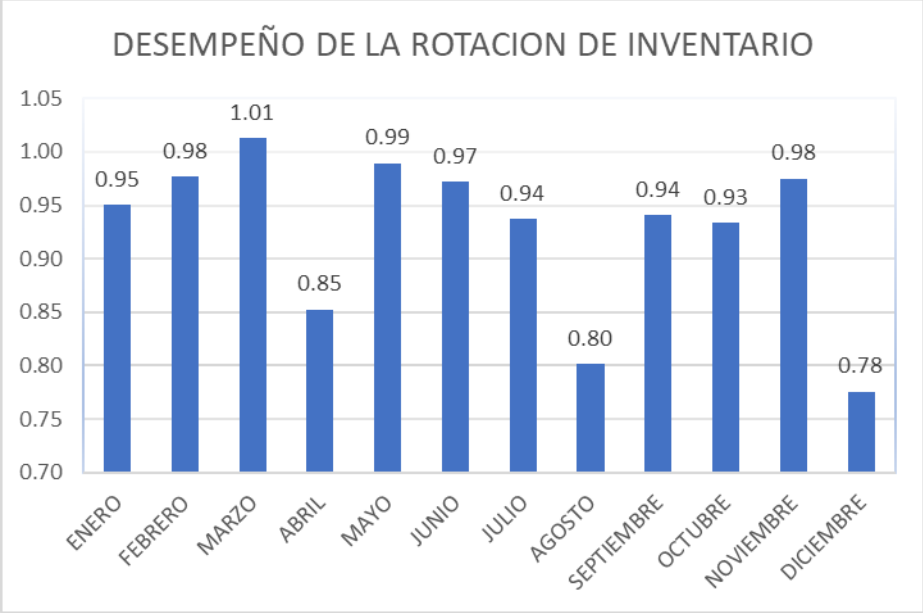
**Figura** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..29 Rotación de Inventario Mensual

Fuente: Elaborado por la autora, 2018

En la figura anterior se calcula el índice de rotación que da como valor 11.12 anual, lo que significa que el inventario da 11 vueltas anuales o se reabastece 11 veces al año.



Si el índice de rotación lo calculamos en un periodo mensual, el número de vueltas refleja aproximadamente una en cada mes:

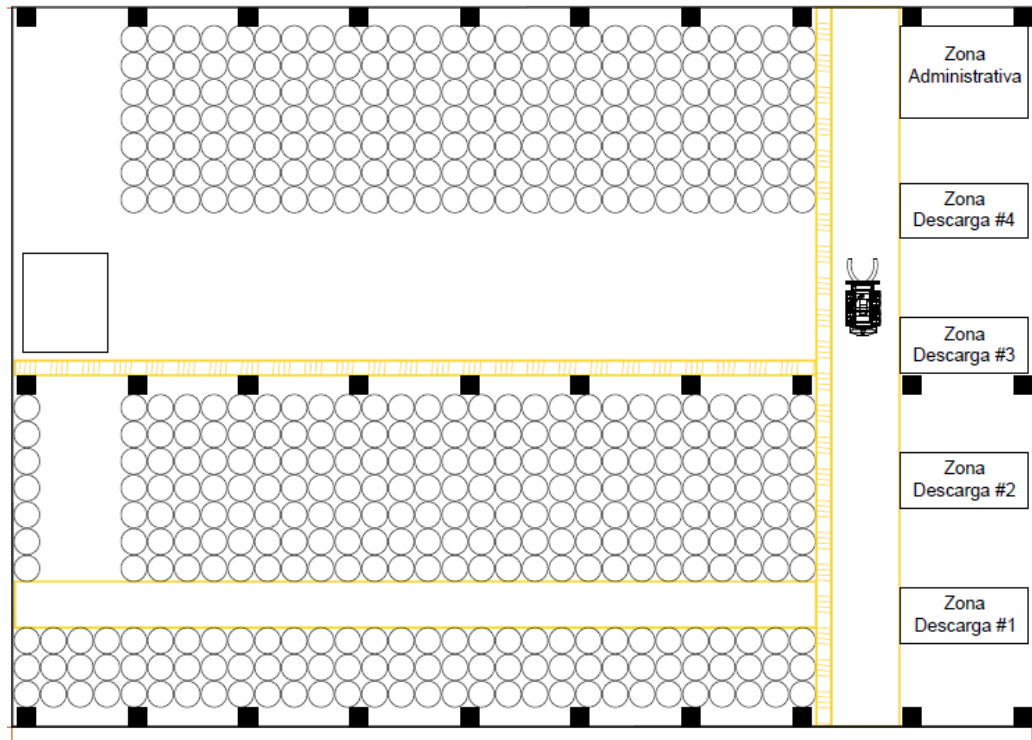


**Figura** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..30 **Gráfico del índice de rotación**

Fuente: Elaborado por la autora, 2018

### 3.1.7 Diseño de Bodega

En la actualidad, la bodega se considera caótica, no cuenta con una zonificación del producto almacenado, la estiba se realiza de manera empírica y no existen divisiones por áreas. Se realizó el presente layout, ya que no se contaba con el mismo.



**Figura** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..31 **Layout Actual**

Fuente: Elaborado por la autora, 2018

El volumen actual del almacén es de 7462 metros cúbicos detallados como:

**Tabla** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..5 **Dimensión actual del almacén**

DIMENSIONES (M)	
ALTO	7.4
LARGO	115.2
ANCHO	64.8

Fuente: Elaborado por la autora, 2018

### 3.1.8 Análisis de las existencias

Para analizar el volumen de la bodega, se debe tener noción de los ingresos, índice de rotación, días de cobertura y despachos.

Entonces, se utiliza la información recabada del sistema integral de la empresa, luego de consolidar y depurar la información se observa en la última columna que se reabastece inventario una vez mensualmente.

