



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

**ÁREA:
SISTEMAS PRODUCTIVOS**

**TEMA:
“PROPUESTA DE MEJORA EN EL SISTEMA DE
REPARACIÓN DE UNIDADES DE CONTENEDORES
FRIGORÍFICOS DE LA EMPRESA OPACIF S.A.”**

**AUTOR:
MONTALVO TUTIVEN MAITTE MARGARITA**

**DIRECTOR DEL TRABAJO:
ING. IND. ARCOS COBA JESUS ALBERTO, MG.**

GUAYAQUIL, SEPTIEMBRE 2023



ANEXO XI.- FICHA DE REGISTRO DE TRABAJO DE TITULACIÓN

FACULTAD: INGENIERÍA INDUSTRIAL CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
FICHA DE REGISTRO DE TRABAJO DE TITULACIÓN			
TÍTULO:	“PROPUESTA DE MEJORA EN EL SISTEMA DE REPARACIÓN DE UNIDADES DE CONTENEDORES FRIGORÍFICOS DE LA EMPRESA OPACIF S.A.”		
AUTOR:	MONTALVO TUTIVEN MAITTE MARGARITA		
TUTOR y REVISOR:	ING. IND. ARCOS COBA JESUS ALBERTO, MG. ING. IND MONTECÉ QUIGUANGO EFRÉN ARMANDO, MG.		
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL		
UNIDAD/FACULTAD:	FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL		
MAESTRÍA/ESPECIALIDAD:			
GRADO OBTENIDO:	INGENIERO INDUSTRIAL		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	SEPTIEMBRE, 2023	No. DE PÁGINAS:	138
ÁREAS TEMÁTICAS:	SISTEMAS PRODUCTIVOS		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Mejora continua, Metodologías, contenedores, refrigeración.		
RESUMEN:	La siguiente propuesta de titulación es una mejora en el sistema de reparación de unidades de contenedores frigoríficos de la empresa Opacif, que nace con la finalidad de mejorar la cantidad de unidades de contenedores reparados de refrigeración por parte del personal técnico y la cantidad de unidades inspeccionadas de la línea Maersk, y así brindar un mejor servicio para el cliente de la línea.		
ADJUNTO PDF:	SI (X)	NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 0980059907	E-mail: maittemargotmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:	Nombre: ING. IND. HURTADO PASPUEL JIMMY FERNANDO, MG.		
	Teléfono: (04) 228-4505		
	E-mail: titulacion.ingenieria.industrial@ug.edu.ec		



ANEXO XII.- DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y DE AUTORIZACIÓN DE LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO EXCLUSIVA PARA EL USO NO COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES NO ACADÉMICOS



FACULTAD: INGENIERÍA INDUSTRIAL CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL

LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES NO ACADÉMICOS

Yo **MONTALVO TUTIVEN MAITTE MARGARITA** con C.C. No. **0931011183**, certifico que los contenidos desarrollados en este trabajo de titulación, cuyo título es **“PROPUESTA DE MEJORA EN EL SISTEMA DE REPARACIÓN DE UNIDADES DE CONTENEDORES FRIGORÍFICOS DE LA EMPRESA OPACIF S.A.”**, son de mi absoluta propiedad y responsabilidad, en conformidad al Artículo 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN*, autorizo la utilización de una licencia gratuita intransferible, para el uso no comercial de la presente obra a favor de la Universidad de Guayaquil.

A handwritten signature in black ink, reading "Maitte Montalvo".

MONTALVO TUTIVEN MAITTE MARGARITA
C.C.: 0931011183
FECHA: 21/8/2023



ANEXO VII.- CERTIFICADO PORCENTAJE DE SIMILITUD



FACULTAD: INGENIERÍA INDUSTRIAL CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL

Habiendo sido nombrado **ING. IND. ARCOS COBA JESUS ALBERTO, MG.**, tutor del trabajo de titulación certifico que el presente trabajo de titulación ha sido elaborado por **MONTALVO TUTIVEN MAITTE MARGARITA**, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de INGENIERA INDUSTRIAL.

Se informa que el trabajo de titulación: **“PROPUESTA DE MEJORA EN EL SISTEMA DE REPARACIÓN DE UNIDADES DE CONTENEDORES FRIGORÍFICOS DE LA EMPRESA OPACIF S.A.”**, ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa anti plagio **TURNITIN** quedando el **6%** de coincidencia.

“PROPUESTA DE MEJORA EN EL SISTEMA DE REPARACIÓN DE UNIDADES DE CONTENEDORES FRIGORÍFICOS DE LA EMPRESA OPACIF S.A”

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad de Guayaquil Trabajo del estudiante	5%
2	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	1%
3	repositorio.uti.edu.ec Fuente de Internet	<1%
4	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1%

<https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?lang=es&o=2146492718&s=1&u=1133714718>



Firmado electrónicamente por:
JESUS ALBERTO ARCOS COBA

ING. IND. ARCOS COBA JESUS ALBERTO, MG.

