

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la  
Producción**

“Rediseño de la bodega de producto terminado e insumo para una  
empresa productora de jugos y concentrados de fruta “

**PROYECTO INTEGRADOR**

Previo la obtención del Título de:

**Ingenieros Industriales**

Presentado por:

Henry David Flores Muñiz

Ronny Aurelio Morán Mosquera

**GUAYAQUIL - ECUADOR**

Año: 2018

# DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a mis padres, Norma Muñiz y Pablo Flores, con su sacrificio y esfuerzo he logrado una nueva meta en mi vida profesional y formaron a la persona que soy actualmente.

A mis hermanos quienes con sus consejos y apoyo me han dado fuerzas y confianza para vencer cualquier adversidad

A mi novia, por creer en mí en todo momento y brindarme apoyo para poder cumplir mis objetivos.

Henry Flores

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer a mis padres por todo el apoyo brindado durante mi etapa estudiantil.

A mis profesores por haberme transferido sus conocimientos los mismos que fueron de mucha ayuda para llevar a cabo este proyecto.

Y por último al personal de la empresa donde realicé el proyecto por el tiempo y la ayuda brindada durante su ejecución.

Ronny Morán

Agradezco a una fuerza llamada Dios quien nunca he podido ver, pero sé que ha estado acompañándome en todo momento

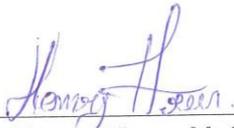
Agradezco a mis padres y familiares quienes nos han brindado el apoyo para poder alcanzar este nuevo objetivo.

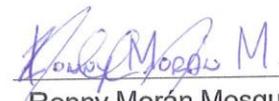
Agradezco a los profesores que nos han enseñado a lo largo de la carrera. Y agradezco al personal de la empresa quienes con su tiempo apoyaron al proyecto.

Henry Flores

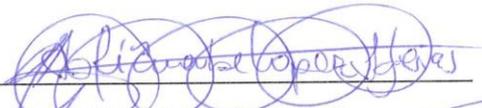
## DECLARACIÓN EXPRESA

"Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; Henry David Flores Muñiz y Ronny Aurelio Morán Mosquera, y damos nuestro 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"

  
Henry Flores Muñiz

  
Ronny Morán Mosquera

# EVALUADORES



**M.Sc. Sofía López I.**

PROFESOR TUTOR

PROFESOR DE LA MATERIA

## RESUMEN

El presente proyecto ha sido realizado en una empresa dedicada a la producción, empaqueo y distribución de jugos y concentrados de frutas, la cual presenta un alto tiempo de despacho en la bodega de producto terminado.

Entre el mes de mayo y junio 2018, el tiempo promedio de despacho por tonelada de producto es de 70.3 minutos/tonelada, siendo el tiempo requerido por la alta gerencia de 30 minutos/tonelada. Por este motivo, el objetivo del proyecto se enfoca en la reducción del tiempo promedio actual de despacho, mediante la aplicación de la metodología Six Sigma.

El proyecto fue dividido en cinco etapas de acuerdo con la metodología DMAIC, en la primera etapa se realizó una recopilación de información sobre la situación actual de la empresa, se definió el problema, las variables críticas, así como los objetivos y alcance del proyecto. En la segunda etapa se elaboró un plan de recolección de datos para las variables críticas, y luego se realizó la recopilación de información mediante un estudio de tiempos del proceso de despacho. En la tercera etapa se realizó un análisis de los tiempos obtenidos, para posteriormente identificar las causas raíces de las demoras del proceso. En la fase cuatro se propuso realizar un rediseño de la bodega de producto terminado mediante la implementación de mejoras enfocadas en la eliminación de desperdicios. En la quinta y última etapa mediante un modelo de simulación se verifica los resultados obtenidos de las implementaciones, lográndose reducir el tiempo promedio de despacho por tonelada a 41 minutos/toneladas, es decir, un 42% de su valor inicial.

**Palabras Clave:** DMAIC, tiempo de despacho por tonelada, estudio del trabajo, Rediseño de bodega, Modelo de simulación.

## **ABSTRACT**

*The present project has been carried out in a company dedicated to the production, packing and distribution of juices and fruit concentrates, which presents a high time of dispatch in the finished product warehouse.*

*Between the month of May and June 2018, the average dispatch time per ton of product is 70.3 minutes / ton, with the time required by senior management being 30 minutes / ton. For this reason, the objective of the project focuses on the reduction of the current average time of dispatch, through the application of the Six Sigma methodology.*

*The project was divided into five stages according to the DMAIC methodology, in the first stage an Information gathering was carried out on the current situation of the company, the problem was defined, the critical variables, as well as the objectives and scope of the project. In the second stage, a data collection plan was prepared for the critical variables, and then the information was collected by means of a study of the times of the dispatch process. In the third stage, an analysis of the times obtained was carried out, to later identify the root causes of the process delays. In phase four, it was proposed to redesign the finished product warehouse through the implementation of improvements focused on the elimination of waste. In the fifth and final stage through a simulation model, the results obtained from the implementations are verified, achieving to reduce the average dispatch time per ton to 41 minutes / tons, that is, 42% of its initial value.*

**Keywords:** *DMAIC, dispatch time per ton, work study, warehouse redesign, simulation model.*

# ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	I
ABSTRACT.....	II
ÍNDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS .....	VI
SIMBOLOGÍA .....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS .....	VIII
ÍNDICE DE TABLAS .....	IX
ÍNDICE DE PLANOS .....	XI
CAPÍTULO 1.....	1
1. Introducción.....	1
1.1 Descripción del problema .....	2
1.2 Justificación del problema.....	2
1.3 Objetivos.....	3
1.3.1 Objetivo General .....	3
1.3.2 Objetivos Específicos .....	3
1.4 Marco teórico .....	3
1.4.1 DMAIC .....	3
1.4.2 5W + 1H.....	4
1.4.3 SIPOC.....	5
1.4.4 VOC .....	5
1.4.5 Estudio de tiempos.....	6
1.4.6 Diagrama de Pareto .....	7
1.4.7 Diagrama de Ishikawa.....	8
CAPÍTULO 2.....	9
2. Metodología .....	9
2.1 Definir .....	9
2.1.1 5W + 1H.....	9

2.1.2	SIPOC.....	10
2.1.3	VOC .....	10
2.2	Medir .....	11
2.2.1	Plan de recolección de datos .....	11
2.2.2	Recolección de datos – Estudio de tiempos .....	13
2.3	Analizar.....	17
2.3.1	Diagrama de Ishikawa.....	17
2.3.2	Ponderación de causas potenciales .....	18
2.3.3	Priorización de causas potenciales .....	20
2.3.4	Plan de verificación de causas .....	21
2.3.5	Verificación de las causas .....	22
2.3.6	Análisis de causas raíces .....	26
2.4	Mejorar .....	29
2.4.1	Propuestas de mejora .....	29
2.4.2	Análisis y evaluación de las soluciones propuestas.....	29
2.4.3	Priorización de soluciones.....	31
2.4.4	Plan de implementación .....	32
2.4.5	Implementación de soluciones .....	33
CAPÍTULO 3.....		41
3.	Resultados y análisis.....	41
3.1	Resultados de las implementaciones.....	41
3.2	Simulación .....	42
3.3	Análisis estadísticos de los resultados obtenidos en la simulación .....	46
3.4	Plan de control para la sostenibilidad del proyecto .....	50
3.5	Análisis de rentabilidad del proyecto .....	51
CAPÍTULO 4.....		56
4.	Conclusiones y Recomendaciones.....	56
4.1.	Conclusiones .....	56

4.2. Recomendaciones .....	57
BIBLIOGRAFÍA .....	58
ANEXOS .....	59

## ABREVIATURAS

ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
DMAIC	Define Measure Analyze Improve Control
VOC	Voice of customer
SIPOC	Supplier Input Process Output Customer
BPT	Bodega de producto terminado
LUP	Lección de un punto
SKU	Stock keep unit
CFN	Corporación Financiera Nacional
TMAR	Tasa mínima aceptable de rendimiento
TIR	Tasa interna de retorno
VPN	Valor presente neto
VAN	Valor actual neto

## SIMBOLOGÍA

Ton	Toneladas
Kg	Kilogramos
Gr	Gramos
Gal	Galón
Min	Minutos
Hr	Hora
H-H	Horas – hombre
m	metros
m <sup>2</sup>	metros cuadrados

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Tiempo promedio de despacho de mercadería .....	2
Figura 1.2 Diagrama SIPOC.....	5
Figura 1.3 Tabla Westinghouse para tiempos de ciclo .....	6
Figura 1.4 Representación de Diagrama Pareto.....	8
Figura 1.5 Estructura Diagrama Ishikawa.....	8
Figura 2.1 Diagrama SIPOC para el proceso de despacho de producto terminado .....	10
Figura 2.2 Diagrama de Ishikawa .....	18
Figura 2.3 Galones almacenados sin etiqueta.....	22
Figura 2.4 Entrevista con el Jefe de bodega .....	23
Figura 2.5 Interrupción del despacho por parte del montacargas .....	23
Figura 2.6 Ubicación de productos en cámara congelación 1.....	24
Figura 2.7 Ubicación de productos en cámara congelación 2.....	24
Figura 2.8 Deterioro de cajas por humedad .....	25
Figura 2.9 Solicitud de unidades diferentes a las de una caja .....	26
Figura 2.10 Matriz de priorización de soluciones.....	31
Figura 3.1 Reubicación de productos en el contenedor 10.....	41
Figura 3.2 Reubicación de productos en el contenedor 8.....	42
Figura 3.3 Simulación del proceso de despacho de cajas .....	43
Figura 3.4 Simulación del proceso de despacho de galones.....	43
Figura 3.5 Resultados de la simulación de cajas.....	44
Figura 3.6 Tiempo promedio del despacho de cajas simulado .....	44
Figura 3.7 Resultados de la simulación de galones.....	44
Figura 3.8 Tiempo promedio del despacho de galones simulado .....	45
Figura 3.9 Prueba de normalidad para el tiempo de despacho de cajas actual .....	46
Figura 3.10 Prueba Mann Whitney para diferencias de medianas – despacho de cajas .....	47
Figura 3.11 Prueba de normalidad para el tiempo de despacho de galones actual .....	48
Figura 3.12 Prueba de normalidad para el tiempo de despacho de galones simulado .....	49
Figura 3.13 Prueba Mann Whitney para diferencias de medianas – despacho de galones .....	50

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Descripción del problema mediante la herramienta 5W + 1H .....	9
Tabla 2.2 Requerimientos de los clientes y variables críticas .....	11
Tabla 2.3 Tipos de despachos y su frecuencia mensual .....	12
Tabla 2.4 Plan de recolección de datos .....	12
Tabla 2.5 Cálculo tamaño muestra despacho de cajas .....	13
Tabla 2.6 Cálculo tamaño muestra despacho de galones .....	14
Tabla 2.7 Tiempo observado del despacho de cajas.....	14
Tabla 2.8 Tiempo observado del despacho de galones.....	15
Tabla 2.9 Tabla de valoración del ritmo de trabajo .....	15
Tabla 2.10 Tabla de suplementos por actividad .....	16
Tabla 2.11 Tiempo estándar del despacho de cajas .....	16
Tabla 2.12 Tiempo estándar del despacho de galones .....	17
Tabla 2.13 Ponderación de causas potenciales .....	19
Tabla 2.14 Priorización de causas potenciales.....	20
Tabla 2.15 Plan de verificación de causas .....	21
Tabla 2.16 Análisis de los 5 ¿Por qué? .....	27
Tabla 2.17 Propuestas de mejora.....	29
Tabla 2.18 Análisis y evaluación de soluciones.....	30
Tabla 2.19 Plan de implementación .....	32
Tabla 2.20 Demanda mensual para las cajas.....	35
Tabla 2.21 Demanda mensual para los galones.....	35
Tabla 2.22 Demanda mensual para los tanques .....	36
Tabla 2.23 Clasificación ABC para cajas.....	37
Tabla 2.24 Clasificación ABC para galones.....	37
Tabla 2.25 Clasificación ABC para tanques .....	38
Tabla 2.26 Pallets requerido para el almacenamiento de cajas .....	39
Tabla 2.27 Bines requeridos para el almacenamiento de galones.....	39
Tabla 2.28 Stock por nivel en el almacenamiento de tanques .....	40
Tabla 3.1 Horas-hombre y costo de mano de obra anual pre-implementaciones .....	51
Tabla 3.2 Horas-hombre y costo de mano de obra anual pre-implementaciones .....	52
Tabla 3.3 Horas-hombre y costo de mano de obra anual post-implementaciones.....	52
Tabla 3.4 Consumo anual de cajas de cartón .....	52
Tabla 3.5 Venta perdida por ruptura de la unidad de carga.....	53

Tabla 3.6 Inversión requerida en la ampliación del pasillo.....	53
Tabla 3.7 Inversión requerida en la colocación de cortinas thermofilm.....	54
Tabla 3.8 Inversión requerida en la colocación de cortinas thermofilm.....	54
Tabla 3.9 Proyección del análisis Costo - Beneficio .....	55

## ÍNDICE DE PLANOS

PLANO 1	Bodega de producto terminado.....	Anexo 3
PLANO 2	Bodega de insumos.....	Anexo 4

# CAPÍTULO 1

## 1. INTRODUCCIÓN

La empresa se dedica a la producción, envasado y distribución de jugos y concentrados de frutas tropicales tanto en congelados como asépticos. La planta actualmente surte su producto en varias presentaciones las cuales son: Tanques de 200kg, fundas de 90gr, 110gr, 400gr y 1kg, galones y baldes de 18kg. Adicionalmente, la empresa es subcontratada por otra para la elaboración, envasado y empaquetado de fundas de jugo.

En el presente cuentan con una demanda nacional e internacional, siendo los tanques y baldes los más demandado en el exterior, mientras que localmente se venden más las fundas, galones y baldes. La distribución de productos a los clientes locales se realiza de lunes a viernes en los camiones de la empresa, mientras que los despachos al exterior se realizan entre una o dos veces por mes en los camiones autorizados.

Las actividades de almacenamiento, control y despacho de mercadería son realizadas por el personal de la bodega de producto terminado (BPT), conformado por siete personas: El jefe de bodega, cuatro ayudantes y dos montacarguistas, los cuales trabajan un solo turno de ocho horas de lunes a viernes. Los sábados asisten a la empresa un ayudante y un montacarguista para las actividades de almacenamiento, empaquetado y despacho que se realizan en menor medida.

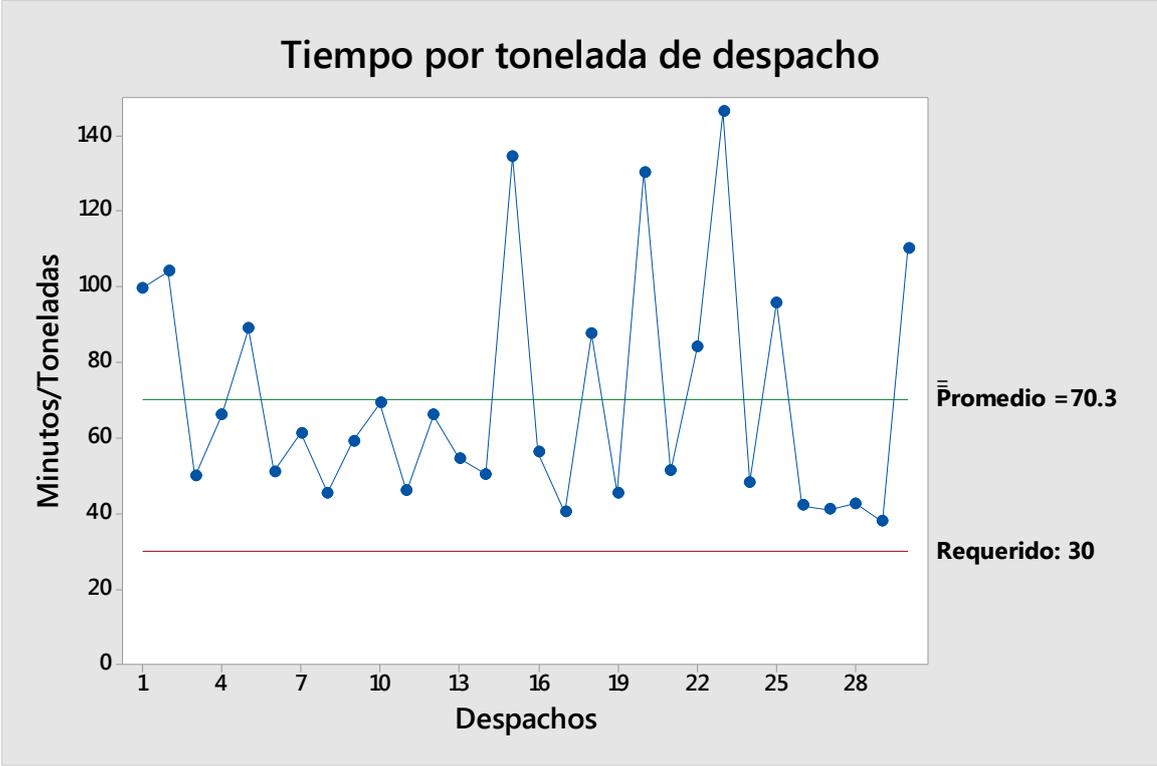
Actualmente la empresa presenta inconvenientes con el proceso de despacho de mercadería realizado por la bodega de producto terminado, el cual es considerado elevado con un promedio de 70.25 minutos por tonelada despachada. La alta gerencia tiene como requerimiento que el despacho dure aproximadamente 30 minutos por cada tonelada, por lo que el tiempo actual se sitúa por encima de lo solicitado.

