

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

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

Reducción de tiempos en la descarga de camiones de frío y
almacenamiento de productos perecederos en una tienda minorista

PROYECTO INTEGRADOR

Previo la obtención del Título de:

Ingenieros Industriales

Presentado por:

Génesis Gardenia Castro Arreaga

Aarón Joseppe Jarrín Vasco

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2022

DEDICATORIA

Le dedico este logro a mis padres Gardenia y Fabricio, que han sido los pilares fundamentales en mi vida y quienes me han enseñado que todo sacrificio siempre tendrá su gran recompensa.

A mis hermanos Steven y Kelly por estar conmigo en todo momento y apoyarme en cada uno de mis triunfos y fracasos.

A mi abuelita Etelvina, quien nos enseñó el verdadero amor y la importancia de ser una familia unida. Allá donde estés espéranos que volveremos a estar juntos y ser una gran familia. “Cada momento que pasamos juntos está registrado en mi corazón para siempre, nunca olvidaré el amor que nos diste mi viejita E.A”

- Genesis Gardenia Castro Arreaga

DEDICATORIA

Dedico con todo mi corazón el esfuerzo de mi carrera a mis “pays”, Mercedes y Edwin, por su apoyo incondicional en todos mis objetivos, su guía en mis situaciones de duelo, su sabiduría por todas sus experiencias y su gran ideal de vida “Todo esfuerzo es recompensado”.

A mi hermano Edwin A. y Pauli por sus consejos y su disposición que han sido de ayuda durante la carrera.

- Aarón Joseppe Jarrín Vasco

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a mis padres por darme ese apoyo económico y emocional el cual me permitieron salir adelante y convertirme en toda una profesional.

A Soledad y Alejandra, las hermanas que me dio la vida; gracias por enseñarme el verdadero significado de la amistad y estar en las buenas y malas. Que no nos separemos y sigamos siendo tan unidas, las amo infinitamente.

A mi amigo Aarón Jarrin, el cual a pesar de todas las diferencias hemos podido entendernos y salir adelante con este proyecto.

A nuestra querida Regina Sánchez por siempre estar predispuesta a ayudarnos y guiarnos en todo momento.

Finalmente, a nuestra Tutora María Laura Retamales por guiarnos en todo este proceso y ayudado cada que lo hemos necesitado. Sin usted este logro no fuera posible.

- Genesis Gardenia Castro Arreaga

AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primer lugar a Dios por su bendición y guía durante toda la carrera, y por permitirme vivir esta experiencia universitaria.

Le agradezco a mis padres por todo su esfuerzo y sacrificio que hicieron posible mi vida profesional. A mi hermosa, Gabriela Paz, por acompañarme desde el colegio y darme tu apoyo incondicional 24/7. Gracias por permitirme compartir mi vida junto a ti y que estes presente en cada uno de mis logros.

A Maxwell Jarrín, por acompañarme en las largas noches de estudio y ser mi fiel compañero. A mis amigos FAMK y DYKTW con quienes viví experiencias inolvidables y sepan que pueden contar conmigo siempre.

A mis estimadas Genesis Castro y Soledad Ramos por su tan valiosa amistad y apoyo desde la introducción de la carrera hasta la conclusión de esta. Espero tengamos más proyectos. Y también agradecer a aquellos maestros quienes impartieron su clase transmitiendo pasión y amor a las materias. En especial mención a nuestra tutora María Laura Retamales que con su experiencia supo retroalimentarnos y encaminarnos durante todo este proyecto

- Aarón Joseppe Jarrín Vasco

DECLARACIÓN EXPRESA

"Los derechos de titularidad y explotación, me(nos) corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; *Genesis Gardenia Castro Arreaga*, *Aarón Joseppe Jarrín Vasco* y doy(damos) mi(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"

Genesis Castro Arreaga
Genesis Gardenia
Castro Arreaga

Aarón Jarrín
Aarón Joseppe
Jarrín Vasco

EVALUADORES

María Laura Retamales, M. Sc

PROFESOR DE LA MATERIA

PROFESOR TUTOR

RESUMEN

El presente proyecto se desarrolla en una empresa ecuatoriana de retail, la cual cuenta con sucursales a nivel nacional. Las principales actividades son la producción, controles de calidad, distribución, recepción y venta de los productos secos y perecederos.

El proyecto se encuentra orientado en el proceso de recepción y almacenamiento de productos perecederos, por lo cual tiene como objetivo reducir los tiempos de recepción de camiones fríos y almacenamiento de estos productos de 33.18 minutos a 26.22 minutos, a través de la aplicación de mejoras en el proceso, el cual contribuirá a que los productos cumplan con los estándares de calidad.

Se aplicó la metodología DMAIC, en la cual en la primera etapa “Definición” se realizaron las entrevistas a las personas involucradas en el proceso, las cuales permitieron conocer a fondo la problemática inicial del proyecto, así como también la toma de muestra de datos para conocer la situación actual. En la etapa de “Medición” se realizó el levantamiento del proceso y de datos necesarios para estudiar la variable de respuesta. Durante la tercera etapa de “Análisis” se identificaron las razones del porqué sucede dicha problemática a partir de una lluvia de ideas y verificación de las causas.

Adicional, en la etapa de “Mejora” se identificó aquellas causas raíz las cuales provocan un elevado tiempo en la descarga y almacenamiento de productos perecederos. Se identificaron las posibles soluciones para cada causa raíz, a las cuales se realizó un análisis económico para identificar la inversión que se debe realizar, así como también la priorización de estas.

Finalmente, para la etapa “Control” se implementó aquellas soluciones identificadas previamente, las cuales contribuyeron a una reducción de tiempo de descarga y almacenamiento de productos perecederos de 33,18 min a 15.08 min.

Palabras Claves: Perecederos, Reducción de tiempo, Calidad, Productos, cadena de frio

ABSTRACT

The present project is developed in an Ecuadorian retail company that is located nationwide. The company's principal activities are production, quality control, distribution, reception and selling of dry and fresh products.

The project is directed on the reception and storing process of fresh products and has as the objective the reduction of trucks unloading and storing time of them, reducing the time from 33.18 minutes to 26.22 minutes through the application of improves into the process, which would contribute to keep the level of quality the products must have.

DMAIC methodology was used in which in the first stage of "Definition" interviews were made to the people involved in the process which allowed to know the initial problematic of the project, also helped take the first data sample of the actual situation. In the "Measure stage" the process was lifted, and the data was analyzed to get to understand the behavior of the response variable. During the third stage "Analyze" the root causes were verified and analyzed to identify the reasons behind the problem.

In the "Improve" stage the root causes that directly affect the unloading and storing time were identified. Possibles solutions for each one of the root causes were proposed and economically analyzed to determine the investment that needed to be done to implement them so they would be easier to prioritize.

Finally, for the "Control" stage, the solutions that were previously identified were implemented, solutions that contribute to the reduction of unloading and storing time of fresh products from 33,18 minutes to 15.08 minutes.

Key words: Fresh products, reduction of time, quality, products, cold chain

INDICE GENERAL

EVALUADORES.....	i
RESUMEN.....	i
ABSTRACT	ii
ABREVIATURAS.....	vi
SIMBOLOGÍA.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
CAPÍTULO 1.....	1
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivos	2
1.1.1 Objetivo General.....	2
1.1.2 Objetivo específico.....	2
1.2 Marco teórico.....	2
1.2.1 Metodología DMAIC.....	2
1.2.2 Voice of Customer	3
1.2.3 CTQ tree	3
1.2.4 3W + 2H.....	3
1.2.5 SIPOC (Supply, Inputs, Process, Outputs, Customer).....	4
1.2.6 Matriz de prioridades	4
2. METODOLOGÍA.....	5
2.1 Definición.....	5
2.1.1 Situación Actual	5
2.1.2 Equipo de Trabajo.....	6
2.1.3 Requerimiento del Cliente.....	6
2.1.4 Descripción del problema	9
2.1.5 Definición de Variable	11

2.1.6	Justificación del problema.....	12
2.1.6.1	Justificación social	12
2.1.6.2	Justificación económica	13
2.1.6.3	Justificación ambiental.....	13
2.1.7	Alcance del proyecto.....	14
2.2	Medición	15
2.2.1	Levantamiento del proceso	15
2.2.2	Plan de recolección de datos.....	17
2.2.3	Tamaño de muestra	19
2.2.4	Prueba de Normalidad	20
2.2.5	Análisis de estabilidad del proceso	21
2.2.6	Análisis de capacidad del proceso.....	21
2.2.7	Estratificación.....	22
2.3	Análisis	24
2.3.1	Lluvia de Ideas.....	25
2.3.2	Diagrama de Ishikawa	25
2.3.3	Estudio de causas potenciales.....	26
2.3.1	Plan de verificación de causas.....	29
2.3.2	Verificación de Causas	31
2.3.3	Análisis de los 5 por qué	33
3.	RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	36
3.1	Mejora	36
3.1.1	Soluciones Potenciales.....	36
3.1.2	Análisis de costos por solución	37
3.1.3	Matriz Impacto - Esfuerzo	38
3.1.4	Factibilidad de soluciones.....	39
3.1.5	Plan de implementación de mejoras	41

3.1.6	Cronograma de implementación	43
3.2	Control.....	46
3.2.1	Implementación solución #1.....	46
3.2.2	Implementación solución #2.....	47
3.2.3	Implementación solución #3.....	49
3.2.3.1	Seiri - Sort.....	49
3.2.3.2	Seiton – Set in Order	49
3.2.3.3	Seiso – Set in Order.....	49
3.2.3.4	Seiketsu – Standarize	49
3.2.3.5	Shitsuke – Sustain	50
3.2.4	Implementación solución #4.....	51
3.2.5	Plan de control de mejoras	53
3.1	Resultados de implementación	55
3.2	3 Análisis de capacidad.....	55
3.3	3 Triple Bottom Line	56
4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	58
4.1	Conclusiones.....	58
4.2	Recomendaciones.....	59
	BIBLIOGRAFÍA.....	60
	ANEXOS.....	61

ABREVIATURAS

AV	Agregador de valor
CTQ	Critical to quality tree
DMAIC	Definición, Medición, Análisis, Mejora, Control
ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
NAV	No agrega valor
NAVN	No agrega valor, pero es necesario
SIPOC	Supplier, Inputs, Process, Outputs, Customer
VOC	Voice of Customer

SIMBOLOGÍA

Min Minutos

°C Grados centígrados

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 2.1 Situación Actual.....	5
Ilustración 2.2 Equipo de trabajo	6
Ilustración 2.3 CTQ Tree	9
Ilustración 2.4 Comportamiento de almacenamiento de lotes	10
Ilustración 2.5 Herramienta 3W Y 2H	11
Ilustración 2.6 Diagrama SIPOC.....	14
Ilustración 2.7 Proceso Actual lotes.....	16
Ilustración 2.8 Prueba de Normalidad	20
Ilustración 2.9 Carta de Control.....	21
Ilustración 2.10 Análisis de Capacidad.....	22
Ilustración 2.11 Diagrama de Cajas.....	23
Ilustración 2.12 Estratificación general 1	23
Ilustración 2.13 Estratificación general 2	24
Ilustración 2.14 Luvia de ideas	25
Ilustración 2.15 Diagrama de Ishikawa.....	26
Ilustración 2.16 Matriz causa y efecto	27
Ilustración 2.17 Diagrama de Caja Interrupción del proceso	31
Ilustración 2.18 Diagrama de Caja Equipos utilizados.....	32
Ilustración 2.19 Diagrama de Caja Destino directo.....	33
Ilustración 3.1 Tabla de costos totales	37
Ilustración 3.2 Matriz Impacto – Esfuerzo.....	38
Ilustración 3.3 Categorización de propuestas.....	39
Ilustración 3.4 Plan de implementación de mejoras	42
Ilustración 3.5 Matriz Eisenhower	47
Ilustración 3.6 Capacitación virtual Matriz Eisenhower.....	48
Ilustración 3.7 Capacitación virtual Matriz Eisenhower.....	48
Ilustración 3.8 Guías Operativas	50
Ilustración 3.9 Formato de plan de limpieza	51
Ilustración 3.10 Diagrama de flujo renovado	52
Ilustración 3.11 Situación después de mejoras	55
Ilustración 3.12 Análisis de capacidad actual	56
Ilustración 3.13 Porcentaje de utilización de equipos de descarga	57

Ilustración 3.14 Porcentaje de botado de productos frescos57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Voz del cliente	7
Tabla 2.2 Actividades que agregan y no valor.....	17
Tabla 2.3 Plan de recolección de datos.....	18
Tabla 2.4 Tiempo promedio por lote.....	19
Tabla 2.5 Ponderación para Posibles causas.....	26
Tabla 2.6 Cargo de personal a evaluar	27
Tabla 2.7 Listado de causas.....	28
Tabla 2.8 Plan de verificación de causas	30
Tabla 2.9 Análisis de 5 ¿por qué? - X1	34
Tabla 2.10 Análisis de los 5 ¿por qué? X2	34
Tabla 2.11 Análisis de los 5 ¿por qué? X3	35
Tabla 3.1 Cronograma de implementación - 1.....	44
Tabla 3.2 Cronograma de implementación - 2.....	45
Tabla 3.3 Valorización de tareas operativas.....	46
Tabla 3.4 Plan de control de mejoras	54

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

En Ecuador, la venta de productos al por menor en tiendas ha incrementado en el transcurso de los años, siendo una de las actividades principales la producción, distribución, recepción, almacenamiento y venta productos secos y perecederos a los clientes; de acuerdo con el ranking de ventas del 2021, los supermercados cuentan con un promedio de utilidad bruta de \$104.810.212 por lo que es de suma importancia que, al momento de recibir los productos en las tiendas de supermercado, estas cumplan con todos los estándares de calidad con la finalidad de poder incrementar las ventas por ende la utilidad bruta de la empresa.

La recepción de productos perecederos (lácteos, embutidos, congelados, carnes, frutas y vegetales) es una de las más importantes, ya que estos cuentan con estándares establecidos de calidad, así como también el mantener la cadena de frío, por ende, no incremente el botado de estos y así podemos asegurar que los ingresos no decaigan para los supermercados.

A nivel mundial los costos para mantener la cadena de frío en los productos alimenticios, es de aproximadamente \$80.600,00 anuales a nivel mundial. Para el caso de los países los cuales no cuenten con instalaciones frigoríficas adecuados puede llegar a perder hasta un 50% alimentos que es equivalente a un valor aproximado de \$8,300 millones (Rakesh, Bhaskar, Vaibhav, & Balkrishna, 2019)

Los estándares de calidad son establecidos de acuerdo con el tipo de producto y condiciones de esto. En el caso de los productos perecederos, estos deben respetar las restricciones como es el caso del tiempo máximo en el que un producto perecedero puede estar en una temperatura inadecuada y así asegurar que los productos cumplan con el tiempo establecido de vida útil y por ende los estándares de calidad.

Por lo tanto, el presente proyecto contribuirá a reducir el tiempo de descarga y almacenamiento de los productos perecederos para que estos cumplan con los tiempos

establecidos por calidad para que de esta manera el producto conserve la cadena de frío y por ende el producto no se vea afecto.

Esta reducción se realizó mediante la aplicación de la metodología DMAIC la cual permite observar todos los datos de manera real, medirlos, analizar y de esta manera proponer las mejoras las cuales se controlarán.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo General

- Reducir el tiempo de descarga y almacenamiento de gavetas por lote, en un plazo de 3 meses.

1.1.2 Objetivo específico

- Medir datos que permitan estudiar el tiempo de proceso por lote mediante el análisis de capacidad.
- Analizar los datos relativos al proceso actual de descarga y almacenamiento de gavetas de plástico en lotes para determinar las causas principales del retraso.
- Implementar soluciones operativas para una descarga eficiente de los contenedores frigoríficos.
- Establecer un plan de control para certificar la eficacia de las mejoras ejecutadas.

1.2 Marco teórico

1.2.1 Metodología DMAIC

La metodología DMAIC está estructurada por cinco etapas las cuales provienen de sus siglas en inglés Define, Measure, Analyze, Improve y Control las cuales permiten mejorar los procesos a partir de las distintas etapas (Garza, Gonzales, Rodriguez, & Hernandez, 2016), las cuales consisten en lo siguiente:

- Definir: En esta etapa se evalúa la situación actual de un proceso y se declara el problema junto con los objetivos del proyecto

- Medición: Se establecen mediante una muestra de datos las cantidades a recolectar junto a factores de estratificación para un análisis estadístico
- Análisis: En base a los datos recolectados en la anterior etapa se realiza un análisis determinando las causas raíz del problema definido
- Mejora: Se evalúan soluciones potenciales los cuales se evalúan para su posterior implementación
- Control: Una vez implementadas las mejoras, se definen procesos para el control de estos y perduren en el tiempo.

1.2.2 Voice of Customer

La voz del cliente tiene por objetivo otorgar valor a lo emitido por los clientes determinando sus necesidades a los cuales complacer (Nancy Tass Salinas, 2020).

1.2.3 CTQ tree

El árbol crítico de calidad es un diagrama cuyo objetivo es desglosar las necesidades del cliente obtenidas del Voice of Customer hasta obtener los requerimientos que se tienen que satisfacer.

A pesar de que esto no siempre es fácil de que se mida, existen ocasiones en los que esto es práctico, debido a que es basado en una relación de causa y efecto entre los parámetros del CTQ y los operativos (Jianbo & Guoliang, 2020) (Wang, Bhushan, Chen, & Song, 2020).

1.2.4 3W + 2H

- Esta herramienta se utiliza en las metodologías de gestión de proyectos como la metodología DMAIC en la cual se definen la planificación estratégica del proyecto a realizar contestando a cinco preguntas (Atmaca E. Girenes, 2013):
- What?

- Where?
- When?
- How much?
- How do I know?

1.2.5 SIPOC (Supply, Inputs, Process, Outputs, Customer)

El diagrama SIPOC engloba a nivel macro la operación de una cadena de valor para una mejor visualización de los procesos y sus limitaciones, ofreciendo una información sintetizada para la toma de decisiones y por ende mantener una guía constante para los personal externo e interno (Pugnaa, Negrea, & Miclea, 2016).

1.2.6 Matriz de prioridades

La matriz de Eisenhower una herramienta para la gestión del tiempo el cual cuenta con cuatro cuadrantes los cuales se son:

- Urgente-Importante (Hacer)
En este cuadrante se encuentra aquellas actividades que son primordiales para el cumplimiento de objetivos y que implican un riesgo si su realización no se efectúa en un tiempo determinado.
- No urgente – Importante (Decidir)
El segundo cuadrante se encuentran las actividades que no incurren una urgencia su realización por lo que se puede realizar en momentos posteriores, sin embargo, su realización es de vital importancia ya que influye directamente en los objetivos.
- Urgente – No importante (Delegar)
Las actividades aquellas que se pueden delegar se sitúan en este cuadrante ya que son de prioridad alta pero no son esenciales para la obtención para el objetivo
- No urgente – No importante (Eliminar)
En el último cuadrante se encuentra las actividades que no agregan valor a la consecución de los objetivos. Son actividades que se deben de realizar, pero no tienen un grado de prioridad al no ser de importante o urgente (Reverón Suárez, 2015)

CAPITULO 2

2. METODOLOGÍA

2.1 Definición

2.1.1 Situación Actual

El siguiente proyecto integrador se lo realiza en una sucursal del norte de guayaquil de una cadena de retail reconocida a nivel nacional. La cadena de retail tiene sucursales en 22 provincias del Ecuador y dentro de sus operaciones se encuentra la producción de productos cárnicos, crossdocking, distribución a sucursales y posterior la venta de productos como alimentos, higiene personal, ropa, etc.

El proceso que abarcará este proyecto es la reducción de tiempos en la recepción de productos frescos en una sucursal, el cual comienza con la descarga de gavetas formando lotes los cuales deben almacenarse en las cámaras de frio o vitrinas de autoservicio. Por lo que, de acuerdo con los estándares establecidos por Calidad, los productos deben almacenarse en máximo 30 minutos desde que son descargados del camión.