**Tabla** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..**6 Despachos, stock y rotación de inventario**

MES	DESPACHOS MENSUALES	STOCK MENSUAL	ROTACIÓN DE INVENTARIO
ENERO	6832.127	7186.322	0.95
FEBRERO	6422.901	6575.228	0.98
MARZO	7601.794	7503.112	1.01
ABRIL	6144.841	7208.16	0.85
MAYO	7349.988	7428.235	0.99
JUNIO	7657.627	7880.598	0.97
JULIO	6345.387	6770.401	0.94
AGOSTO	6135.222	7651.292	0.80
SEPTIEMBRE	6329.445	6729.097	0.94
OCTUBRE	6321.537	6771.013	0.93
NOVIEMBRE	6254.515	6413.692	0.98
DICIEMBRE	4765.954	6144.887	0.78

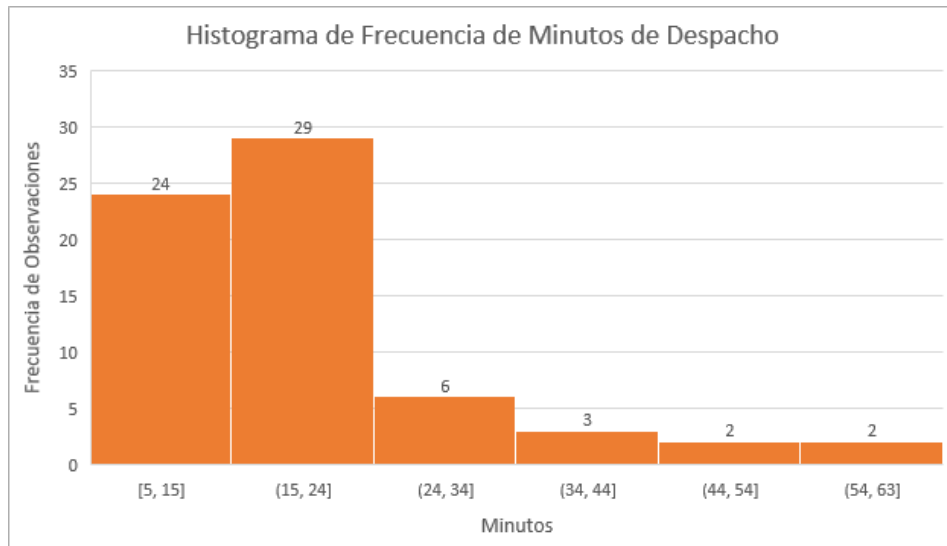
Fuente: Elaborado por la autora, 2018

### 3.1.9 Análisis de los tiempos

Se observa que el tiempo simulado y el tiempo actual siguen la misma tendencia, incluso al haber clasificado la bodega e incrementado su capacidad.

#### 3.1.9.1 *Tiempo Normal*

El siguiente histograma de frecuencias representa el tiempo que actualmente se toma un operario en realizar los despachos a transportistas dentro de la bodega:



**Figura** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..**32 Histograma de Tiempos de Despacho**

Fuente: Elaborado por la autora, 2018

Se observa que la mayor cantidad de los despachos se realizan entre 15 y 24 minutos al día.

### 3.1.9.2 *Tiempo Estandarizado*

Al haber aplicado la herramienta Takt Time, se estandarizó el tiempo que debe tomar la actividad de despachos en la bodega de producto terminado división papel. Se llegó a los siguientes tiempos:

**Tabla** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..**7 Estandarización del tiempo mediante takt time**

MES	DEMANDA MENSUAL	DEMANDA DIARIA	TAKT TIME (MIN)
ENERO	6832.127	220.391	7
FEBRERO	6422.901	214.097	7
MARZO	7601.794	245.219	6
ABRIL	6144.841	204.828	7
MAYO	7349.988	237.096	6
JUNIO	7657.627	255.254	6
JULIO	6345.387	204.690	7
AGOSTO	6135.222	197.910	7
SEPTIEMBRE	6329.445	210.982	7

OCTUBRE	6321.537	203.921	7
NOVIEMBRE	6254.515	208.484	7
DICIEMBRE	4765.954	153.740	9

Fuente: Elaborado por la autora, 2018

Podemos decir que de la tabla mostrada, el promedio de tiempo tomado para realizar un despacho está en 7 minutos, siendo este valor mucho menor a los 16 minutos que se están tardando normalmente en cada despacho actualmente.

### 3.1.10 Propuesta de Rediseño de Bodega

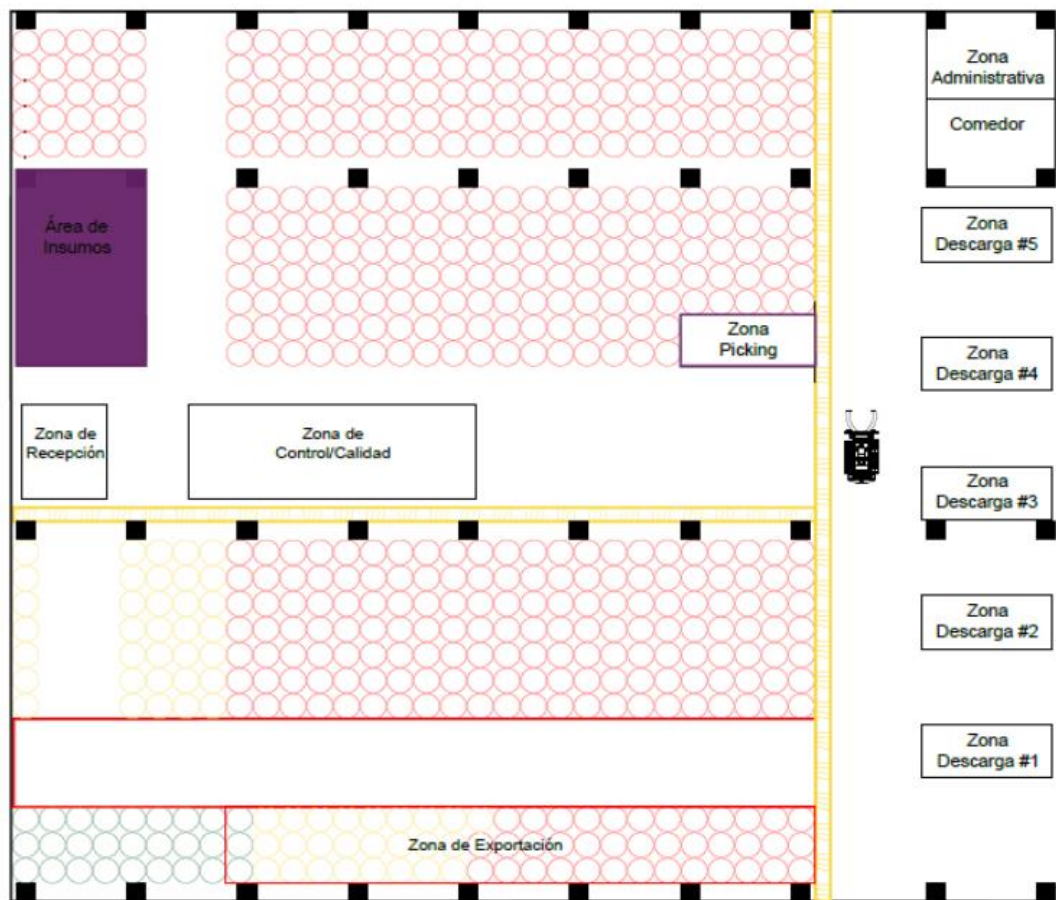
En reuniones con el Jefe de Ventas y Supervisor, se observaron los datos de las ventas en los últimos años y se calculó el crecimiento anual que dio como resultado 9.42% anual, como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..**8 Crecimiento de ventas anual**