**1.1 Descripción del problema**

El despacho diario de mercadería realizado por los ayudantes en la bodega de producto terminado de la empresa, presenta un elevado tiempo de ejecución, el cual es en promedio 70.25 minutos por tonelada despachada, siendo el tiempo establecido por la alta gerencia de 30 minutos por tonelada.

**1.2 Justificación del problema**

En la figura 1.1 se muestra el tiempo promedio de despachos realizados entre el mes de mayo y junio 2018. Dado que la bodega no lleva un registro de los tiempos de despachos, se tuvo que registrar para 30 despachos la hora de inicio y fin de la actividad para establecer el tiempo promedio en función de las toneladas despachadas.



**Figura 1.1 Tiempo promedio de despacho de mercadería**

Fuente: Elaboración propia.

## 1.3 Objetivos

### 1.3.1 Objetivo General

Reducir el tiempo promedio de despacho por tonelada en la bodega de producto terminado, garantizando una rápida respuesta a las necesidades del cliente a un menor costo horas-hombre.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

- Definir las etapas y actividades que conforman el proceso de despacho en la bodega de producto terminado.
- Medir el desempeño actual de cada una de las actividades claves del proceso de despacho.
- Analizar las causas que originan deficiencias en el desempeño medido.
- Mejorar el desempeño del proceso mediante la implementación de soluciones que eliminen demoras en las actividades claves.
- Controlar las mejoras implementadas mediante un Plan de control, y de esta manera garantizar la sostenibilidad en el largo plazo.

## 1.4 Marco teórico

### 1.4.1 DMAIC

Es una metodología estructurada para solución de problemas ampliamente utilizada en los negocios. Las letras son un acrónimo para las cinco fases de mejora Six Sigma: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar. Estas fases llevan a un equipo lógicamente a solventar un problema mediante la implementación de soluciones vinculadas a causas subyacentes, y al establecimiento de mejores prácticas para garantizar que las soluciones se mantengan en su lugar. (Michael L. George, 2005)

#### **Definir**

El propósito en esta fase es definir el problema o “Y” en términos tangibles y cuantificables, con una descripción concreta. Adicionalmente, se determinan las variables críticas que afectan al problema, los objetivos y alcance del proyecto.

Las principales herramientas utilizadas en esta etapa son:

- 5W + 1H
- SIPOC
- VOC

## **Medir**

El propósito en esta fase es obtener métricas correctas y confiables concernientes a las variables críticas definidas en la etapa anterior. Para aquello es necesario desarrollar un plan de recolección de datos para las distintas variables y su respectivo análisis de fiabilidad.

## **Analizar**

El propósito en esta fase es identificar los errores que ocasionan el espacio entre el nivel actual de rendimiento y el nivel previsto. Esto abarca el reconocimiento de por qué las deficiencias son producidas, mediante la determinación de las variables cruciales que son aptas para generar la variación del proceso. Entre las principales herramientas utilizadas en esta etapa tenemos:

- Diagrama de Ishikawa
- Técnica de los 5 ¿Por qué?
- Diagrama de Pareto

## **Mejorar**

El propósito en esta fase es identificar, analizar, evaluar y priorizar soluciones innovadoras de mejora para las causas críticas identificadas en la etapa anterior. Posteriormente se desarrolla un plan de implementación para las soluciones elegidas. Entre las principales herramientas utilizadas en esta etapa tenemos:

- Matriz de priorización
- 5W + 2H

## **Controlar**

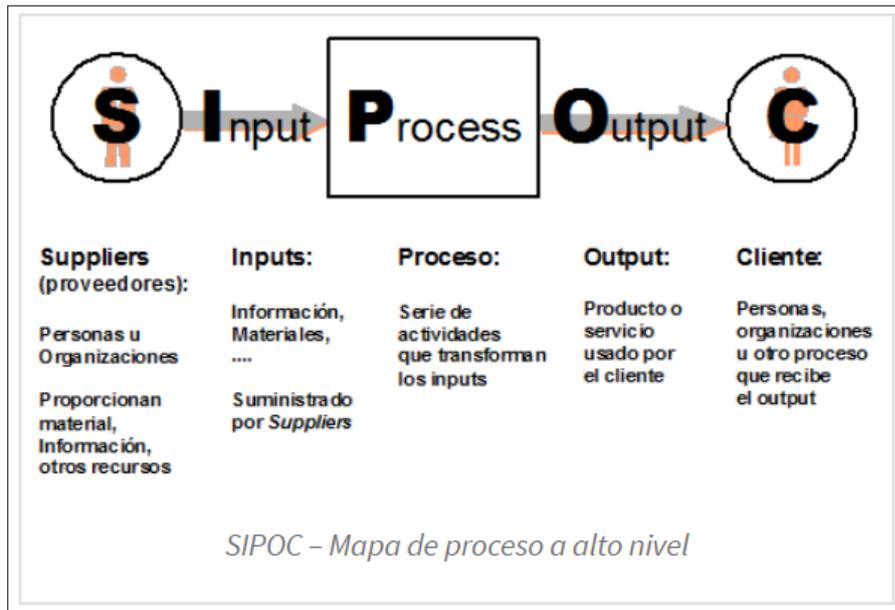
El propósito en esta fase es establecer herramientas que garanticen que las variables claves se mantienen dentro de las variaciones aceptadas en el largo plazo.

### **1.4.2 5W + 1H**

Es una herramienta utilizada para definir apropiadamente un problema mediante la formulación de las siguientes preguntas: ¿Qué? (What), ¿Cuándo? (When), ¿Dónde? (Where), ¿Quién? (Who), ¿Cuál? (Which) y ¿Cómo? (How). La aplicación de esta herramienta garantiza el completo análisis de un problema, tomado en cuenta todos los aspectos esenciales del mismo.

### 1.4.3 SIPOC

Es un diagrama de flujo que permite visualizar los pasos secuenciales de un proceso definiendo claramente sus proveedores, entradas, salidas y clientes. Recoge detalles importantes sobre el inicio y el final del proceso. Es una herramienta de gran utilidad para identificar el proceso a investigar en la etapa de definición del DMAIC. (Sandrine, 2016)



**Figura 1.2 Diagrama SIPOC**

Fuente: Caletec, 2016. SIPOC-Mapa de procesos de alto nivel

Con el diagrama SIPOC diseñado se visualizan las actividades involucradas y de qué forma están interconectadas. Además, se pueden discernir fácilmente las partes implicadas de las que no lo están. Por último, ayuda a identificar a los clientes y resaltar los que se tienen que satisfacer de acuerdo con los objetivos del proyecto.

### 1.4.4 VOC

Es una herramienta que permite obtener de primera mano, lo que el cliente desea de un producto o servicio, esta herramienta permite convertir a través de la verbalización, las opiniones de los clientes y convertirlas en parámetros medibles. Entre los métodos más usuales para obtener los requerimientos del cliente tenemos las entrevistas, las encuestas y focus group. (Lidilia Cruz Rivero, 2014)

### 1.4.5 Estudio de tiempos

Dentro del diseño de centros de trabajo resulta imperioso el establecimiento de estándares de tiempo, los cuales pueden ser determinados mediante estimaciones, registros históricos y procedimientos de medición del trabajo.

#### Ciclos de estudio

Un factor importante al realizar una medición de trabajo es determinar el número de ciclos mínimo de estudio, el cual puede ser definido de varias formas, una de ellas es mediante la tabla de Westinghouse mostrada en la figura 1.3.

TABLA WESTINGHOUSE			
Cuando el tiempo por pieza o ciclos es:	Número mínimo de ciclos a estudiar		
	Actividad más de 10,000 por año	1,000 a 10,000	Menor a 1,000
1.000 horas	5	3	2
0.800 horas	6	3	2
0.500 horas	8	4	3
0.300 horas	10	5	4
0.200 horas	12	6	5
0.120 horas	15	8	6
0.080 horas	20	10	8
0.050 horas	25	12	10
0.035 horas	30	15	12
0.020 horas	40	20	15
0.012 horas	50	25	20
0.008 horas	60	30	25
0.005 horas	80	40	30
0.003 horas	100	50	40
0.002 horas	120	60	50
Menor a 0.002 horas	140	80	60

Figura 1.3 Tabla Westinghouse para tiempos de ciclo

Fuente: Elaboración propia

## **Tiempo estándar**

Para el cálculo del tiempo estándar preliminarmente se tuvo que determinar los ciclos de estudios y ejecutar los mismos. Posterior a ello, se puede obtener el tiempo medio observado (TO), la calificación del desempeño del operario y los suplementos.

### Calificación del desempeño del operario

El tiempo real para ejecutar una actividad depende en gran medida de las habilidades y esfuerzo del operario que la ejecuta, por tal motivo es importante realizar ajustes al tiempo observado. La valoración del desempeño se realiza en función de los siguientes elementos: Habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia. La calificación se expresa como un decimal o un porcentaje, multiplicándose posteriormente al tiempo observado de la siguiente manera para obtener el tiempo normal (TN) como se muestra en la ecuación 1.1:

$$TN = TO \times C/100 \quad (1.1)$$

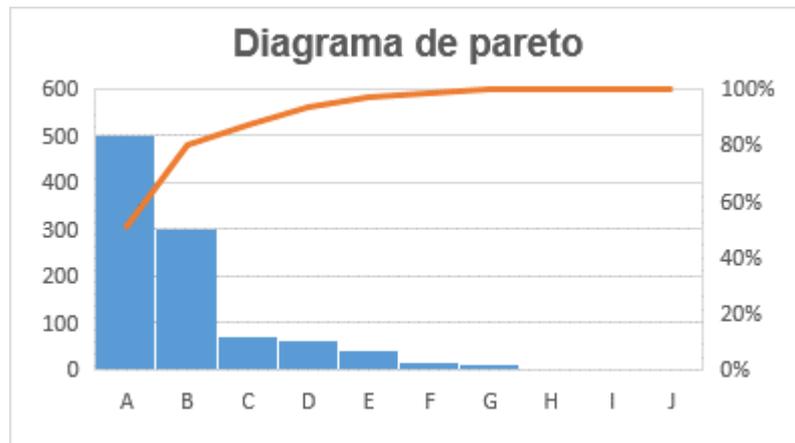
### Adición de suplementos

Durante la ejecución de una actividad el operario puede presentar interrupciones como pueden ser: necesidades personales, fatigas o problemas con la máquina, herramientas, etc. Por tal razón se debe añadir un porcentaje de compensación al tiempo normal, para finalmente determinar el tiempo estándar (TE) como se muestra en la ecuación 1.2:

$$TE = TN * (1 + Suplemento) \quad (1.2)$$

## **1.4.6 Diagrama de Pareto**

También conocido como la regla 80-20, es una herramienta desarrollada por el economista Vilfredo Pareto y permite identificar los artículos de interés de entre una población. De acuerdo a esta regla el 20% de los artículos evaluados representa el 80% de la actividad total. De esta manera el analista se concentra en los pocos vitales (20%) y no en los muchos triviales (80%). (Benjamin W. Niebel, 2009)

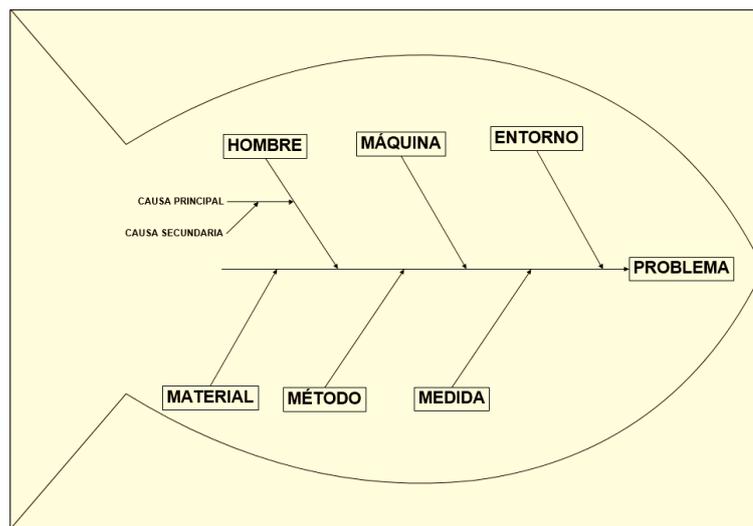


**Figura 1.4 Representación de Diagrama Pareto**

Fuente: Elaboración propia

### 1.4.7 Diagrama de Ishikawa

También conocido como diagrama “Causa-efecto” o diagrama “espina de pescado”, esta herramienta permite definir la ocurrencia de un problema no deseado, ubicando el *efecto* como la “cabeza del pescado”, y posteriormente identificar las *causas* que originan su formación y colocarlas en las “espinas del pescado” unidas a la columna vertebral y a la cabeza del pescado. (Benjamin W. Niebel, 2009)



**Figura 1.5 Estructura Diagrama Ishikawa**

Fuente: Elaboración propia.

# CAPÍTULO 2

## 2. METODOLOGÍA

### 2.1 Definir

Siguiendo la metodología Six sigma se inicia el proyecto con la etapa de Definir, en donde se realiza el levantamiento de información sobre la situación actual, la cual es utilizada para la descripción del problema y la identificación de las variables críticas a través de los requerimientos del cliente. Para esta primera parte se utilizan las siguientes herramientas:

#### 2.1.1 5W + 1H

El uso de esta herramienta se basa en la formulación de seis preguntas, cuyas respuestas permiten describir de forma clara el problema tomando en consideración todos los aspectos que lo rodean. En la tabla 2.1 se muestra la aplicación de esta herramienta.

**Tabla 2.1 Descripción del problema mediante la herramienta 5W + 1H**

5W + 1H	
Preguntas	Respuestas
¿Cuál es el problema? (What)	Elevado tiempo de despacho por tonelada de producto.
¿Cuándo ocurre el problema? (When)	Cada día durante el despacho de productos.
¿Dónde ocurre el problema? (Where)	En la bodega de producto terminado (BPT) de la empresa.
¿Quién participa en el problema? (Who)	Los ayudantes de bodega.
¿Cuál es la tendencia del problema? (Which)	El tiempo promedio de despacho actual es de 70.25 minutos por tonelada.
¿Cómo lo sabemos? (How)	El requerimiento de la empresa es de 30 minutos por tonelada por lo que el tiempo promedio actual está un 234% por encima.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a las respuestas obtenidas del 5W+1H la declaración del problema es la siguiente:

“El despacho diario de mercadería realizado por los ayudantes en la bodega de producto terminado de la empresa, presenta un elevado tiempo de ejecución, el cual es en promedio 70.25 minutos por tonelada despachada, siendo el tiempo establecido por la alta gerencia de 30 minutos por tonelada.”

### 2.1.2 SIPOC

Mediante esta herramienta se describe el proceso de despacho de producto terminado en bodega. En la figura 2.1 se detallan los sub-procesos asociados al despacho con sus respectivos proveedores, entradas, salidas y clientes.

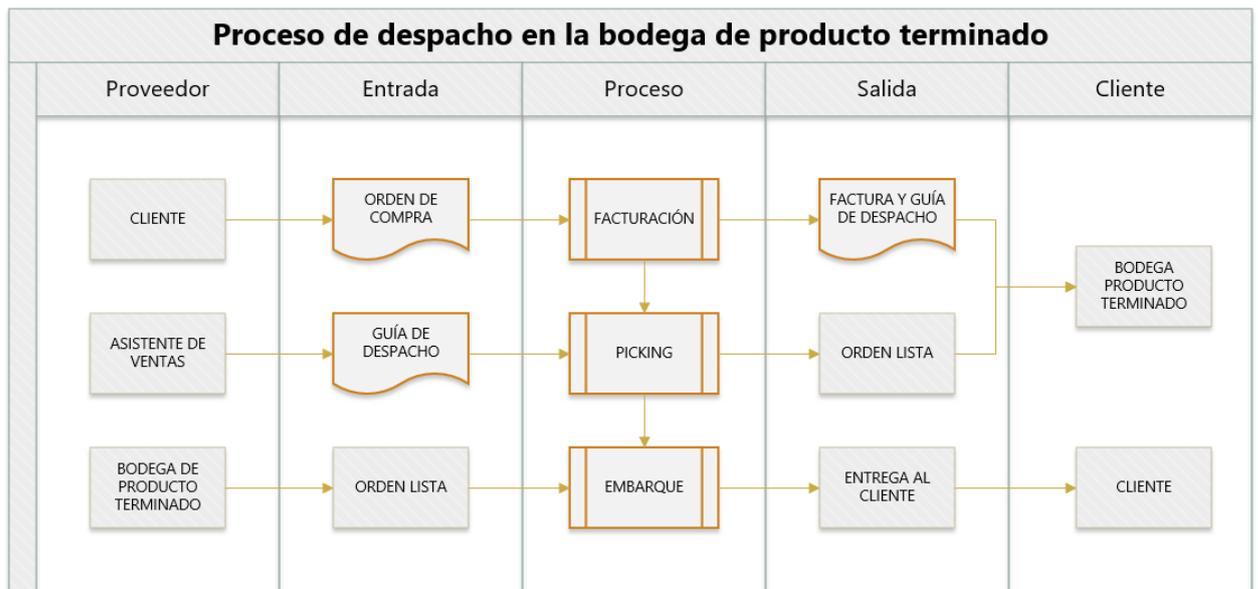


Figura 2.1 Diagrama SIPOC para el proceso de despacho de producto terminado

Fuente: Elaboración propia.