C.C.: 0909616211

FECHA: 21/8/2023

**ANEXO VI. - CERTIFICADO DEL DOCENTE-TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN****FACULTAD: INGENIERÍA INDUSTRIAL CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Guayaquil, 21 de agosto del 2023

Magister

Marcos Manuel Santos Méndez

DIRECTOR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

En su despacho. –

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el Informe correspondiente a la tutoría realizada al Trabajo de Titulación **“PROPUESTA DE MEJORA EN EL SISTEMA DE REPARACIÓN DE UNIDADES DE CONTENEDORES FRIGORÍFICOS DE LA EMPRESA OPACIF S.A.”**, de la estudiante **MONTALVO TUTIVEN MAITTE MARGARITA**, indicando que ha cumplido con todos los parámetros establecidos en la normativa vigente:

- El trabajo es el resultado de una investigación.
- El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.
- El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.
- El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de similitud y la valoración del trabajo de titulación con la respectiva calificación.

Dando por concluida esta tutoría de trabajo de titulación, **CERTIFICO**, para los fines pertinentes, que el estudiante está apto para continuar con el proceso de revisión final.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:
JESUS ALBERTO ARCOS COBA

ING. IND. ARCOS COBA JESUS ALBERTO, MG.

C.C.: 0909616211

FECHA: 21/8/2023



ANEXO VIII.- INFORME DEL DOCENTE REVISOR

FACULTAD: INGENIERÍA INDUSTRIAL CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL



Guayaquil, 21 de agosto del 2022

Magister

Marcos Manuel Santos Méndez

DIRECTOR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

En su despacho. –

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el informe correspondiente a la REVISIÓN FINAL del Trabajo de Titulación **“PROPUESTA DE MEJORA EN EL SISTEMA DE REPARACIÓN DE UNIDADES DE CONTENEDORES FRIGORÍFICOS DE LA EMPRESA OPACIF S.A.”**, de la estudiante **MONTALVO TUTIVEN MAITTE MARGARITA**. Las gestiones realizadas me permiten indicar que el trabajo fue revisado considerando todos los parámetros establecidos en las normativas vigentes, en el cumplimiento de los siguientes aspectos:

Cumplimiento de requisitos de forma:

El título tiene un máximo de **18** palabras.

La memoria escrita se ajusta a la estructura establecida.

El documento se ajusta a las normas de escritura científica seleccionadas por la Facultad.

La investigación es pertinente con la línea y sub líneas de investigación de la carrera.

Los soportes teóricos son de máximo **5** años.

La propuesta presentada es pertinente.

Cumplimiento con el Reglamento de Régimen Académico:

El trabajo es el resultado de una investigación.

El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.

El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.

El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se indica que fue revisado, el certificado de porcentaje de similitud, la valoración del tutor, así como de las páginas preliminares solicitadas, lo cual indica que el trabajo de investigación cumple con los requisitos exigidos.

Una vez concluida esta revisión, considero que el estudiante está apto para continuar el proceso de titulación. Particular que comunicamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:
EFREN ARMANDO
MONTECE QUIGUANGO

ING. COM. MONTECÉ QUIGUANGO EFRÉN ARMANDO, MG.

C.C.: 0914862362

FECHA: 21/8/2023

Dedicatoria

La presente tesis es dedicada para Dios y mis padres: Priscila Tutiven y Edwin Montalvo, quienes han estado en todo el transcurso de mi carrera apoyándome. A mis hermanas por confiar en mí. A mi novio que siempre ha estado conmigo en todo momento. También, a mis tutores quienes con sus conocimientos y experiencia supieron guiarme en la tesis y en ser una buena profesional.

Agradecimiento

Le agradezco a Dios por darme las fuerzas de salir adelante en la vida, a mis padres por apoyarme y guiarme a ser una mujer correcta, a mis hermanas, quienes me enseñaron a formar mi carácter y ser una buena profesional más en la familia, a mi novio por estar siempre presente apoyándome y a mis tutores por guiarme en la tesis de grado.