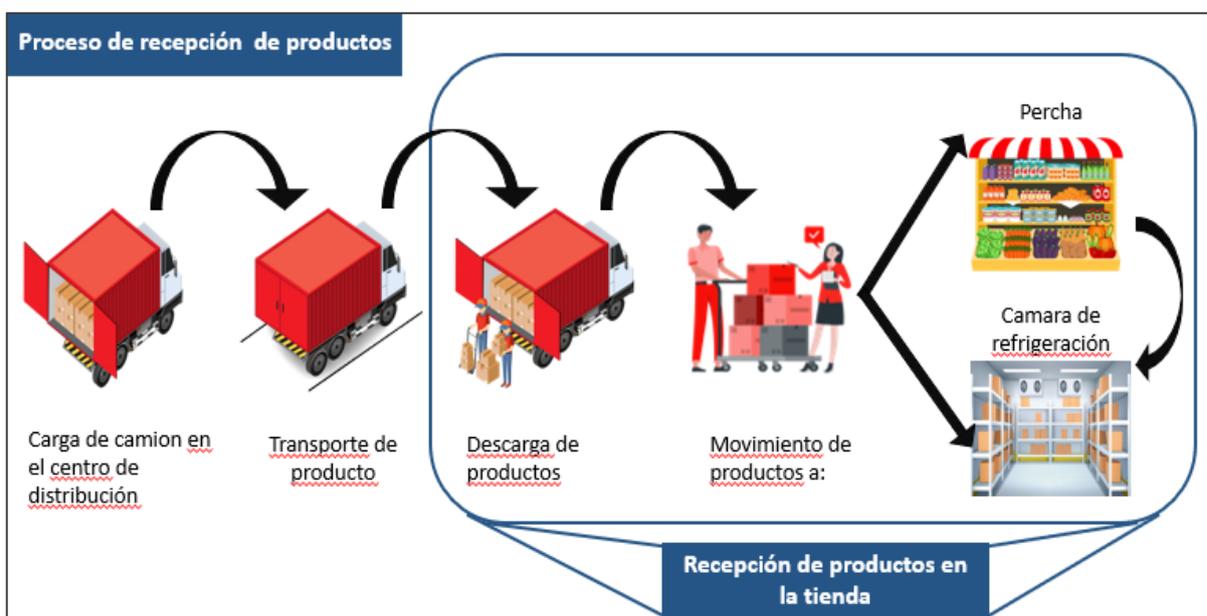


Ilustración 2.1 Situación Actual [Fuente: Elaboración Propia]

2.1.2 Equipo de Trabajo

El proyecto cuenta con dos frentes para el proyecto, en el caso de ESPOL lo lleva a cabo Genesis Castro y Aaron Jarrin los cuales deberán realizar el desarrollo del proyecto con el cargo de Lideres de Proyecto. Como tutora en el desarrollo de este proyecto, se encuentra la Ing. María Laura Retamales la cual, de acuerdo con su experiencia y estudios guía a los lideres para llevar correctamente el desarrollo.

Adicional, también se cuenta con el apoyo de los involucrados por parte de la empresa como lo es nuestro cliente clave (jefe de mejora Continua), asistentes de calidad, supervisores de locales y trabajadores operativos. Todos los involucrados contribuyen a poder desarrollar todas las etapas del proyecto.



Ilustración 2.2 Equipo de trabajo [Fuente: Elaboración Propia]

2.1.3 Requerimiento del Cliente

A partir de la herramienta de Voice of Customer (VOC), se recopiló comentarios de todos los usuarios de la empresa, con el fin de conocer sus necesidades y expectativas en el proyecto. Para este caso se separó por tipo de usuario tal como se muestra en la siguiente imagen.

Tabla 2.1 Voz del cliente [Fuente: Elaboración Propia]

VOZ DEL CLIENTE	CARGO
La bodega se encuentra en un nivel superior (otro piso) por lo que se demoran más en almacenar y devolver las unidades logísticas	Trabajador Operativo/jefe de Local
No existe una zona de descarga por lo que es más complicado almacenar los productos	Trabajador Operativo/jefe de Local
Cuando se comparte el camión se debe bajar las gavetas vacías del local que ya recibió su mercadería para luego bajar las nuestras	Trabajador Operativo/jefe de Local
Los equipos de protección (abrigos y guantes) complican la descarga	Trabajador Operativo/jefe de Local
Se necesitan más maquinarias para poder facilitar la descarga	Trabajador Operativo/jefe de Local
El producto debe estar máximo 30 minutos fuera de las temperaturas establecidas	Asistente de calidad
La cadena de frío permite perseverar las características de los productos asegurando su vida útil	Asistente de calidad
La cadena de frío de Fruver permite disminuir el proceso de respiración y emisión de gases como etileno	Asistente de calidad
Los productos al perder la cadena de frío y una mala manipulación ocasiona una pérdida del vacío en lácteos y embutidos	Asistente de calidad
Las gavetas de fríos deben estar lo menos cerca al piso	Asistente de calidad
Los locales no realizan correctamente el almacenamiento	Jefe de mejora continua
Han aumentado las pérdidas económicas debido al botado	Jefe de mejora continua
No respetan el método FIFO para todos los productos perecederos	Jefe de mejora continua

Mantienen demasiado tiempo las gavetas en el salón de ventas	Jefe de mejora continua
Los productos que pierden la cadena de frio pueden ser perjudiciales a la salud del cliente	Jefe de mejora continua

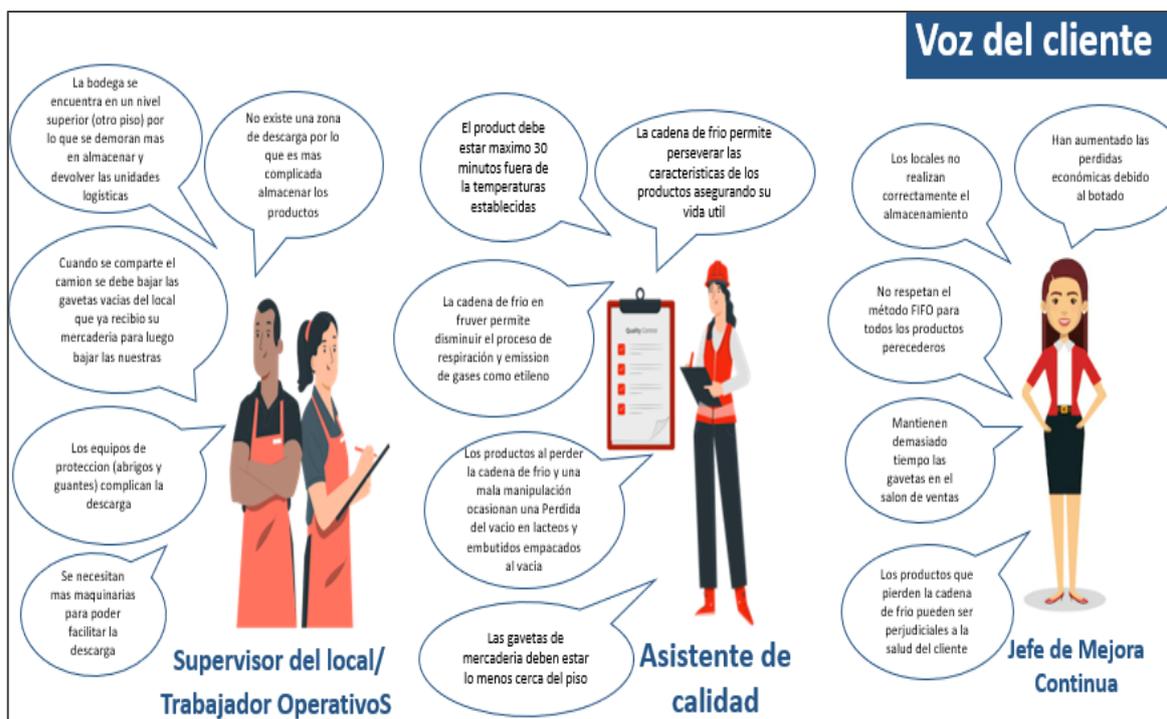


Figura 2.1 Voz del cliente [Fuente: Elaboración Propia]

Adicional, se realizó el CTQ Tree en la cual se pudo definir que la necesidad principal de nuestro cliente es la reducción de tiempos en la descarga y almacenamiento de gavetas, por lo cual el requerimiento inicial es que la cadena de frio no se rompa, por lo tanto, podemos obtener nuestra respuesta variable.

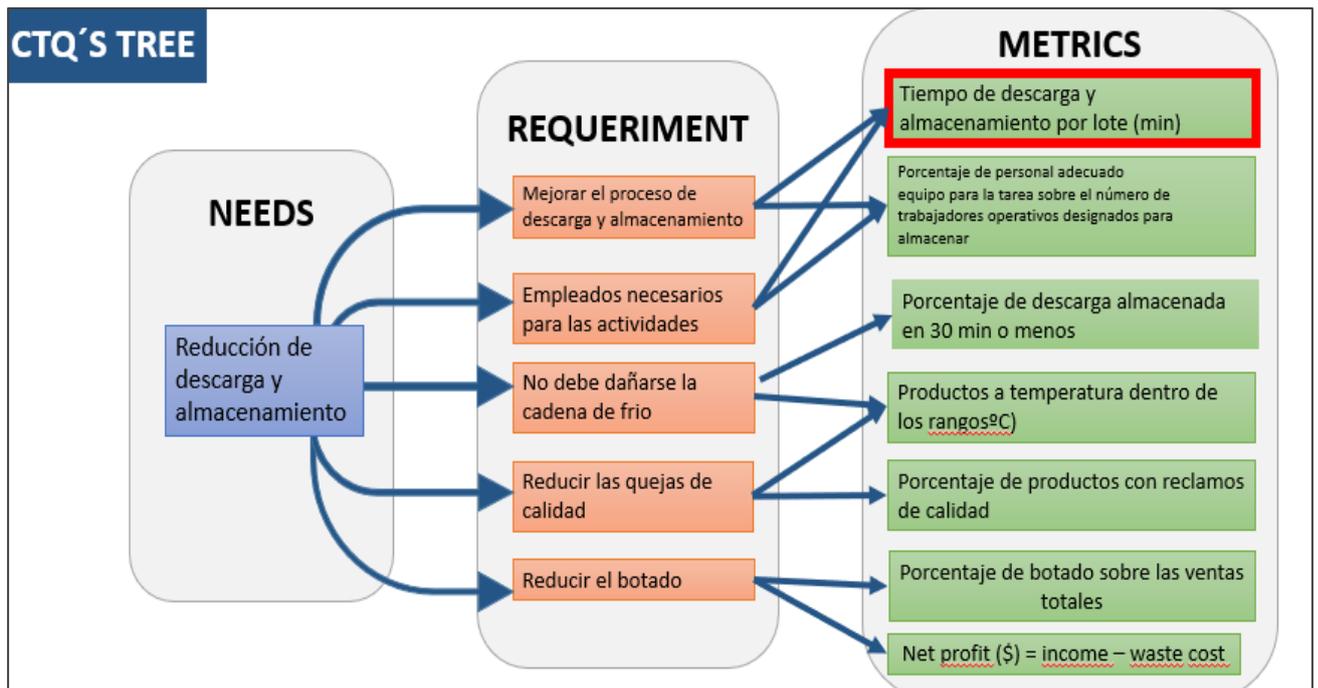


Ilustración 2.3 CTQ Tree [Fuente: Elaboración Propia]

2.1.4 Descripción del problema

De acuerdo con la información obtenida, se pudo realizar una gráfica la cual indica el comportamiento del almacenamiento de los lotes. Esta data fue obtenida a partir de la toma directa en el lugar de trabajo por los Líderes de este proyecto, ya que la empresa no contaba con un historial de estos tiempos. En la siguiente gráfica se muestra la información, así como también la meta de la empresa con el máximo del tiempo permitido.

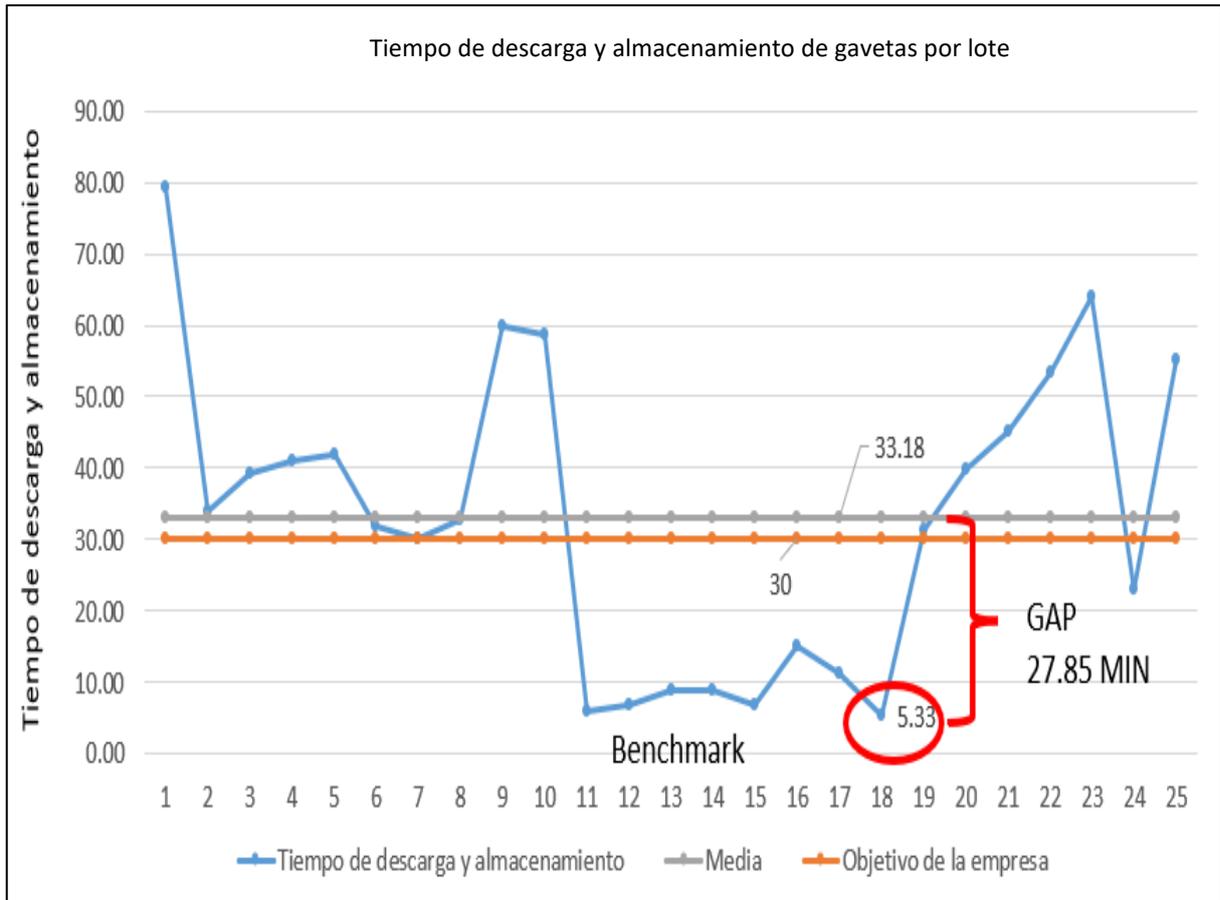


Ilustración 2.4 Comportamiento de almacenamiento de lotes [Fuente: Elaboración Propia]

Para conocer la situación actual se tomó datos de 2 camiones los cuales fueron un total de 25 lotes para la descarga y almacenamiento de productos perecederos. Este proceso tuvo un tiempo promedio de 33,18 minutos, es decir, 3,18 minutos por encima del tiempo establecido por calidad lo cual podemos evidenciar explícitamente que existe un problema en el tiempo y por ende afecta directamente a la rentabilidad del negocio.

Una vez verificada la situación actual y conociendo la problemática, se procedió a establecer el problema, y para esto se utilizó la herramienta 3 W y 2 H, donde se detalla toda la situación actual a detalle.

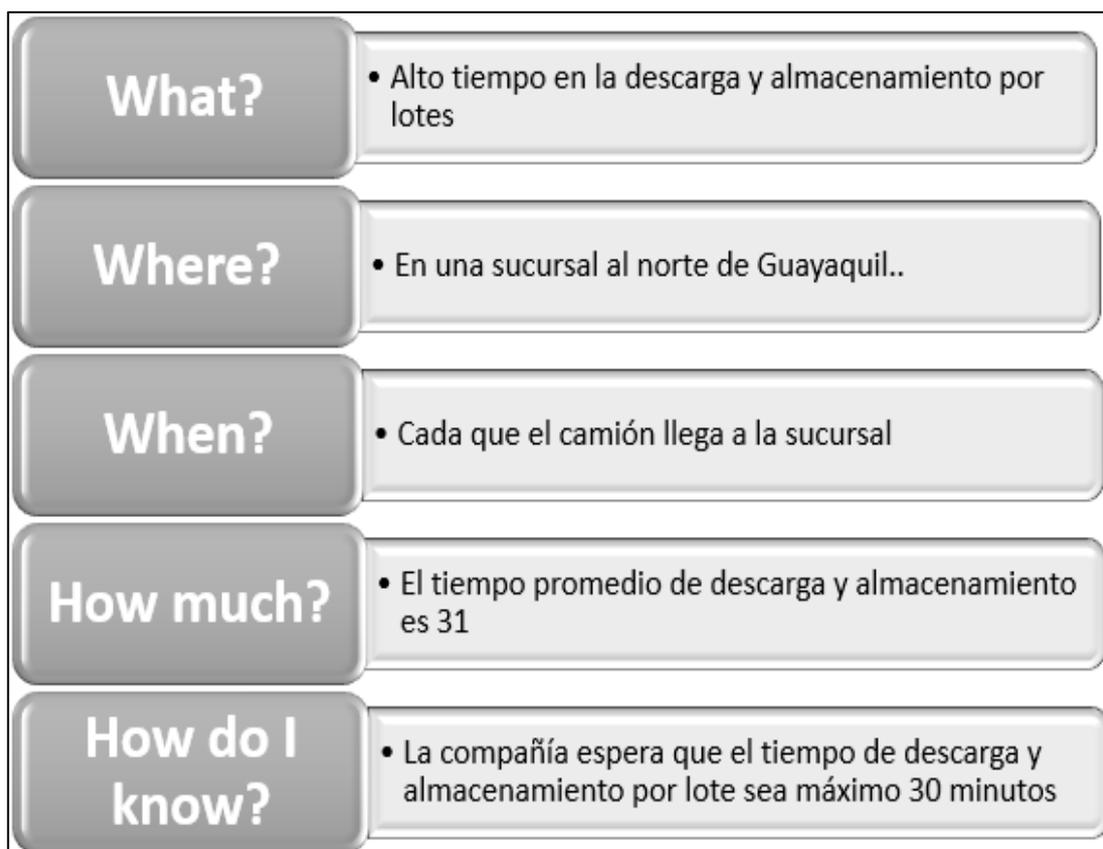


Ilustración 2.5 Herramienta 3W Y 2H [Fuente: Elaboración Propia]

Una vez definido correctamente la problemática, se procede a la elaboración de este. El cuál es el siguiente:

“Según una muestra de cajas de plástico por lote, el tiempo medio de descarga y almacenamiento de las cajas de plástico por lote fue de 33,18 minutos para los productos frescos, cuando la expectativa de la empresa es de 30 minutos como máximo.”

2.1.5 Definición de Variable

Una vez identificado todas las métricas en el CTQ Tree de acuerdo con las necesidades, se decide por aquella la cual tiene mayor peso al momento del

proceso. Para este caso será “Tiempo de descarga y almacenamiento por lote (min)” (ecuación 2.1). Teniendo como variable lo siguiente:

$$Y = \text{Tiempo de descarga y almacenamiento por lote}$$
$$Y = \text{hora de almacenamiento del lote} - \text{hora de descarga del lote} \quad (2.1)$$

La variable de repuesta me permite conocer el tiempo el cual se demoró desde que se descargó un lote, hasta que este fue almacenado en la cámara de refrigeración. Esto debido a que el problema se encuentra enfocado en el tiempo que los productos se encuentran sin la refrigeración adecuado perdiendo la cadena de frio. Por ejemplo:

Hora de recepción del camión: 4:30 pm

Hora que se abrió la puerta: 4:35pm

Cantidad de gavetas en el lote #1: 5 gavetas plásticas

Hora de descarga del primer lote: 4:35 pm

Hora de almacenamiento del primer lote: 5:15 pm

Tiempo de descarga y almacenamiento del lote: 5:15 pm – 4:35 pm

Tiempo de descarga y almacenamiento del lote: **40 min**

Es decir **10 minutos** sobre el tiempo máximo de la compañía (30 min)

2.1.6 Justificación del problema

Las sucursales han tenido que ingeniarse tanto en la organización como el almacenamiento de los productos, con el fin de “Ahorrarse tiempo”, tal como lo mencionan, sin embargo, no conocen sobre la cadena de frio y que es lo que se puede llegar a perjudicar.