### 2.1.3 VOC

Por medio del SIPOC se definen los siguientes clientes internos en la empresa: Jefe de ventas, Jefe de bodega y bodegueros. Para cada cliente identificado se realiza una entrevista personal para establecer los requerimientos de cada uno, y posteriormente definir las variables críticas a medir. A continuación, se detalla el VOC en la tabla 2.2.

**Tabla 2.2 Requerimientos de los clientes y variables críticas**

Voz del cliente (VOC)			
Cliente	Voz del cliente	Puntos claves	Variables críticas
Jefe de ventas	"Agilizar el despacho de mercadería para evitar retrasos en las entregas."	Mejorar los tiempos de despacho.	Tiempo de picking
			Tiempo de embarque
Jefe de Bodega	"Optimizar recursos en la bodega en cuestiones de tiempo, espacio y personal."	Mejorar los tiempos de despacho.	Tiempo de picking
			Tiempo de embarque
		Optimizar las horas-hombre invertidas por despacho.	Horas – hombre por despacho
Bodegueros	"Más espacio en bodega para realizar el despacho sin demoras."	Demoras en el despacho	Tiempo de demoras

Fuente: Elaboración propia.

## 2.2 Medir

### 2.2.1 Plan de recolección de datos

En esta etapa se establece el Plan de recolección de datos en función de las variables críticas definidas en la etapa anterior.

Pero antes, se establecieron los tipos de despachos en los cuales se medirán las variables de tiempo de picking y embarque. Actualmente se realizan cuatro tipos de despachos en la BPT:

- Despacho de cajas
- Despacho de galones
- Despacho de baldes
- Despacho de tanques

En función a la frecuencia mensual y utilizando la herramienta del Pareto se establecieron los despachos con mayor movimiento, como se puede observar en la tabla 2.3.

**Tabla 2.3 Tipos de despachos y su frecuencia mensual**

Tipo de despacho	Frecuencia mensual	%	% Acumulado
Despacho de cajas	22	61%	61%
Despacho de galones	8	22%	83%
Despacho de baldes	4	11%	94%
Despacho de tanques	2	6%	100%

Fuente: Elaboración propia.

El plan de recolección de datos mostrado en la tabla 2.4 sólo contemplará los despachos de cajas y galones por representar el 83% de los despachos realizados en la bodega.

**Tabla 2.4 Plan de recolección de datos**

Proceso	Variables críticas	Unidad	Tipo de dato	Método de recolección	Uso futuro	Tamaño de muestra
Despacho de cajas	Tiempo picking	min/ton	Cuantitativo	Estudio de tiempo	Planificación de despachos	12
	Tiempo embarque	min/ton	Cuantitativo	Estudio de tiempo		12
	Horas - hombre	h-h/despacho	Cuantitativo	Estudio de tiempo		12
	Tiempo de demoras	min/despacho	Cuantitativo	Estudio de tiempo		12
Despacho de galones	Tiempo picking	min/gal	Cuantitativo	Estudio de tiempo	Planificación de despachos	10
	Tiempo embarque	min/gal	Cuantitativo	Estudio de tiempo		10
	Horas - hombre	h-h/despacho	Cuantitativo	Estudio de tiempo		10
	Tiempo de demoras	min/despacho	Cuantitativo	Estudio de tiempo		10

Fuente: Elaboración propia.

## 2.2.2 Recolección de datos – Estudio de tiempos

### Procedimiento del despacho de cajas

El despacho de cajas es realizado por dos ayudantes y un montacarguista cada día. Dentro de este proceso están involucradas las siguientes actividades:

- **Picking de cajas:** Para esta actividad los dos ayudantes retiran las cajas de los contenedores en las cantidades indicadas en la guía de despacho y las colocan encima de un pallet. Un pallet puede contener hasta un máximo de 60 cajas.
- **Embarcar cajas al contenedor de envío:** Esta actividad es realizada por un montacarguista y consiste en transportar el pallet donde se ubicaron las cajas despachadas a un contenedor para su posterior envío al cliente.

### Procedimiento del despacho de galones

El despacho de galones es realizado por dos ayudantes y un montacarguista dos veces por semana en promedio. Las actividades que conforman este despacho son:

- **Picking de galones:** Los galones se encuentran almacenados dentro de Bines en la cámara de congelación. El picking es realizado por el montacargas retirando el o los Bines de la cámara y colocándolos en el pasillo.
- **Embarque de galones:** Esta actividad es realizada por los dos ayudantes y consiste en retirar del Bin los galones a despachar y colocarlos dentro del camión de envío.

### Cálculo del tamaño de la muestra

Para los tiempos de despachos de cajas y galones se tomaron 10 observaciones iniciales a cada uno. Luego se utilizó el método Westinghouse para calcular los tiempos de ciclos a estudiar. A continuación, en las tablas 2.5 y 2.6 se muestran los resultados:

**Tabla 2.5 Cálculo tamaño muestra despacho de cajas**

Despacho de cajas	Actividad	Tiempo ciclo (min)	Tiempo ciclo (hr)	Número de ciclo recomendados
	Picking por recorrido	0.8448	0.0141	25
Embarque por pallet	2.9067	0.0484	12	

Fuente: Elaboración propia.

El ciclo de picking se repite en promedio 34 veces por despacho por lo cual las diez observaciones preliminares son suficiente, por otra parte, el ciclo de embarque se

realiza sólo una vez por despacho, por tal razón el número mínimo de observaciones para el despacho de cajas es de 12.

**Tabla 2.6 Cálculo tamaño muestra despacho de galones**

Despacho de galones	Actividad	Tiempo ciclo (min)	Tiempo ciclo (hr)	Número de ciclos recomendados
	Picking por Bin	1.7285	0.0288	14
Embarque por galón	0.1620	0.0027	40	

Fuente: Elaboración propia.

El ciclo de embarque de galones se repite en promedio 16 veces por despacho y el de picking 3 veces por despacho, por tal motivo las diez tomas preliminares realizadas son suficientes para determinar el tiempo estándar de este despacho.

#### Tiempo observado

En las tablas 2.7 y 2.8 se muestran los resultados de las tomas realizadas para ambos despachos de acuerdo a los tamaños de muestra calculados.

**Tabla 2.7 Tiempo observado del despacho de cajas**

Actividades	Tiempo promedio (min)	Personas	Horas - Hombre	Participación (%)
Picking de cajas	28.84	2.00	0.96	43.9%
Embarcar cajas al contenedor de envío	8.45	1.00	0.14	12.9%
<b>Demoras</b>				
Preparar guías de despacho	3.86	1.00	0.06	5.9%
Redistribuir mercadería en otras cajas	7.27	2.00	0.24	11.1%
Cambiar cajas húmedas por secas	11.68	2.00	0.39	17.8%
Desperdicios	5.63	2.00	0.19	8.6%
<b>Total</b>	<b>65.73</b>		<b>1.99</b>	

<b>Promedio de cajas por despacho</b>	90
<b>Promedio de guías por despacho</b>	10
<b>Promedio de toneladas por despacho</b>	1

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 2.8 Tiempo observado del despacho de galones**

Actividades	Tiempo promedio (min)	Personas	Horas - Hombre	Participación (%)
Picking de galones	4.32	1.00	0.07	13.0%
Embarcar galones al camión	4.88	2.00	0.16	14.7%
<b>Demoras</b>				
Etiquetar galones	21.94	2.00	0.73	66.0%
Desperdicios	2.09	2.00	0.07	6.3%
<b>Total</b>	<b>33.23</b>		<b>1.04</b>	

Promedio de galones por despacho	31
Promedio de kilogramos por despacho	120

Fuente: Elaboración propia.

### Cálculo de la valoración del ritmo de trabajo y suplementos

Se establecieron para cada ayudante y montacarguista una valoración en función a su ritmo de trabajo durante la ejecución de las actividades en el despacho, la tabla 2.9 muestra los valores asignados:

**Tabla 2.9 Tabla de valoración del ritmo de trabajo**

Valoración del ritmo de trabajo por empleado						
Empleado	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Suma	Valoración
Ayudante 1	0	0	-0.03	-0.02	-0.05	<b>0.95</b>
Ayudante 2	0.03	0	-0.03	0.01	0.01	<b>1.01</b>
Ayudante 3	0	0	-0.03	0	-0.03	<b>0.97</b>
Montacarguista 1	0.03	0.02	-0.03	0	0.02	<b>1.02</b>
Montacarguista 2	0.03	0.02	-0.03	0	0.02	<b>1.02</b>

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 2.10 se establecen los suplementos asociados a cada actividad de despacho:

**Tabla 2.10 Tabla de suplementos por actividad**

<b>Asignación de suplementos por actividades</b>				
<b>Actividades</b>	<b>Picking de caja</b>	<b>Embarque de cajas</b>	<b>Picking de galones</b>	<b>Embarque de galones</b>
Suplemento por necesidades personales	5%	5%	5%	5%
Suplemento básico por fatiga	4%	4%	4%	4%
Suplemento por trabajar de pie	2%	0%	0%	2%
Suplemento por postura anormal	0%	0%	0%	0%
Suplemento por levantamiento de peso	4%	0%	0%	4%
Suplemento por densidad de luz	2%	0%	2%	0%
Suplemento por calidad del aire	0%	0%	0%	0%
Suplemento por tensión visual	0%	0%	0%	0%
Suplemento por tensión auditiva	0%	0%	0%	0%
Suplemento por tensión mental	0%	0%	0%	0%
Suplemento por monotonía mental	0%	0%	0%	0%
Suplemento por monotonía física	2%	2%	2%	2%
<b>Total</b>	<b>19%</b>	<b>11%</b>	<b>13%</b>	<b>17%</b>

Fuente: Elaboración propia.

### Tiempo estándar

En las tablas 2.11 y 2.12 se detalla el tiempo estándar para cada despacho, el cuál es obtenido multiplicando el tiempo observado por la valoración del ritmo de trabajo y por los suplementos.

**Tabla 2.11 Tiempo estándar del despacho de cajas**

<b>Actividad</b>	<b>Tiempo observado (min)</b>	<b>Valoración ritmo</b>	<b>Suplementos</b>	<b>Tiempo estándar (min)</b>
Picking de cajas	28.84	0.98	1.19	33.64
Embarcar cajas al contenedor de envío	8.45	1.02	1.11	9.57
Tiempo estándar total (min)	43.20			
Toneladas por despacho	1.00			
Tiempo estándar por tonelada (min/ton)	43.20			

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 2.12 Tiempo estándar del despacho de galones**

Actividad	Tiempo observado (min)	Valoración ritmo	Suplementos	Tiempo estándar (min)
Picking de galones	4.32	1.02	1.13	4.98
Embarcar galones al camión	4.88	0.99	1.17	5.65
Tiempo estándar total (min)	10.63			
Galones por despacho	31.00			
Tiempo estándar por galón (min/gl)	0.34			

Fuente: Elaboración propia.

### Demoras observadas

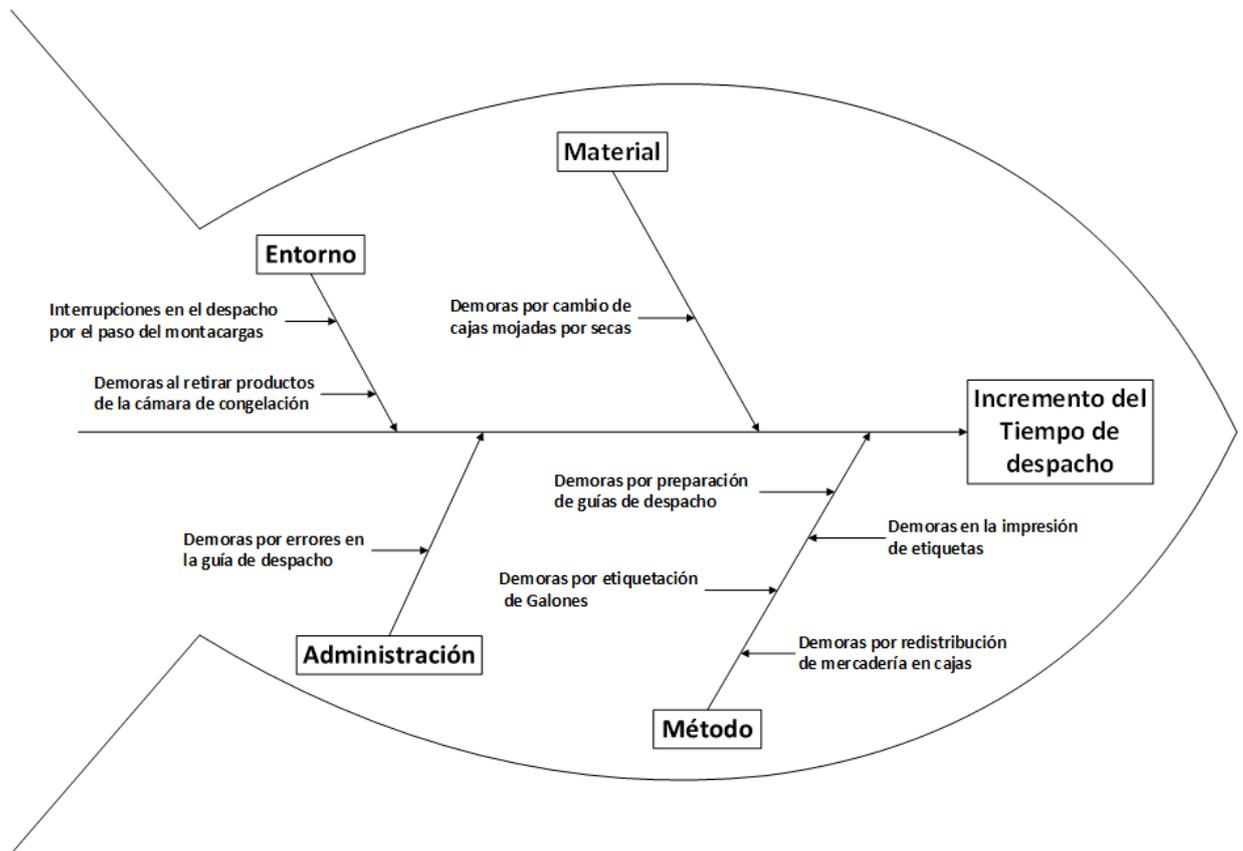
Como se muestra en las tablas de tiempos observados existen demoras que extienden el tiempo de despacho. A continuación, se detalla cada una:

- **Preparar guías de despachos:** Esta demora consiste en registrar en las guías de despacho la cantidad de cajas a retirar de los contenedores.
- **Redistribuir mercadería en otras cajas:** Esta demora consiste en retirar parte de las unidades de una caja y colocarla en otra nueva.
- **Cambiar cajas húmedas por secas:** Esta demora consiste en retirar todas las unidades de una caja que se encuentra húmeda o mojada y colocarlas en una caja seca y en buen estado.
- **Etiquetar galones:** Esta demora consiste en etiquetar los galones a despachar.
- **Desperdicios:** Esta demora está conformada por elementos varios como son conversas, demoras al retirar un producto por mala ubicación del mismo, interrupciones del montacargas, llamados del Jefe de bodega, etc.

## 2.3 Analizar

### 2.3.1 Diagrama de Ishikawa

En esta fase se dieron a conocer al personal de bodega los tiempos registrados en la etapa anterior. Posteriormente, en conjunto con el Jefe de bodega y ayudantes se definieron las causas potenciales que originan el incremento del tiempo de despacho. En la figura 2.2 se muestra el diagrama de Ishikawa elaborado entre los analistas y el personal de bodega.



**Figura 2.2 Diagrama de Ishikawa**

Fuente: Elaboración propia.

### 2.3.2 Ponderación de causas potenciales

Después de definir las causas potenciales que ocasionan el incremento del tiempo de despacho, se procede a la ponderación de las causas para identificar aquellas que son críticas.

Para la ponderación de causas se definieron dos parámetros de evaluación, el primero es el impacto de la causa sobre el proceso de despacho y el segundo es la ocurrencia de la causa durante los despachos. Para cada parámetro se establecieron tres niveles con valores de 1, 3 y 5. El jefe de bodega y dos ayudantes fueron los encargados de asignar valores a los parámetros de acuerdo a los niveles establecidos y a su experiencia en la ejecución del proceso. En la tabla 2.13 se muestran los valores asignados:

**Tabla 2.13 Ponderación de causas potenciales**

Nivel de impacto		Nivel de ocurrencia		PONDERACIÓN DE CAUSAS POTENCIALES					
1 - Bajo 3 - Medio 5 - Alto		1 - Rara vez 3 - Regular 5 - Frecuente							
No.	Causas	Proceso	Jefe de Bodega		Bodeguero 1		Bodeguero 2		Total
			Impacto	Ocurrencia	Impacto	Ocurrencia	Impacto	Ocurrencia	
1	Demoras por etiquetación de galones	Despacho de galones	5	5	5	5	5	5	75
2	Demoras en la impresión de etiquetas	Despacho de cajas/galones	5	5	5	3	5	3	55
3	Demoras por redistribución de mercadería en cajas	Despacho de cajas	5	3	5	3	5	3	45
4	Demoras por cambio de cajas mojadas por secas	Despacho de cajas	5	3	5	3	5	3	45
5	Demoras por errores en la guía de remisión	Despacho de cajas	5	1	5	1	5	1	15
6	Interrupciones en el despacho por el paso del montacargas	Despacho de cajas	5	5	3	5	3	5	55
7	Demoras al retirar producto de la cámara de congelación	Despacho de cajas/galones	5	3	5	5	3	3	49
8	Demoras por preparación de guías de despacho	Despacho de cajas	1	5	1	5	1	5	15

Fuente: Elaboración propia.