Índice General

N°	Descripción	Pág.
	Introducción	2

Capítulo I

Diseño de la Investigación

1.1.	Antecedentes de la investigación	2
1.1.1.	Datos generales de la empresa	3
1.1.2.	Localización	4
1.2.	Identificación según el Código Internacional Uniforme	4
1.3.	Servicio	5
1.4.	Metodología Estrategia	5
1.4.1	Misión	5
1.4.2	Visión	5
1.5.	Problema de investigación.	6
1.5.1.	Planteamiento del problema.	6
1.5.2.	Formulación del problema de investigación.	6
1.5.3.	Sistematización del problema de investigación.	6
1.6.	Objetivos	7
1.6.1.	Objetivo General	7
1.6.2.	Objetivos Específicos	7
1.7.	Justificación de la investigación.	8

1.8.	Marco Teórico	9
1.8.1.	Marco Referencial	9
1.9.	Marco conceptual	12
1.10.	Metodología de trabajo	22
1.10.1.	Método Inductivo	22
1.10.2.	Método Descriptivo	22
1.10.3.	Método Explicativo	22
1.10.2.	Técnicas para la recolección de información.	23
1.10.3.	Tratamiento de la información.	24
1.10.4.	Resultados e impactos esperados.	24

Capítulo II

Análisis, Presentación de Resultados y Diagnóstico

2.1.	Distribución de Planta	25
2.2.	Recursos Productivos	26
2.2.2.	Recursos Humanos	26
2.2.3.	Recursos, Equipos y/o Maquinarias	27
2.3.	Capacidad Instalada de Producción	28
2.4.	Descripción del Proceso	34
2.4.1.	Diagrama de Proceso de Operación	38
2.4.2.	Diagrama de Flujo de Proceso	40
2.4.3.	Diagrama de Recorrido	42
2.5.	Análisis FODA de la Empresa.	43

2.5.1. Matriz FODA	43
2.6. Descripción específica del problema	46
2.7. Análisis de datos del problema	46
2.7.1. Entrevista	46
2.7.2. La encuesta	47
2.8. Diagramas Causa – Efecto	52
2.9. Diagrama de Pareto	53
2.9.1. Técnica de los 5 Porqué	54
2.9.2. Impacto Económico del problema	56
2.10. Diagnóstico	60

Capítulo III

Propuesta, evaluación económica y análisis financiero, presentación de resultados

3.1. Planteamiento de solución al problema	62
3.2. Costos de implementar la solución	62
3.3. Análisis y Beneficios de la propuesta de solución	64
3.4. Implementación de propuesta de solución	67
3.4.1. Identificar Valor	68
3.4.2. Mapeo de cadena de Valor	70
3.4.3. Establece flujo de trabajo	71
3.4.4. Establece sistema de Trabajo	73
3.4.5. Busca la Perfección	75

3.5.	Factibilidad de propuesta de solución	76
3.6.	TIR (Tasa Interna de Retorno)	78
3.7.	Tiempo de Recuperación de Inversión	80
3.8.	VAN (Valor Actual Neto)	80
3.8.1.	Costo-Beneficio	82
3.9.	Conclusiones	83
3.10.	Recomendaciones	84
	Anexos	85
	Bibliografía	114

Índice de Tablas

N°	Descripción	Pág
1.	Personal de la empresa	26
2.	Recursos, Equipos y/o Maquinarias	27
3.	Capacidad de Producción	29
4.	Tomas de tiempos de actividades actuales	30
5.	Valoración de las actividades	32
6.	Flujograma de Proceso de Operación actuales	38
7.	Análisis FODA de la Empresa.	43
8.	Matriz FODA ponderado de la empresa.	44
9.	Matriz FODA ponderado de la empresa.	45
10.	Diagrama de Pareto	53
11.	Tiempo de descripción	56
12.	Valor obtenido de horas improductivas, costo y pérdidas.	57
13.	Repuestos más usados.	58
14.	Rotación	59
15.	Presupuesto del proyecto de Lean Manufacturing	63
16.	Resultados obtenidos de antes y después de los procesos	65
17.	Promedio, tiempo normal y tiempo estándar de las actividades	66
18.	Análisis de toma de tiempo de las actividades actuales	70
19.	Análisis de toma de tiempo de las actividades propuesta.	71
20.	Porcentaje de mejora en los tiempos de procesos	71
21.	Flujograma analítico de las actividades de reparación de reffers.	72

22.	Ganancia de las tres sedes de la empresa Opacif en un año	76
23.	Análisis y proyección de económico actualmente	76
24.	Flujo de caja de toda la empresa en el año	77
25.	Flujo efectivo	78
26.	Cálculo del TIR	78
27.	TIR	79
28.	Tiempo de recuperación de la inversión.	80
29.	VAN (Valor Actual Neto)	81
30.	Costo-Beneficio	82