2.1.6.1 Justificación social

Este recepción y almacenamiento de productos perecederos, se deberá asegurar que no existan fallas referentes al proceso el cual llegue a perjudicar el

bienestar del equipo (2.2). Así como también el hacer conciencia para que las personas usen los equipos para la descarga correctos.

$$\% \text{ personas con equipo} = \frac{\text{Número de personas con equipos de protección}}{\text{total de personas designadas para la descarga}} \quad (2.2)$$

2.1.6.2 Justificación económica

Debido a que los productos presentan daños de calidad, ya que estos rompen la cadena de frío la cual contribuye que el producto se conserve y se mantenga en el tiempo establecido, representa una pérdida económica para la empresa (2.3). Cabe recalcar que puede presentarse el problema directamente en los locales, o en el peor de los casos podrían ser reclamos de los clientes.

$$\text{Beneficio neto}(\$) = \text{ingresos} - \text{costo de desperdicio} \quad (2.3)$$

2.1.6.3 Justificación ambiental

Al incrementar la cantidad de lotes que pierden la cadena de frío, por ende, afecta al inventario y botado incrementando esto de manera proporcional por lo que adicional que el producto no se vende al cliente, si no que perjudica al medio ambiente ya que no solo se daña el producto (2.4), sino que también hay que desechar los suministros (plástico, bandeja de espumafon, etc.)

$$\% \text{ botado} = \frac{\text{costos de productos botados}}{\text{ventas totales}} \quad (2.4)$$

2.1.7 Alcance del proyecto

Para poder conocer las entradas, salidos y cliente final del proceso, se procedió a utilizar la herramienta SIPOC la cual nos permite identificar todos aquellos elementos importantes para el proyecto, y así identificar los procesos a mejorar.

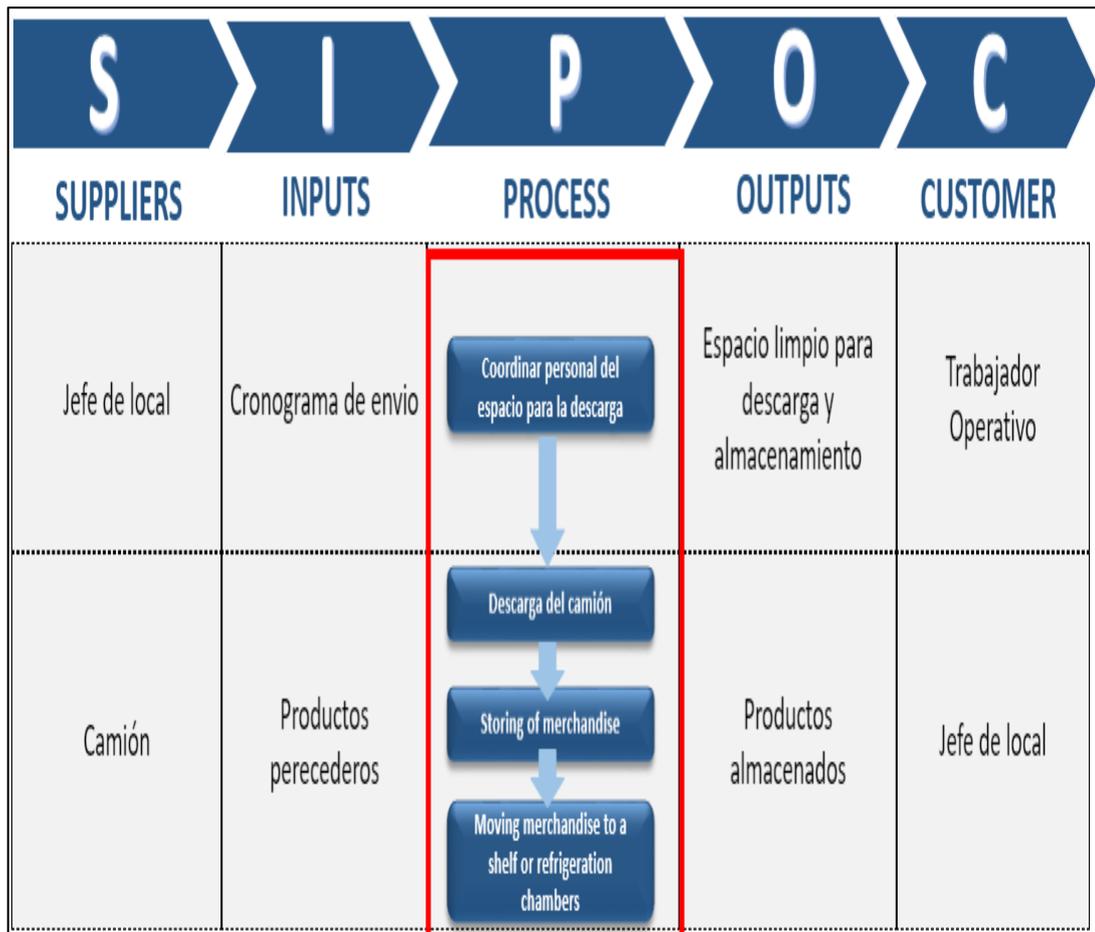


Ilustración 2.6 Diagrama SIPOC [Fuente: Elaboración Propia]

El diagrama permitió identificar aquellos proveedores, cuáles son sus entradas, el proceso en el que interviene, sus salidas, así como también cual es el cliente final el cual se beneficiará de este.

Cabe recalcar que se realizó el diagrama SIPOC en base a únicamente el proceso que se planteó en el presente proyecto. Debido a que es un proceso interno de la compañía, los clientes finales serán netamente personal interno.

2.2 Medición

2.2.1 Levantamiento del proceso

Para la etapa de medición se realizó el levantamiento del proceso de recepción, descarga y almacenamiento de productos frescos en la sucursal que se está realizando el estudio.

La figura 8 muestra el diagrama de flujo del proceso en el cual también se detallan sombreado de color amarillo los procesos de la fábrica oculta (Hidden Factory), aquellos procesos que se realizan pero que no forman parte del procedimiento original. Sombrado de rojo se encuentra aquellos procesos que representan un cuello de botella (Bottleneck) para la descarga y almacenamiento de gavetas por lote.

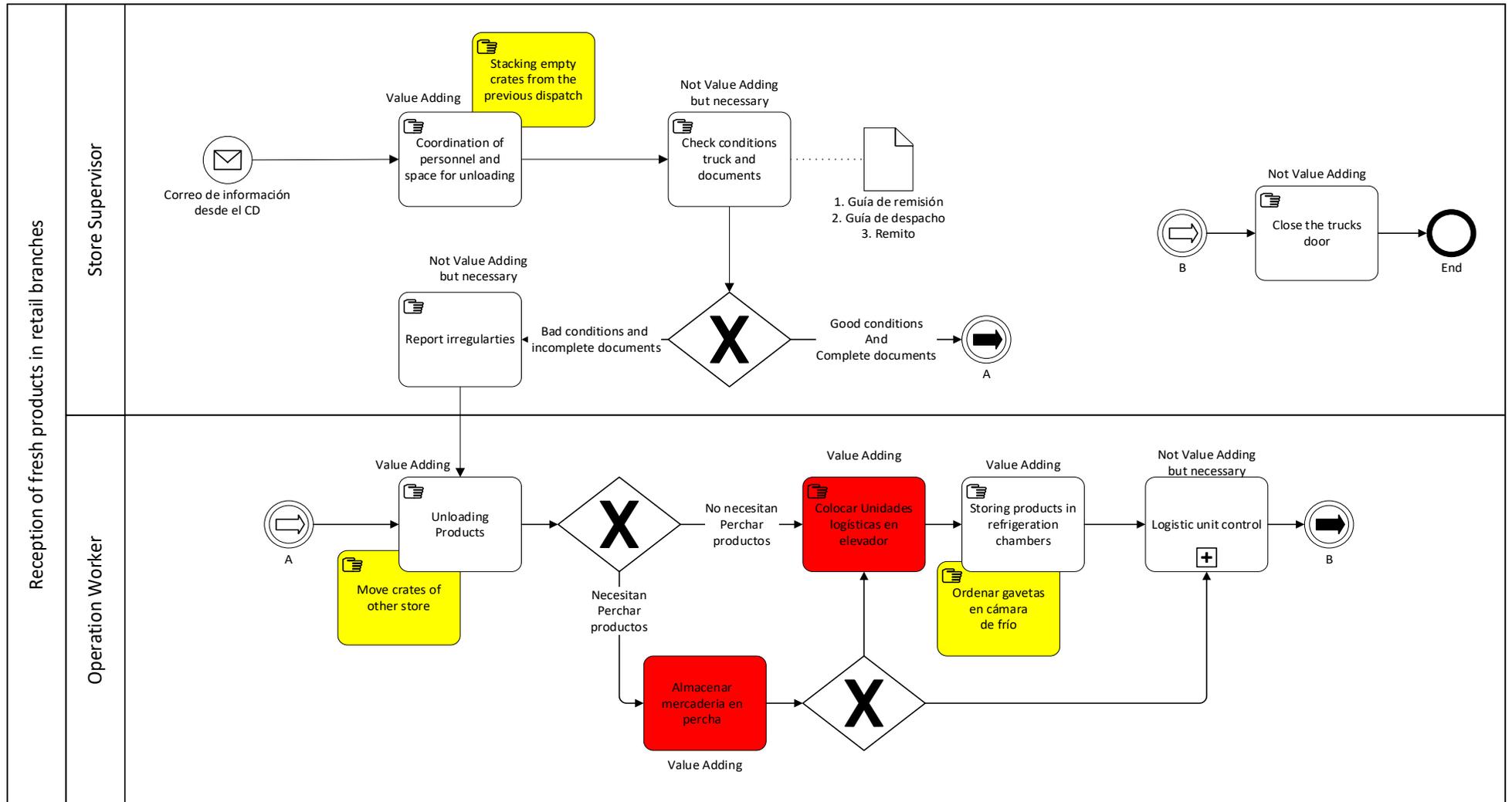


Ilustración 2.7 Proceso Actual lotes [Fuente: Elaboración Propia]

Realizado el levantamiento, se procedió a realizar el análisis de aquellas actividades que agregan valor (AV), que no agregan valor (NAV) y que no agregan valor, pero son necesarios (NAVN) para el proceso.

El resultado del análisis se lo presenta en la tabla 2.2, teniendo un porcentaje de 55.56% de actividades que agregan valor (AV) y un 44.44% de actividades que no agregan valor, pero son necesarios (NAVN).

Tabla 2.2 Actividades que agregan y no valor [Fuente: Elaboración propia]

ACTIVITIES	TOTAL	%ACT
Value Adding	5	55,56%
Not Value Adding but necessary	4	44,44%

Para la medición de la variable de respuesta (Y) se establece el siguiente plan de recolección de datos especificando el tipo de dato, como se realizará la medición, factores de estratificación a considerar.

2.2.2 Plan de recolección de datos

Una vez que ya se encuentra todo el proceso levantado, se logró determinar un plan para poder realizar la recolección de los datos, tal como se muestra en la tabla 2.3 y para conocer cuáles son estos datos, los factores de estratificación y quienes serán los responsables.

Tabla 2.3 Plan de recolección de datos [Fuente: Elaboración propia]

DATOS		DEFINICIÓN OPERATIVA Y PROCEDIMIENTOS			
QUÉ	TIPO DE DATO	CÓMO MEDIR	FACTORES DE ESTRATIFICACIÓN	NOTAS DE MUESTREO	CÓMO/DÓNDE SE REGISTRO
El cumplimiento del tiempo de descarga y almacenamiento de gavetas por lote	Discretos (BINOMIAL)	Tomando tiempos gaveta en cada camión de recepción y obteniendo el porcentaje de los que no cumplen con los estándares de calidad del tiempo de almacenamiento.	-Número de trabajadores operativos -Número de equipos -Destino inicial de los lotes	El tiempo se tomará de las grabaciones de la tienda de las recepciones de camiones.	Los tiempos registrados serán filtrados para obtener aquellos que no cumplieron con el tiempo establecido

2.2.3 Tamaño de muestra

La medición de los tiempos comienza con la descarga de la primera gaveta del lote a armar hasta que el lote se almacene en la cámara de refrigeración o los productos del lote se almacenen por completo en las vitrinas del autoservicio. La figura --- representa una visión macro del proceso de medición

La tabla – presenta un resumen de la prueba piloto tomada de dos despachos efectuados en dos días distintos con un total de 25 lotes y un promedio del tiempo de descarga y almacenamiento de 33.18 minutos.

Tabla 2.4 Tiempo promedio por lote [Fuente: Elaboración propia]

DATOS	NUMERO DE LOTE	LOTES QUE CUMPLEN	TIEMPO PROMEDIO
9/10/2022	10	0	44.84
11/10/2022	15	9	25.4
TOTAL	25	9	33.18

En base a la información de la prueba piloto se determinó el tamaño de la muestra necesaria para el proyecto con un nivel de confianza del 95%. (2.5)

$$n = \left(\frac{1.96 s}{\varepsilon} \right)^2$$

$$n = \left(\frac{1.96 (21.07)}{(0.05)(33.18)} \right)^2$$

$$n = 439 \text{ tamaño de muestra} \quad (2.5)$$

Siendo el “1,96” el nivel de confianza al 95%, “p” el número de gavetas almacenadas en el tiempo establecido y finalmente “e” nivel de precisión (5%).

Se establece un tamaño de muestra de 439 lotes, sin embargo, por la complejidad de la toma de los datos y adicional no existen registros históricos de la variable de respuesta se tomaron un total de 87 datos.

2.2.4 Prueba de Normalidad

Con la ayuda de la herramienta Minitab se realizó las pruebas respectivas para determinar el tipo de distribución de los datos recolectados, lo cual resultó en una distribución Exponencial de 2-parametros debido a que el valor p de la distribución es mayor a 0.05. En la figura 2.8 se presenta las distribuciones evaluadas.

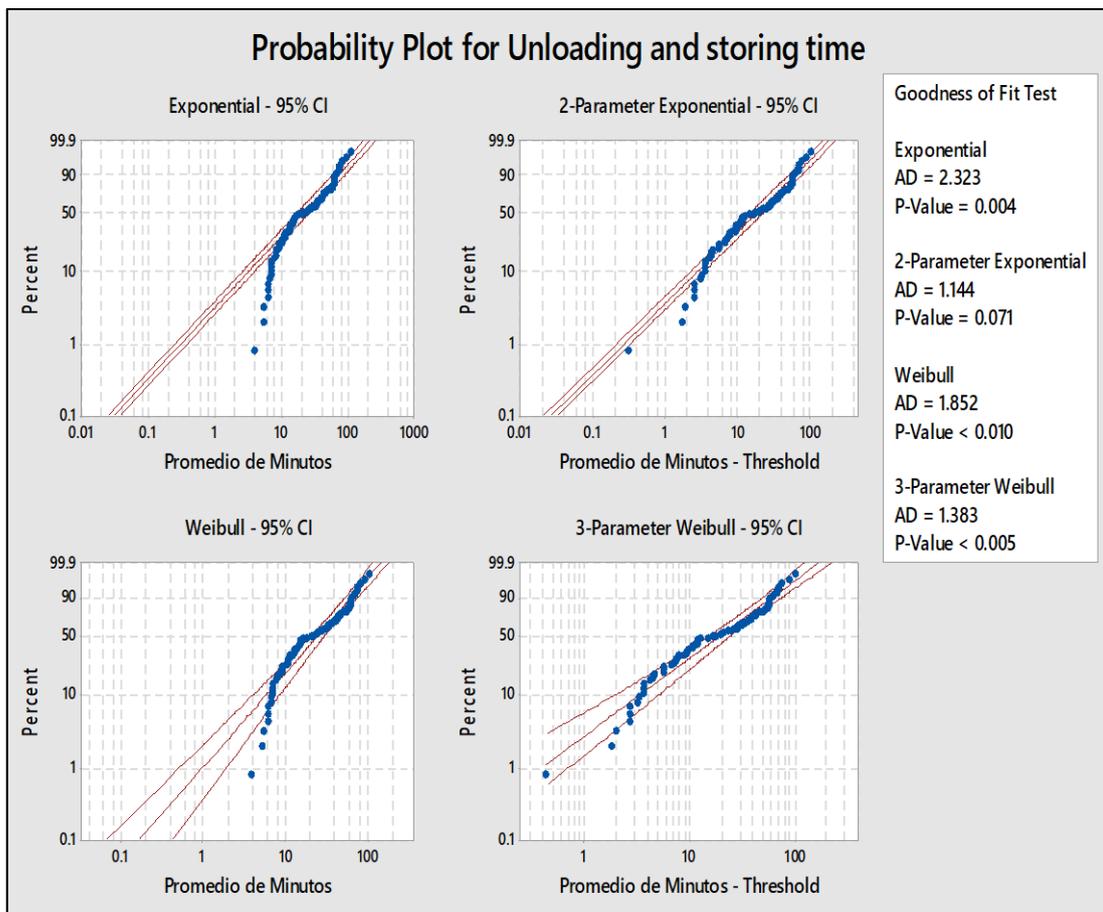


Ilustración 2.8 Prueba de Normalidad [Fuente: Elaboración propia]

2.2.5 Análisis de estabilidad del proceso

Se utiliza la carta de control I para datos individuales debido al tipo de dato que se procedió a medir, ya que al ser tiempo es un dato de tipo continuo.

En la carta de control se puede apreciar la media de los datos la cual es ligeramente superior al límite establecido por la empresa. Adicional, se observan distintos datos fuera de los límites de control los cuales en base a la observación se presentaron por desorganización al momento del proceso.

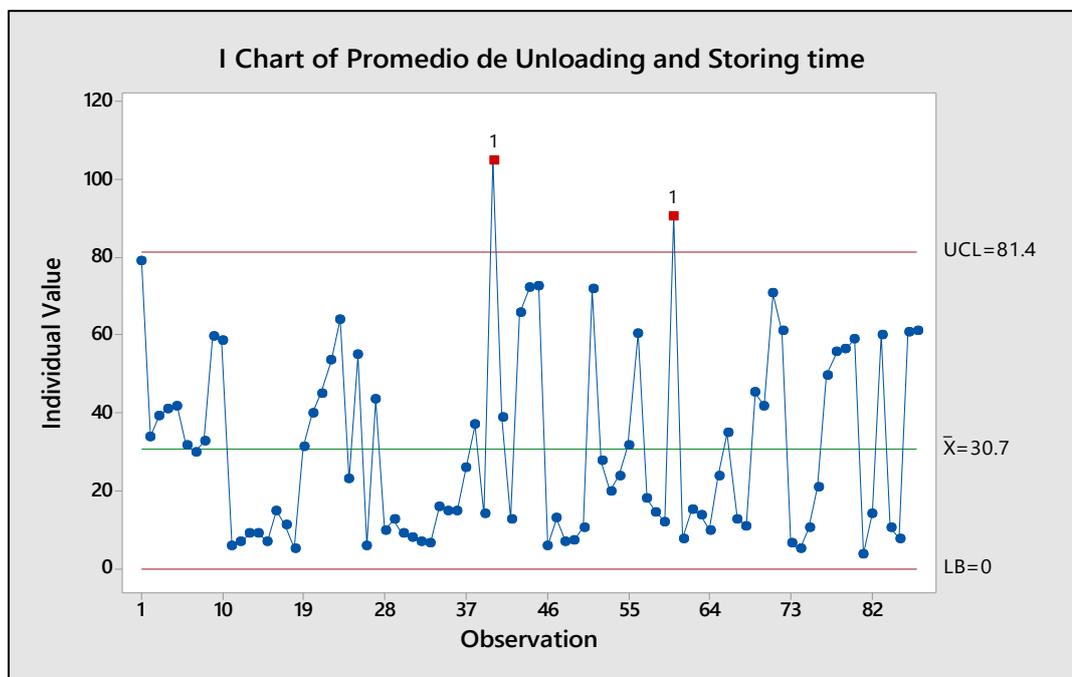


Ilustración 2.9 Carta de Control [Fuente: Elaboración propia]

2.2.6 Análisis de capacidad del proceso

Identificado el tipo de distribución de los datos tomados se realiza el análisis de capacidad respectivo el cual se puede observar que actualmente el proceso no es capaz sin embargo es importante mencionar que una gran cantidad de los datos se encuentran dentro de los límites establecidos.