El cálculo del valor total se realiza multiplicando el valor de impacto con el de ocurrencia, y luego sumando el producto obtenido de cada evaluador.

### Ejemplo:

$$\text{Ponderación causa 1} = (5 \times 5) + (5 \times 5) + (5 \times 5) = 75$$

### 2.3.3 Priorización de causas potenciales

Posterior a la ponderación de cada causa se procedió a la priorización de las mismas en función de su impacto y ocurrencia en el proceso de despacho. Para la priorización se utilizó la herramienta del Pareto como se muestra en la tabla 2.14.

**Tabla 2.14 Priorización de causas potenciales**

PRIORIZACIÓN DE CAUSAS					
No.	Causas	Puntaje	%	% Acum.	Priorización
1	Demoras por etiquetación de galones	75	21.19%	21.19%	ALTA
2	Demoras en la impresión de etiquetas	55	15.54%	36.72%	ALTA
6	Interrupciones en el despacho por el paso del montacargas	55	15.54%	52.26%	ALTA
7	Demoras al retirar producto de la cámara de congelación	49	13.84%	66.10%	ALTA
4	Demoras por cambio de cajas mojadas por secas	45	12.71%	78.81%	ALTA
3	Demoras por redistribución de mercadería en cajas	45	12.71%	91.53%	MEDIA
8	Demoras por preparación de guías de despacho	15	4.24%	95.76%	BAJA
5	Demoras por errores en la guía de remisión	15	4.24%	100.00%	BAJA

Fuente: Elaboración propia.

Las causas con prioridad alta y media serán consideradas críticas, mientras que aquellas con prioridad baja serán consideradas no críticas debido a su poca ocurrencia y/o impacto en el proceso de despacho.

### 2.3.4 Plan de verificación de causas

El siguiente paso consistió en elaborar un plan de verificación como se muestra en la tabla 2.15, para las causas críticas identificadas en paso anterior.

**Tabla 2.15 Plan de verificación de causas**

No.	Causa	Teoría	Método de verificación	Estado de verificación
1	Demoras por etiquetación de galones	Los galones se almacenan sin etiquetas por tal razón deben ser etiquetados durante el despacho	GEMBA	Finalizado
2	Demoras en la impresión de etiquetas	Los bodegueros deben esperar una autorización por parte del departamento de producción para usar la impresora	Entrevista	Finalizado
6	Interrupción del despacho por el paso del montacargas	El despacho es realizado en el pasillo y el montacargas interrumpe la actividad cuando transita	GEMBA	Finalizado
7	Demoras al retirar producto de la cámara de congelación	La ubicación actual de los productos dentro de la cámara no permite retirarlos rápidamente	GEMBA	Finalizado
4	Demoras por cambio de cajas mojadas por secas	Las cajas se mojan dentro de los contenedores y cámaras. Durante el despacho son cambiadas por otras secas.	GEMBA	Finalizado
3	Demoras por redistribución de mercadería en cajas	Los clientes solicitan unidades diferentes a las indicadas en una caja. Durante el despacho se debe redistribuir la mercadería en cajas diferentes.	GEMBA	Finalizado

Fuente: Elaboración propia.

### 2.3.5 Verificación de las causas

Las causas fueron verificadas mediante observación en la bodega de producto terminado y también a través de entrevistas con el Jefe de bodega.

#### **Causa 1** – Demoras por etiquetación de galones

**Teoría** - Los galones se almacenan sin etiquetas por tal razón deben ser etiquetados durante el despacho.

**Método de verificación:** GEMBA

**Verificación** – Para verificar si la teoría establecida es correcta se procedió a verificar los galones almacenados en la cámara de congelación, logrando evidenciar que los mismos no estaban etiquetados como se muestra en la figura 2.3, y serán etiquetados durante el despacho.



**Figura 2.3 Galones almacenados sin etiqueta**

Fuente: Bodega de producto terminado.

#### **Causa 2** – Demoras en la impresión de etiquetas.

**Teoría** - Los bodegueros deben esperar una autorización por parte del departamento de producción para usar la impresora.

**Método de verificación:** Entrevista

**Verificación** – Para verificar la teoría establecida se procedió a realizar una entrevista al Jefe de bodega como se muestra en la figura 2.4, en dónde afirmó que en varias ocasiones los bodegueros deben esperar en promedio 11 minutos

una autorización por parte del encargado de la impresora quién pertenece al departamento de producción.



**Figura 2.4 Entrevista con el Jefe de bodega**

Fuente: Oficina de la bodega de producto terminado.

**Causa 6** - Interrupción del despacho por el paso del montacargas.

**Teoría** - El despacho es realizado en el pasillo y el montacargas interrumpe la actividad cuando transita.

**Método de verificación:** GEMBA

**Verificación** – Para la verificar si la teoría establecida es correcta se procedió a observar el proceso de despacho de cajas, logrando evidenciar que el montacargas al ingresar a las cámaras de congelación interrumpe el proceso de despacho como se muestra en la figura 2.5, puesto que este es realizado en el pasillo de la bodega.



**Figura 2.5 Interrupción del despacho por parte del montacargas**

Fuente: Pasillo de la bodega de producto terminado.

**Causa 7** – Demoras al retirar producto de la cámara de congelación.

**Teoría** - La ubicación actual de los productos dentro de la cámara no permite retirarlos rápidamente.

**Método de verificación:** GEMBA

**Verificación** – Para verificar la teoría establecida se procedió a revisar la ubicación de los productos dentro de la cámara de congelación, y se logró evidenciar que no existen ubicaciones fijas para los productos, los mismos son almacenados de forma aleatoria para optimizar espacio, pero con algo de desorden lo que ocasiona retrasos al momento de realizar un picking. En las figuras 2.6 y 2.7 se muestra la evidencia fotográfica.



**Figura 2.6 Ubicación de productos en cámara congelación 1**

Fuente: Cámara de congelación.



**Figura 2.7 Ubicación de productos en cámara congelación 2**

Fuente: Cámara de congelación.

**Causa 4** – Demoras por cambio de cajas mojadas por secas.

**Teoría** - Las cajas se mojan dentro de los contenedores y cámaras. Durante el despacho son cambiadas por otras secas.

**Método de verificación:** GEMBA

**Verificación** – Para verificar la teoría establecida se procedió a revisar las cajas almacenadas en los contenedores, lográndose evidenciar que algunas presentaban deterioro por la humedad, como se muestra en la figura 2.8.



**Figura 2.8 Deterioro de cajas por humedad**

Fuente: Contenedor de cajas.

**Causa 3** – Demoras por redistribución de mercadería en cajas.

**Teoría** – Los clientes solicitan unidades diferentes a las indicadas en una caja. Durante el despacho se debe redistribuir la mercadería en cajas diferentes.

**Método de verificación:** GEMBA

**Verificación** – Para verificar la teoría establecida se procedió a revisar las guías de despachos realizadas, lográndose evidenciar que existían pedidos en donde las unidades solicitadas eran diferentes a las unidades por caja como se muestra en la figura 2.9, generándose la redistribución durante el despacho.

Cantidad	Unidad	Descripción
40.00 3+4	KG	PULPAMORA 1 KG
40.00 3+4	KG	PULPAMANGO 1 KG
40.00 3+4	KG	PULPAMARACUYA INST 1 KG

10

**Figura 2.9 Solicitud de unidades diferentes a las de una caja**

Fuente: Oficina de la bodega de producto terminado.

Como explicación a la imagen 2.9, se tiene que uno de los pedidos fue 40 unidades de Pulpa de mora de 1Kg; en una caja de este producto vienen 12 unidades (12Kg), por lo tanto, se deben despachar 3 cajas enteras (36Kg) y abrir una cuarta para retirar 4 unidades (4Kg) y colocarlas en otra caja, para de esta manera cumplir con lo solicitado por el cliente (40Kg).

### 2.3.6 Análisis de causas raíces

En la tabla 2.16 se detalla la aplicación de la herramienta “5 ¿Por qué?” para la determinación de las causas raíces.

**Tabla 2.16 Análisis de los 5 ¿Por qué?**

<b>Causas</b>	<b>1<sup>er</sup></b>	<b>2<sup>do</sup></b>	<b>3<sup>ro</sup></b>	<b>4<sup>to</sup></b>	<b>5<sup>to</sup></b>	<b>Causa raíz</b>
Demora por etiquetación de galones	<b>¿Por qué se etiquetan los galones durante el despacho?</b>	<b>¿Por qué son almacenados sin la etiqueta?</b>	<b>¿Por qué producción no los etiqueta?</b>			
	Porque son almacenados sin etiquetas.	Porque el departamento de producción no los etiqueta después de llenarlos.	Por política de la empresa los galones se etiquetan antes del despacho.			<b>Por política de la empresa el etiquetado de galones se realiza antes de despacharlos.</b>
Demoras en la impresión de etiquetas	<b>¿Por qué existen demoras para imprimir etiquetas?</b>	<b>¿Por qué solo hay una impresora?</b>				
	Porque sólo hay una impresora, ubicada en el departamento de producción, y los bodegueros deben solicitar al encargado de la impresora les imprima las etiquetas y el mismo en ocasiones no está en la oficina.	Por política de la empresa sólo el departamento de producción puede imprimir etiquetas.				<b>Por política de la empresa los ayudantes de BPT deben solicitar al encargado de la impresora la impresión de etiquetas y en ocasiones no está presente.</b>
Interrupción del despacho por el paso del montacargas.	<b>¿Por qué existe esta interrupción?</b>	<b>¿Por qué no hay un área exclusiva?</b>				
	Porque no hay un área exclusiva para despacho y se debe realizar en el pasillo por donde circula el montacargas.	Porque el espacio actual de la bodega no lo permite.				<b>No hay espacio suficiente en bodega para un área de despacho y debe realizarse en el pasillo por donde circula el montacargas.</b>

Causa	1 <sup>er</sup>	2 <sup>do</sup>	3 <sup>ro</sup>	4 <sup>to</sup>	5 <sup>to</sup>	Causa raíz
Demoras al retirar producto de la cámara de congelación.	<b>¿Por qué existe esta demora?</b>	<b>¿Por qué existe el desorden?</b>				
	Porque existe un desorden en la ubicación de productos.	Porque no hay ubicaciones definidas en las cámaras.				<b>No existen ubicaciones definidas para cada producto dentro de la cámara.</b>
Demoras por cambio de cajas mojadas por secas.	<b>¿Por qué se hace el cambio de cajas?</b>	<b>¿Por qué se mojan las cajas?</b>	<b>¿Por qué se derriten?</b>	<b>¿Por qué se origina el cambio térmico?</b>		
	Porque las cajas deben llegar secas al cliente final.	Porque el hielo de las paredes y techos en los contenedores se derrite mojando algunas cajas.	Por el cambio térmico al abrir la puerta del contenedor (en el interior del contenedor la temperatura es de -18°C, mientras que en el exterior es de 25°C.)	Porque no hay un adecuado aislamiento térmico en la puerta de los contenedores.		<b>No hay un adecuado aislamiento térmico en la puerta de los contenedores.</b>
Demoras por redistribución de mercadería en cajas	<b>¿Por qué se realiza esta redistribución?</b>	<b>¿Por qué piden unidades diferentes?</b>	<b>¿Por qué desconocen las unidades por caja?</b>			
	Porque los clientes piden unidades diferentes a las empacadas.	Porque desconocen las unidades que vienen por caja.	Porque esta información no está publicada en la página de la empresa ni en las redes sociales.			<b>No existe una comunicación al cliente sobre las unidades que vienen en una caja.</b>

Fuente: Elaboración propia.

## 2.4 Mejorar

### 2.4.1 Propuestas de mejora

Para la etapa de mejora se presentaron las causas raíces encontradas a los stakeholders, y se realizó una sesión de Brainstoming en conjunto con ellos para establecer propuestas de mejoras. En la tabla 2.17 se muestra el resumen de las causas con su respectiva solución propuesta:

**Tabla 2.17 Propuestas de mejora**

Causa principal	Causas raíces	Soluciones propuestas
Demora por etiquetación de galones	Por política de la empresa el etiquetado de galones se realiza antes de despacharlos	<ul style="list-style-type: none"><li>● Establecer un cronograma de despacho de galones que indique para cada semana el día y la cantidad a despachar.</li></ul>
Existen demoras al momento de imprimir las etiquetas.	Sólo hay una persona encargada del uso de la impresora y en ocasiones no está.	<ul style="list-style-type: none"><li>● Definir un procedimiento para las autorizaciones en el uso de la impresora.</li></ul>
Interrupción del despacho por el paso del montacargas.	No hay espacio suficiente en bodega para un área de despacho y debe realizarse en el pasillo por donde circula el montacargas.	<ul style="list-style-type: none"><li>● Adquirir un montacargas eléctrico pequeño.</li><li>● Ampliar el pasillo de la bodega.</li><li>● Definir un área libre de interrupciones para el despacho de producto y establecer LUP para su correcta ejecución.</li></ul>
Demoras al retirar producto de la cámara de congelación.	No existen ubicaciones definidas para cada producto dentro de la cámara.	<ul style="list-style-type: none"><li>● Establecer un layout con las ubicaciones de los productos de acuerdo a una clasificación ABC.</li></ul>
Demoras en el despacho debido al cambio de cajas mojadas por secas.	No hay un adecuado aislamiento térmico en las puertas de los contenedores.	<ul style="list-style-type: none"><li>● Utilizar cajas de carton plastificadas.</li><li>● Utilizar cortinas thermofilm en la entrada de los contenedores.</li><li>● Contruir una precámara en el exterior del contenedor.</li></ul>
Demora por redistribución de mercadería en cajas	No existe una comunicación al cliente sobre las unidades que vienen en una caja.	<ul style="list-style-type: none"><li>● Comunicar al cliente las unidades por cajas e inducir a la compra de cajas enteras.</li></ul>

Fuente: Elaboración propia.

### 2.4.2 Análisis y evaluación de las soluciones propuestas

Las mejoras propuestas se analizaron en función de su impacto sobre el objetivo del proyecto, y sobre su costo o dificultad de implementación, dado que la mayor restricción que tiene la empresa es el recurso financiero. En la tabla 2.18 se detalla el análisis y evaluación de las soluciones:

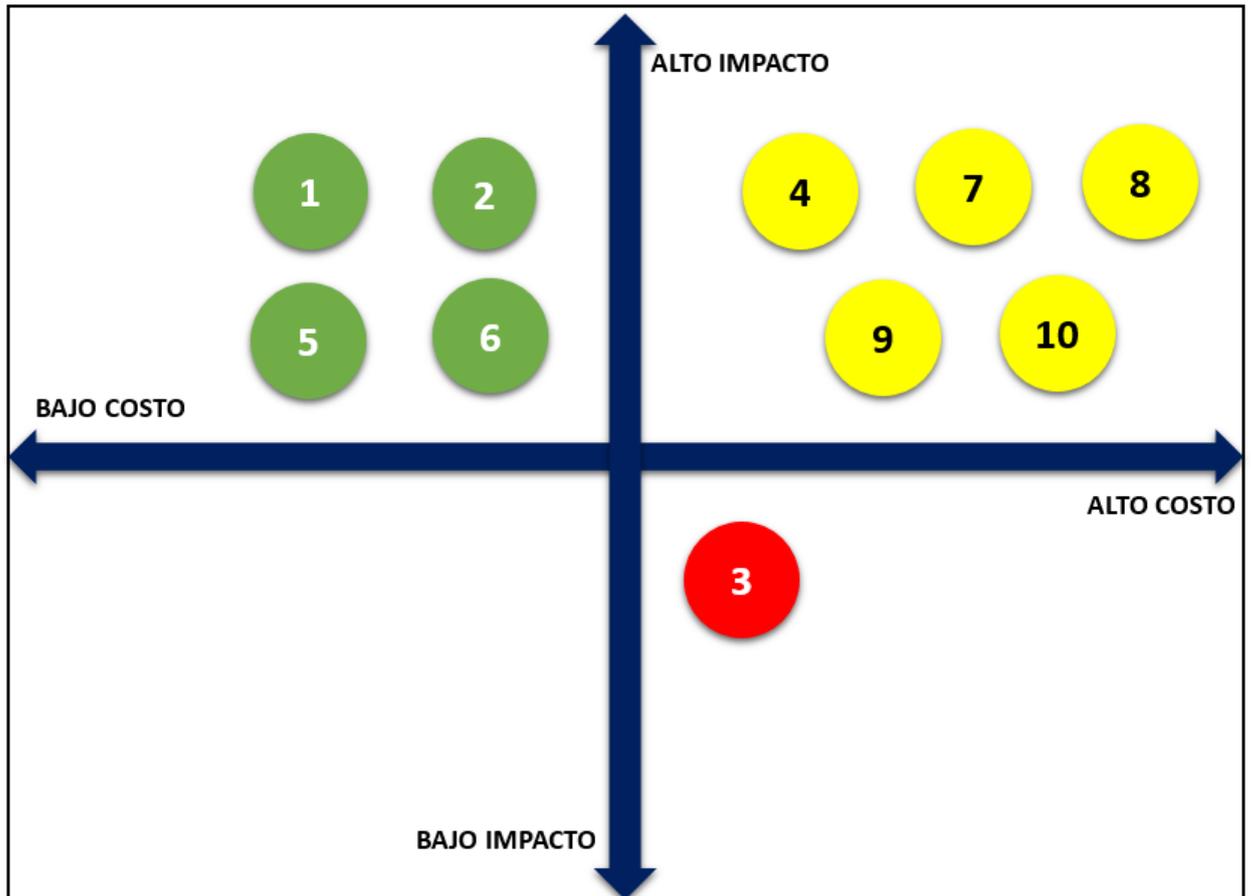
**Tabla 2.18 Análisis y evaluación de soluciones**