TASA DE CRECIMIENTO	AÑO	PRODUCCIÓN (TM)
9.42%	2019	140035.5638
	2020	153226.9139
	2021	167660.8892
	2022	183454.5449
	2033	200735.9631

Fuente: Elaborado por la autora, 2018

Por lo que se requiere que la bodega se amplíe para cumplir con el volumen de ocupación requerido dentro de los siguientes cinco años, como viabilidad del proyecto. Del lado de la zona administrativa, que es donde hay oportunidad de incremento. Se procede a la zonificación de la bodega, de acuerdo a las normativas de buenas prácticas de almacenamiento.



**Figura** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..33 **Layout Propuesto**

Fuente: Elaborado por la autora, 2018

Las dimensiones serían 8168.16 metros cúbicos:

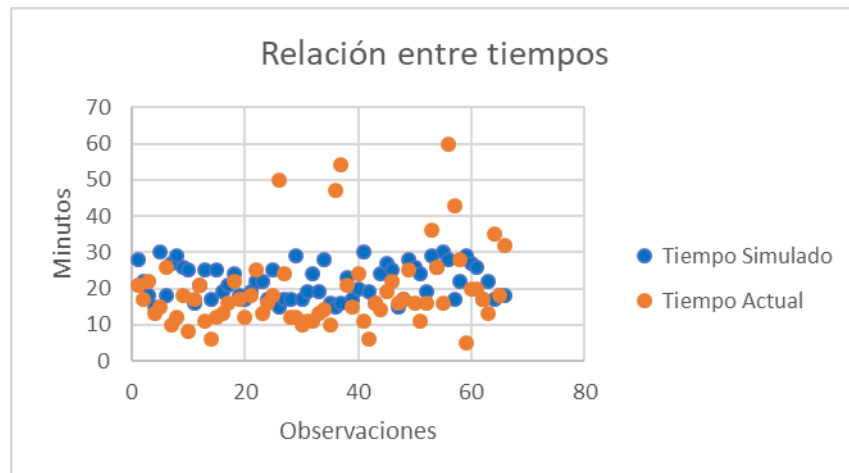
**Tabla** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..9 **Dimensiones de layout propuesto**

DIMENSIONES (M)	
ALTO	7.4
LARGO	115.2
ANCHO	70.9

Fuente: Elaborado por la autora, 2018

### 3.1.11 Optimización de Procesos

Al disponer de los tiempos reales y simulados se realizó la siguiente gráfica para una mejor observación de cómo están relacionados entre sí:



**Figura** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..**34 Diagrama de Dispersión de Tiempos**

Fuente: Elaborado por la autora, 2018

Se observa que el tiempo simulado y el tiempo actual siguen la misma tendencia, incluso al haber clasificado la bodega e incrementado su capacidad, sin embargo éstos se encuentran mayormente concentrados y sin datos aberrantes.

### 3.1.12 Propuesta de Indicadores

Al momento, la división papel, no cuenta con indicadores en ningún área de trabajo, estos son de vital importancia para controlar la gestión de cualquier proceso o actividad, al inicio del proyecto se sugirió al Jefe de Ventas aplicarlos. Por lo tanto, se analizó la situación y mediante una lluvia de ideas se encontraron algunos inconvenientes en la bodega que se mostraron en el Capítulo 2, mediante la herramienta Voice of Customer y también la aplicación de un cuestionario, donde se reflejó que los operadores y ayudantes de bodega estaban de acuerdo con observar su desempeño en un informe mensual, en una bitácora que muestre la información. Para las actividades y procesos se propusieron los siguientes indicadores:

**Tabla** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..10 **Propuesta de Indicadores**

Nombre del Indicador	Descripción	Fórmula	Periodicidad
Pedidos Completados a Tiempo	Mide el nivel de cumplimiento de la empresa al entregar los pedidos.	$\frac{\text{Total de Productos Entregados a Tiempo}}{\text{Total de Productos Pedidos}}$	Mensual
Utilización del Almacén	Mide el nivel de utilización de la bodega	$\frac{\text{Capacidad Utilizada}}{\text{Capacidad Almacén}}$	Mensual
Eficiencia del Personal	Mide el nivel de desempeño del empleado	$\frac{\text{Tiempo de Estiba}}{\text{Tiempo que labora al día}}$	Mensual

Fuente: Elaborado por la autora, 2018

### 3.1.13 Análisis de Costos o Plan de Inversión

Para la implementación del rediseño de la bodega se requiere hacer lo siguiente:

- Construir piso y pared con las dimensiones propuestas
- Ampliación del techo
- Aumentar un muelle

#### 3.1.13.1 Inversión

Para crear el muro de cerramiento se obtuvo la siguiente información con respecto al costo de construcción del aumento, con la ayuda de un ingeniero civil se cotizó la inversión:

**Tabla** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..11 **Inversión del proyecto**

ACTIVIDAD	COSTO
Aumento	\$ 12,357.09
Rampa Niveladora	\$ 5,263.00
Techo	\$ 6,132.17
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>	<b>\$ 23,752.26</b>

Fuente: Elaborado por la autora, 2018



# CAPÍTULO 4

## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Durante el desarrollo del presente proyecto se encontraron los siguientes hallazgos.