Índice de Figuras

Nº	Descripción	Pág.
1.	Localización de la empresa Opacif-Maerks	4
2.	Ciclo Deming.	14
3.	Diagrama de flujos.	16
4.	Cursograma.	17
5.	Diagrama de Ishikawa.	17
6.	Ejemplo de Diagrama de Pareto.	18
7.	Sistema de reparación de contenedores.	19
8.	Contenedores reffers.	20
9.	Distribución de Planta Opacif S.A.	25
10.	Diagrama de Recorrido.	42
11.	Pregunta 1.	47
12.	Pregunta 2.	47
13.	Pregunta 3.	48
14.	Pregunta 4.	48
15.	Pregunta 5.	49
16.	Pregunta 6.	49
17.	Pregunta 7.	50
18.	Pregunta 8.	50
19.	Pregunta 9.	51
20.	Pregunta 10.	51
21.	Diagrama Causa – Efecto.	52

22.	Diagrama de Pareto.	54
23.	Total, evaluado.	58
24.	Total, baja rotación.	59
25.	Diseño de planta.	61
26.	Diseño de planta.	62
27.	Los pasos a seguir para la metodología Lean Manufacturing.	67
28.	Diagrama de flujos propuesto.	69

Índice de Anexos

N°	Descripción	Pág
1.	Localización de la empresa Opacif-Maerks	86
2.	El método Lean Manufacturing	87
3.	Distribución de Planta Opacif S.A.	88
4.	Personal de la empresa	89
5.	Recursos, Equipos y/o Maquinarias	90
6.	Capacidad de Producción	91
7.	Tomas de tiempos de actividades actuales	92
8.	Valoración de las actividades	93
9.	Flujograma de Proceso de Operación actuales	94
10.	Diagrama de Flujo de Proceso Actuales	95
11.	Diagrama de Recorrido	96
12.	Tabla de frecuencia acumulada y porcentaje de las causas posibles	97
13.	Diagrama de Pareto	98
14.	Repuestos más usados	99
15.	Total, evaluado	100
16.	Diseño de planta	101
17.	Presupuesto del proyecto de Lean Manufacturing	102
18.	Resultados obtenidos de antes y después de los procesos	103
19.	Promedio, tiempo normal y tiempo estándar de las actividades	104
20.	Diagrama de flujos propuesto	105
21.	Flujograma analítico de las actividades de reparación de reffers	106

22.	Ganancia de las tres sedes de la empresa Opacif en un año	107
23.	Análisis y proyección de económico actualmente	108
24.	Flujo de caja de toda la empresa en el año	109
25.	Cálculo del TIR	110
26.	Tiempo de recuperación de la inversión.	111
27.	VAN (Valor Actual Neto)	112
28.	Costo-Beneficio	113



ANEXO XIII.- RESUMEN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN (ESPAÑOL)

FACULTAD: INGENIERÍA INDUSTRIAL CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL



“PROPUESTA DE MEJORA EN EL SISTEMA DE REPARACIÓN DE UNIDADES DE CONTENEDORES FRIGORÍFICOS DE LA EMPRESA OPACIF S.A.”

Autor: MONTALVO TUTIVEN MAITTE MARGARITA

Tutor: ING. IND. ARCOS COBA JESUS ALBERTO, MG.

Resumen:

La siguiente propuesta de titulación es una mejora en el sistema de reparación de unidades de contenedores frigoríficos de la empresa Opacif, que nace con la finalidad de mejorar la cantidad de unidades de contenedores reparados de refrigeración por parte del personal técnico y la cantidad de unidades inspeccionadas de la línea Maersk, y así brindar un mejor servicio para el cliente de la línea. Para lograr los objetivos de la propuesta es necesario tener datos e información de las actividades y procesos del personal operativo de refrigeración, y así ver las falencias del sistema actual y lo que ocasiona los retrasos de las unidades reparadas, y compararlos con la mejora propuesta y ver los beneficios que tendrá la empresa aplicarlo, ya que el propósito de la metodología es tener una mayor cantidad de unidades reparadas e inspeccionadas. La propuesta se sustenta gracias al estudio y análisis de los procesos actuales y de la elaboración de un mejor sistema operativo de refrigeración e inspección mediante mejoras continuas, BPM, Lean Manufacturing, Kaizen, 5s, estudio de tiempos, análisis de procesos, flujogramas, diagramas de Pareto, Ishikawua. Teniendo en cuenta lo anterior la empresa Opacif-Maersk tendrá beneficios y también mejorar el servicio.

Palabras claves: *Mejora continua, Metodologías, contenedores, refrigeración.*



ANEXO XIV.- RESUMEN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN (INGLÉS)

FACULTAD: INGENIERÍA INDUSTRIAL CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL



“PROPOSAL TO IMPROVE LOADING-UNLOADING OPERATIONAL PROCESSES IN THE WAREHOUSE AREA APPLYING THE KAIZEN METHODOLOGY IN THE OPACIF-MAERSK COMPANY”

Author: MONTALVO TUTIVEN MAITTE MARGARITA

Advisor: IND. ENG. ARCOS COBA JESUS ALBERTO, MG.