#	Soluciones propuestas	Impacto	Nivel	Dificultad/Costo	Nivel
1	Establecer un cronograma de despacho de galones que indique para cada semana el día y la cantidad a despachar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reducción del tiempo de etiquetado.</li> <li>● Reducción del tiempo de despacho de galones.</li> <li>● Reducción de las horas - hombre invertidas en el despacho de galones.</li> </ul>	ALTO	N/A	FÁCIL
2	Definir un procedimiento para las impresiones de etiquetas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reducción del tiempo de espera por impresión.</li> <li>● Reducción del tiempo de despacho.</li> </ul>	ALTO	N/A	FÁCIL
3	Adquirir un montacargas eléctrico pequeño.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ocupa menos espacio en el pasillo.</li> <li>● No contamina el ambiente.</li> </ul>	BAJO	\$15,000	DIFÍCIL
4	Ampliar el pasillo de la bodega.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Facilita las maniobras del montacargas.</li> <li>● Facilita el despacho de productos.</li> <li>● Elimina las demoras por culpa del montacargas.</li> </ul>	ALTO	\$44,500	DIFÍCIL
5	Definir un área libre de interrupciones para el despacho de producto y establecer LUP para su correcta ejecución.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reducción de demoras por ejecución de actividades que no agregan valor.</li> <li>● Reducción del tiempo de despacho.</li> </ul>	ALTO	N/A	FÁCIL
6	Establecer un layout con las ubicaciones de los productos de acuerdo a una clasificación ABC.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Uso óptimo del espacio en bodega.</li> <li>● Orden en la ubicación de productos.</li> <li>● Facilidad de picking.</li> </ul>	ALTO	N/A	FÁCIL
7	Utilizar cajas de carton plastificadas en el empaclado de fundas de jugo de fruta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Elimina las demoras por cambio de cajas.</li> <li>● Elimina el desperdicio de cartones.</li> <li>● Reduce el tiempo de despacho.</li> </ul>	ALTO	\$16,320	DIFÍCIL
8	Utilizar cortinas thermofilm en la entrada de los contenedores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mejora el aislamiento térmico.</li> <li>● Reduce humedad en cajas.</li> <li>● Elimina las demoras por cambio de cajas.</li> <li>● Reduce el tiempo de despacho.</li> </ul>	ALTO	\$302	DIFÍCIL
9	Contruir una precámara en el exterior del contenedor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Optimiza el aislamiento térmico.</li> <li>● Evita la humedad en cajas.</li> <li>● Elimina las demoras por cambio de cajas.</li> <li>● Reduce el tiempo de despacho.</li> </ul>	ALTO	\$340,000	DIFÍCIL
10	Inducir al cliente a que compre cajas enteras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Eliminación de demoras por redistribución de mercadería en cajas.</li> <li>● Reducción del tiempo de despacho.</li> </ul>	ALTO	N/A	DIFÍCIL

Fuente: Elaboración propia.

### 2.4.3 Priorización de soluciones

En la figura 2.10 se muestra la matriz de priorización de soluciones de acuerdo a los resultados del análisis y evaluación realizado en la tabla 2.18.



**Figura 2.10 Matriz de priorización de soluciones**

Fuente: Elaboración propia.

Las soluciones 1, 2, 5, 6 generan un alto impacto en la reducción del tiempo de despacho a un costo bajo, por otra parte, las soluciones 4, 7, 8, 9, 10 también presentan un alto impacto en la consecución del objetivo del proyecto, sin embargo, su costo de implementación es alto. Por último, la solución 3 posee un bajo impacto y alto costo por lo que su implementación no aporta mucho al objetivo, pero por temas de inocuidad es recomendable su aplicación.

## 2.4.4 Plan de implementación

En la tabla 2.19 se detalla el plan de implementación para las soluciones del primer cuadrante de la matriz de priorización (ver figura 2.10), mediante la aplicación de la herramienta 5W + 2H:

**Tabla 2.19 Plan de implementación**

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN - 5W + 2H						
What?	Why?	Where?	Which?	Who?	How?	How much?
¿Qué se va a implementar?	¿Por qué se va a implementar?	¿Dónde se va a implementar?	¿Cuál es el tiempo de implementación?	¿Quién lo va a implementar?	¿Cómo se va a implementar?	¿Cuánto costará la implementación?
Establecer un cronograma de despacho de galones que indique para cada semana el día y la cantidad a despachar.	El cronograma permitirá al departamento de producción conocer la fecha en la cual los galones serán distribuidos y de esta manera ellos puedan etiquetarlos después de ser llenados.	En el departamento de producción y bodega de producto terminado.	1 semana	Henry Flores	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estimar la demanda semanal de galones en base al registro histórico de ventas.</li> <li>2. Elaborar el cronograma de despacho.</li> <li>3. Socializar el cronograma con el personal de ventas y producción.</li> </ol>	N/A
Definir un procedimiento para las autorizaciones en el uso de la impresora.	Para reducir el tiempo de aprobación del uso de la impresora.	En el departamento de producción y bodega de producto terminado.	1 semana	Henry Flores	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definir los pasos a seguir para la aprobación del uso de la impresora al personal de bodega.</li> <li>2. Establecer las políticas que regirán el procedimiento.</li> <li>3. Socializar el procedimiento con el personal de producción y bodega para su cumplimiento.</li> </ol>	N/A
Definir un área libre de interrupciones para el despacho de producto y establecer LUP para su correcta ejecución.	Para facilitar las capacitaciones a futuros empleados sobre el proceso de despacho.	En la bodega de producto terminado.	1 semana	Ronny Morán	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elaborar las LUP para el proceso de despacho.</li> <li>2. Socializar las LUP con el personal de bodega.</li> </ol>	N/A
Definir un layout con las ubicaciones de los productos.	Organizar la ubicación de los productos dentro de las cámaras de congelación para facilitar el picking de los mismos.	En la bodega de producto terminado.	2 semanas	Henry Flore & Ronny Morán	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Determinar el promedio mensual de demanda para cada producto.</li> <li>2. Establecer el ABC de productos.</li> <li>3. Definir el espacio físico necesario de cada producto en base al análisis ABC y demanda.</li> <li>4. Elaborar layout indicando la ubicación física de cada producto.</li> </ol>	N/A

Fuente: Elaboración propia.

## 2.4.5 Implementación de soluciones

De acuerdo al plan de implementación de la tabla 2.19 se procedió con la ejecución de las soluciones:

### Planificación de galones

Para la reducción en el etiquetado de galones durante el despacho se implementó el siguiente plan:

#### Política de Producción

- Un lote es de 100 galones que equivale a un BIN.

#### Restricciones

- El cliente desea el producto etiquetado con la fecha que sale del congelador.
- El producto tiene dos vidas útiles, uno congelado 2 meses promedio y uno a partir de la refrigeración 45 días promedio.
- La cantidad de compra es variable.

#### Propuesta

- Manejar una cantidad de compra semanal etiquetada que reduzca el trabajo de cambio de etiquetas.

#### Promedio de venta semanal

Galones de Limón: 84

Producción: 2 Bin Limón

Reaprovisionar 1 Bin cuando el inventario sea menor a 1 Bin.

Reaprovisionar 2 Bin cuando el inventario sea menor a 50 galones.

*Colocar etiquetas en 83 galones de la siguiente semana.*

*Tiempo de reaprovisionamiento 1 día.*

Galones de Frutilla: 33

Producción: 1 Bin de frutilla

Reaprovisionar 1 Bin cuando el inventario sea menor a 50 galones.

*Tiempo de reaprovisionamiento 1 día.*

*Colocar etiquetas en 33 galones de la siguiente semana.*

### Procedimiento para la autorización del uso de la impresora

Con el fin de eliminar las demoras por impresión de etiquetas se elaboró un procedimiento, en el cual se especifican políticas y pasos al momento de ejecutar esta actividad. El detalle del procedimiento se encuentra en el Anexo 1.

### Delimitación del área de despacho y lecciones de un punto (LUP)

Se delimitó el área exclusiva para despacho y se elaboró una LUP para que los ayudantes conozcan los pasos a seguir para un correcto despacho y evitar el incremento en los tiempos del mismo. En el Anexo 2 se muestra la LUP diseñada para el proceso de despacho.

### Redistribución de productos terminados en la bodega (Layout)

Para definir una nueva ubicación a los productos se empezó con un análisis de la demanda 2017 y 2018, a fin de establecer el promedio mensual de unidades a mantener en la bodega. En las tablas 2.20, 2.21 y 2.22 se presenta el promedio mensual calculado para cada producto.

**Tabla 2.20 Demanda mensual para las cajas**

	SKU	Demanda promedio mensual	Máximo	Desviación	Coefficiente de variación	Stock mensual
CAJAS	Mora 90gr	7,961.82	11,394.00	2,207.71	0.28	7,961.82
	Mora 400gr	3,878.29	4,756.00	432.75	0.11	3,878.29
	Guanábana 90gr	3,423.40	6,943.00	1,757.95	0.50	3,423.40
	Mango 110gr	3,013.05	4,825.00	1,292.48	0.43	3,013.05
	Coco 110gr	2,961.88	4,915.00	1,128.25	0.38	2,961.88
	Frutilla 400gr	2,261.76	2,916.00	442.31	0.20	2,261.76
	Limón 1kg	1,980.76	3,599.00	992.97	0.50	1,980.76
	Mora 1kg	1,753.41	2,815.00	448.82	0.26	1,753.41
	Maracuyá 1kg	1,656.59	2,911.00	695.57	0.42	1,656.59
	Mango 400gr	1,626.81	2,109.00	308.43	0.19	1,626.81
	Naranja 400gr	1,479.76	1,881.00	262.54	0.18	1,479.76
	Guanábana 400gr	1,477.60	2,221.00	623.73	0.42	1,477.60
	Maracuyá 90gr	1,416.76	2,327.00	477.56	0.34	1,416.76
	Frutilla 90gr	1,406.18	3,413.00	866.69	0.62	3,413.00
	Guayaba 400gr	1,365.53	1,861.00	278.31	0.20	1,365.53
	Piña 400gr	1,245.53	1,698.00	200.14	0.16	1,245.53
	Maracuyá 400gr	1,164.41	2,529.00	790.96	0.68	2,529.00
	Piña 1kg	1,151.06	2,606.00	618.11	0.54	2,606.00
	Guayaba 1kg	1,111.29	1,489.00	276.96	0.25	1,111.29
	Coco 1kg	1,090.00	1,536.00	392.31	0.36	1,090.00
	Naranja 1kg	998.82	1,910.00	502.63	0.50	998.82
	Naranja 90gr	829.00	1,460.00	321.59	0.39	829.00
	Mango 1kg	772.59	1,042.00	217.13	0.28	772.59
	Naranja 1kg	768.00	1,377.00	344.34	0.45	768.00
	Frutilla 1kg	724.82	1,290.00	219.43	0.30	724.82
	Limón 400gr	698.63	1,231.00	313.78	0.45	698.63
	Mango 90gr	621.24	1,200.00	300.68	0.48	621.24
	Tamarindo 1kg	331.65	564.00	119.89	0.36	331.65
	Coco 400gr	283.93	885.00	228.78	0.81	885.00
	Coco 90gr	279.33	907.00	252.80	0.91	907.00
	Carambola 1kg	252.06	499.00	126.15	0.50	499.00
	Tomate 1kg	246.53	558.00	161.25	0.65	558.00
	Naranja 400gr	240.29	1,050.00	307.76	1.28	1,050.00
Piña 90gr	233.00	590.00	149.58	0.64	590.00	
Naranja 90gr	204.31	1,082.00	263.62	1.29	1,082.00	
Guanábana 1kg	186.59	327.00	71.65	0.38	186.59	
Guayaba 90gr	137.82	515.00	147.17	1.07	515.00	
Tomate 90gr	52.83	220.00	58.76	1.11	220.00	

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 2.21 Demanda mensual para los galones**

	SKU	Demanda promedio mensual	Máximo	Desviación	Coefficiente de variación	Stock mensual
GALONES	JUGO DE FRUTILLA 1 GI	140	166	22.39	0.16	140
	PULPA DE LIMON 1 GL	379	490	75.50	0.20	379
	PULPA MANGO 1 GL	33	66	28.87	0.88	66

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 2.22 Demanda mensual para los tanques**

	SKU	Demanda promedio mensual	Máximo	Desviación	Coefficiente de variación	Stock mensual
<b>TANQUE</b>	Jugo de Maracuyá	375	595	162.10	0.43	375
	Concentrado de Maracuyá	100	100	0	0	100

Fuente: Elaboración propia.

Se definió el stock mensual de los productos mostrados en las tablas 2.20, 2.21 y 2.22 en base al promedio de su demanda mensual siempre y cuando su coeficiente de variación no supere el 0.50, caso contrario se utiliza la demanda máxima registrada.

En el caso de los baldes, actualmente se está produciendo bajo pedido dado que sólo un cliente solicita esta presentación. Por tal motivo no hay un stock definido para este producto.

Luego de definir la demanda promedio por SKU, se procedió a realizar la clasificación ABC siguiendo el criterio por demanda. En las tablas 2.23, 2.24 y 2.25 se muestra la clasificación para cada producto:

**Tabla 2.23 Clasificación ABC para cajas**

Clasificación	SKU	Demanda promedio mensual	%	% Acum.
A	Mora 90gr	7,962	15.52%	15.52%
	Mora 400gr	3,878	7.56%	23.09%
	Guanábana 90gr	3,423	6.67%	29.76%
	Mango 110gr	3,013	5.87%	35.64%
	Coco 110gr	2,962	5.78%	41.41%
	Frutilla 400gr	2,262	4.41%	45.82%
	Limón 1kg	1,981	3.86%	49.68%
	Mora 1kg	1,753	3.42%	53.10%
	Maracuyá 1kg	1,657	3.23%	56.33%
	Mango 400gr	1,627	3.17%	59.50%
	Naranja 400gr	1,480	2.89%	62.39%
	Guanábana 400gr	1,478	2.88%	65.27%
	Maracuyá 90gr	1,417	2.76%	68.03%
	Frutilla 90gr	1,406	2.74%	70.77%
	Guayaba 400gr	1,366	2.66%	73.44%
	Piña 400gr	1,246	2.43%	75.86%
	Maracuyá 400gr	1,164	2.27%	78.14%
	Piña 1kg	1,151	2.24%	80.38%
B	Guayaba 1kg	1,111	2.17%	82.55%
	Coco 1kg	1,090	2.13%	84.67%
	Naranja 1kg	999	1.95%	86.62%
	Naranja 90gr	829	1.62%	88.24%
	Mango 1kg	773	1.51%	89.74%
	Naranja 1kg	768	1.50%	91.24%
	Frutilla 1kg	725	1.41%	92.65%
	Limón 400gr	699	1.36%	94.01%
C	Mango 90gr	621	1.21%	95.23%
	Tamarindo 1kg	332	0.65%	95.87%
	Coco 400gr	284	0.55%	96.43%
	Coco 90gr	279	0.54%	96.97%
	Carambola 1kg	252	0.49%	97.46%
	Tomate 1kg	247	0.48%	97.94%
	Naranja 400gr	240	0.47%	98.41%
	Piña 90gr	233	0.45%	98.87%
	Naranja 90gr	204	0.40%	99.26%
	Guanábana 1kg	187	0.36%	99.63%
	Guayaba 90gr	138	0.27%	99.90%
	Tomate 90gr	53	0.10%	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 2.24 Clasificación ABC para galones**

Clasificación	SKU	Demanda promedio mensual	%	% Acum.
A	PULPA DE LIMON 1 GL	379	68.74%	68.74%
B	JUGO DE FRUTILLA 1 GI	140	25.33%	94.07%
C	PULPA MANGO 1 GL	33	5.93%	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 2.25 Clasificación ABC para tanques**

<b>Clasificación</b>	<b>SKU</b>	<b>Demanda promedio mensual</b>	<b>%</b>	<b>% Acum.</b>
<b>A</b>	Jugo de Maracuyá	375	78.95%	78.95%
<b>B</b>	Concentrado de Maracuyá	100	21.05%	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente se determinó el espacio físico requerido para cada SKU. En el caso de las cajas, estas son almacenadas sobre pallets en unidades de 70 dentro de un contenedor de 40 pies, los galones son almacenados dentro de la cámara de congelación en bines, los cuales tienen una capacidad de almacenamiento de 100 galones cada uno, y los tanques son almacenados volumétricamente hasta un máximo de cuatro niveles dentro de la cámara de congelación.

En las tablas 2.26, 2.27 y 2.28 se indica el espacio requerido por cada producto.