### 4.1 Conclusiones

- Al contar con un almacenamiento sin estanterías se logra una mayor utilización del espacio físico y se aprovecha la altura al apilar hasta 7.4 metros, sin embargo debido a la gran cantidad de volumen almacenado, la bodega se encuentra algunas veces colapsada por la producción, por lo que es importante un rediseño de las ubicaciones para optimizar los procesos.
- Cuando las operaciones dentro de un almacén son llevadas a cabo de manera empírica, terminan generando pérdidas económicas en el mediano plazo.
- El análisis y manipulación de los datos que se manejan diariamente sin ser estudiados permitió conocer de manera real la problemática, determinar el porcentaje de ocupación que ocupa cada cliente en el almacén y poder proponer una mejor zonificación del área.
- La clasificación adecuada de inventario reflejó la optimización de las operaciones de BPT, esto a su vez disminuye el tiempo de recorrido del montacargas, lo que se refleja en ahorro de costos.

## 4.2 Recomendaciones

- Realizar el análisis de los movimientos del almacén que se encuentran dentro del sistema integrado, para proponer mejoras.
- Se recomienda implementar los KPI's sugeridos para un mayor control de las operaciones y personal en el almacén.
- Etiquetar las ubicaciones de las bobinas de papel dentro de la bodega, para lograr estandarizar el tiempo de despachos.
- Adquirir rampas tipo hidráulicas, que soporten las toneladas de montacargas y bobinas que pasan por medio de ellas para su despacho, ya que las actuales no cumplen con aquellas especificaciones y generan pérdidas en cuanto a tiempos de mantenimiento.
- Estandarizar las operaciones del personal periódicamente mediante el uso de la herramienta Takt time.

# BIBLIOGRAFÍA

## Libros

Ballou, Ronald H, (2004). Logística, Administración de la cadena de suministro (5ª ed.). México, Pearson.

P. Jordi, R. de Navascués, (2001). Manual de Logística Integral (1ª ed.). España, Díaz de Santos S.A.

M. Mauleón, (2008). Gestión de Stock: Excel como Herramienta de Análisis. España, Díaz de Santos S.A.

M. Mauleón, (2008). Sistemas de Almacenaje y Picking. España, Díaz de Santos S.A.

J.A. Platas & M.I. Cervantes, (2014). Planeación, Diseño y Layout. México D.F., México. Patria.

L.A. Mora, (2008). Indicadores de la Gestión Logística (2ª ed.). Bogotá, Colombia. Ecoe.

## Páginas web

Logística Empresarial. Accedido el 14 de junio, 2018, desde <https://logisticaempresarial2015.weebly.com/>

Diseño y Layout de Almacenes. Accedido el 23 de julio, 2018, desde <http://tubloglogistico.esy.es>

Herramientas y Técnicas DMAIC. Accedido el 14 de agosto, 2018, desde <http://arrizabalagauriarte.com/>

## Tesis (Bachelor) (M.S.) (Ph.D.)

- [1] K. Maldonado, "Diseño de la Gestión Logística de la Bodega de Producto Terminado de la División de Cartón en Papelera Nacional S.A." Tesis de Maestría, Unidad de Posgrados, UPS, Guayaquil, Ecuador, 2011.
- [2] R.F. Luna & J.M. Naranjo, "Rediseño de la Distribución de una Bodega en una Fábrica de Productos Plásticos," Tesis de Grado, FIMCP, ESPOL, Guayaquil, Ecuador, 2017.
- [3] M.F. Rojas, "Análisis de Procesos Operacionales de Bodega e Inventario para el Mejoramiento Estratégico en el Centro de Distribución Comisariato de Carnes El Rancho en el Cantón Durán," Tesis de Grado, Fac. Cienc. Adm., UPS, Guayaquil, Ecuador, 2016.
- [4] J.M. Gonzalez, "Diseño de la Distribución Física de la Bodega de Producto Terminado en la Empresa: "Arrocera La Esmeralda S.A.S." para Mejorar la Capacidad de Almacenamiento," Tesis de Grado, Fac. Ing. Ind., Pont. Univ. Javeriana, Cali, Colombia, 2016.
- [5] J.M. Guerrero, "Análisis y Optimización del Proceso de Almacenamiento y Despacho de la Bodega de Producto Terminado en la Empresa Fertisa," Tesis de Grado, Fac. Ing. Ind., Univ. Guayaquil, Ecuador, 2016.
- [6] O. Massuh & K. Barcia, "Rediseño del área de almacenamiento en una empresa de servicios logísticos integrales," Tesis de Grado, FIMCP., ESPOL, Guayaquil, Ecuador, 2016.

# APÉNDICES

## APÉNDICE A

### FIABILIDAD DE LA INFORMACIÓN



Apéndice A1



Apéndice A2



# Guia de Despacho 295010

Fecha de Guia 25 Jun 2018

**PAPELERA NACIONAL S.A.**  
Vía a El Trunfo Av. Papelera s/n  
Coronel Marcelino Maridueña  
Teléfono Central 2725469 - 2725470 - 2725471  
Fax: 2725000 - 2729007

Contenedor: SEDU 5943372

Despachado a:  
**CARTONERA NACIONAL S.A.**  
Zona Franca Paramaribo Conjunto Industrial  
Paramaribo Sur - Vía Río Caroní

Motorista: JIMMY FERRANDES PERAZANGA  
Transportador: TRANSPORTERES CALLES SA  
Placa: 2511 4819  
Color: Verde  
Marca: Información

Ord. Origen: 92107  
Ord. Venta Paramo: 94615  
Cod. Cliente: 60151  
Ord. Cliente: 10209

IDP	Item	Descripción	Gramaje	Ancho	Local	Rolls	Reel	Set	Usam	Costo	Cantidad
100	29500	PAPEL TEST LINER 230 GR	225.00	576.00	MOLZ	A	1084	22	100.72		2.224
			216.22			B	1015	26	141.20		2.479
			239.12			B	1210	16	121.00		2.222
			215.00			A	1095	25	144.50		2.522
			208.11			B	1016	27	139.10		2.597
			231.00			A	1017	20	130.57		2.450
			225.00			B	1011	20	140.00		2.506
			205.22			B	1113	31	127.20		2.944
			222.00			B	1000	35	130.20		3.332
		Suman 9 rollos			COM						21.678
110	29502	PAPEL TEST LINER 230 GR	230.00	194.00	MOLZ	A	452	05	142.00		2.029
		Suman 1 rollos			COM						2.096
110	29505	PAPEL TEST LINER 230 GR	230.00	220.00	MOLZ	B	452	05	147.00		2.418
		Suman 1 rollos			COM						2.418
										Total Rollos	11
										Total Gramos	26.150

Nota: Hago constar que recibí los artículos detallados en la presente guía en perfecto estado y a entera satisfacción.