Abstract:

The following titration proposal is an improvement in the system of repair of refrigerated container units of the company Opacif, which was born with the aim of improving the number of repaired refrigeration container units by the technical staff and the number of inspected units of the Maersk line, and thus provide better service for the customer of the line. In order to achieve the objectives of the proposal, it is necessary to have data and information on the activities and processes of the operating refrigeration personnel, and thus to see the shortcomings of the current system and what causes the delays of the repaired units, and compare them with the proposed improvement and see the beneficial that the company will have to apply it, since the purpose of the methodology is to have a greater number of repaired and inspected units. The proposal is supported by the study and analysis of current processes and the development of a better operating system of refrigeration and inspection through continuous improvements, BPM, Lean Six Sigma, Kaizen, 5s, time study, process analysis, flowcharts, Pareto diagrams, Ishikawa, and trainings. Taking into account the above the company Opacif-Maersk will have beneficial and also improve the service.

Keywords: *Continuous improvement, methodologies, containers, refrigeration.*

Introducción

La siguiente propuesta de mejora en el sistema de reparación de unidades de contenedores frigoríficos de la empresa Opacif está enfocado a mejorar el número de contenedores reparados de la línea Maersk, mediante metodologías de mejora continuas y estudio de tiempos, así como análisis en diagramas de Pareto, Ishikawa, y diagrama de flujos.

Mediante lo siguientes análisis de estudio se podrá analizar los retrasos que tienen los técnicos en el área de refrigeración con las unidades reparadas, y con las unidades inspeccionadas solicitadas diversos clientes.

Para lograr la propuesta es necesario tener información de las actividades realizadas por cada técnico y tener la información necesaria de los procesos operativos que se están llevando a cabo, también se evaluará el sistema de trabajo actual comparado con los propuestos para así ver la factibilidad de la propuesta de que es viables y que tendrá beneficios tanto a corto plazo y a largo plazo, ya que la propuesta está diseñada a ser mejorada constantemente con las ideas propias del personal de la empresa.

Los objetivos propuestos se lograrán cumpliendo con las correcciones en el sistema de reparación y el sistema de inspección, y mediante las metodologías de mejoras continuas y flujograma de actividades operativas por parte del personal de refrigeración e Inspección de la empresa Opacif-Maersk

Capítulo I

Diseño de la Investigación

1.1. Antecedentes de la investigación

La empresa Opacif (operadora de Pacífico) se dedica a la reparación de contenedores refrigerados, en el cual tiene como establecimientos en el norte, el sur por la avenida 25 de julio y dentro del puerto de Guayaquil Contecon.

La empresa Opacif trabaja con la naviera Maersk, en el cual todas las actividades las destina a su cliente, y las normativas son aplicadas de su cliente. La empresa Maersk cuenta con más de 88.000 empleados en 130 países para distribuir los productos a nivel mundial. Tiene 1.400.000 contenedores para importar y exportar de forma segura, con los contenedores frigoríficos de calidad, despacho de aduanas eficiente y transporte seguro a diferentes partes del mundo. En 1996 obtuvo el título como transporte marítimo de contenedores más grande del planeta, integrada en los procesos de logística y transporte a nivel mundial. En la aduana se necesita una correcta distribución de contenedores, mantenimiento de refrigeración e infraestructura, sobre todo cumplir con las normativas de seguridad y leyes del país, para garantizar tanto al cliente como a la empresa, garantía de seguridad fiable y completa.