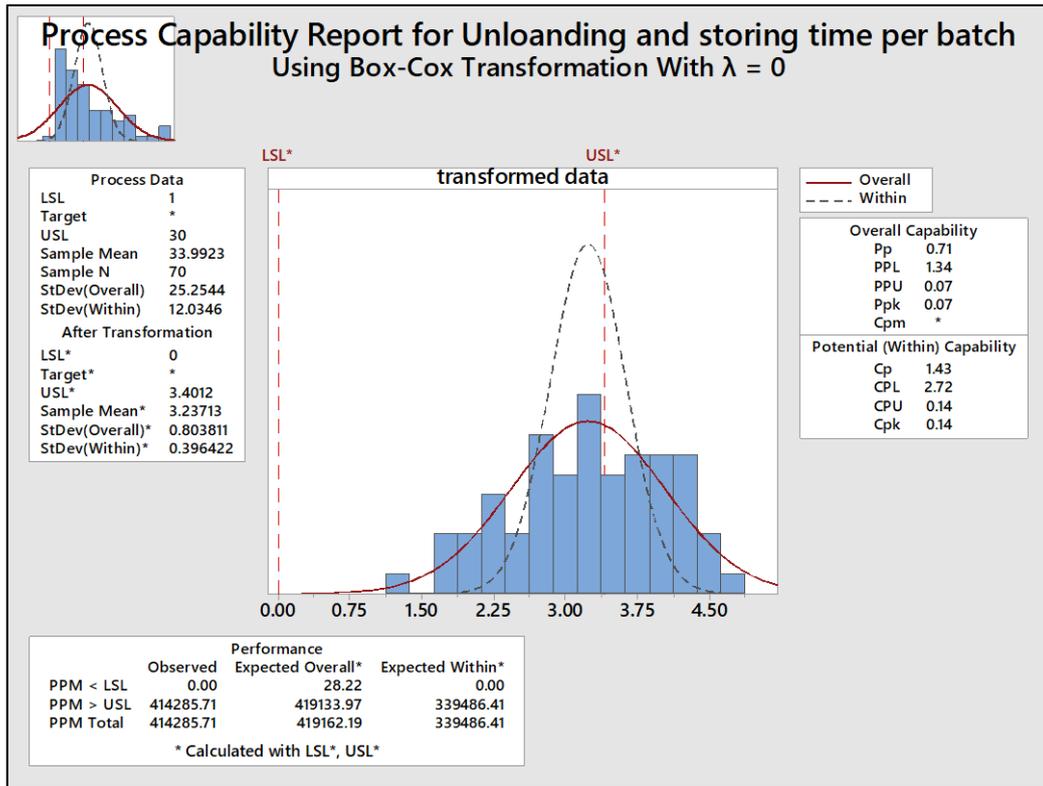


Ilustración 2.10 Análisis de Capacidad [Fuente: Elaboración propia]

2.2.7 Estratificación

Con los datos registrados, se realizó un diagrama de cajas para analizar la variabilidad y los tiempos promedio de los lotes por tipo de producto. A partir del plan de recolección, se pudo determinar los factores de estratificación que se consideraron de gran relevancia para el estudio del proyecto son:

- Número de operadores realizando el proceso
- Número de equipos utilizados
- Destino inicial del lote (cámara de refrigeración/Vitrina de autoservicio)
- Tipo de producto en lote

Con el análisis obtuvimos que los productos de las categorías: frutas y verduras, congelados y lácteos, todos tienen una media superior a 30 minutos y presentan una gran variabilidad en sus datos.

Incluso cuando la media de productos cárnicos y embutidos es baja (menor a 30 minutos), deben incluirse en el análisis debido a la priorización de los estándares de calidad de la empresa para ese tipo de productos.

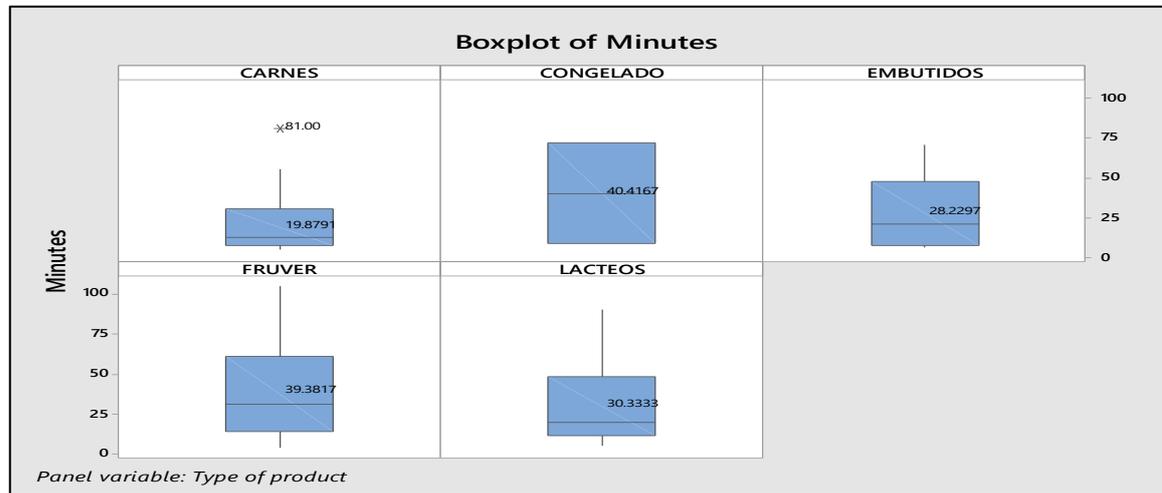


Ilustración 2.11 Diagrama de Cajas [Fuente: Elaboración propia]

Se presenta un resumen general de la estratificación de los datos con los demás factores de estratificación destacando la cantidad de lotes que tardaron más de 30 minutos en ser almacenados, con el objetivo de determinar los factores más influyentes en el tiempo de descarga y almacenamiento

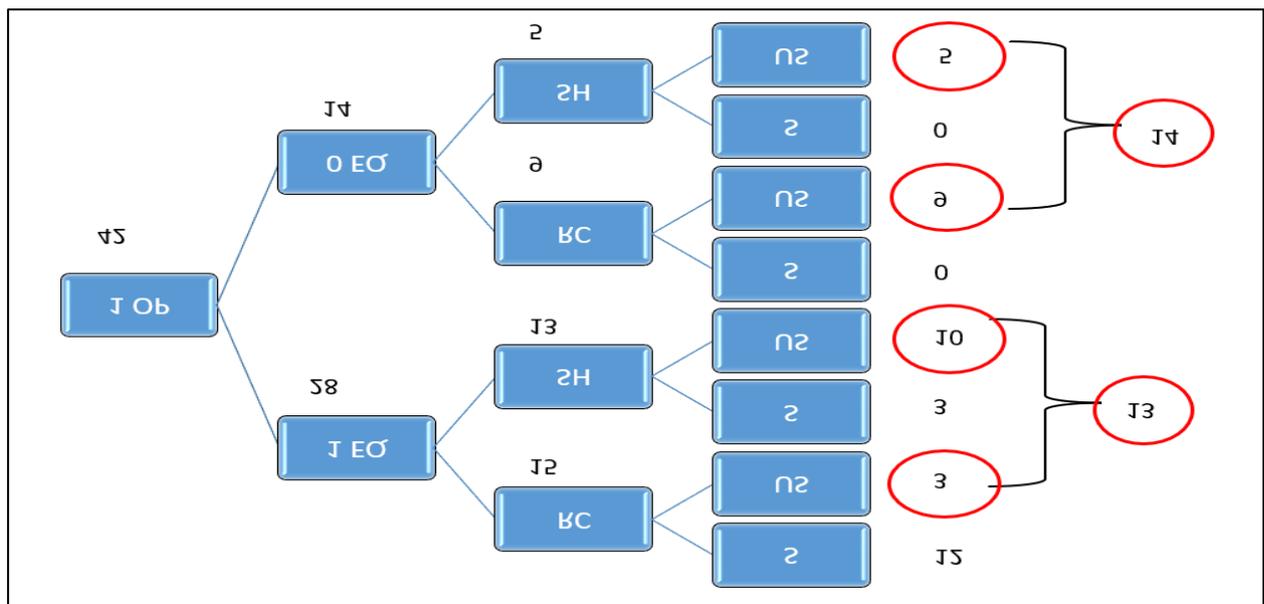


Ilustración 2.12 Estratificación general 1 [Fuente: Elaboración propia]

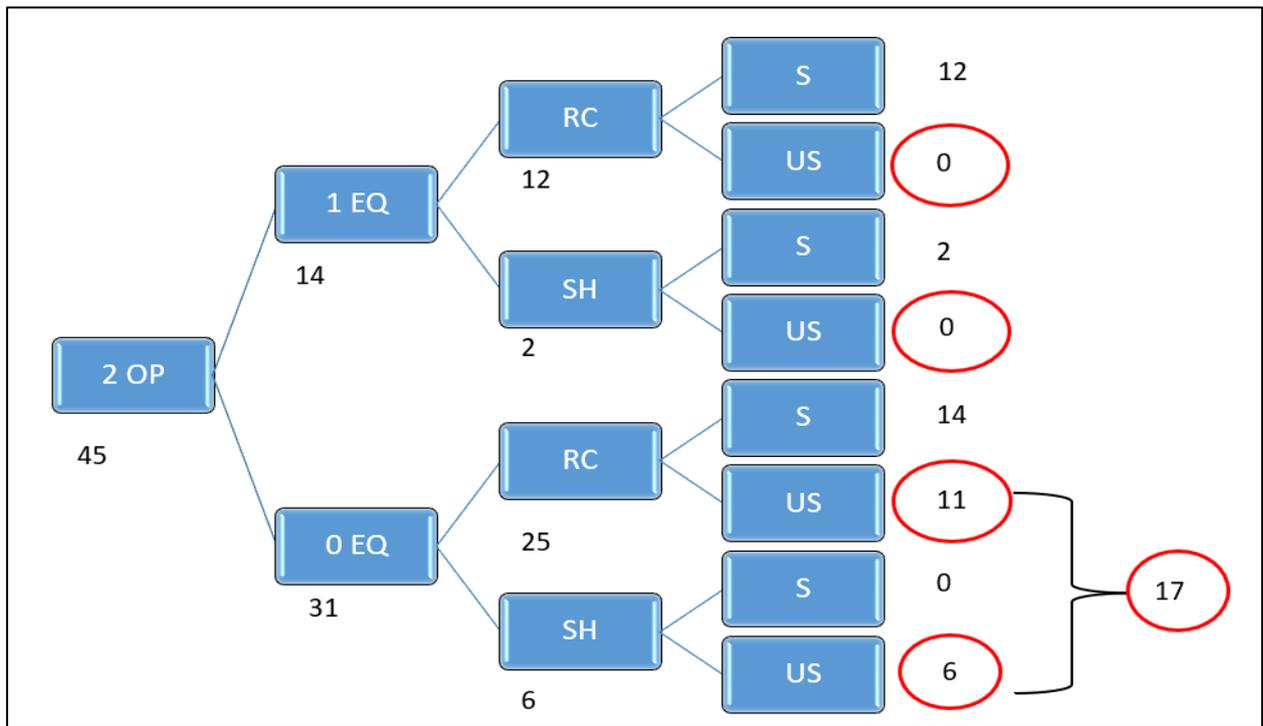


Ilustración 2.13 Estratificación general 2 [Fuente: Elaboración propia]

Para la estratificación general se abrevió términos lo cuales son los siguientes:

- OP: Trabajador Operativo
- EQ: Equipos utilizados
- RC: Cámara de refrigeración
- SH: Salón de ventas
- S: Almacenamiento
- US: Sin almacenar
-

Debido a que los factores de estratificación no son mutuamente excluyentes entre sí, el problema enfocado y el objetivo SMART son los establecidos en la etapa de definición.

2.3 Análisis

Una vez realizada la medición respectiva, en esta etapa de proyecto, se procedió a realizar lluvia de ideas con el objetivo de poder conocer las posibles causas por lo cual sucede este problema.

2.3.1 Lluvia de Ideas

La lluvia de ideas realizado se hizo con todas las personas involucradas por parte de la empresa, permitiéndonos conocer así aquellas “posibles causas” del porqué sucede un alto tiempo en la descarga y almacenamiento de los productos perecederos.

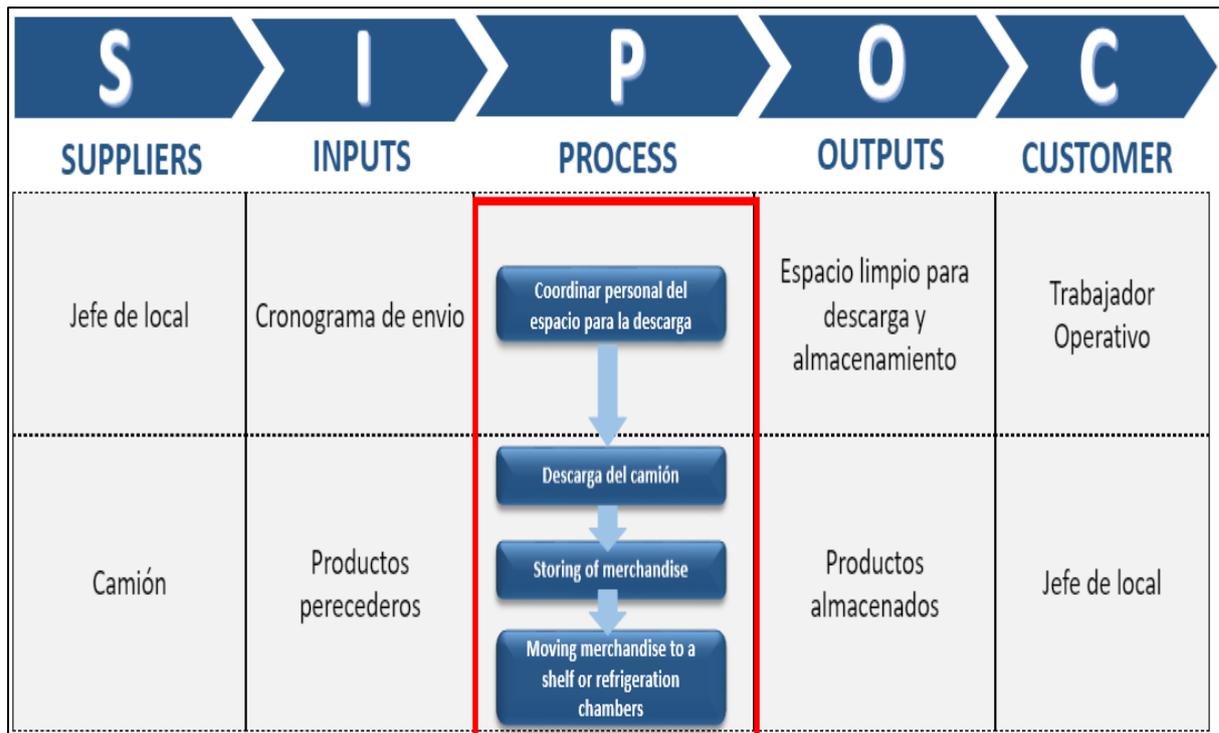


Ilustración 2.14 Luvia de ideas [Fuente: Elaboración propia]

2.3.2 Diagrama de Ishikawa

A partir de la lluvia de ideas, se procedió a realizar el diagrama de Ishikawa. Para este caso se validó cuáles eran aquellas categorías las cuales contribuiría en este proyecto, por lo que se tomaron 4.

Aquellas ideas importantes y con más número de menciones, son las que se detallará en el diagrama respectivo.

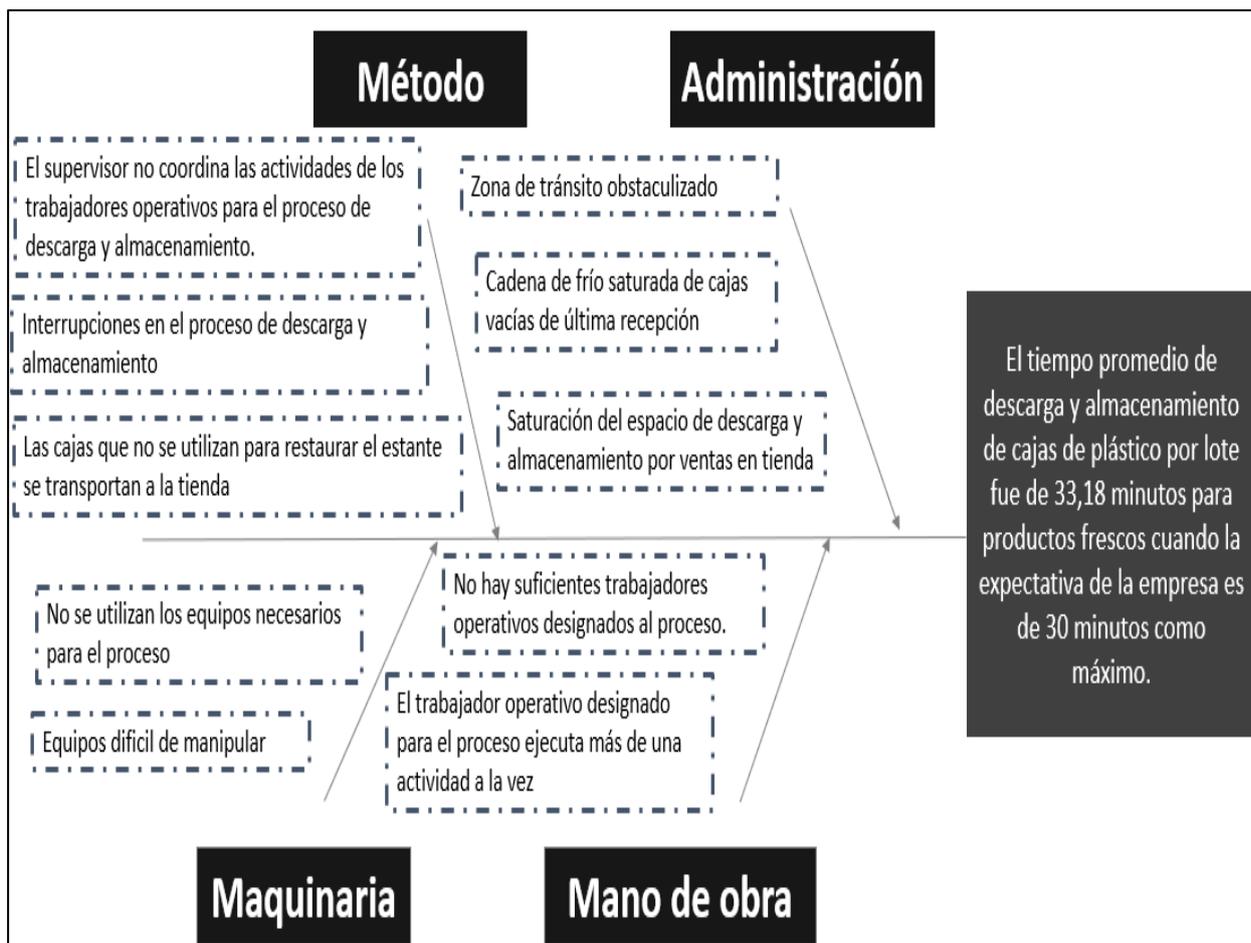


Ilustración 2.15 Diagrama de Ishikawa [Fuente: Elaboración propia]

2.3.3 Estudio de causas potenciales

Se hizo una validación de todos aquellos puntos mencionados en el Ishikawa a las personas principales que han participado a lo largo de este proyecto. Como lo es jefe de mejora continua, trabajador operativo, supervisor de tienda.

Tabla 2.5 Ponderación para Posibles causas [Fuente: Elaboración propia]

RATINGS	
0	No impacta
1	Bajo impacto
3	Medio Impacto
9	Alto Impacto

Tabla 2.6 Cargo de personal a evaluar [Fuente: Elaboración propia]

Variable	Position
P1	Jefe de mejora continua
P2	Jefe de local
P3	Trabajador Operativo

Se realizó encuestas con todos los puntos del Ishikawa para conocer desde el punto de vista de la empresa, cuales son aquellos que tienen mayor impacto para el proceso. Teniendo como resultado lo siguiente.