Recibe Conforme

Supervisor Paramo

Forma del Transportador

C.I. 2400790854

NO. DE PLACA: HRKU-1155426

HORA INGRESO: 11:38 HORA SALIDA: \_\_\_\_\_

MARQUE CON UNA X EN EL CASILLERO CORRESPONDIENTE

ITEM	AREA CHEQUEADA	SI	NO	N
1	¿El contenedor está libre de paredes delanteras falsas?	✓		
2	¿El contenedor está libre de pisos falsos?	✓		
3	¿El contenedor está libre de techos falsos?	✓		
4	¿El contenedor está libre de pisos exteriores falsos?	✓		
5	¿El armazón del contenedor esta en correctas condiciones?	✓		
6	¿Las paredes frontales del contenedor están en correctas condiciones?	✓		
	¿Los remaches de las bisagras de las puertas están en correctas condiciones?	✓		
	¿Los remaches de las clavijas de seguridad están en correctas condiciones?	✓		
	¿El contenedor esta libre de calafateo (Evidencia de sellados recientes)?	✓		
	¿El contenedor esta libre de remaches nuevos no justificados?	✓		
	¿El contenedor está libre de pegamento o material extraño en las paredes?	✓		
	¿El contenedor está libre de paredes desiguales o soldaduras?	✓		
	¿Las soldaduras de chasis y remolque están en correctas condiciones?	✓		
	¿Los papeles están en correctas condiciones?	✓		
	¿Las puertas están bien cerradas? (cierran bien)	✓		