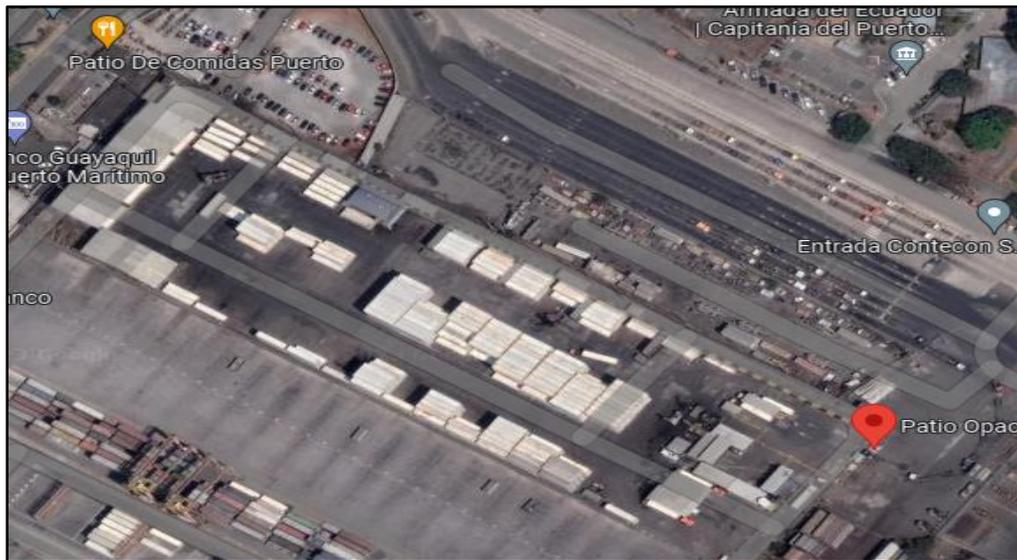
1.1.1. Datos generales de la empresa

- Razón social: Operadora del Pacifico S.A. Opacif
- Ruc: 0991383999001
- Nombre Comercial: Operadora del Pacifico S.A. Opacif
- Estado contribuyente en el RUC: Activo
- Tipo de Contribuyente: Especial
- Régimen: General
- Obligado a llevar contabilidad: Sí
- Agente de retención: Sí
- Contribuyente especial: Sí
- Fecha de inicio de actividades: 27/01/1997
- Sector: Privado
- Estado actual: Abierto
- Provincia: Guayas
- Cantón: Guayaquil
- Parroquia: Tarqui
- Dirección: Av. Juan Tanca Marengo s/n José Santiago Castillo
- Telf.: (593-4) 3715400
- Código CIU: H5210.00

1.1.2. Localización

El patio uno de la empresa Opacif-Maerks se encuentra ubicada en el puerto de guayaquil, dentro de la empresa aduanera Contecon, en el cual opera sus funciones de mantenimiento y arreglos de contenedores.

Figura 1. Localización de la empresa Opacif-Maerks



1.2. Identificación según el Código Internacional Uniforme

Operadora del Pacifico (OPACIF S.A)

- Pto. Marítimo Contecon
- Guayaquil – Ecuador
- CIU: H5210.00

1.3. Servicio

La empresa Opacif S.A. realiza actividades de reparación de contenedores, el cual existe dos tipos de contenedores, los refrigerados y secos, para luego ser almacenados en mercancías diversas.

- La reparación de los contenedores refrigerados tiene el objetivo de mantener la temperatura baja para almacenar alimentos frescos.
- La reparación de los contenedores secos tiene el objetivo de mantener la infraestructura del contenedor en buen estado para almacenar objetos.

1.4. Metodología Estrategia

Como estrategia en el trabajo de titulación se tendrá en cuenta la misión y visión de la empresa para mostrar algunos aspectos metodológicos, ya que al ser mejoras continuas se podrá mejorar y corregir cada aspecto que ocasione retrasos en el área de reparación de contenedores refrigerados o secos.

1.4.1 Misión

Brindar el mejor servicio de reparación de contenedores refrigerados a nivel local y obtener la mejor aceptación por parte de sus clientes y así contribuir en el desarrollo logístico y económico del país.

1.4.2 Visión

Crear oportunidades en el comercio logístico, se planea llegar a ser reconocidos a nivel nacional e internacional, líderes en calidad de servicios logísticos y de transporte a sus clientes y ser indispensables para el éxito de sus servicios prestados.

1.5. Problema de investigación.

1.5.1. Planteamiento del problema.

El principal problema en el sistema de reparación de contenedores reffer son los retrasos que presentan los técnicos debido a falta de coordinación del personal, herramientas de trabajo desorganizado y la falta de un sistema de gestión de reparación de forma correcta, mediante estudios de mejoras continuas para poder disminuir la improductividad en el área de trabajo. Para llevar a cabo una mejor actividad productiva, es necesario mejorar el sistema de producción mediante Lean Manufacturing y herramientas como estudios de tiempos, flujogramas y diagramas que nos ayuden a enfocar mejor el proceso para poder eliminar los tiempos improductivos, así mejorar la capacidad productiva y generar más ganancias a la empresa. Es por eso, que se plantea realizar esta propuesta de mejora en la reparación de unidades de contenedores en la empresa Opacif.

1.5.2. Formulación del problema de investigación.

¿Cómo se puede mejorar el área de reparación de contenedores frigoríficos para reducir los tiempos muertos y mejorar la productividad?

1.5.3. Sistematización del problema de investigación.

- ¿Los procesos de reparación de contenedores refrigerados pueden mejorar mediante herramientas de mejora continua?
- ¿La empresa tiene conocimiento sobre la herramienta Lean Six Manufacturing para una mejor el sistema productivo?
- ¿Aplicando las herramientas de productividad mejorar el sistema de reparación de contenedores reffer?

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo General

Elaborar un sistema de reparación mediante la metodología Lean Manufacturing, para optimizar el tiempo y aumentar la productividad de unidades reparadas de la empresa Opacif S.A.