	OUTPUT Y's			
	Tiempo de descarga y almacenamiento			
	P1	P2	P3	
Interrupción en el proceso de descarga y almacenamiento	9	9	3	21
No se utilizan los equipos necesarios para el proceso	3	9	1	13
El trabajador operativo designado para el proceso ejecuta más de una actividad a la vez	1	3	0	4
Zona de tránsito obstaculizado	3	1	3	7
Las cajas que no se utilizan para restaurar el estante se transportan a la tienda	9	3	9	21
Cadena de frío saturada de cajas vacías de última recepción	3	3	0	6
No hay suficientes trabajadores operativos designados al proceso.	1	3	1	5
Equipos difícil de manipular	3	0	3	6

Ilustración 2.16 Matriz causa y efecto [Fuente: Elaboración propia]

De acuerdo con los resultados podemos observar que existen 3 causas principales las cuales se considera impacta en gran escala al proceso, las cuales son:

- Interrupción en el proceso de descarga y almacenamiento
- No se usan los equipos necesarios para el proceso
- Llevan al salón de ventas lotes, donde existen gavetas que no se perchan.

Para asegurar esto, se realizó un diagrama de Pareto con el fin de conocer correctamente los porcentajes a partir de las entradas mostradas en la tabla 2.7.

Tabla 2.7 Listado de causas [Fuente: Elaboración propia]

Entradas (Variable X)	
Interrupción en el proceso de descarga y almacenamiento	1
No se utilizan los equipos necesarios para el proceso	2
El trabajador operativo designado para el proceso ejecuta más de una actividad a la vez	3
Zona de tránsito obstaculizado	4
Las cajas que no se utilizan para restaurar el estante se transportan a la tienda	5
Cadena de frío saturada de cajas vacías de última recepción	6
No hay suficientes trabajadores operativos designados al proceso.	7
Equipos difíciles de manipular	8

Con las entradas se realizó el diagrama de Pareto de las causas potenciales, en la cual se verificó que las causas 1,5,2 ocupan un 66,3% del proceso. Por lo cual nos enfocaremos en eso.

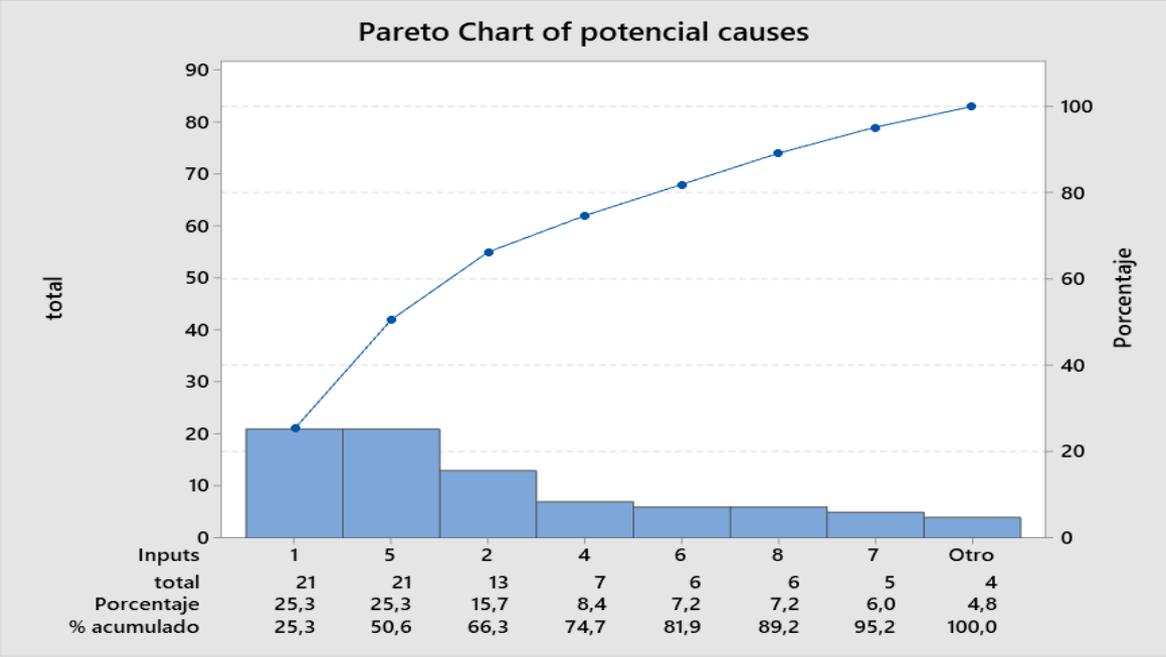


Ilustración 2.18 Diagrama de Pareto [Fuente: Elaboración propia]

2.3.1 Plan de verificación de causas.

A partir de las 3 causas identificadas, se realizó un plan para la recolección de datos. En este también se detalla el impacto que estas tienen, en estos se tiene la siguiente información:

- Descripción de las causas potenciales.
- Impacto que tiene X sobre Y.
- Método utilizado para comprobar dicha causa.
- La persona responsable de verificar dichas causas.
- Dónde se realizó la comprobación.
- El estado, si fue verificada o n

Tabla 2.8 Plan de verificación de causas [Fuente: Elaboración propia]

N°	Causas Potenciales	Impacto X-->Y	¿Cómo comprobaste?	Quién verificó?	¿Dónde compruebas?	Estado
	Descripción		Método	Responsable	Lugar	
x1	Interrupciones en el proceso de descarga y almacenamiento.	Durante el proceso de descarga y almacenamiento de productos frescos se producen interrupciones al igual que otras actividades que provocan un aumento del tiempo que un lote permanece fuera de la cadena de frío.	GEMBA	Equipo de Proyecto	Sucursal minorista	Verificada
x2	Los equipos necesarios para el proceso no están siendo utilizados.	El uso de equipos requeridos o no, provoca aumentos en los tiempos de descarga y almacenamiento y por lo tanto se puede perder la cadena de frío.	Análisis de diagrama de caja	Equipo de Proyecto	Sucursal minorista	Verificada
x3	Las cajas que no se utilizan para restaurar el estante se transportan a la tienda.	Un número considerable de cajas de plástico que forman parte de los lotes que se llevan a la sala de ventas para su reposición no se atrasiegan y acaban en la cámara de refrigeración. Debido a esto, aumenta el tiempo de almacenamiento de los lotes.	Análisis de diagrama de caja	Equipo de Proyecto	Sucursal minorista	Verificada

2.3.2 Verificación de Causas

De acuerdo con el plan detallado en el punto anterior, se procedió a realizar la verificación de cada causa. Para esto se realizó observación en el punto donde se desarrolla el proceso, o incluso mediante diagramas de cajas de acuerdo con los datos obtenidos.

- **Causas: Interrupción en el proceso de descarga y almacenamiento.**
A partir de la observación, se pudo comprobar que el personal, que inicialmente estaba destinado a la descarga y almacenamiento, interrumpe el proceso y realiza otras actividades, por ejemplo, ventas especiales, etc. La interrupción del proceso hace que muchos lotes permanezcan más tiempo fuera de la temperatura correspondiente, perdiendo la cadena de frío y, por tanto, la calidad del producto.

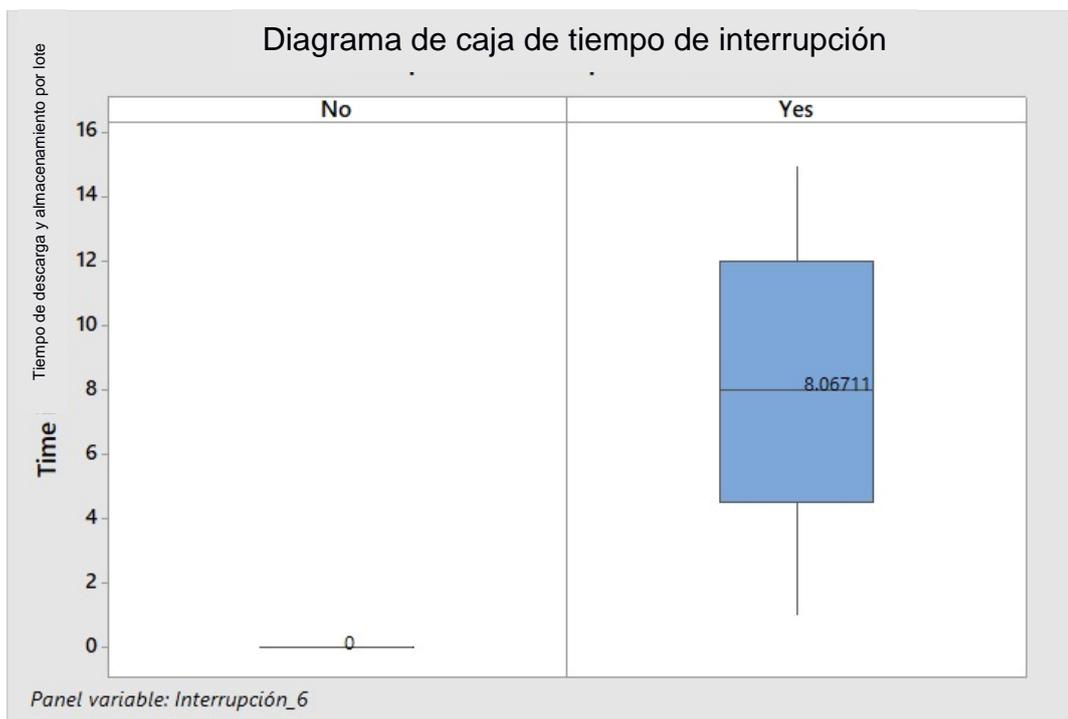


Ilustración 2.17 Diagrama de Caja Interrupción del proceso [Fuente: Elaboración propia]

- **Causas: No se usan los equipos necesarios para el proceso.**
Esta causa fue analizada en la muestra de 87 lotes, que a partir de un box plot determinó que existe un mayor tiempo promedio y variabilidad de

aquellos lotes que no utilizaron equipos para la descarga y almacenamiento de productos frescos.

En el caso de los que sí utilizan equipo, existe un promedio de 24.02 minutos, es decir, está por debajo del tiempo máximo establecido (30 minutos).

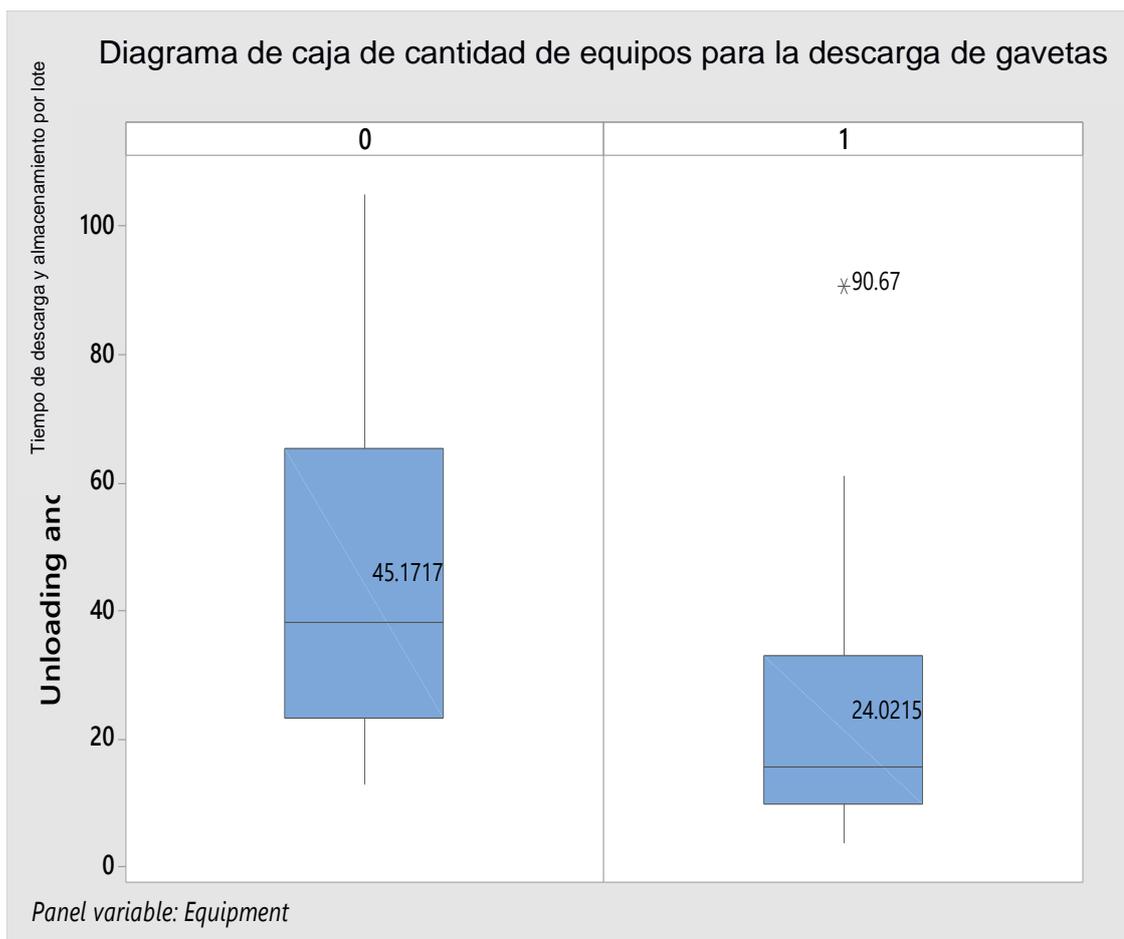


Ilustración 2.18 Diagrama de Caja Equipos utilizados [Fuente: Elaboración propia]

Con base en la muestra de 87 lotes se determinó que los lotes utilizados en la reposición de anaqueles tienen una mayor demora en su almacenamiento pues tardan en promedio 56,55 minutos en completarlo, también se observa en el ancho de la caja una alta variabilidad.

El punto aberrante de un lote que fue llevado a cámaras frigoríficas se debió a una desorganización en el proceso.

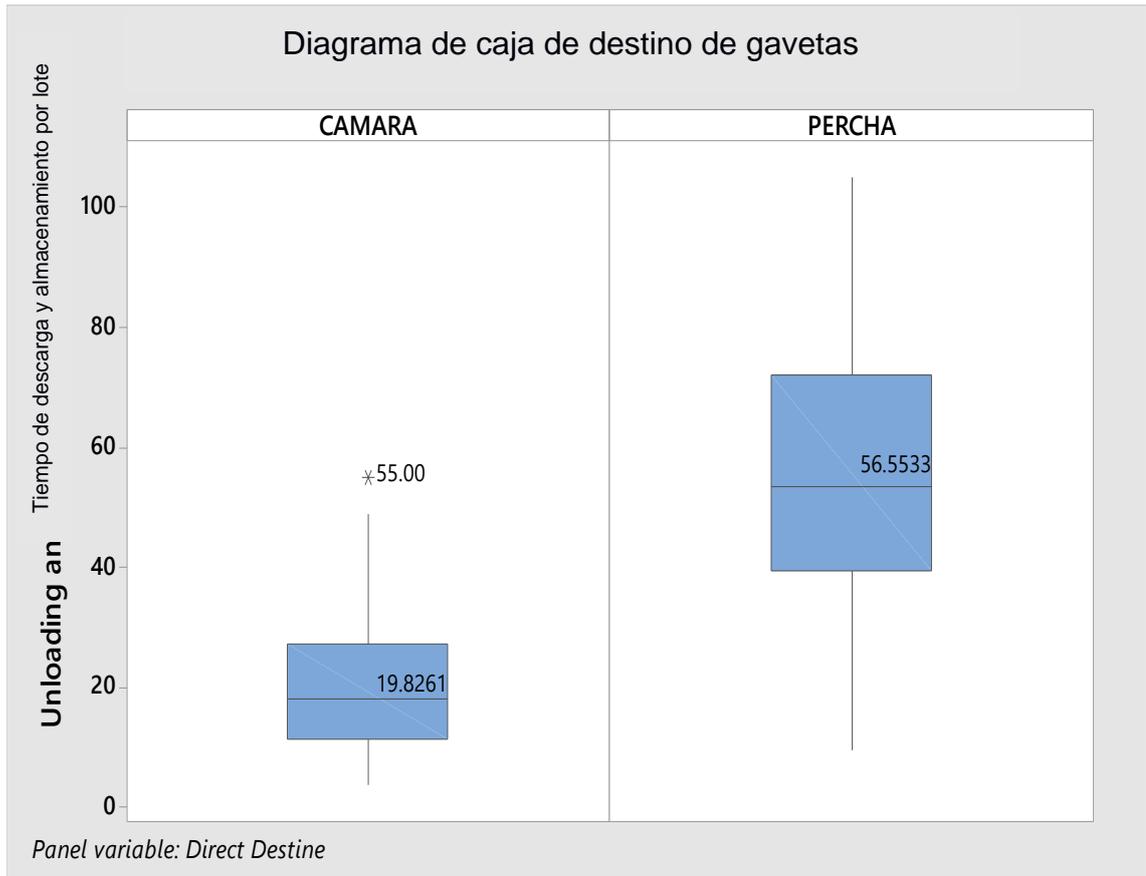


Ilustración 2.19 Diagrama de Caja Destino directo [Fuente: Elaboración propia]

2.3.3 Análisis de los 5 por qué

A partir de las 3 causas principales, se realizó un análisis por cada una, para conocer la causa raíz del problema.

La cual se contestaban el por qué existía cada problema, hasta llegar a la causa razón del problema principal.

Para el caso de la primera variable, se pudo determinar que la causa raíz se basa directamente porque **“No existe una valoración para el proceso de recepción y almacenamiento de productos frescos”**

Tabla 2.9 Análisis de 5 ¿por qué? - X1 [Fuente: Elaboración propia]

Planteamiento del problema	Round 1	Round 2	Round 3	Round 4	Causa Raiz
	Por qué?	Por qué?	Por qué?	Por qué?	
¿Por qué hay interrupciones en el proceso de descarga?	Porque los trabajadores operativos realizan otras actividades mientras descargan y almacenan	Porque tienen más actividades para completar.	Porque no hay una priorización en las actividades y los trabajadores operativos terminan haciéndolas al mismo tiempo.	Porque el nivel de importancia de cada actividad depende del criterio del responsable de la tienda.	El nivel de importancia de cada actividad depende del criterio del responsable de tienda

Para el caso de la segunda variable, se pudo determinar que la causa raíz se basa directamente la cual es basada en **que “Los equipos no tienen lugares fijos para guardarlos”**

Tabla 2.10 Análisis de los 5 ¿por qué? X2 [Fuente: Elaboración propia]

Planteamiento del problema	Round 1	Round 2	Causa Raiz
	¿Por qué?	¿Por qué?	
¿Por qué no se están utilizando los equipos necesarios para el proceso?	Porque los operadores no pueden encontrar el equipo.	Porque no tienen lugares fijos para guardarlos.	Los equipos no tienen lugares fijos para guardarlos

Para el caso de la tercera variable, se pudo determinar que la causa raíz se basa directamente porque **“No existe herramientas y procedimientos establecidos para el proceso de reposición de mercadería”**.

Tabla 2.11 Análisis de los 5 ¿por qué? X3 [Fuente: Elaboración propia]

Planteamiento del problema	Round 1	Round 2	Causa Raiz
	¿Por qué?	¿Por qué?	
¿Por qué se están llevando lotes al anaquel que no se van a utilizar para reposicionar los anaqueles?	Porque carecen de conocimiento sobre la cantidad y el tipo de producto que necesita reabastecido.	Porque no hay un conteo previo de los estantes vacíos de la tienda.	No hacen inventario antes de descargar el camión

CAPITULO 3

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

3.1 Mejora

3.1.1 Soluciones Potenciales

Una vez determinado las causas raíz en el capítulo anterior se diseñaron las siguientes propuestas de mejora para cada una de las causas raíz.

Causa raíz #1: El nivel de importancia de las tareas depende del criterio del jefe de local

- Desarrollar un plan de priorización de actividades en los que involucran la descarga y almacenamiento de productos perecibles
- Diseñar un plan de contingencia de actividades por atrasos del camión de despacho
- Capacitar al personal sobre el conteo de existencias y reposición de mercadería

Causa raíz #2: El equipo no cuenta con espacio para mantenerlos

- Implementación de metodología 5S para establecer el almacenamiento y limpieza propicio para los equipos

Causa raíz #3: Los trabajadores no realizan un conteo previo de los faltantes en percha

- Diseñar y establecer el proceso de preparación previo a la recepción del camión
- Desarrollar herramientas que aporten al registro de productos faltantes en exhibición

- Capacitar al personal sobre el proceso de reporte de productos faltantes y su reposición

3.1.2 Análisis de costos por solución

Se realizó un análisis económico para cada una de las propuestas de mejora donde se estima el costo por hora de los trabajadores involucrados en los mismos. El costo por hora se lo determina en base al sueldo aproximado mensual y tomando en cuenta que las días y horas laborales. Los costos hora/hombre por colaborador se presenta en la siguiente tabla x.