1155426

OTROS DATOS: 11:38

HRKU-1155426

N/A: No Aplica

comunicar inmediatamente a Seguridad

Apéndice A4



**Apéndice A5**

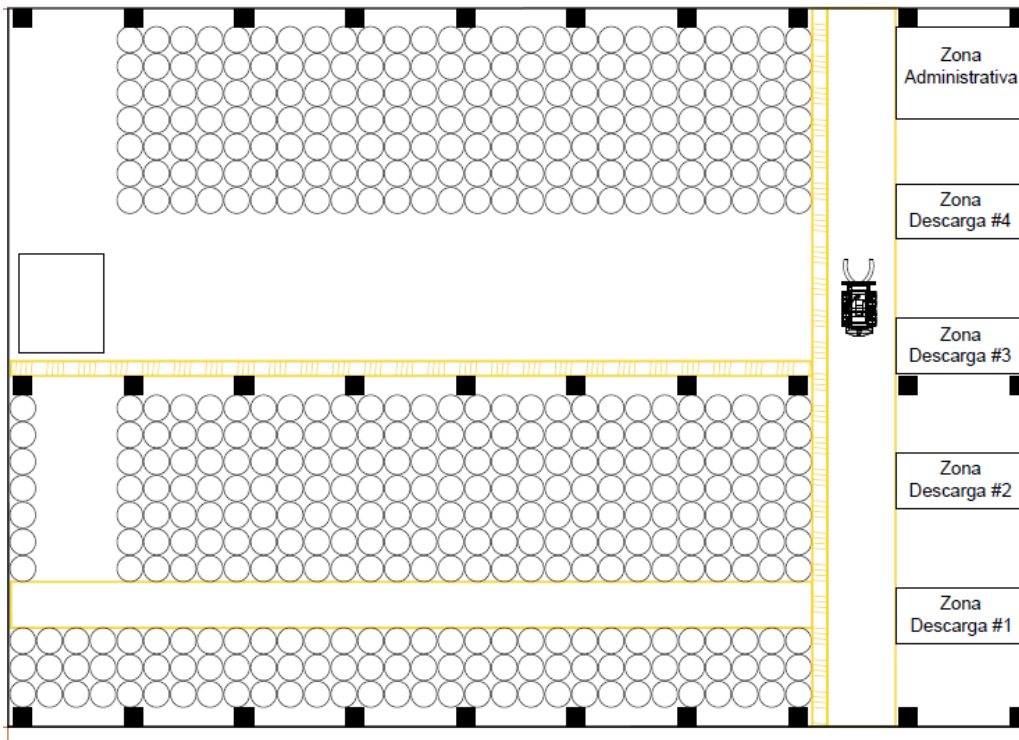


**Apéndice A6**

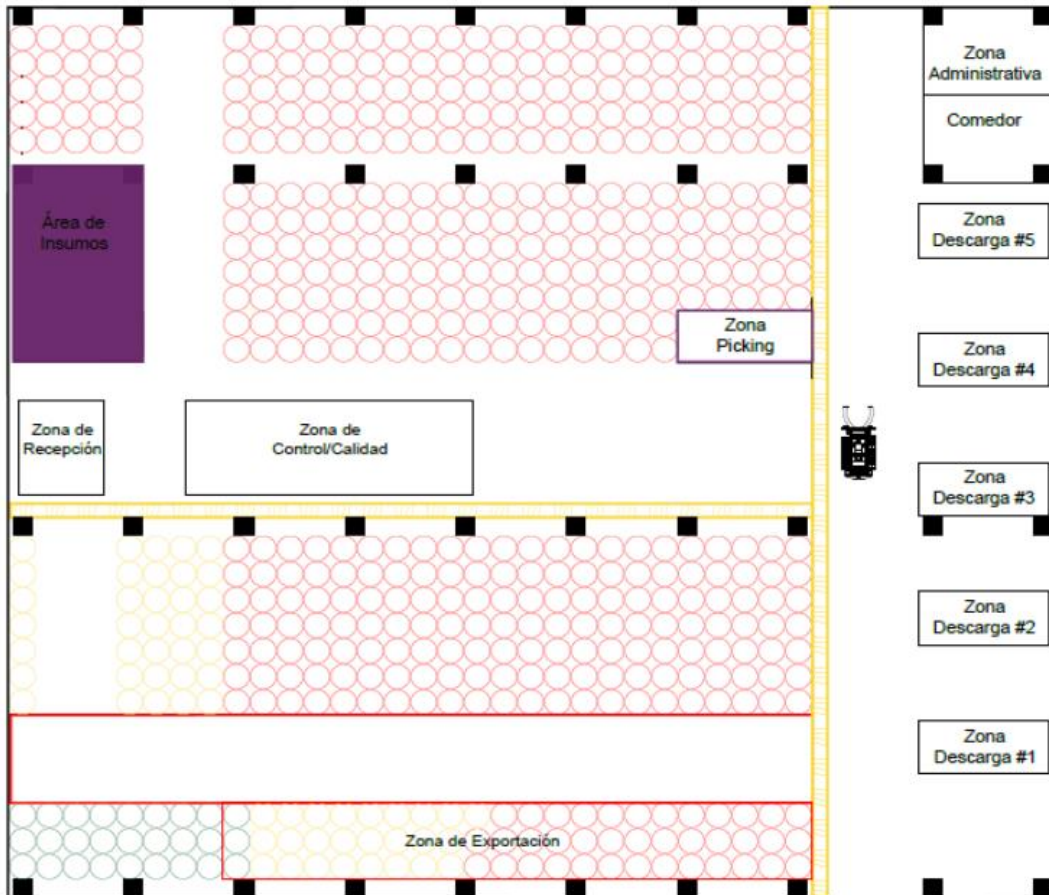


# APÉNDICE B

## LAYOUT ACTUAL



# LAYOUT PROPUESTO



## APÉNDICE C

### FUNCIONES EN BPT POR TIPO DE CARGO

#### **SUPERVISOR DE BPT**

**OBJETIVO:** Administrar, controlar y supervisar la Bodega de Producto Terminado asegurando su correcta recepción, distribución, manipuleo, conservación y despacho de los productos terminados a los clientes en el tiempo oportuno, manteniendo la óptima calidad de los mismos.

#### **FUNCIONES ESPECÍFICAS:**

1. Mantener, controlar e inventariar los diferentes productos terminados bajo su custodia.
2. Tomar inventarios mensuales con el sistema electrónico
3. Registrar manual y electrónicamente los Ingresos respectivos de producto terminado.
4. Controlar el ordenamiento del estibado de las diferentes producciones entregadas bajo su responsabilidad.
5. Controlar el buen desempeño de los montacargas y personal asignado en su área de responsabilidad y reportar cualquier anomalía que pudiera presentarse en el formato AF-RF-F-06 Control diarios de montacargas
6. Realizar la identificación por lote, tipo y cliente del producto terminado que ingresan a su bodega.
7. Realizar la inspección de los vehículos de carga por exportación y llevar el registro CO-PT-F-06 Inspección de vehículos de carga
8. Colaborar en la detención e identificación del producto terminado que no cumple con los requerimientos de calidad demandados por el cliente.
9. Recibir a los transportistas en la bodega de producto terminado para organizar su despacho y verificar si el transporte está en condiciones de realizar el traslado del producto.
10. Certificar que el Producto Terminado tenga la identificación respectiva al momento de su despacho.

11. Controlar que durante el proceso de despacho no se embarque Producto Terminado con embalaje defectuoso.
12. Disponer el embalaje del Producto Terminado de acuerdo a disposiciones recibidas por parte de la Gerencia Comercial.
13. Controlar el sistema operativo automático de despacho del Producto Terminado.
14. Receptar el Producto Terminado de parte de Producción en óptimas condiciones.
15. Solicitar recursos (Humanos y Materiales) para trabajos de embalaje y cumplir con las órdenes de despacho.
16. Verificar la elaboración de los registros de control de Producto Terminado embalado en su área.
17. Receptar y despachar Producto Terminado a recuperar por el área de Conversión para corte alternativo.
18. Coordinar la recepción del Producto Terminado rechazado.
19. Informar a su inmediato superior de potenciales peligros que presente la bodega para el producto final, a fin de brindar solución inmediata al problema detectado.

## **AYUDANTE BPT**

**OBJETIVO** Realizar actividades de apoyo en los procesos de despacho de Bobinas, Ribetes y Cores, cuando sea requerido en la BPT Realizar actividades de apoyo en los procesos de despacho de Bobinas, cuando sea requerido en BPT-2.

### **FUNCIONES ESPECÍFICAS:**

1. Solicitar etiquetas de identificación para el Producto Terminado en el área de Control de Calidad, cuando sea requerido.
2. Verificar y resanar el Producto Terminado en caso de presentar daños.
3. Verificar y notificar novedades sobre el Producto Terminado estibado (Cruce de gramaje, ancho defectuoso, etc.)
4. Apoyar al Operador de Montacargas en la verificación y estiba del producto terminado, detectando novedades del mismo.
5. Informar a su inmediato superior de las anomalías detectadas en el producto terminado, para su inmediata corrección.

6. Informar a su inmediato superior de potenciales peligros que presente la bodega para el producto final, a fin de brindar solución inmediata al problema detectado.
7. Colaborar en la toma de inventarios periódicos realizados por personal del área de Bodega de PT.
8. Ayudar en Embalaje en casos requeridos.
9. Llevar un control de inventarios semanal de Ribetes (Solo para BPT- 1)
10. Despachar Ribetes a diferentes clientes ( Solo para BPT- 1)
11. Ayudar en la realización de Guías de Despacho cuando sea Requerido por su inmediato Superior-
12. Mantener y realizar la limpieza de Bodega de Producto Terminado (Solo para BPT-2)
13. Colocar y verificar las respectivas etiquetas de identificación del Producto Terminado (Solo para BPT-2)
14. Colocar Zunchos de acuerdo a especificaciones definidas por el cliente o estándar de Producción (Solo para BPT-2).
15. Solicitar materiales de embalaje para desempeñar sus funciones eficientemente (Solo para BPT-2).

## **EMBALADOR**

**OBJETIVO** Realizar embalaje y manipuleo del Producto Terminado, para su correcta estibación y despacho hacia los clientes, en condiciones óptimas de calidad.