1.6.2. Objetivos Específicos

- Describir la situación actual del proceso de reparación de contenedores frigoríficos.
- Establecer el diagnóstico de los procesos de sistemas preventivos de mantenimiento con su respectiva verificación.
- Desarrollar técnicas basados en mejoras continuas tales como el uso del Lean Manufacturing que permitan la reducción de tiempos y la capacidad productiva.

1.7. Justificación de la investigación.

El motivo de la propuesta es para mejorar el sistema de gestión de proceso sobre la reparación de unidades de contenedores, mediante la metodología Lean Manufacturing, para optimizar el tiempo y los recursos de la empresa Opacif-Maersk. Este tema podría beneficiar a la empresa para mejorar las salidas de contenedores arreglados y servir al cliente lo antes posible, y así tener una mejor productividad para la empresa.

Es importante que en la reparación de contenedores debe de tener un impacto directo en la mejora de tiempos, de procesos de reparación y mejora en la parte de calidad del producto reparado, esto hace énfasis a la competencia con los demás mercados que ofrecen los mismos servicios y por consecuente atraer más al mercado.

La metodología usada en este trabajo de investigación es la metodología Lean Manufacturing ya que esta metodología se ajusta a las actividades realizadas, como son las inspecciones y pasos para poder reparar un contenedor, este tipo de metodología permitirá a la empresa adaptarse a una serie de cambios, tantos en procesos como la implementación de nuevas tecnologías y mejorar continuamente las labores del personal.

Este tipo de metodologías son actualmente muy usadas en empresas de alta actividad laboral ya que reduce tiempos, espacio y agiliza las actividades laborales, ya que la filosofía principal de Lean Manufacturing es mejorar la productividad de un servicio.

Como modo de investigación se adapta a un enfoque cualitativo, debido a la naturaleza y el problema planteado, se usarán diversas técnicas de mejoramiento y de nivel estadístico que nos permitirá comprender la situación actual de los problemas.

1.8. Marco Teórico

1.8.1. Marco Referencial

La metodología Lean Manufacturing monitorea, regula y controla los procesos generales de la empresa, desarrollando un sistema de Just in Time para mejorar y eliminar tiempos vagos en la producción. Para obtener buenos resultados se debe apoyar en algunas herramientas, tales como, diagramas de Pareto, Ishikawa, diagrama de flujos, flujogramas y estudios de tiempos de actividades del personal técnico de refrigeración y análisis del área de trabajo mediante usos de diseños y planos de la empresa.

En la Facultad de Ingeniería de la Universidad César Vallejo, se demostró en una tesis de grado “La aplicación de herramientas del Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el proceso de corte de acero de la empresa metalmecánica Fiansa S.A., Lurigancho, 2017”, el cual se mejoró la productividad aplicando herramientas como es el SMED, Kanban y la reducción del desperdicio de la materia prima de los procesos de corte de acero de la dicha empresa metalmecánica. En conclusión, esta metodología permitió reducir los desperdicios del proceso de corte de acero y así aumentar su productividad. (Apolaya Cárdenas, 2017)

El ingeniero Herrera Condor aplicó la metodología Lean Manufacturing en una empresa de contenedores, el cual se rediseñó todo el almacén para mejorar los procesos de gestión logístico, logrando una reducción de tiempos de 138.76min/paleta a 48.44min/paleta, esto se dio gracias a la eliminación de mudas y desperdicios durante el almacenamiento. (Herrera Condor, 2018)

Muchos estudios han demostrado que la producción eficiente y ecológica puede mejorar el rendimiento operativo, a pesar de los problemas que se presentan en los procesos, mudas y

desperdicios, son factores que con constancia y esfuerzo se puede combatir, siempre y cuando todo el personal se comprometa con la mejora de procesos, es por eso, que muchos países aplican Lean Manufacturing, para gestionar correctamente los procesos productivos. No importa si la empresa es mediana, pequeña o grande, mientras exista una coordinación, disciplina y control sobre los pasos de Lean Manufacturing, existirá un gran cambio en la empresa y un aumento de productividad. Un ejemplo claro es, el proyecto de José Vargas Hernández, con un proyecto de “Sistemas de producción competitivos mediante la implementación de la herramienta Lean Manufacturing”, la compañía trataba sobre la producción de jabón, dónde tenía problemas con las máquinas por la falta de mantenimiento, problemas con el envasado y etiquetado por la falta de organización, y muchos retrasos en algunos procesos por la falta de compromiso del personal. Al final se reestructuró todo el proceso de forma lineal, se monitoreó las máquinas de forma diaria para su mantenimiento y capacitaciones correspondiente a su área de trabajo, gestionado con algunas herramientas de Lean Manufacturing, obteniendo el 90% de mejora. (Vargas Hernández, 2019)