En la siguiente figura se presenta los costos por los materiales que se utilizarían por cada una las propuestas

Causa Raíz	Solución potencial	Costos de hora/hombre	Costos adicionales	Costos totales
El nivel de importancia de las tareas depende del criterio del jefe de local	Desarrollar un plan de priorización de actividades en los que involucran la descarga y almacenamiento de productos perecibles.	\$ 10,00	\$ 20,00	\$ 30,00
	Diseñar un plan de contingencia de actividades por atrasos del camión de despacho	\$ 10,00	\$ 0,75	\$ 10,75
	Capacitar al personal sobre el conteo de existencias y reposición de mercadería	\$ 17,52	\$ 20,00	\$ 37,52
	TOTAL			\$ 78,27
El equipo no cuenta con espacio para mantenerlos	Implementación de metodología 5S para establecer el almacenamiento y limpieza propicio para los equipos.	\$ 17,52	\$ 69,00	\$ 86,52
	TOTAL			\$ 86,52
Los trabajadores no realizan un conteo previo de los faltantes en percha.	Diseñar y establecer el proceso de preparación previo a la recepción del camión	\$ -	\$ -	\$ -
	Desarrollar herramientas que aporten al registro de productos faltantes en exhibición.	\$ 4,17	\$ -	\$ 4,17
	Capacitar al personal sobre el proceso de reporte de productos faltantes y su reposición	\$ -	\$ 10,00	\$ 10,00
	TOTAL			\$ 14,17

Ilustración 3.1 Tabla de costos totales [Fuente: Elaboración propia]

3.1.3 Matriz Impacto - Esfuerzo

Para la categorización de las propuestas de mejora se realizó una ponderación para cada una de ellas respecto al nivel (bajo, medio y alto) de su impacto y el esfuerzo que conlleva su realización. En la figura 3.2 se presenta las soluciones potenciales junto a su ponderación y designación de cuadrante de la matriz de impacto – esfuerzo.

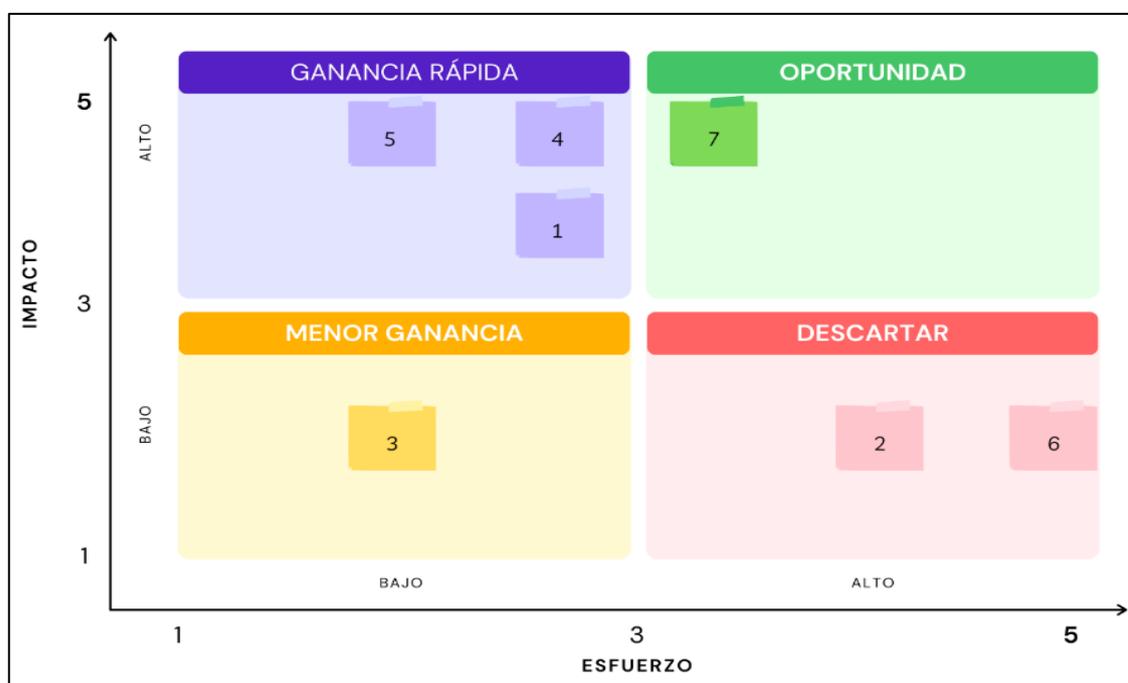


Ilustración 3.2 Matriz Impacto – Esfuerzo [Fuente: Elaboración propia]

Causas raíz	Número	Solución Potencial	Esfuerzo	Impacto	Cuadrante
El nivel de importancia de las tareas depende del criterio del jefe de local	1	Desarrollar un plan de priorización de actividades en los que involucran la descarga y almacenamiento de productos perecibles.	MEDIO	ALTO	GANANCIA RÁPIDA
	2	Diseñar un plan de contingencia de actividades por atrasos del camión de despacho	ALTO	BAJO	DESCARTAR
	3	Capacitar al personal sobre el conteo de existencias y reposición de mercadería	BAJO	BAJO	MENOR GANANCIA
El equipo no cuenta con espacio para mantenerlos	4	Implementación de metodología 5S para establecer el almacenamiento y limpieza propicio para los equipos.	MEDIO	ALTO	GANANCIA RÁPIDA
Los trabajadores no realizan un conteo previo de los faltantes en percha.	5	Diseñar y establecer el proceso de preparación previo a la recepción del camión	BAJO	ALTO	GANANCIA RÁPIDA
	6	Desarrollar herramientas que aporten al registro de productos faltantes en exhibición.	ALTO	BAJO	DESCARTAR
	7	Capacitar al personal sobre el proceso de reporte de productos faltantes y su reposición	MEDIO	ALTO	OPORTUNIDAD

Ilustración 3.3 Categorización de propuestas [Fuente: Elaboración propia]

Una vez realizado la matriz impacto esfuerzo se seleccionó las soluciones potenciales con mayor influencia en el tiempo de descarga y almacenamiento. Entre las seleccionas está:

1. Desarrollar un plan de priorización de actividades que involucran la descarga y el almacenamiento
2. Capacitar al personal sobre el conteo de existencias y reposición de mercadería (FIFO)
3. Implementación de la metodología 5S para establecer el almacenamiento y limpieza del equipo para la descarga
4. Diseñar y establecer el proceso previo a la descarga del camión

3.1.4 Factibilidad de soluciones

Para el desarrollo de la primera solución se requería el conocimiento de las actividades o tareas que debe de realizar el trabajador operativo encargado del sector de productos perecibles y por consiguiente clasificar las actividades valorizando cada uno por su urgencia e importancia.

La segunda solución implicaba la preparación del material didáctico sobre la importancia de la cadena de frío en la cadena de suministro y la utilización de la metodología FIFO y FEFO.

Dentro del material didáctico también se cuenta con video el cual tiene como objetivo ser subido a una nube para que los colaboradores encargados en tareas que involucren la descarga, almacenamiento y reposición de mercadería tengan fácil acceso a la información.

Para la evaluación y participación de los colaboradores en la capacitación se agregó una sección de preguntas de opción múltiples el cual se utilizará para medir el grado de conocimiento adquirido durante la capacitación.

La tercera solución involucra la implementación de una metodología de mejora basada en cinco pilares para la mejora de la productividad los cuales son el clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina.

Para el desarrollo de la solución se requiere de identificación de las áreas de tránsito, equipos para la descarga, equipos de limpieza, químicos de limpieza que son utilizados durante el proceso de descarga y almacenamiento, y posterior a eso la clasificación en cada uno de los pilares de esta metodología.

Para el diseño del proceso previo a la recepción de descarga del camión es necesario obtener la información respecto al procedimiento y evidenciar las acciones de las personas involucradas en un día que tengan despacho y por consiguiente definir los objetivos de del proceso ya registrado adicionando las restricciones potenciales del proceso por las cuales se podría o no aplicar.

3.1.5 Plan de implementación de mejoras

A continuación, se presenta el plan de implementación de mejoras a seguir con la cual se estima desarrollar cada una de ellas en el local de retail con un costo menor a \$150 como inversión.

Causas Raíz	Solución Potencial	Why implement it?	How?	Where?	When?	Who?	Cost
El nivel de importancia de las tareas depende del criterio del jefe de local	Desarrollar un plan de priorización de actividades en los que involucran la descarga y almacenamiento de productos perecibles.	Establecer las actividades críticas para la conservación de la calidad del producto	Priorización con la matriz Eisenhower	Local	02/01/23 - 11/01/23	Jefe de local	\$ 40,75
	Capacitar al personal sobre el conteo de existencias y reposición de mercadería (FIFO)	Ayuda a la reducción de exposición de productos	Reuniones virtuales	Plataforma de reunion virtual	12/01/23 - 13/01/23	Líder de proyecto	
El equipo no cuenta con espacio para mantenerlos	Implementación de metodología 5S para establecer el almacenamiento y limpieza propicio para los equipos.	Comunicación efectiva sobre la disponibilidad de los equipos para la descarga	Delimitación de áreas de limpieza y de equipos para la decarga	Local	09/01/23 - 13/01/23	Jefe de local Líder de Proyecto Trabajador Operativo	\$ 86,52
Los trabajadores no realizan un conteo previo de los faltantes en percha.	Diseñar y establecer el proceso de preparación previo a la recepción del camión	Organizar las actividades antes de la recepción del camión evitando las interrupciones	Diseño del proceso previo a la recepción de camión	Local	1/01/223- 13/01/23	Líder de proyecto	\$ 0,00

Ilustración 3.4 Plan de implementación de mejoras [Fuente: Elaboración propia]

3.1.6 Cronograma de implementación

De acuerdo con todas las soluciones identificadas y los tiempos establecidos por la empresa, se procedió a realizar un respectivo cronograma donde se detalla lo siguiente:

- Solución
- Fecha de inicio
- Fecha fin
- Diagrama de Gantt

Esto se realizó con la finalidad de poder implementar correctamente y sobre todo identificar el tiempo que conlleva la implementación de todas las soluciones las cuales fueron 18 días, sin contar los fines de semana.

Es importante tener en cuenta que los tiempos de este cronograma pueden disminuir, ya que estábamos sujetos a los horarios de los trabajadores, esto debido a enero es un mes de inventario de la compañía y no contaban que más tiempo para la implementación de mejoras

Tabla 3.1 Cronograma de implementación - 1 [Fuente: Elaboración propia]

#	Activity	Start date	End date	January																
				1	2	3	4	5	6	9	10	11	12	13	16	17	18	19	20	
1	Develop a prioritization plan for the activities involved in the perishable products' unloading and storing time.	2/1/2023	13/1/2023																	
1.1	Identify the activities done by the operational workers.	2/1/2023	5/1/2023	█	█	█	█													
1.2	Classify urgent activities	9/1/2023	9/1/2023						█											
1.3	Classify important activities	9/1/2023	9/1/2023						█											
1.4	Obtain activities approval from the store supervisor	9/1/2023	9/1/2023						█											
1.5	Hold a meeting with Quality department to confirm activity priorities	11/1/2023	11/1/2023									█								
1.6	Request approval from the Quality Manager	11/1/2023	11/1/2023									█								
1.7	Make the priority matrix	12/1/2023	12/1/2023										█							
1.8	Communicate the matrix to the store	13/1/2023	13/1/2023										█							
2	Train the personnel in the adequate existences count and product reposition (FIFO).	13/1/2023	16/1/2023																	
2.1	Make didactic material	12/1/2023	12/1/2023										█							
2.2	Define training time	12/1/2023	12/1/2023										█							
2.3	Design an invitation for the meeting request	13/1/2023	13/1/2023											█						
2.4	Send the meeting request to the store	13/1/2023	13/1/2023											█						
2.5	Elaborate the training module	16/1/2023	16/1/2023												█					
2.6	Upload the training module	16/1/2023	16/1/2023												█					
2.7	Communicate the module with the operational workers	16/1/2023	16/1/2023												█					

Tabla 3.2 Cronograma de implementación - 2 [Fuente: Elaboración propia]

#	Activity	Start date	End date	January																			
3	Implementation of 5S methodology to stablish the proper storage and cleaning of the equipment.	2/1/2023	13/1/2023																				
3.1	Define area for the custody of equipment	2/1/2023	4/1/2023																				
3.2	Acquire cleaning material (broom, collected, chemical products)	6/1/2023	10/1/2023																				
3.4	Perform cleaning of designated area	11/1/2023	13/1/2023																				
3.4	Make personnel schedule in charge of the order of the place	12/1/2023	12/1/2023																				
3.5	Place the respective placards	13/1/2023	13/1/2023																				
3.6	Train the personnel on the importance of keeping the respective area tidy	13/1/2023	13/1/2023																				
4	Design and establish the process prior to the reception of the cold truck.	16/1/2023	20/1/2023																				
4	Define the respective procedures once the truck load has been notified	16/1/2023	17/1/2023																				
4	Establish organization policies for the reception	17/1/2023	18/1/2023																				
4	Identify the products with the highest turnover in the branch	17/1/2023	18/1/2023																				
4	Check missing product on shelves	17/1/2023	18/1/2023																				
5	Estimate the number of stackable products on the shelves	18/1/2023	19/1/2023																				
5	Control replenishment using FIFO	19/1/2023	20/1/2023																				

3.2 Control

3.2.1 Implementación solución #1

Para la clasificación de las actividades se utilizó la matriz de Eisenhower la cual es una herramienta importante para la gestión del tiempo y priorizar aquellas tareas que son críticas de realizar.

Para la implementación del plan de priorización de actividades, una vez obtenida el listado de actividades de un trabajador operativo encargado del sector de perecederos se procedió con la valorización de cada una de estas debido a su nivel de criticidad tanto en urgencia como en importancia, en la siguiente tabla se muestra las actividades según su priorización y posición en los cuadrantes respectivos.

Tabla 3.3 Valorización de tareas operativas [Fuente: Elaboración propia]

Item	ACTIVIDADES	PONDERACIÓN	
		IMPORTANTE	URGENTE
	Trabajador Operativo		
1	Realizar la reposición de mercancías siguiendo el método FIFO de acuerdo a la planimetría establecida.	4	4
2	Colocar los precios de la mercadería, alarmas antirrobo y señalización general en las perchas, repisas y cabeceras.	5	2
3	Realizar la limpieza de la sala de ventas, almacenes y demás dependencias.	5	2
4	Participar en la descarga del camión y realizar el almacenaje de la mercancía cumpliendo con los lineamientos establecidos: productos sobre pallets y productos de alta rotación, siempre utilizando el método FIFO.	5	5
5	Preparar la mercadería para devoluciones y traslados solicitados por su líder o jefe inmediato.	4	2
6	Realizar la higienización de productos dañados y próximos a caducar.	5	3
7	Coloque las etiquetas amarillas en los productos que están a punto de caducar.	3	2
8	Ejecutar el despiece de frutos cumpliendo con el proceso de manipulación y envasado correspondiente.	2	2
9	Colocar y verificar la funcionalidad de las alarmas antirrobo en la mercancía.	2	2
10	Realizar inventario cíclico y general de mercancías.	3	2
11	Aplicar el protocolo de atención al cliente establecido y delegar los casos especiales a las áreas correspondientes.	3	4
12	Brindar apoyo a los demás frentes con base en las delegaciones de su líder.	2	1
13	Comunique a su líder cualquier novedad presentada durante el turno.	1	4

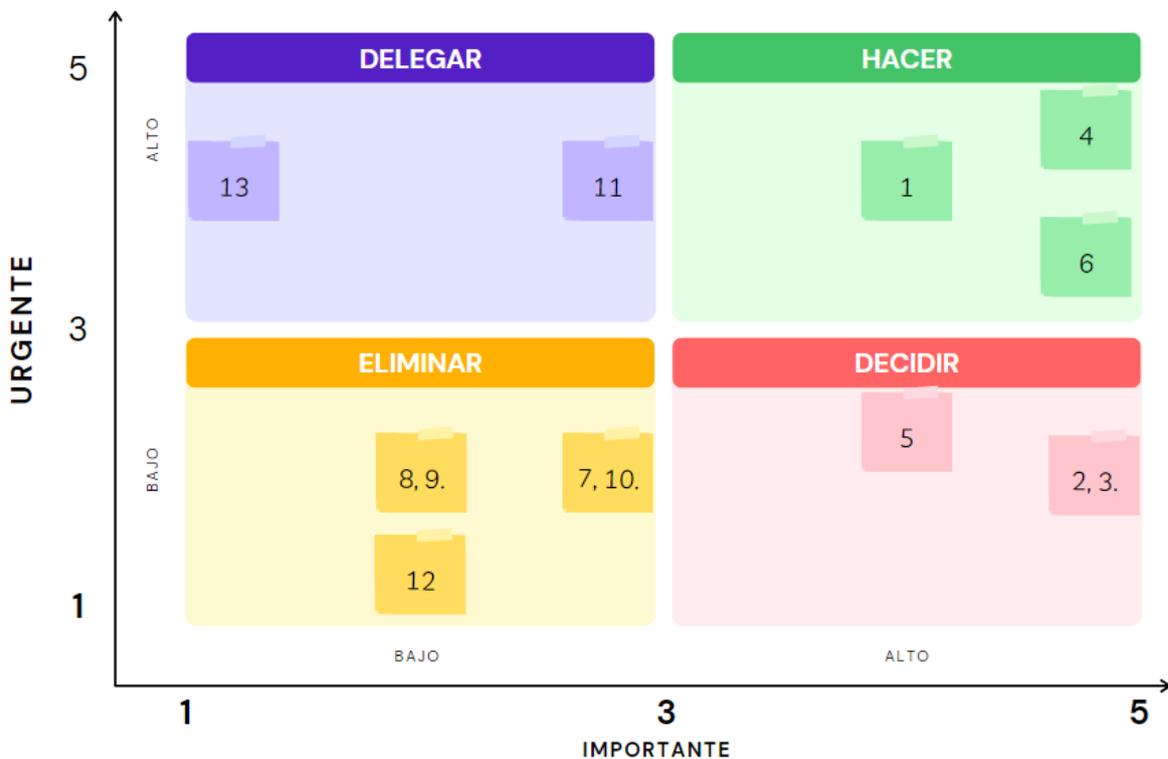


Ilustración 3.5 Matriz Eisenhower [Fuente: Elaboración propia]

Esta misma se presentó a los trabajadores operativos mediante un material didáctico explicando la importancia de cada una de las tareas y la priorización de las que son fundamentales para el proceso de descarga y almacenamiento de mercadería de productos perecibles.

3.2.2 Implementación solución #2

El desarrollo de la capacitación del personal para el conteo de existencias y reposición de mercadería se llevó a cabo de manera virtual en donde se discutieron temas como técnicas de control de mercadería, metodología FIFO, metodología FEFO, importancia de la cadena de frío y consecuencias de la pérdida de la cadena de frío.

Terminado la capacitación se realizó una actividad dinámica en la cual se evaluó el conocimiento adquirido por los trabajadores operativos y jefe de local. Adicional

a la capacitación se solventaron dudas de manera presencial durante una visita presencial mientras se realizaban las demás soluciones.

The screenshot shows a virtual training session interface. At the top, there are four images illustrating product issues: a hand holding a piece of pink meat, a package of 'Marcos Fresco' cheese, a hand holding a package with a red circle around a label, and a package of 'ALIMENTOS DE VERDAD SABOR DE VERDAD'. Below these images are four buttons labeled 'Pérdida de vacío', 'Desprendimiento de líquidos', 'Mal Olor', and 'Mala c...'. On the right side, there is a vertical list of participant names: 'Castro Genesis', 'Aaron Jarrin', 'Kevin Alonzo', 'Kevin Alonzo Quimis', and 'MENDOZA CHICA BRYAN RIG'. At the bottom, there is a presentation slide with the title 'PÉRDIDA DE LA CADENA DE FRÍO' and a bullet point: 'La pérdida de la cadena del frío reanuda la actividad microbiana de los productos ocasionando deterioro tanto en el producto como en el empaque.'