**Tabla 2.26 Pallets requerido para el almacenamiento de cajas**

Clasificación	SKU	Unidades de stock	Cajas de stock	Pallets requeridos	
A	Mora 90gr	7,962	73	1	
	Mora 400gr	3,878	139	2	
	Guanábana 90gr	3,423	32	1	
	Mango 110gr	3,013	61	1	
	Coco 110gr	2,962	60	1	
	Frutilla 400gr	2,262	81	1	
	Limón 1kg	1,981	166	3	
	Mora 1kg	1,753	147	3	
	Maracuyá 1kg	1,657	139	2	
	Mango 400gr	1,627	59	1	
	Naranja 400gr	1,480	53	1	
	Guanábana 400gr	1,478	53	1	
	Maracuyá 90gr	1,417	13	1	
	Frutilla 90gr	3,413	31	1	
	Guayaba 400gr	1,366	49	1	
	Piña 400gr	1,246	45	1	
	Maracuyá 400gr	2,529	90	2	
	Piña 1kg	2,606	217	4	
	B	Guayaba 1kg	1,111	93	2
		Coco 1kg	1,090	91	2
Naranja 1kg		999	84	2	
Naranja 90gr		829	8	1	
Mango 1kg		773	65	1	
Naranja 1kg		768	64	1	
Frutilla 1kg		725	61	1	
Limón 400gr		699	25	1	
C		Mango 90gr	621	6	1
	Tamarindo 1kg	332	28	1	
	Coco 400gr	885	32	1	
	Coco 90gr	907	8	1	
	Carambola 1kg	499	42	1	
	Tomate 1kg	558	47	1	
	Naranja 400gr	1,050	38	1	
	Piña 90gr	590	5	1	
	Naranja 90gr	1,082	10	1	
	Guanábana 1kg	187	16	1	
	Guayaba 90gr	515	5	1	
	Tomate 90gr	220	2	1	

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 2.27 Bines requeridos para el almacenamiento de galones**

Clasificación	SKU	Stock unidades	Bines requeridos
A	PULPA DE LIMON 1 GL	140	2
B	JUGO DE FRUTILLA 1 GI	379	4
C	PULPA MANGO 1 GL	66	1

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 2.28 Stock por nivel en el almacenamiento de tanques**

<b>Clasificación</b>	<b>SKU</b>	<b>Stock unidades</b>	<b>Stock por nivel</b>
<b>A</b>	Jugo de Maracuyá	375	94
<b>B</b>	Concentrado de Maracuyá	100	25

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, de acuerdo a las indicaciones de espacio se define el Layout de la bodega con las ubicaciones para cada producto, y tomando en cuenta el análisis ABC se colocan los SKU más solicitados cerca del área de despacho, a fin de reducir la distancia de recorrido y el tiempo de picking. En el Anexo 3 se muestra el Layout elaborado.

# CAPÍTULO 3

## 3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Con la implementación de las soluciones propuestas en el capítulo anterior se obtuvieron los siguientes resultados.

### 3.1 Resultados de las implementaciones

#### Layout y reubicación de productos en la bodega

A continuación, en las figuras 3.1 y 3.2 se muestra el antes y el después de las ubicaciones de producto en los contenedores.

ANTES CONTENEDOR 10		DESPUÉS CONTENEDOR 10	
MORA 1KG	LIMON 1KG	MORA 1KG	LIMON 1KG
MARACUYA 1KG	LIMON 1KG	MORA 1KG	LIMON 1KG
PIÑA 1KG	FRUTILLA 1KG	MARACUYA 1KG	MARACUYA 1KG
PIÑA 1KG	FRUTILLA 1KG	PIÑA 1KG	PIÑA 1KG
NARANJA 1KG	TRIPLE BERRY 1KG	GUAYABA 1KG	GUAYABA 1KG
GUANÁBANA 1KG	RASBERRY LIMONADE 1KG	COCO 1KG	COCO 1KG
MANGO 1KG	CARAMBOLA 1KG	NARANJILLA 1KG	MANGO 1KG
TAMARINDO 1KG	TAMARINDO 1KG	NARANJA 1KG	FRUTILLA 1KG
TOMATE 1KG	TOMATE 1KG	TAMARINDO 1KG GUANÁBANA 1KG TOMATE 1KG	CARAMBOLA 1KG

**Figura 3.1 Reubicación de productos en el contenedor 10**

Fuente: Elaboración propia.

ANTES CONTENEDOR 8		DESPUÉS CONTENEDOR 8	
MANGO 90GR	FRUTILLA 90GR	MORA 90GR	MORA 400GR
MORA 400GR	MARACUYÁ 400GR	GUANÁBANA 90GR MARACUYÁ 90GR FRUTILLA 90GR	MORA 400GR
FRUTILLA 400GR	MORA 90GR	MANGO 110GR	COCO 110GR
GUANÁBANA 400GR	PIÑA 400GR	MANGO 400GR	FRUTILLA 400GR
NARANJILLA 90GR	COCO 90GR	GUANÁBANA 400GR	NARANJILLA 400GR
MANGO 400GR	TOMATE 90GR	PIÑA 400GR	GUAYABA 400GR
GUANÁBANA 90GR	MARACUYÁ 90GR	NARANJILLA 90GR LIMON 400GR	MARACUYÁ 400GR
NARANJA 400GR	NARANJA 90GR	NARANJA 400GR NARANJA 90GR	MANGO 90GR COCO 400GR COCO 90GR
GUAYABA 400GR LIMON 400GR	MANGO 90GR	PIÑA 90GR GUAYABA 90GR TOMATE 90GR	

**Figura 3.2 Reubicación de productos en el contenedor 8**

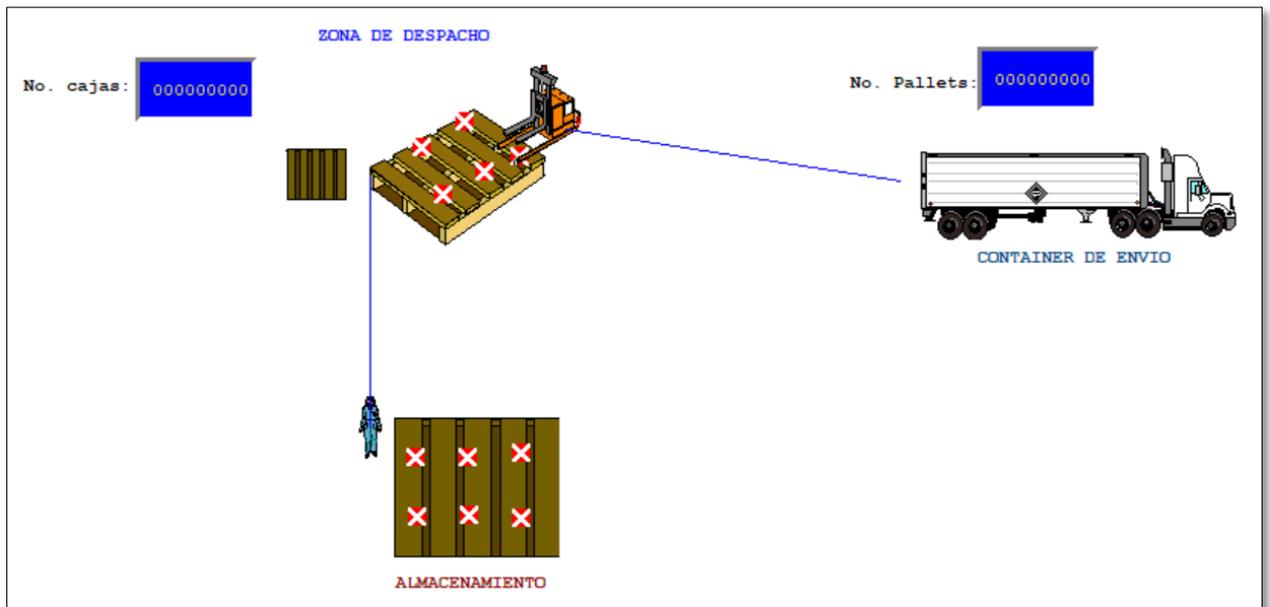
Fuente: Elaboración propia.

En el contenedor 10 se logró incorporar tres SKU adicionales que no estaban en el contenedor y se redujo el espacio para los productos tipo C colocándoles en un mismo pallet para dar mayor disponibilidad de espacio a los productos tipo A y B.

En el contenedor 8 se logró incorporar siete SKU adicionales que no estaban en el contenedor, se ubicó todos los productos tipo C en el fondo y se optimizó el espacio colocándolos en un mismo pallet, al final quedó un pallet disponible por si existe algún cambio en la demanda de los productos.

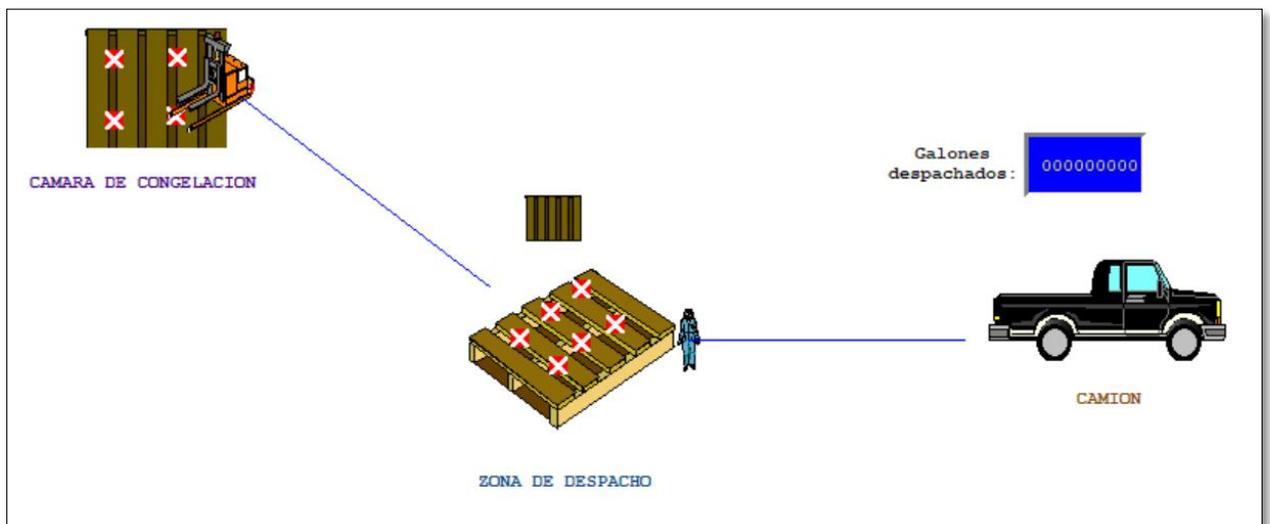
### 3.2 Simulación

Para determinar la reducción en el tiempo de despacho de cajas y galones se realizó una simulación utilizando el software ProModel. En las figuras 3.3 y 3.4 se muestran las pantallas de las simulaciones.



**Figura 3.3 Simulación del proceso de despacho de cajas**

Fuente: Elaboración propia.

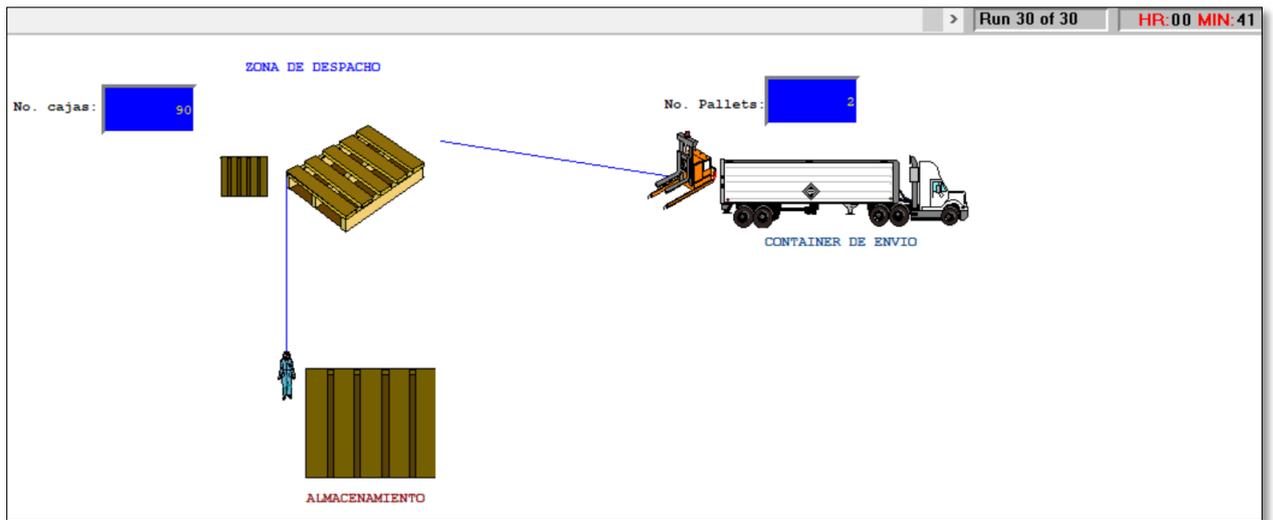


**Figura 3.4 Simulación del proceso de despacho de galones**

Fuente: Elaboración propia.

Resultados de la simulación

Se realizó 30 corridas para cada simulación obteniendo los siguientes resultados: Como se puede observar en las figuras 3.5 y 3.6 el tiempo promedio de 30 corridas para el despacho de cajas por tonelada es de 0.68 horas que es igual a 41 minutos.



**Figura 3.5 Resultados de la simulación de cajas**

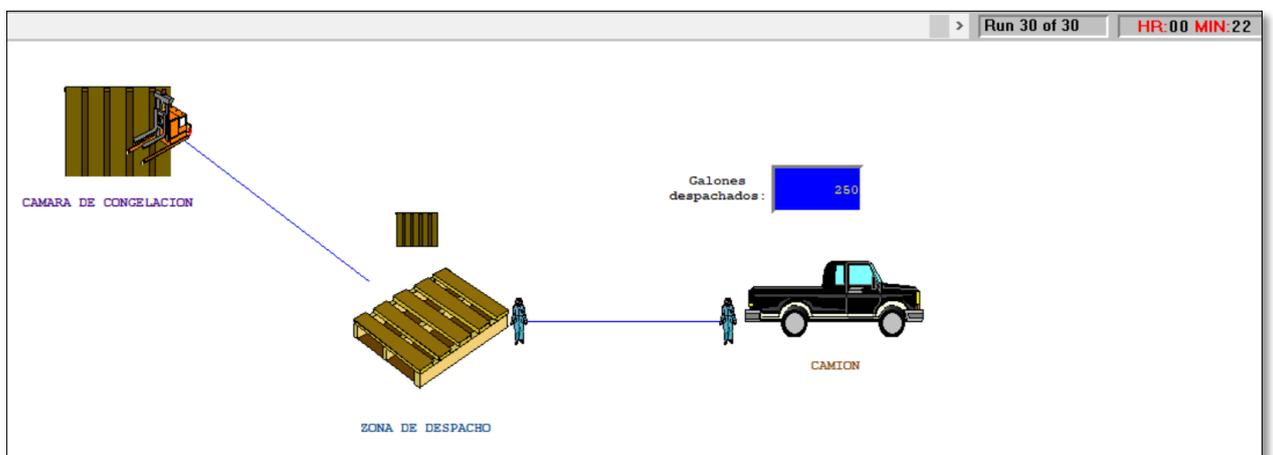
Fuente: Elaboración propia.

Model Title	Normal Run
Model Path/File	C:\Users\Ronny\
Average Warmup Time (HR)	0
Average Simulation Time (HR)	0.68

**Figura 3.6 Tiempo promedio del despacho de cajas simulado**

Fuente: Elaboración propia.

En las figuras 3.7 y 3.8 se detallan los resultados de las 30 corridas para el despacho de galones:



**Figura 3.7 Resultados de la simulación de galones**

Fuente: Elaboración propia.

Model Title	Normal Run
Model Path/File	C:\Users\Ronny\
Average Warmup Time (HR)	0
Average Simulation Time (HR)	0.37

**Figura 3.8 Tiempo promedio del despacho de galones simulado**

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en las figuras el tiempo promedio de despacho de galones por tonelada es de 0.37 horas que es igual a 22 minutos.

### 3.3 Análisis estadísticos de los resultados obtenidos en la simulación

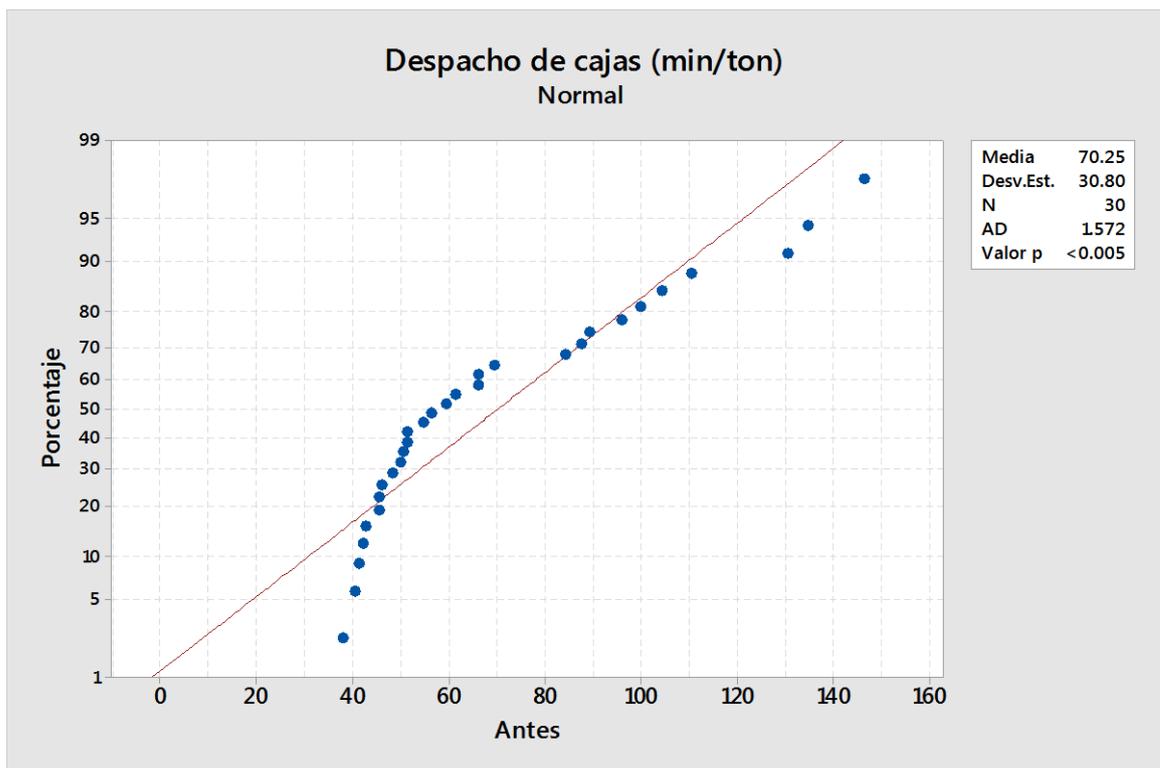
Para comprobar que los tiempos de despachos de cajas y galones siguen una distribución normal se procedió a realizar una prueba de normalidad por medio de la herramienta Minitab.