### **FUNCIONES ESPECÍFICAS**

1. Solicitar etiquetas de identificación para el Producto Terminado al área de Control de Calidad, cuando sea requerido.
2. Verificar y resanar el Producto Terminado en caso de presentar daños.
3. Verificar y notificar novedades sobre el Producto Terminado estibado (Cruce de gramaje, ancho defectuoso, etc.).
4. Colocar respectivas etiquetas de identificación del Producto Terminado.
5. Colocar zunchos de acuerdo a especificaciones definidas por el cliente o estándar de Producción.
6. Embalar el Producto Terminado de acuerdo a especificaciones definidas del cliente.

7. Apoyar al Operador de Montacargas en la verificación y estiba del producto terminado, detectando novedades del mismo.
8. Solicitar Materiales de embalaje para desempeñar sus funciones eficientemente.
9. Mantener y realizar la limpieza de Bodega de PT.
10. Informar a su inmediato superior de las anomalías detectadas en el producto terminado, para su inmediata corrección.
11. Informar a su inmediato superior de potenciales peligros que presente la bodega para el producto final, a fin de brindar solución inmediata al problema detectado.
12. Realizar en forma semanal inventarios físicos versus sistema informático e informar sobre alguna novedad.
13. Colaborar en la toma de inventarios periódicos realizados por personal del área de Bodega de PT.

## **OPERADOR DE MONTACARGA**

**OBJETIVO:** Estibar, manipular y almacenar el Producto Terminado que ingresa y egresa de las Bodegas, en los lugares asignados para el cliente interno y externo, cumpliendo con los respectivos procedimientos de seguridad definidos para el propósito.

### **FUNCIONES ESPECÍFICAS:**

1. Verificar que el Producto Terminado cumpla con las especificaciones del cliente para su despacho.
2. Estibar el Producto Terminado clasificándolo por su calidad y cliente.
3. Pesar el Producto Terminado que sale de la Planta de Conversión (Nuevo ancho), para su ingreso a la Bodega.
4. Brindar su apoyo en las labores de embalaje del Producto Terminado.
5. Verificar y notificar novedades sobre el producto terminado estibado
6. Revisar las condiciones de equipos de Montacargas y reportar al Supervisor de Bodega de Producto Terminado las novedades.
7. Mantener y realizar la limpieza del área de trabajo en la cual se desempeña.
8. Colaborar en la toma de inventarios periódicos realizados por personal del área de Bodega de PT.

9. Informar a su inmediato superior de las anomalías detectadas en el producto terminado, para su inmediata corrección.
10. Informar a su inmediato superior de potenciales peligros que presente la bodega para el producto final, a fin de brindar solución inmediata al problema detectado.

**\* El cargo de Ayudante de BPT y Embalador es realizado por la misma persona.**

# APÉNDICE D

## CUESTIONARIO

Ayuda de un Cuestionario y Reuniones con las áreas implicadas para la realización de VOC.

### Cuestionario para personal de BPT

Buenos días, el siguiente cuestionario tiene como objetivo recolectar información concerniente a la situación actual de la empresa en el área de Bodega de Producto Terminado, cuya finalidad será estudiar los datos obtenidos para brindar soluciones logísticas dentro de la misma. Los datos aquí obtenidos son de carácter confidencial.

#### 1. Género

Marca solo un óvalo.

- Masculino  
 Femenino  
 No Responde

#### 2. Seleccione el rango de su edad

Marca solo un óvalo.

- 18 - 25 años  
 26 - 35 años  
 36 - 50 años  
 51 o más años

#### 3. Mi aportación en el área de bodega es siempre valiosa

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

#### 4. ¿Cuáles de las siguientes opciones considera que es un problema en la bodega?

Selecciona todas las que correspondan.

- Falta de espacio  
 No se conocen las ubicaciones  
 No existe buena organización  
 La poca disponibilidad de camiones  
 No hay disponibilidad de la información  
 No conoce  
 Otro: \_\_\_\_\_



**5. Marque la/s opción/es que conozca**

*Selecciona todos los que correspondan.*

- Sé cuál es la productividad en la bodega
- Sé cual es el costo de mantener las bobinas en la bodega
- Sé la rentabilidad al realizar un despacho
- Sé dónde se encuentran ubicadas las bobinas dentro de la bodega