Ilustración 3.6 Capacitación virtual Matriz Eisenhower [Fuente: Elaboración propia]

The screenshot shows a virtual training session interface during a Kahoot! quiz. The main screen displays the title 'Cadena de Frio y FIFO' and the Kahoot! logo. Below the title, there are three podiums showing the results of the quiz: 1st place is Kevin Alonzo with a score of 4092, 2nd place is VICTOR PITA with a score of 3953, and 3rd place is Bryan Mendoza. On the left side, there is a vertical list of participant names: 'Castro Genesis', 'on Jarrin', 'Kevin Alonzo Q...', 'Kevin Alonzo Quimis', and 'NDOZA CHICA BRYAN RICARDO'. On the right side, there are buttons for 'Siguiete' and 'Compartir podio'. At the bottom, there are navigation controls for the quiz.

Ilustración 3.7 Capacitación virtual Matriz Eisenhower [Fuente: Elaboración propia]

3.2.3 Implementación solución #3

La implementación de la metodología 5S en el local piloto se llevó a cabo abarcando sus cinco etapas con el objetivo de esquematizar el procedimiento idóneo para la descarga y almacenamiento de mercadería.

3.2.3.1 Seiri - Sort

Para la etapa de “Seiri” o por su interpretación Organizar, se establecieron límites en el área de tránsito removiendo ítems que no correspondían a ese espacio e interrumpían la operación de las tareas.

3.2.3.2 Seiton – Set in Order

En la etapa “Seiton” u orden, una vez delimitada las áreas se designó a ciertos espacios a dos elementos muy importantes para el proceso los cuales son el área de limpieza y el área de equipos necesarios para la descarga.

3.2.3.3 Seiso – Set in Order

La tercera S, “Seiso” o limpieza, se estableció que en los días en los que se reciben despachos el área de tránsito debe estar limpia, libre de cajas, gavetas o mercadería ya que estos se deben de encontrar en otros lugares del local.

3.2.3.4 Seiketsu – Standarize

Durante la cuarta etapa “Seiketsu” o estandarización en las áreas designadas se establecieron carteles específicos para las áreas de limpieza y de equipos, y en complemento para estas áreas se desarrolló una guía operativa con la secuencia

de actividades a seguir junto con puntos clave de cada uno de los procedimientos.

Guía Operativa		Guía Operativa	
Limpieza de superficies en tiendas Objetivo: Realizar la limpieza de superficies de los exhibidores de refrigeración, pisos y paredes del área de procesos y de las cámaras de Fríos en las tiendas.		Recepción y almacenamiento de mercadería en tiendas, y devolución de las unidades logísticas - Fríos Objetivo: Realizar la descarga de mercadería de productos perecederos, almacenamiento y devolución de unidades logísticas, manteniendo la seguridad de los colaboradores e implementación de las buenas prácticas para la manipulación de unidades logísticas.	
Detalle de la operación		Detalle de la operación	
1 Preparar el área  Retirar productos que se encuentran en exhibidores o en cámaras, colocarlos en gavetas y almacenarlos en sus respectivos cámaras de Fríos para realizar la respectiva limpieza.	2 Preparación de solución de limpieza  Tomar un vaso medidor o probeta plástica y medir 40 ml del químico (Melaqual con estandar 471143000) estar en un recipiente con 4 litros de agua previamente hervidos.	1 Abrir puertas del camión  Liberar: Verificar el estado del precinto y comprobar que la numeración coincida con la descrita en la guía de remando y solicita al transportista que abra una puerta del camión.	2 Abrir cortinas del camión  Trabajador operativo: Colocar las cortinas del camión hacia los laterales para no obstruya en la descarga.
3 Limpieza preliminar del área  Para los exhibidores usar un paño humedecido con agua limpia, para retirar residuos visibles. Para las cámaras, lavar con una escoba de adentro hacia afuera el piso, y con ayuda de paños con agua limpia las paredes y techos.	4 Limpieza de exhibidores  Tomar un paño limpio y sumergirlo en la solución preparada y frotar en las superficies del exhibidor por alrededor de 10 minutos.	4 Identificar mercadería  Trabajador operativo: Identificar la mercadería del camión por el número del local, retirar la malla y la cinta film que divide la mercadería de otra sucursal.	5 Organizar la mercadería a descargar  Trabajador operativo: Agregar las gavetas con mercadería de forma vertical y trasladar hacia la puerta del camión.
5 Limpieza de cámara  Tomar un paño limpio y sumergirlo en la solución preparada y esparcir en paredes, techos y pisos. Con la ayuda de un cepillo realizar limpieza mecánica.	6 Reponer Productos en exhibidores  Reponer en método FIFO y ordenar los productos que fueron retirados de la exhibición para la limpieza.	5 Almacenar mercadería  Trabajador operativo: Traslada la mercadería a la cámara de frío respectivo según el tipo de mercadería a guardar, y almacenar en orden FIFO. Se deberá repetir los pasos 5, 6 y 7 hasta	6 Descargar mercadería del camión  Trabajador operativo: Descargar las gavetas y colocarlas en una carreta cuadrada, carreta o montacarga manual y agruparlas de forma vertical hasta
6 Enjuague  Enjuagar el paño con abundante agua hasta retirar la solución química utilizada.	7 Beseado  Utilizar un escurridor para evacuar el agua del piso al sumidero más cercano, y con un paño seco y limpio retirar el exceso de agua de los exhibidores.	8 Devolución de unidades logísticas  Trabajador operativo: Traslada el camión las unidades logísticas a devolver, de ser factible para el local pueden instalarse en caddies. Liberar: Comparar las cantidades recibidas y devueltas al CD de las unidades logísticas, anotar el código de precio y cantidades logísticas y firmar los documentos "Detalle movimiento unidades logísticas locales-CD'S y guía de remando".	9 Cierre del camión  Trabajador operativo: Colocar limpiadores o faja amarilla para sostener las unidades logísticas devueltas. Transportistas: Cerrar las puertas del camión. Liberar: Colocar el precinto correspondiente. Retirar Camión relativo a CD (Lo entrega local), Extra Camión va a otra sucursal (Lo entrega CD).
CONSEJOS IMPORTANTES Al momento de realizar la limpieza de exhibidores de refrigeración en el salón de venta se deberá asegurar o bloquear el área con señalizaciones de seguridad. La limpieza se deberá realizar 1 vez a la semana (El día con menor venta) o cuando se lo requiere en cada vitrina de frío por sección. No salpicar ni colocarse el químico Melaqual en los ojos. En caso de suceder enjuagar los ojos con abundante agua y acudir al médico mas cercano.		CONSEJOS IMPORTANTES -Solo el transportista podrá abrir y cerrar las puertas del camión y operar la rampa hidráulica. No deberá manipular mercadería ni unidades logísticas del local. -No se podrá recibir mercadería fuera de los rangos de temperatura Vasea: MPR_OP_33 Recepción de mercadería en -Descargar la mercadería de perecederos lo más rápido posible y almacenarlos en las cámaras de fríos inmediatamente. -Cuando se coloque el precinto en la cerradura del camión, se deberá dar una vuelta de más para limpiar al seguro. -Grabar unidades logísticas devueltas en el sistema una vez terminado el proceso. -No manipular (lanzar, aplastar) la mercadería el momento de la descarga. -No amontonar las unidades logísticas -No comer mientras se trabaja la mercadería.	
Elementos y EPP'S  Terra medidora, Paño, Cepillo, Balde, Guantes de Latex, Mascara.		Elementos y EPP'S  Montacarga Manual, Carretilla, Termómetro, Guantes nitrilgum, Mascara.	
Responsable Trabajador Operativo		Responsables -Jefe/Coordinador del local -Trabajador Operativo	

Ilustración 3.8 Guías Operativas [Fuente: Elaboración propia]

3.2.3.5 Shitsuke – Sustain

La última etapa “Shitsuke” cuya interpretación es la disciplina, se estableció a modo de control un plan de limpieza semanal el cual tiene por objetivo dar rotación y soporte a las etapas anteriores para el cumplimiento continuo de estas.

En este se identificó aquellos áreas y actividades por día de recepción de camión, con el fin de que el operador conozca correctamente qué hacer y cuando debe hacerlo.

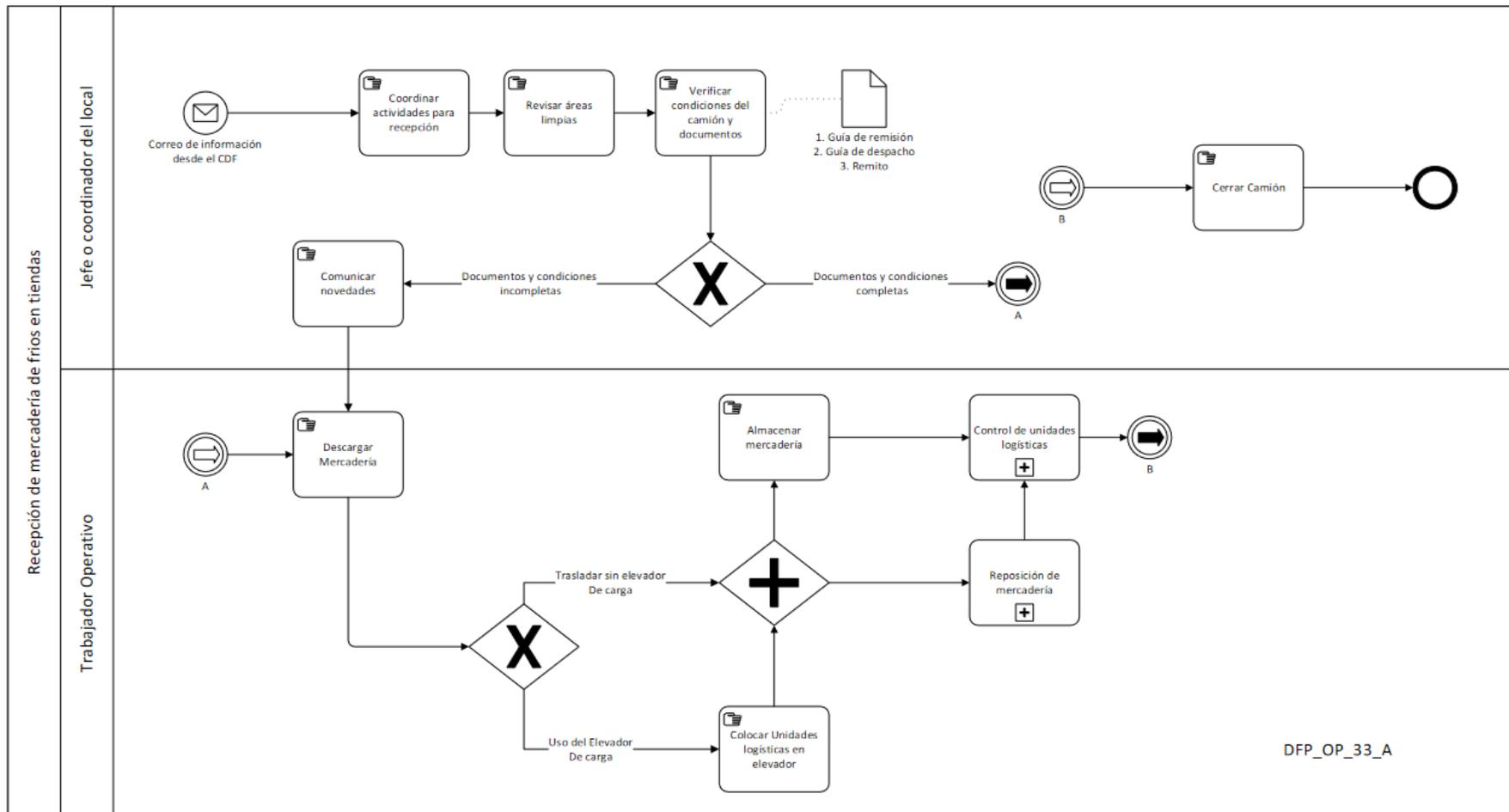
 CONTROL DE LIMPIEZA		Fecha inicio:					
		Fecha Fin:					
		Total trabajadores:					
# SUCURSAL	NOMBRE SUCURSAL	Jefe de Local					
544	TRAFERHOTONDA						
		DÍAS DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN					
		SEMANA 1			SEMANA 2		
		MARTES	VIERNES	DOMINGO	MARTES	VIERNES	DOMINGO
		SI NO NA	SI NO NA	SI NO NA	SI NO NA	SI NO NA	SI NO NA
ÁREA DE TRANSITO	No existen gavetas con productos fuera de las cámaras de refrigeración						
	Equipos se encuentran en el lugar correspondiente						
	No hay gavetas en el área de transito						
	No hay gavetas en el montacarga						
ÁREA DE PROCESO	Área de transito sin obstaculos						
	Área se encuentra despejada						
	piso se encuentra limpio						
PRODUCTOS DE LIMPIEZA	Paredes se encuentran sin suciedad						
	La llave de mano funciona						
	Escobas, cepillo, trapero y valde						
HORA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	Jabon para piso y desinfectante						
	El personal usa tapabocas						
H	Equipo de trapeado se encuentra						
	Hora Limpieza y Desinfección	16:45:00	16:45:00	16:00:00	16:45:00	16:45:00	16:00:00
Nombres y Apellidos del Responsable		Trab. Op. 1	Trab. Op. 2	Trab. Op. 3	Trab. Op. 4	Trab. Op. 5	Trab. Op. 6
Condiciones y/o recomendaciones							

Ilustración 3.9 Formato de plan de limpieza [Fuente: Elaboración propia]

3.2.4 Implementación solución #4

En la última solución, se realizó una actualización al proceso vigente en la empresa en el cual se agregaron los procedimientos previos a la llegada del camión.

En la renovación del proceso también se establecieron nuevas políticas cuyos objetivos es un mayor control del frío en los productos y la utilización de los equipos para la descarga.



DFP_OP_33_A

Ilustración 3.10 Diagrama de flujo renovado [Fuente: Elaboración propia]

3.2.5 Plan de control de mejoras

El siguiente plan que se presenta para el control de las mejoras implementadas con la cual se gestiona de manera continua el seguimiento respectivo y desenvolvimiento de las soluciones.

Estos se realizaron respondiendo, estableciendo lo siguiente:

- Qué es lo que se desea controlar
- Quien será el encargado de realizar dicho control
- Por qué se va a realizar el control identificado
- Cómo se lo realizará
- Cada cuánto se lo hará
- Mediante qué herramienta o donde se lo realizará.

Todas lo planteado en el control, se realizó con la previa revisión de los departamentos involucrados, así como también de la jefa de mejora continua.

Es importante tener en cuenta que, para el cuarto control, el camión llega 3 veces a la semana por lo que esté será el control más seguido que se deberá realizar.

Tabla 3.4 Plan de control de mejoras [Fuente: Elaboración propia]

What	Who	Why	How	When	Where
Desarrollar un plan de priorización de actividades en los que involucran la descarga y almacenamiento de productos perecibles.	Jefe de local	Mantener la correcta ejecución de las actividades de acuerdo a la priorización establecida	A través de la matriz de prioridades, así como la identificación de todas las actividades según la metodología TPP de la empresa.	Trimestral	Teams y correo
	Analista de Procesos	Asegurar que se contemplen todas las actividades realizadas por los trabajadores operativos en torno a la descarga y almacenamiento de productos frescos.			
Capacitar al personal sobre el conteo de existencias y reposición de mercadería (FIFO)	Jefe de local	Debido a la alta rotación del personal, asegúrese de que todos asistan a la capacitación y que apliquen correctamente la metodología.	Con el uso de la plataforma EVA se puede almacenar la capacitación para que los colaboradores la tengan disponible para capacitación continua	A demanda	Local o Teams
	Trabajador operativo	Están capacitados para que los productos no presenten problemas de calidad			
	Analista de Procesos	Asegúrese de que todos estén debidamente capacitados y comprendan la importancia de mantener la cadena de suministro y la metodología FIFO			
Implementación de metodología 5S para establecer el almacenamiento y limpieza propicio para los equipos.	Trabajador operativo	Para comprender la disponibilidad de equipos y suministros de limpieza en un lugar específico	Dejar todos los equipos y artículos en su lugar después de usarlos	Mensual	Local
	Analista de Procesos	Mantener la metodología de acuerdo a lo establecido	Verificar que los equipos y artículos correspondientes se encuentren en los lugares asignados.		
Diseñar y establecer el proceso de preparación previo a la recepción del camión	Jefe de local / Trabajador operativo a cargo	El gerente de la tienda por política supervisa el proceso de descarga de la organización anterior al camión que está cerca.	Cumplir con los procedimientos y políticas establecidos en la nueva versión del documento del proceso de descarga y almacenaje	En cada recepción de camión	Manual (documento de la compañía)

3.1 Resultados de implementación

Después de la implementación, se recopiló información de 27 lotes en 2 despachos del tiempo de descarga y almacenamientos de productos perecibles por cada lote obteniendo los siguientes resultados.

El proceso tiene un promedio de 15.08 minutos después de la implementación de las mejoras. En comparación con el tiempo promedio antes de las mejoras el cual fue de 33.18 minutos, hubo una reducción de 18.1 minutos lo cual representa un 45% de reducción.

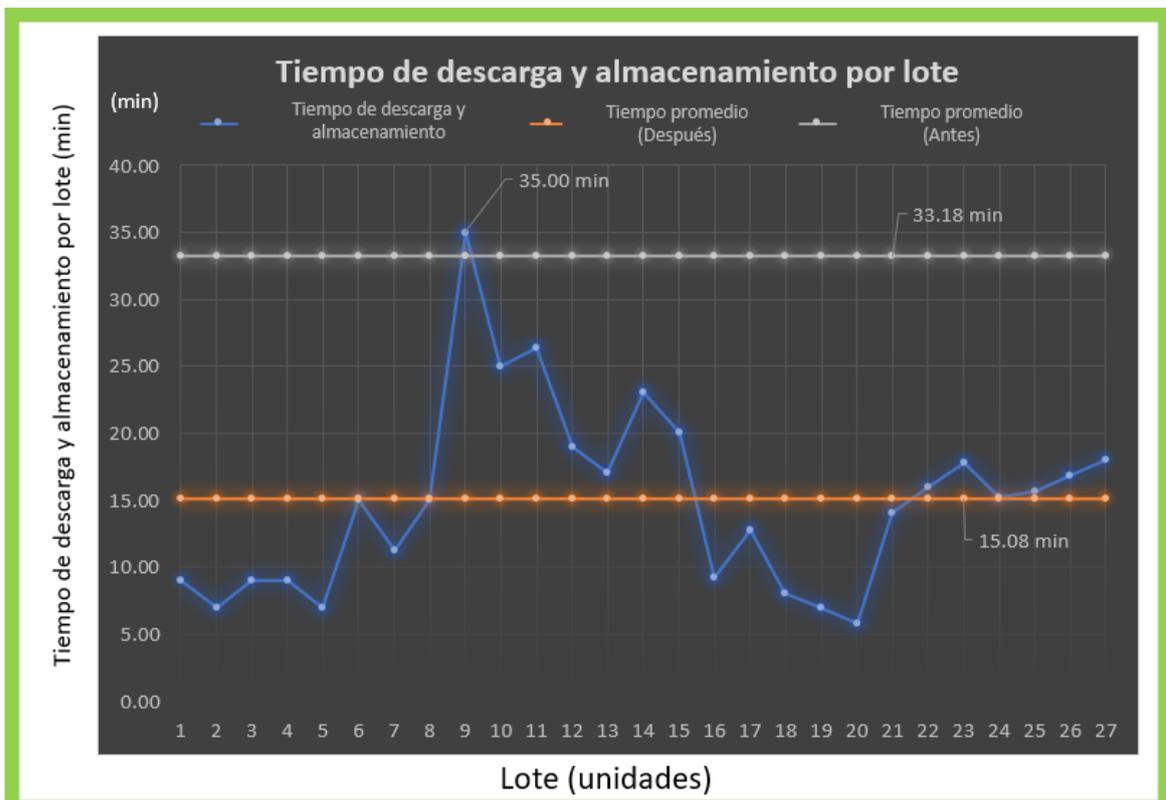


Ilustración 3.11 Situación después de mejoras [Fuente: Elaboración propia]

3.23 Análisis de capacidad

El resultado del análisis de capacidad muestra que el proceso se encuentra por debajo del límite superior de especificación debido a que el valor de Cpk es mayor a 1.33 como muestra la Figura 2.