#### Despacho de cajas

Se establecen las hipótesis de la prueba  $H_0$  vs  $H_1$ :

$H_0$ : El tiempo de despacho de cajas sigue una distribución normal

$H_1$ : El tiempo de despacho de cajas no sigue una distribución normal



**Figura 3.9 Prueba de normalidad para el tiempo de despacho de cajas actual**

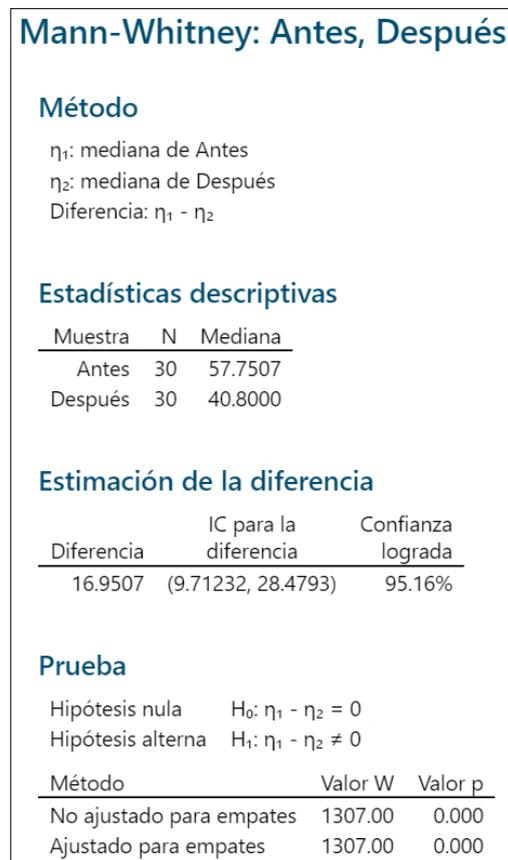
Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la prueba mostrada en la figura 3.9, el valor  $p$  es menor al nivel de significancia (0.05) por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se concluye que los datos no siguen una distribución normal.

Dado que el tiempo de despacho actual no sigue una distribución normal se utilizará la prueba no-paramétrica de Mann Whitney para constatar lo siguiente,  $H_0$  vs  $H_1$ :

$H_0$ : La mediana del tiempo de despacho actual es igual a la mediana de los tiempos de despachos simulados

$H_1$ : La mediana del tiempo de despacho actual no es igual a la mediana de los tiempos de despachos simulados



**Figura 3.10 Prueba Mann Whitney para diferencias de medianas – despacho de cajas**

Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la figura 3.10 el valor p es menor al nivel de significancia (0.05) por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se concluye que las medianas del tiempo de despacho de cajas actual y simulado son diferentes.

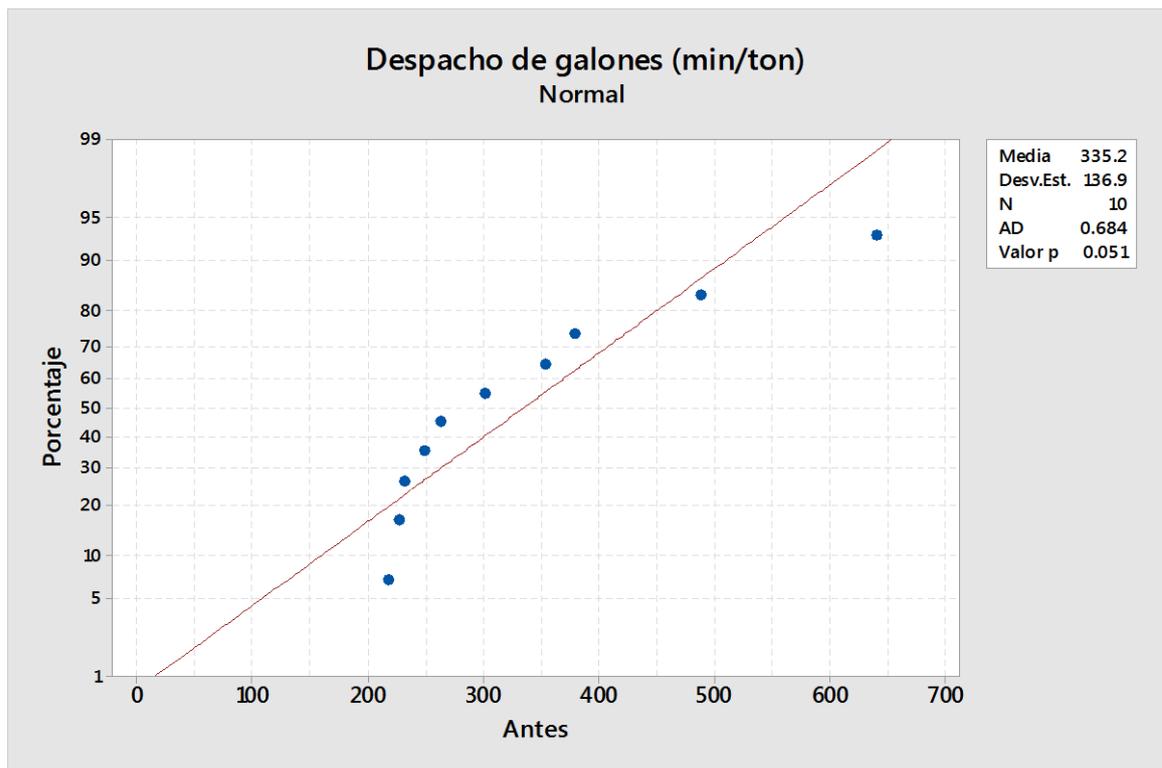
Por otra parte, también se concluye que existe suficiente evidencia estadística para concluir que el tiempo de despacho de cajas simulado presenta una diferencia significativa al tiempo de despacho actual.

### Despacho de galones

Se establecen las hipótesis de la prueba  $H_0$  vs  $H_1$ :

$H_0$ : El tiempo de despacho de galones sigue una distribución normal

$H_1$ : El tiempo de despacho de galones no sigue una distribución normal



**Figura 3.11 Prueba de normalidad para el tiempo de despacho de galones actual**

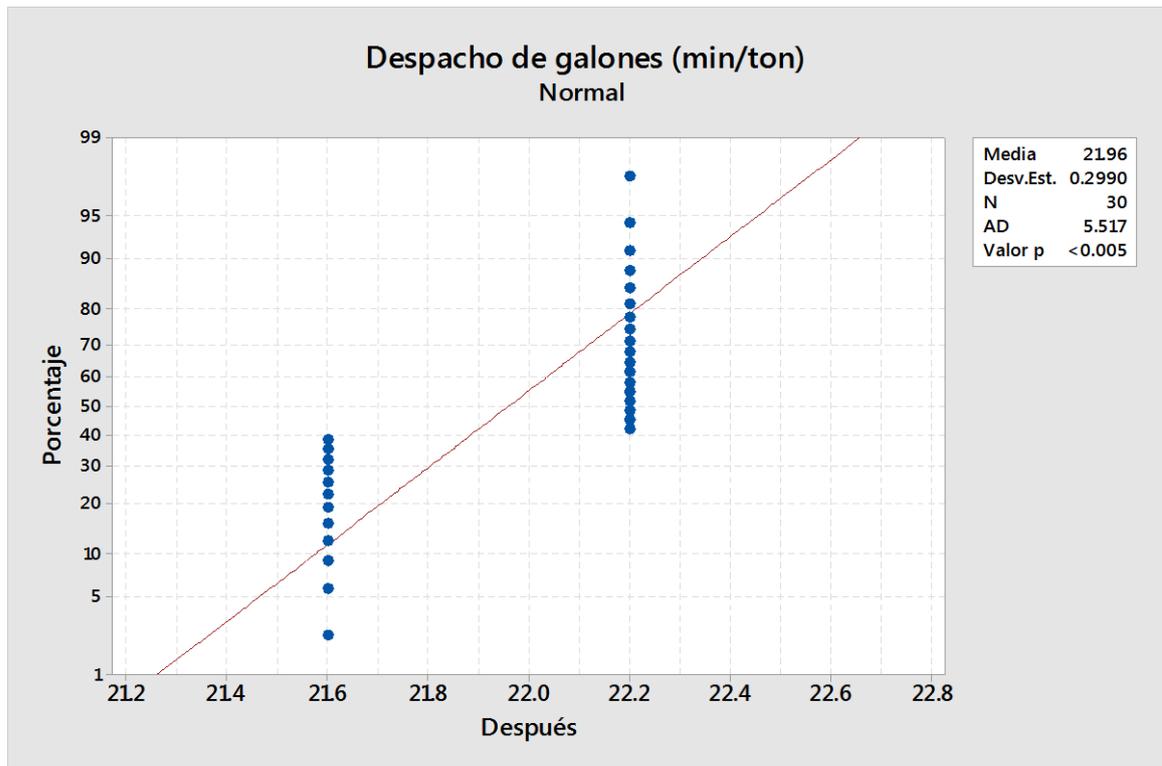
Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la figura 3.11 el valor p es mayor al nivel de significancia (0.05) por tal motivo no se rechaza la hipótesis nula y se concluye que los datos siguen una distribución normal.

Para el tiempo de despacho de galones simulados también se realiza una prueba de normalidad,  $H_0$  vs  $H_1$ :

$H_0$ : El tiempo de despacho de galones sigue una distribución normal

$H_1$ : El tiempo de despacho de galones no sigue una distribución normal



**Figura 3.12 Prueba de normalidad para el tiempo de despacho de galones simulado**

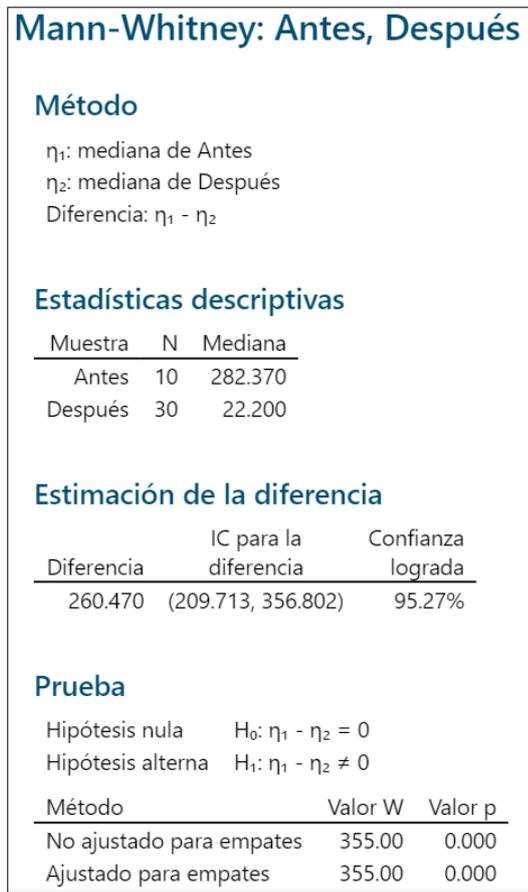
Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la figura 3.12 el valor p es menor al nivel de significancia (0.05) por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se concluye que los datos no siguen una distribución normal.

Dado que el tiempo de despacho simulado no sigue una distribución normal se utilizará la prueba no-paramétrica de Mann Whitney para constatar lo siguiente,  $H_0$  vs  $H_1$ :

$H_0$ : *La mediana del tiempo de despacho actual es igual a la mediana de los tiempos de despachos simulados*

$H_1$ : *La mediana del tiempo de despacho actual no es igual a la mediana de los tiempos de despachos simulados*



**Figura 3.13 Prueba Mann Whitney para diferencias de medianas – despacho de galones**

Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la figura 3.13 el valor p es menor al nivel de significancia (0.05) por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se concluye que las medianas del tiempo de despacho de galones actual y simulado son diferentes.

Por otra parte, también se concluye que existe suficiente evidencia estadística para concluir que el tiempo de despacho de galones simulado presenta una diferencia significativa al tiempo de despacho actual.

### 3.4 Plan de control para la sostenibilidad del proyecto

Para mantener las soluciones implementadas a largo plazo se realizó el plan de control detallado en la tabla 3.1:

**Tabla 3.1 Horas-hombre y costo de mano de obra anual pre-implementaciones**

PLAN DE CONTROL						
¿Qué se controla?	¿Quién lo controla?	¿Por qué se controla?	¿Cómo se controla?	¿Cuándo se controla?	¿Dónde se controla?	¿Qué tanto se controla?
Tiempo de despacho	Jefe de bodega	Para evitar un posterior incremento del tiempo de despacho	Verificar que los ayudantes cumplan con lo establecido en el procedimiento y LUP.	Durante el despacho de productos	En la zona de despacho establecida	Una vez por semana
			Tiempo de despacho $T_f - T_0$	Durante el despacho de productos	En la zona de despacho establecida	Diario
			Tiempo de despacho por tonelada $\frac{T_f - T_0}{T_n} \leq 41$	Durante el despacho de productos	En la zona de despacho establecida	Dos veces por semana
Ubicación de productos	Jefe de bodega	Para evitar que las ubicaciones sean alteradas	Distancia al área de despacho Distancia producto A < Distancia producto B < Distancia producto C	Al inicio o fin de la jornada laboral	En los contenedores y cámaras de congelación	Una vez por semana

Fuente: Elaboración propia.

### 3.5 Análisis de rentabilidad del proyecto

Para demostrar la rentabilidad del proyecto se realizó un análisis costo beneficio con proyección a cinco años, en donde se establecieron los beneficios directos e indirectos asociados a la reducción del tiempo de despacho, así como los costos de implementación.

#### Beneficios

Se detallan los beneficios del proyecto:

#### Reducción horas – hombre

Uno de los beneficios a obtener con el proyecto es la reducción de las horas-hombre, en la tabla 3.2 se detalla el costo por mano de obra invertidas en el despacho de cajas y galones asociadas a las horas-hombre antes de las implementaciones.

**Tabla 3.2 Horas-hombre y costo de mano de obra anual pre-implementaciones**

	Despacho cajas	Despacho galones	Total
Número de empleados por despacho	3.00	3.00	6.00
Horas - hombre invertidas	528.00	274.56	802.56
Tiempo regular (Hr)	2,112.00	2,112.00	4,224.00
Tiempo extra (Hr)	0.00	0.00	0.00
Mano de obra tiempo regular	\$ 13,896	\$ 13,896	\$27,792.00
Mano de obra tiempo extra	\$ -	\$ -	0.00
Mano de obra invertida en el despacho	\$ 3,474.00	\$ 1,806.48	\$ 5,280.48

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, en la tabla 3.3 se detalla las horas-hombre y costo de mano de obra invertida anualmente (proyección) en el despacho de cajas y galones después de las implementaciones:

**Tabla 3.3 Horas-hombre y costo de mano de obra anual post-implementaciones**

	Despacho cajas	Despacho galones	Total
Número de empleados por despacho	3.00	3.00	6.00
Horas - hombre invertidas	316.80	221.76	538.56
Tiempo regular (Hr)	2,112.00	2,112.00	4,224.00
Tiempo extra (Hr)	0.00	0.00	0.00
Mano de obra tiempo regular	\$ 13,896	\$ 13,896	\$27,792.00
Mano de obra tiempo extra	\$ -	\$ -	0.00
Mano de obra invertida en el despacho	\$ 2,084.40	\$ 1,459.08	\$ 3,543.48

Fuente: Elaboración propia.

En este beneficio se logró reducir las horas-hombre en un 32.9% lo cual representa un ahorro de \$1,737 en mano de obra por año en esta actividad.

#### Reducción en el uso de cartones

Actualmente la bodega consume mensualmente 200 cartones en las actividades de cambio de cajas y redistribución de mercadería. En la tabla 3.4 se detalla el gasto anual asociado a este consumo.

**Tabla 3.4 Consumo anual de cajas de cartón**

Material	Consumo mensual	Consumo anual	Costo unitario	Costo anual
Caja carton	200	2,400	\$ 0.55	\$ 1,320.00

Fuente: Elaboración propia.