**6. ¿Cuáles considera que son los puntos fuertes en la bodega?**

---

**7. ¿Cuáles considera que son los puntos débiles en la bodega?**

---

**8. ¿Considera usted que los clientes están satisfechos?**

*Marca solo un óvalo.*

- Sí
- No
- Tal vez

**9. ¿Sabe usted cuál es la cantidad de bobinas almacenadas físicamente?**

*Marca solo un óvalo.*

- Sí
- No

**10. ¿Cree usted que existe una buena comunicación entre la bodega y otras áreas relacionadas con las operaciones?**

*Marca solo un óvalo.*

- Sí
- No

**11. ¿Qué problema/s encuentra en el área de bodega que le gustaría solucionar?**

---

# RESPUESTAS AL CUESTIONARIO

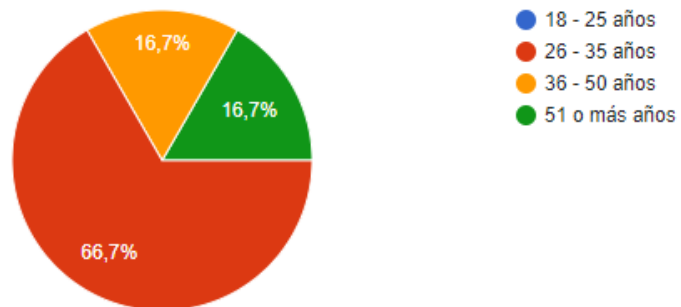
## Pregunta 1

Género



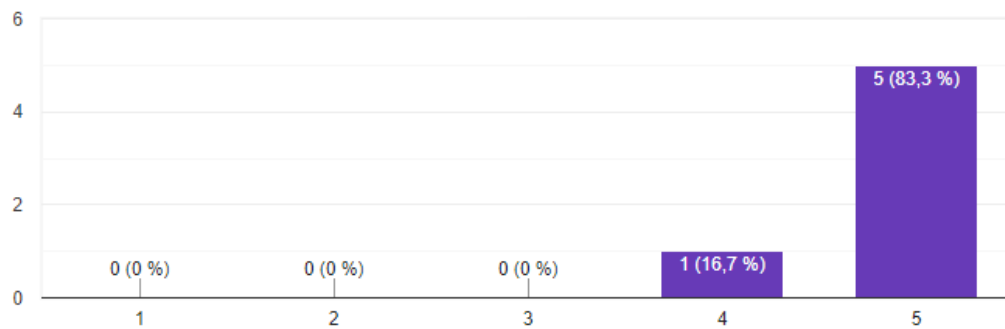
## Pregunta 2

Seleccione el rango de su edad



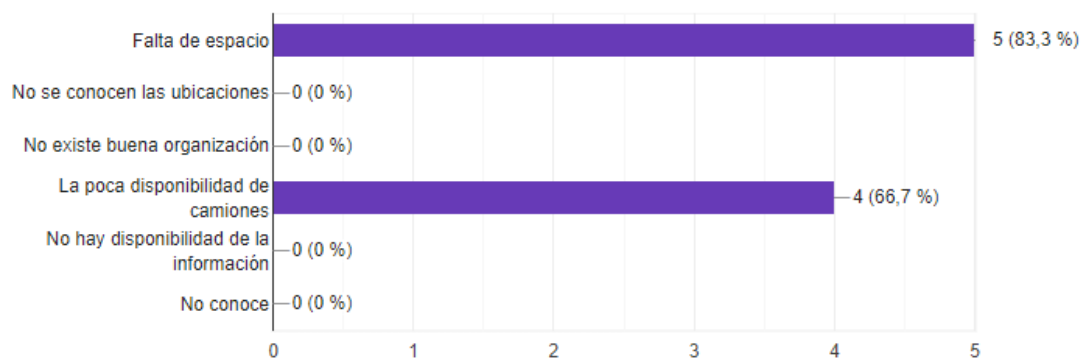
## Pregunta 3

Mi aportación en el área de bodega es siempre valiosa



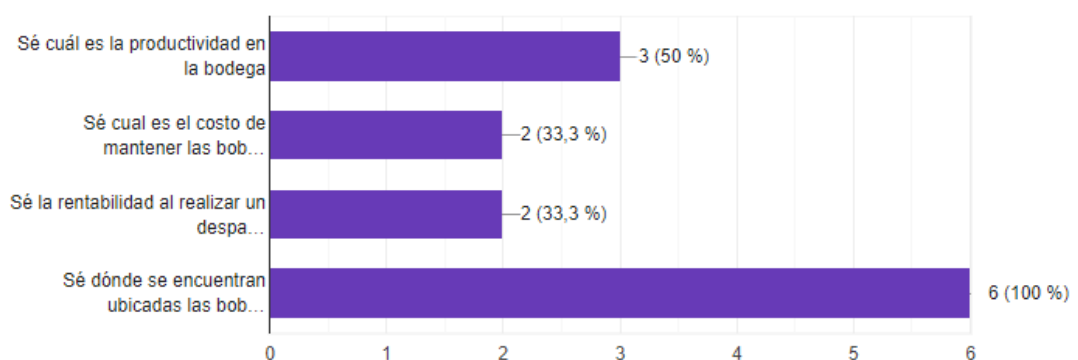
#### Pregunta 4

¿Cuál/es de las siguientes opciones considera que es un problema en la bodega?



#### Pregunta 5

Marque la/s opción/es que conozca



#### Pregunta 6

¿Cuáles considera que son los puntos fuertes en la bodega?

Los despachos a varios clientes
Las áreas de embarques
Los despachos
Despachos, producción
Despachos de los camiones
Producción diaria

### Pregunta 7

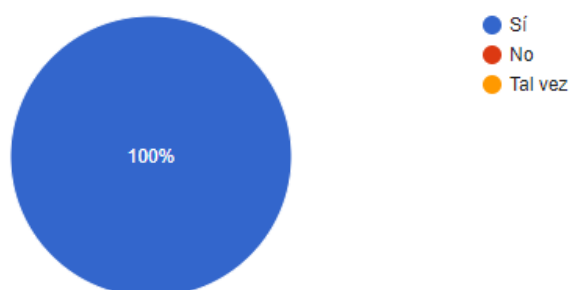
¿Cuáles considera que son los puntos débiles en la bodega?

4 respuestas

Muelles dañados
La falta de comunicación con los jefes
Falta de espacio en la bodega
Falta de muelles apropiados para despacho de contenedor y capacidad para almacenaje de bobinas

### Pregunta 8

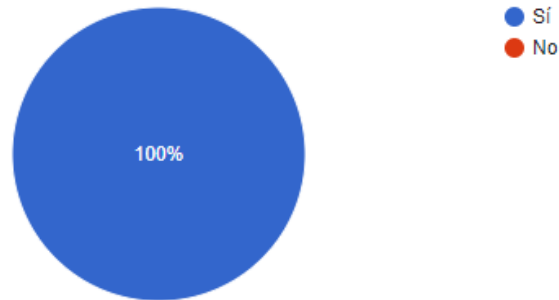
¿Considera usted que los clientes están satisfechos?



### Pregunta 9

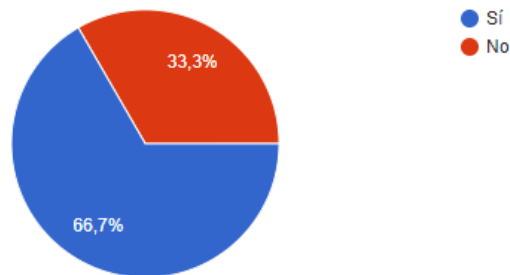
¿Sabe usted cuál es la cantidad de bobinas almacenadas físicamente?

6 respuestas



### Pregunta 10

¿Cree usted que existe una buena comunicación entre la bodega y otras áreas relacionadas con las operaciones?



### Pregunta 11

¿Qué problema/s encuentra en el área de bodega que le gustaría solucionar?

Falta de espacio para almacenar la producción diaria

Que nos ayuden con las rampas de carga

La comunicación entre compañeros

Falta de espacio, despachos

En cada cambio de guardia dejar limpia el área y así evitar problemas