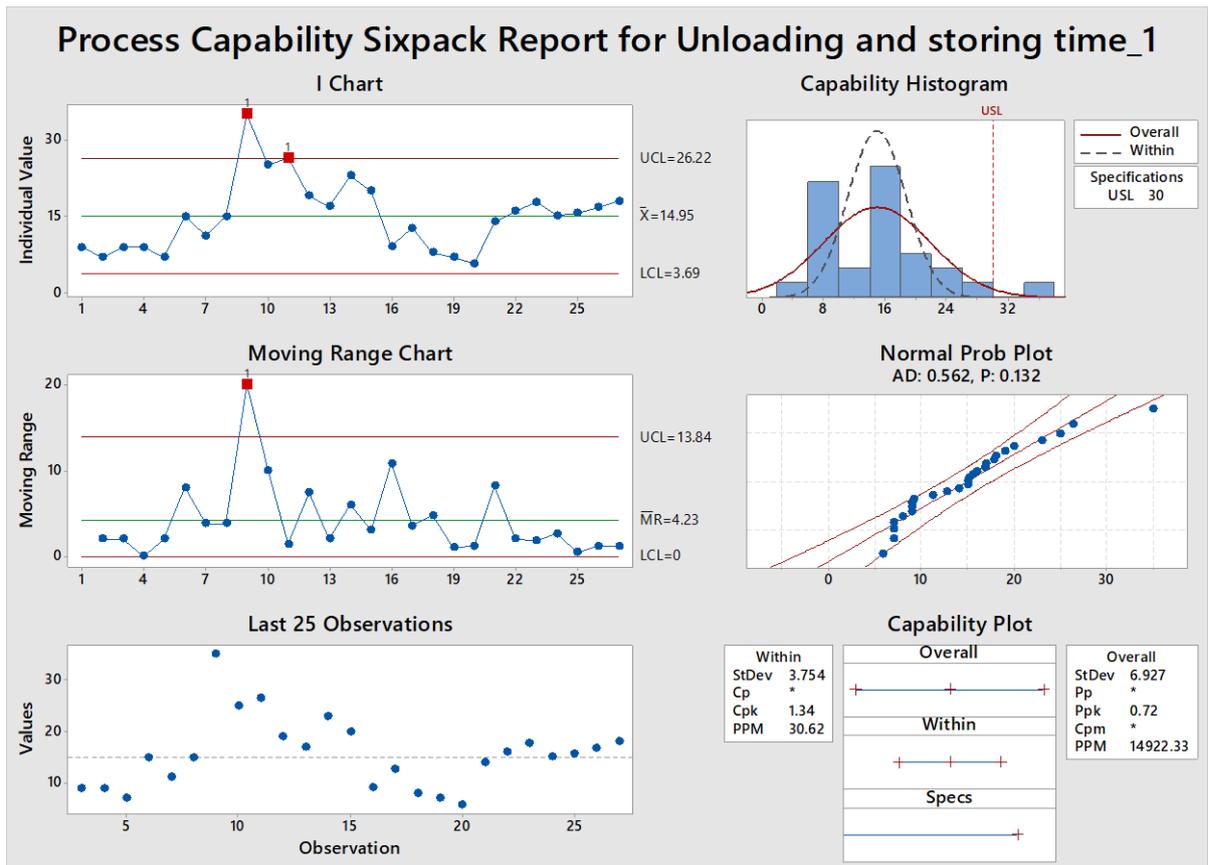


Ilustración 3.12 Análisis de capacidad actual [Fuente: Elaboración propia]

3.33 Triple Bottom Line

En lo económico, debido a la reducción de 18.1 minutos se estima un ahorro anual de la sucursal de \$ 377.28.

En el aspecto social, el porcentaje de utilización de equipos para la descarga y almacenamiento aumentó un 31.2% subiendo de 51.72% a un 88.89%.

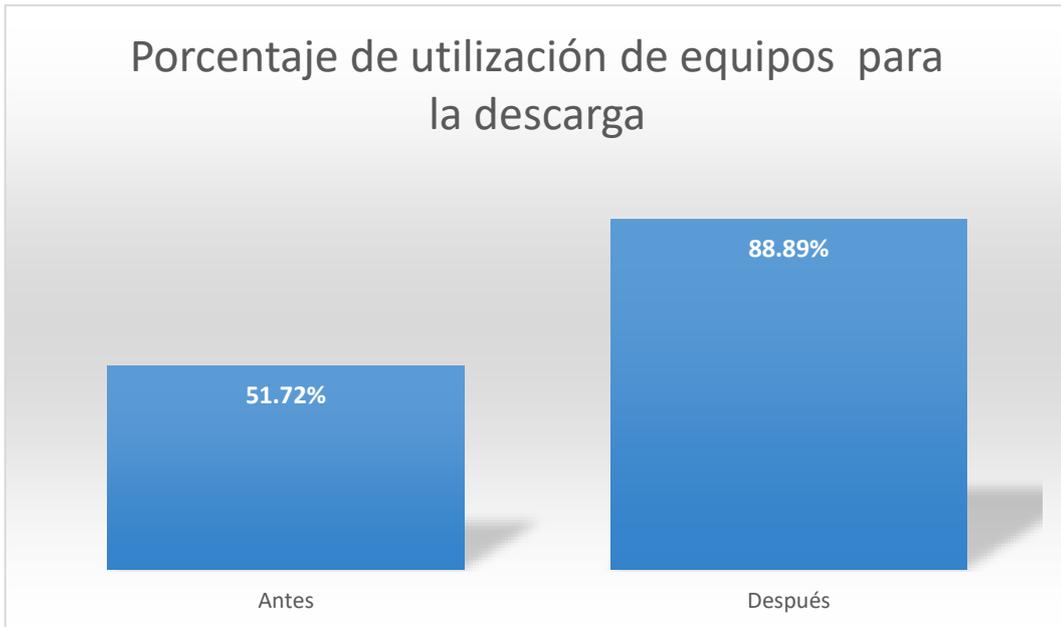


Ilustración 3.13 Porcentaje de utilización de equipos de descarga [Fuente: Elaboración propia]

La evolución en la pérdida por el botado de productos, el porcentaje de botado se redujo en 0.31% disminuyendo de 4.82% a un 4.53%.

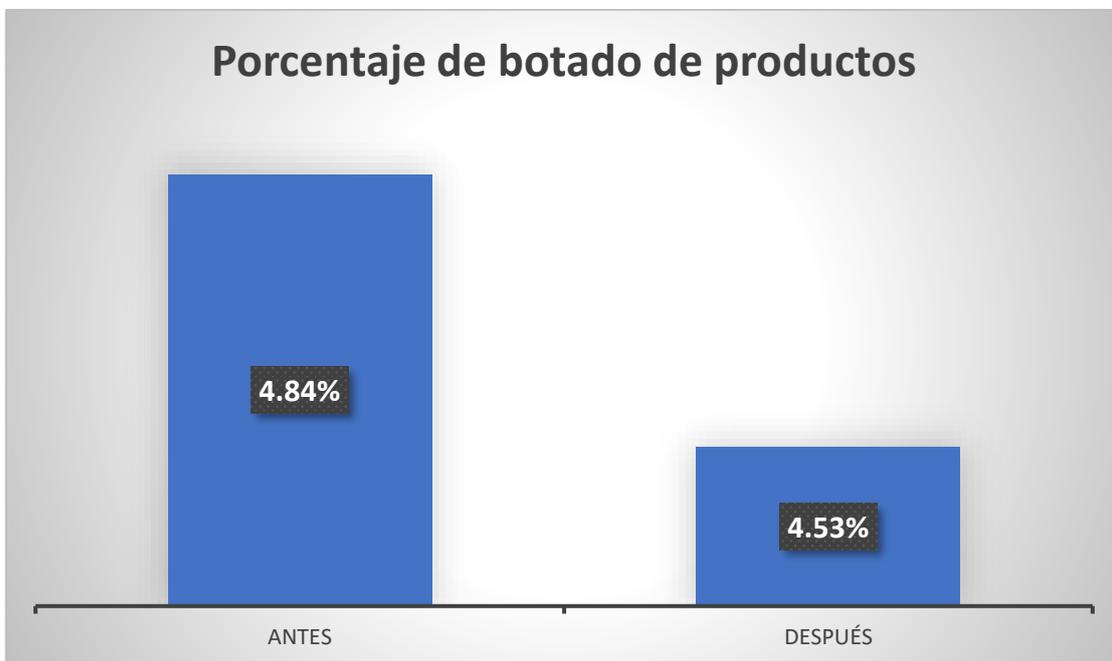


Ilustración 3.14 Porcentaje de botado de productos frescos [Fuente: Elaboración propia]

CAPITULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

En las etapas de medición y análisis se determinó que existía una alta variación entre los tiempos de descarga y almacenamiento de cada lote cuando existían interrupciones en el proceso, cuando no se utilizaban los equipos para la descarga y también cuando destinaban los lotes directo hacia la reposición de mercadería

Se estableció mediante el análisis de capacidad que el proceso es capaz de cumplir con los límites establecidos de especificación de la empresa. Se precisó luego de las implementaciones de mejoras que el proceso se encuentra dentro de los límites establecidos de especificación mediante un análisis de capacidad posterior.

Se establecieron y priorizaron las actividades operativas de los trabajadores brindando mayor atención a las actividades fundamentales de la cadena de valor de la empresa y aquellas que se deben de completar en un tiempo determinado ya que caso contrario implicaría riesgos a la operación misma.

En conclusión, se logró el objetivo fijado en la declaración del problema el cual implicaba en alcanzar una reducción del 25%, no obstante, se logró obtener una reducción del 45% reduciendo el tiempo promedio en la descarga y almacenamiento de productos perecederos a 15.08 minutos cuando anteriormente el tiempo promedio era de 33.18 minutos.

4.2 Recomendaciones

Una vez concluido el presente proyecto, presentamos las siguientes recomendaciones para un análisis posterior:

- Previo a la medición de los datos establecer las etapas del proceso siendo testigo del proceso para una mejor designación de factores de estratificación a considerar.
- Las mejoras pueden ser replicadas para tiendas en el que la bodega de almacenamiento de producto se encuentre en un segundo piso.
- El uso de transformaciones de datos no normales a normales es de gran impacto cuando no se consigue una apreciación amigable de la distribución de los datos

BIBLIOGRAFÍA

Atmaca E. Girenes, S. S. (2013). Lean Six Sigma methodology and application. *Quality & quantity*, 5 - 20.

Ekos. (2023). Obtenido de
<https://revista.ekosnegocios.com/publication/97562fc4/mobile/>

Garza, R., Gonzales, C., Rodriguez, E., & Hernandez, C. (2016). Aplicación de la. *Revista de metodos cuantitativos para economia y la empresa*, 19-23.

Jianbo, Y., & Guoliang, L. (2020). Deep learning of complex batch process data and its application on quality prediction. *Computers in Industry*.

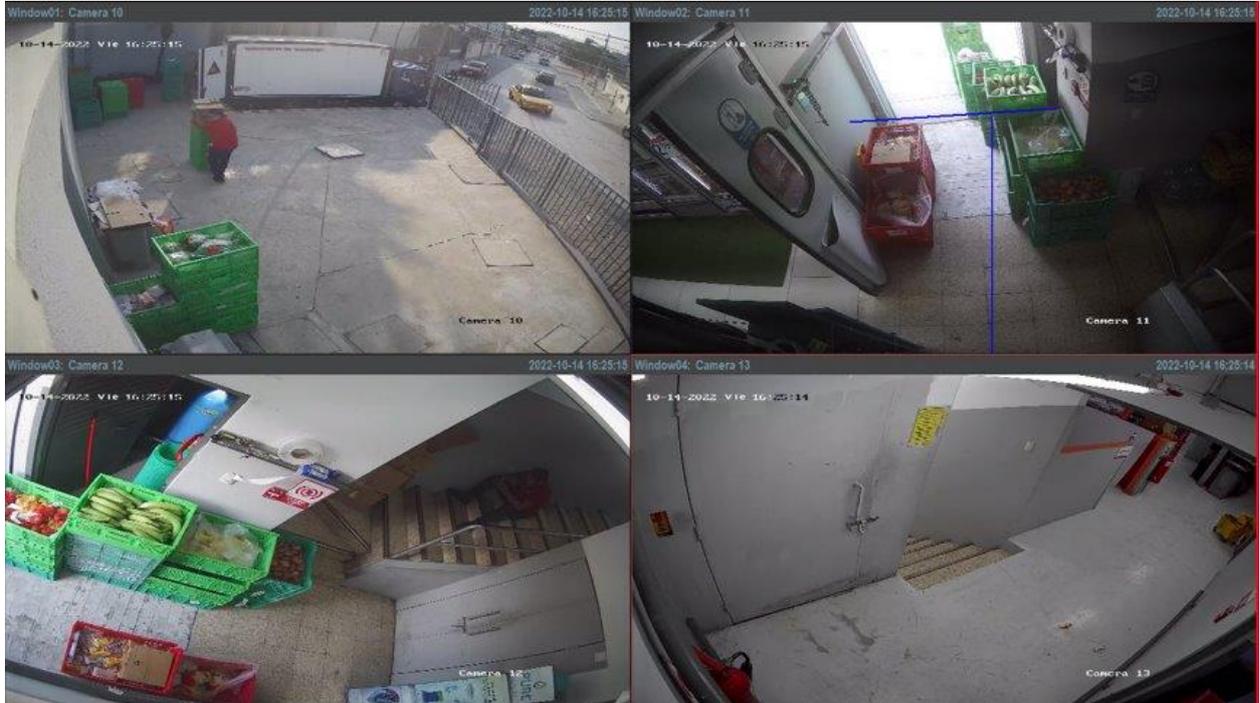
Nancy Tass Salinas, A. S. (2020). Voice of customer: Fuente del valor agregado de la productividad humana. *Red Internacional de Investigadores en Competitividad*, 10-35.

Pugnaa, A., Negrea, R., & Miclea, S. (2016). Using Six Sigma Methodology to Improve the Assembly Process in. *International Symposium in Management*, 308-316.

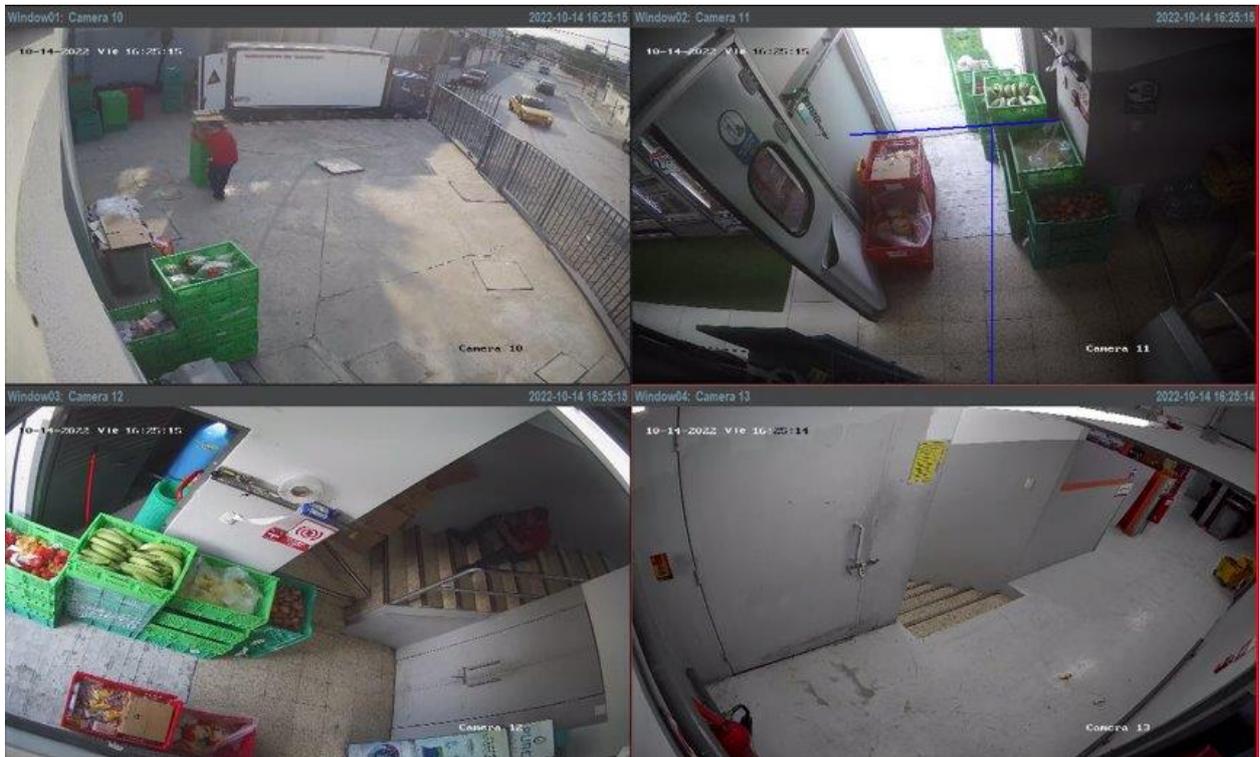
Rakesh, R., Bhaskar, G., Vaibhav, N., & Balkrishna, N. (2019). Improvement in the food losses in fruits and vegetable supply chain - a. (E. Sevier, Ed.) *Operations Research Perspectives*.

Wang, K., Bhushan, R., Chen, J., & Song, Z. (2020). Deep Learning of Complex Batch Process Data and Its Application on Quality Prediction. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 7233-7242.

ANEXOS



Anexo 1 Zona de descarga- previo a implementación



Anexo 2 Gavetas aglomeradas



Anexo 3 Gavetas aglomeradas



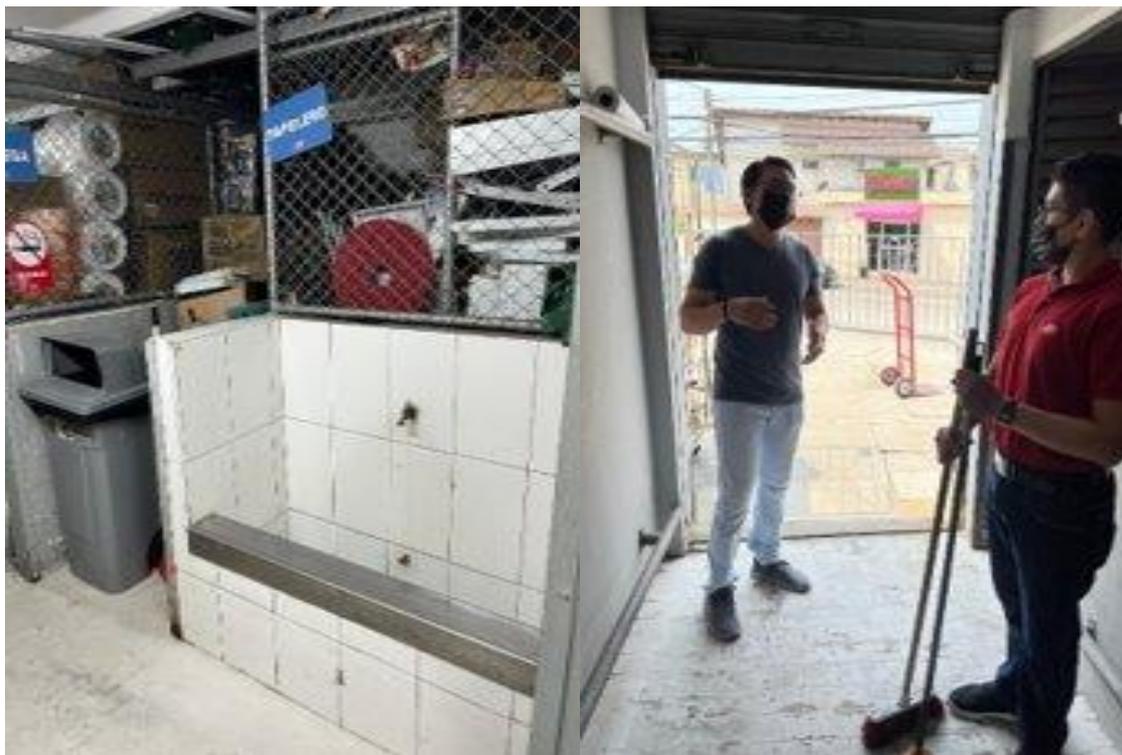
Anexo 4 Zona de tránsito - 5S



Anexo 5 Zona de tránsito - 5S



Anexo 6 Zona de tránsito - 5S



Anexo 7 Zona de tránsito - 5S



Anexo 8 Señalética para equipos y artículos de limpieza



Anexo 9 Explicación de la Matriz Eisenhower



Anexo 10 Explicación de Matriz e importancia de la cadena de frío