Con las implementaciones se busca eliminar este consumo generando un beneficio al año de \$1,320.

### Incremento en las unidades vendidas

Vender cajas enteras no solo conlleva a eliminar el uso de cajas por redistribución, sino que también permite elevar las ventas dado que se despachan más unidades cuando no se rompe la unidad de carga. En la tabla 3.5 se detallan los valores este beneficio.

**Tabla 3.5 Venta perdida por ruptura de la unidad de carga**

SKU	Unidades promedio no vendidas por despacho	Unidades promedio no vendidas por año	Precio promedio unitario	Venta perdida
Funda de 1Kg	12	3,168	\$ 2.51	\$ 7,951.68
Funda de 400gr	28	7,392	\$ 1.24	\$ 9,166.08
Funda de 90gr	55	14,520	\$ 0.32	\$ 4,646.40
<b>Total</b>	95	25,080	\$ 4.07	<b>\$21,764.16</b>

Fuente: Elaboración propia.

Vendiendo cajas enteras se espera una ganancia adicional de \$21,764.16 anuales.

### **Costos**

A continuación, se detalla la inversión requerida para el proyecto:

#### Ampliación del pasillo de la bodega

La ampliación del pasillo es una de las principales inversiones del proyecto, dado que es clave para que el proceso de despacho fluya sin ningún inconveniente. Para la estimación de esta inversión se determinó los metros cuadrados de ampliación y luego se los multiplicó por el costo por metro cuadrado de construcción. En la tabla 3.6 se explica con mayor detalle los valores:

**Tabla 3.6 Inversión requerida en la ampliación del pasillo**

	Longitud (m)	Ancho (m)	área (m2)	Costo por m2	Total
Ampliación	19	3.35	63.57	\$ 700.00	\$44,499.00

Fuente: Elaboración propia.

Cabe destacar que la ampliación corresponde al doble del área del pasillo actual, esto debido a que la norma NTP 434 sobre superficies de trabajo seguras, recomienda que el ancho de un pasillo por donde circula un montacargas en doble sentido, sea de un ancho no menor al doble del ancho del montacargas más un metro adicional para peatones.

### Uso de cortinas thermofilm en la puerta de los contenedores

El uso de estas cortinas ayuda mucho en el aislamiento térmico en los contenedores, generando un ahorro significativo en el deterioro de cajas por la humedad. En la tabla 3.7 se detalla la inversión requerida:

**Tabla 3.7 Inversión requerida en la colocación de cortinas thermofilm**

	Área de la puerta de un contenedor	Número de contenedores	Costo del m2 de thermofilm	Total
Cortinas thermofilm	2.88	3	\$ 35.00	\$ 302.40

Fuente: Elaboración propia.

### Uso de cartones resistentes a la humedad

Los detalles de esta inversión se muestran en la tabla 3.8.

**Tabla 3.8 Inversión requerida en la colocación de cortinas thermofilm**

	Costo unitario	Cajas requeridas por año	Total
Caja cartón normal	\$ 0.55	24,000	\$ 13,200.00
Caja cartón plastificada	\$ 0.68	24,000	\$ 16,320.00
Inversión requerida	\$ 0.13	24,000	\$ 3,120.00

Fuente: Elaboración propia.

### Proyección del análisis Costo – Beneficio

Se realizó una proyección a cinco años del análisis para verificar en cuantos años se recupera la inversión y determinar las ganancias futuras. Para esta parte se definieron los siguientes supuestos:

- Crecimiento del costo de mano de obra en un 3% anual
- Crecimiento del costo de los cartones plastificados en un 5% anual
- Crecimiento del precio de las fundas de fruta en un 5% anual

En la tabla 3.9 se presenta los resultados de la proyección:

**Tabla 3.9 Proyección del análisis Costo - Beneficio**

	Año					
	2018	2019	2020	2021	2022	2023
<b>Beneficios</b>						
Reducción de horas - hombre	\$ -	\$ 1,789.11	\$ 1,842.78	\$ 1,898.07	\$ 1,955.01	\$ 2,013.66
Reducción en el uso de cartones	\$ -	\$ 1,386.00	\$ 1,455.30	\$ 1,528.07	\$ 1,604.47	\$ 1,684.69
Incremento en unidades vendidas	\$ -	\$ 22,852.37	\$23,994.99	\$25,194.74	\$26,454.47	\$27,777.20
<b>Costos</b>						
Ampliación del pasillo	\$ 44,499.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Cortinas thermofilm	\$ 302.40	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Cajas de carton plastificadas	\$ 3,120.00	\$ 3,276.00	\$ 3,439.80	\$ 3,611.79	\$ 3,792.38	\$ 3,982.00
<b>Beneficio - Costo</b>	<b>\$(47,921.40)</b>	<b>\$ 22,751.48</b>	<b>\$23,853.27</b>	<b>\$25,009.08</b>	<b>\$26,221.57</b>	<b>\$27,493.55</b>
<b>VPN</b>	<b>\$39,469.14</b>					
<b>TMAR (CFN)</b>	<b>11%</b>					
<b>TIR</b>	<b>42%</b>					

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en los resultados del análisis, se obtuvo un VAN positivo de \$ 39,469.14 y una tasa interna de retorno (TIR) del 42%, siendo esta mayor a la TMAR, por lo tanto, el proyecto es rentable en el largo plazo.

# CAPÍTULO 4

## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Cada día las empresas se preocupan más por ofrecer un alto nivel de servicio, por tal razón invierten esfuerzos en mejorar sus procesos para satisfacer lo más rápido posible las necesidades de sus clientes. El proyecto realizado tuvo como finalidad mejorar el proceso de despacho de productos terminados en la bodega, un proceso clave para el nivel de servicio que quiere alcanzar la empresa. El desarrollo del presente proyecto fue de mucha importancia dado que le permitió al personal de bodega detectar aquellas actividades que no agregaban valor al proceso y generaban el incremento de tiempo de despacho. Cabe destacar que una de las mayores fortalezas que se presentó durante la ejecución este trabajo fue la completa colaboración por parte de la alta gerencia quienes desde el primer día otorgaron todas las facilidades para recopilación y análisis de información, de igual manera mucha cooperación por parte del personal de bodega. Al finalizar el proyecto se logró obtener los resultados esperados reduciendo el tiempo de despacho y optimizando el espacio en bodega, lo cual da hincapié al desarrollo de nuevos proyectos de inversión a futuro.

### 4.1. Conclusiones

- El tiempo promedio de despacho por tonelada de producto terminado fue reducido de 70.3 minutos/tonelada a 41 minutos/tonelada, es decir, un 42% de su valor inicial.
- Se redujo la hora – hombre por despacho de cajas de 1.99 horas a 1.20 horas, y en el despacho de cajas de 1.04 horas a 0.84 horas.
- Se identificaron las principales causas que generaban el incremento en el tiempo de despacho de cajas y galones, las cuales son: Cambio de cajas por la humedad, redistribución de productos en diferentes cajas, interrupciones frecuentes del montacargas, etiquetación de galones, impresiones de etiquetas y demoras por mala ubicación de los productos.
- Se establecieron LUP para capacitar al personal de bodega sobre la correcta forma de realizar un despacho de producto.

- Se definió un Layout con las ubicaciones de productos en la bodega, reubicando aquellos productos de mayor demanda lo más cerca posible de la zona de despacho.
- Se establecieron niveles de stock en los contenedores y cámaras de refrigeración de la bodega, suficientes para cubrir un mes de demanda y evitar el sobre stock.
- Se estableció un plan de control para el tiempo de despacho y las ubicaciones de productos, de forma que se garantice la sostenibilidad de las mejoras implementadas.
- El análisis de rentabilidad del proyecto arrojó un VAN de \$ 39,469.14 con una TIR del 42% por lo que se concluye que el proyecto es viable.

#### **4.2. Recomendaciones**

- Se recomienda evaluar mensualmente evaluar la demanda de productos a fin de actualizar los niveles de stock de los productos y sus ubicaciones.
- Se recomienda evaluar mensualmente la demanda de galones a fin de actualizar el cronograma de despacho establecido.
- Se recomienda revisar el plan de control, así como los procedimientos y LUP establecidas para no descuidar el estándar de tiempo definido.
- Se recomienda realizar la ampliación de la bodega de acuerdo a la norma NTP 434. El cual indica que el tamaño del pasillo debe tener el doble del ancho del montacargas y un metro adicional para tránsito de peatones.
- Inducir la venta de cajas completas para evitar la ruptura de la unidad de carga y mejorar las actividades de manejo de inventario, despacho y ahorro en insumos como cajas.

# BIBLIOGRAFÍA

Benjamin W. Niebel, A. F. (2009). *Ingeniería Industrial - Métodos, estándares y diseño del trabajo*. Mc Graw Hill.

consulting, K. (2018). *KAF consulting - It business oriented*. Obtenido de KAF consulting - It business oriented: <http://kaf.com.mx>

Lidilia Cruz Rivero, C. E. (2014). *USO DE TRIZ, VOC Y QFD*. Habana.

Michael L. George, D. R. (2005). The Lean Six Sigma. En D. R. Michael L. George, *The Lean Six Sigma* (pág. 289). New York: McGraw-Hill.

Sandrine. (1 de Marzo de 2016). *Caletec*. Obtenido de Caletec: <https://www.caletec.com/otros/sipoc-mapa-de-proceso-a-alto-nivel/>

Solís, B. R. (2013). *Determinación de estándares de tiempos*.

# **ANEXOS**

# ANEXO 1

## Procedimiento para el uso de la impresora de etiquetas

### 1. OBJETIVO

Establecer la forma segura de realizar la impresión de etiquetas y cambio de etiquetas para producto de venta local

### 2. POLÍTICA

Colaborar con el buen etiquetado, del producto y mantener nuestro enfoque en la satisfacción al cliente.

### 3. ALCANCE Y DEFINICIONES

Uso de la impresora de etiquetado para el personal de Bodega de producto terminado.

#### RESPONSABILIDADES

**Jefe o Asistente de Bodega de producto Terminado:** es responsable del cumplimiento de todas las medidas establecidas en el presente procedimiento; designando la o las personas adecuadas para manejar la impresora.

**Ayudantes de Bodega de producto terminado:** son los responsables de la correcta ejecución de las instrucciones del uso de la Impresora.

**Jefe o Asistente de Control de Calidad:** responsable de verificar el Packing-list emitido por producción y liberarlo para el despacho; si el producto cumple con todas las especificaciones de calidad e inocuidad. Autoriza el uso de la impresora para los productos externos.

**Líder de turno:** Responsable del uso de la impresora y de la computadora de producción.

### 4. REFERENCIAS

ISO 9001:2015

### 5. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

#### Uso de la impresora

El jefe de bodega o asistente de bodega de producto terminado designado por el jefe de bodega es el responsable de solicitar la impresión de etiquetas o en cuyo caso pedir autorización para el uso de la impresora al jefe de calidad.

#### Uso de la impresora:

Impresora. Zebra ZM600



A las 2:00 pm junto con la recepción de las guías, se indica la necesidad de etiquetas, al líder de turno.

Productos de venta externa se indica con 3 horas de anticipación el requisito de la etiqueta aprobada por el jefe de calidad.

En caso de ausencia del líder de turno el personal de bodega puede realizar la impresión para los productos, fundas y galones

Abrir el programa Zebra Designer.

Cargar las plantillas del producto.

Modificar, el número del lote, fecha y sabor del producto.

Imprimir etiquetas.

## 6. REGISTROS Y ANEXOS

ANEXO 1 "CODIGO DEL LOTE"

## 7. CONTROL DE CAMBIO

Motivo del cambio	Responsable	Fecha de actualización

Anexo

El código del lote se realiza de la siguiente manera.

Año Mes Día

18B2

El mes se representa por una letra siguiendo el orden del abecedario.

<b>Código</b>	<b>Mes</b>
A	Enero
B	Febrero
C	Marzo
D	Abril
E	Mayo
A	Junio
B	Julio
C	Agosto
D	Septiembre
E	Octubre
A	Noviembre
B	Diciembre

# ANEXO 2

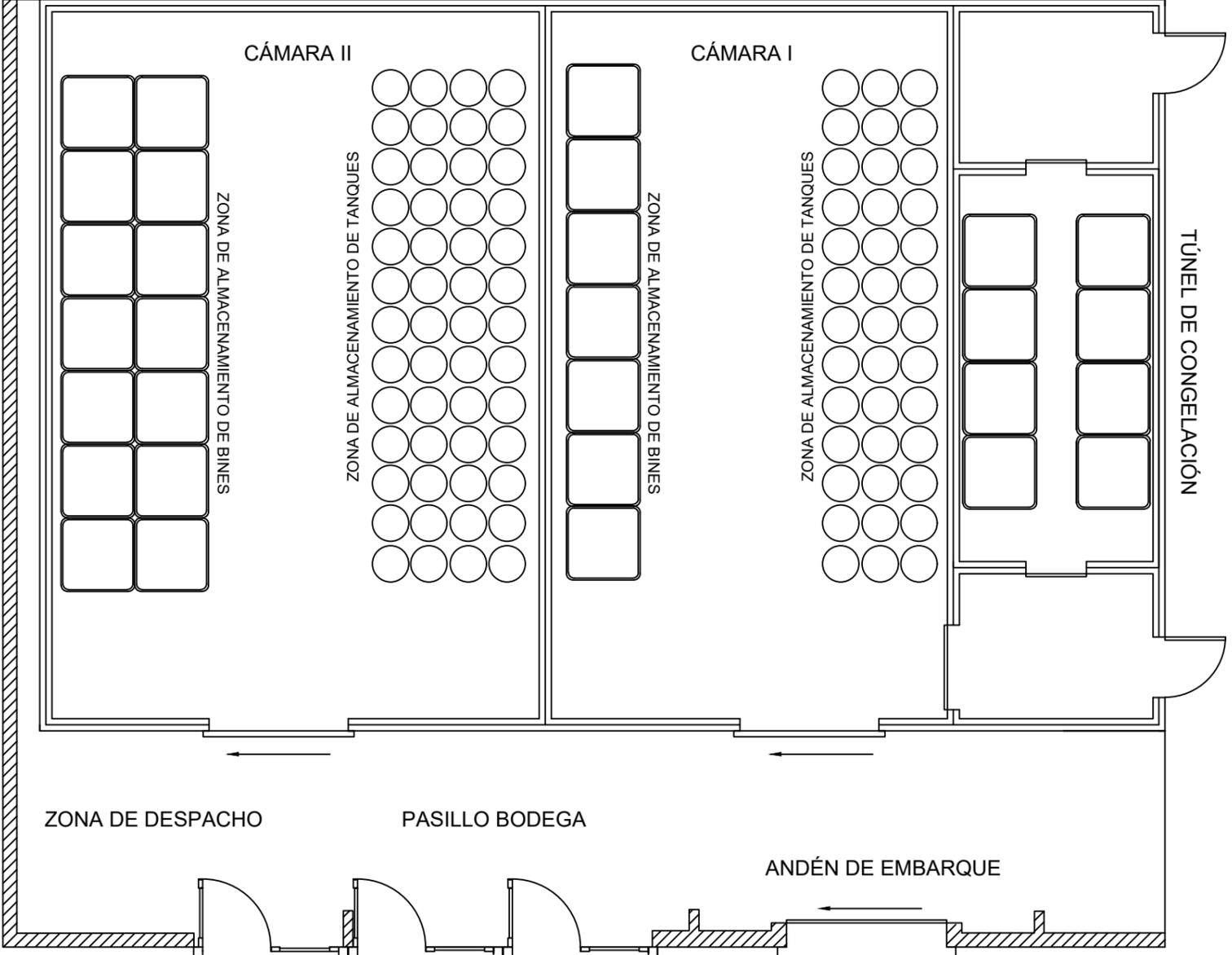
## Lección de un punto para el proceso de despacho

Formato de lecciones de un punto		
Elaborado por: Henry Flores	Departamento. Bodega de Producto Terminado	Registro. 1 EXOFRUT
Revisado por: Ing. Roberto Mosquera	Fecha: 20 de agosto del 2018	
Descripción: Despacho de Frutella		



## **ANEXO 3 – PLANO 1**

## **ANEXO 4 – PLANO 2**



CONTENEDOR #10		ZONA DE ALMACENAMIENTO DE BALDES	CONTENEDOR #8	
MORA 1KG	LIMÓN 1KG		MORA 90gr	MORA 400gr
MORA 1KG	LIMÓN 1KG		GUANÁBANA 90gr	MORA 400gr
MARACUYÁ 1KG	MARACUYÁ 1KG		MARACUYÁ 90gr	FRUTILLA 90gr
PIÑA 1KG	PIÑA 1KG		MANGO 110gr	COCO 110gr
GUAYABA 1KG	GUAYABA 1KG		MANGO 400gr	FRUTILLA 400gr
COCO 1KG	COCO 1KG		GUANÁBANA 400gr	NARANJILLA 400gr
NARANJILLA 1KG	MANGO 1KG		PIÑA 400gr	GUAYABA 400gr
NARANJA 1KG	FRUTILLA 1KG		NARANJILLA 90gr	MARACUYÁ 400gr
TAMARINDO 1KG	CARAMBOLA 1KG		LIMÓN 400gr	MARACUYÁ 400gr
GUANÁBANA 1KG		NARANJA 400gr	MANGO 90gr	
TOMATE 1KG		NARANJA 90gr	COCO 400gr	
		PIÑA 90gr	COCO 90gr	
		GUAYABA 90gr		
		TOMATE 90gr		