En una empresa textil tenían problemas de pérdida de tiempo en la producción y se implementó algunas herramientas de Lean Manufacturing, para mejorar el proceso textil. Esta investigación ayudo en un 4.2% y 4.8% donde dicha empresa aportó el 40% del PIB. También, como resultado de estudio de los análisis de trabajos se desarrolló problemas de estandarización y producción de los productos químicos. (Linares Contreras, 2018)

En la tesis de grado de Chumbile Garcia, implementó la metodología de Lean Manufacturing para incrementar la productividad en una empresa donde se hacen trabajos de carpintería, donde se evidencio mejoras de procesos con un indicado de PMO del 52.4% es

decir los costos disminuyeron en un 35.8% lo que indica una eficiencia de recursos. (Chumbile Garcia, 2021)

Mayra Elizabeth Sailema aplicó la metodología Lean Manufacturing en la empresa Narman, donde de fabrican Jeans, esta aplicación ayudó a mejorar los procesos que se llevan a cabo en la empresa, se aumentó también la productividad con una mejora del 75.46% anteriormente al 84.55% después de la mejora. (Sailema Masaquiza, 2019)

Luna Chumpitaz presentó una herramienta para mejorar la productividad en el área de operaciones en una empresa de contenedores tenía como objetivo general determinar en qué medida la aplicación de herramientas Lean manufacturing, mejora la productividad del área de operaciones, para lograr ese propósito se aplicó las herramientas 5'S y Mapa de Flujo de valor (VSM). Logrando reducir el tiempo de despacho de contenedores en una aproximado de 20%. (Luna Chumpitaz, Raul, 2017)

Según Hualla Palo, Rody Nelson aplicó Lean Manufacturing en una empresa donde se realiza fabricación de tubos, se pudo evidenciar incrementos de rendimientos y de reducción de tiempos mediante la metodología aplicada, se pudo obtener un 9% de efectividad del trabajo de titulación (Hualla Palo & Cárdenas Alvarez, 2017)

1.9. Marco conceptual

El método Lean Manufacturing

Se puede decir que Lean manufacturing o manufactura esbelta, es un proceso sistemático de procesos continuos de eliminación de desperdicios, entendiendo como exceso a toda aquella actividad que no agrega valor en los procesos que se efectúen en una entidad u organización, en este caso los procesos de reparación de contenedores refrigerados. (Luis & Soccinini, 2017)



Figura 1. El método Lean Manufacturing. Información adaptada de la investigación.

Identificar Valor

Uno de los pasos más importantes de Lean Manufacturing es la identificación de valor, ese decir lo que la empresa tiene para ofrecer, es por eso, que este paso es muy importante ya que en este punto comprendemos los puntos débiles de la empresa y así poderlos identificar y corregir con la metodología. (Luis & Soccinini, 2017)

Flujos de Valor

Se debe evaluar por completo el producto, en este punto los contenedores reparados justo en los tiempos previstos que los clientes los necesiten, teniendo en cuenta la evolución del producto terminado se podrá eliminar tiempos improductivos y optimizar el tiempo de trabajo esto tendrá como objetivos a futuro las pérdidas de tiempos y de recursos. (Tejada, 2015)

Crear Flujos

Para llegar a este paso es necesario tener en cuenta el proceso anterior, ya que gracias a esto podemos verificar si existen retrasos los cuales desafían los principios de Lean, el flujo hace referencia al control a la creación de flujo de valor y verificar que todo vaya en orden. (Tejada, 2015)

Establecer sistema Pull

Este es uno de los pilares de Lean Manufacturing, su propósito es mantener el flujo garantizando que no se haga antes de pedirlo, lo que significa que cada artículo debe de ser reparado o fabricado solo en función de la demanda, ayudando a reducir los desperdicios. (Luis & Soccinini, 2017)

Búsqueda de la perfección

Se espera que la metodología Lean Manufacturing encuentre mejoras de reducción de residuos o mejoras en los tiempos de cda proceso, aplicar la estandarización y cultura organizacional de la empresa. (Tejada, 2015)

Conceptos Claves

Mejora continua

Las mejoras continuas hacen referencia a mejorar un proceso o actividad utilizando varios procesos metodológicos y datos para obtener los resultados deseados por la empresa o entidad en el cual esta esté haciendo uso. (Galloway, 2021)

Ciclo de Deming

El ciclo de Deming es una estrategia de mejora, en el cual las empresas mediante el uso de esta herramienta resuelven problemas utilizando los sistemas de gestión compuestos por los cuatro puntos básicos que consisten en planificar, hacer, verificar y actuar. (Aguilar Quispe, 2023)

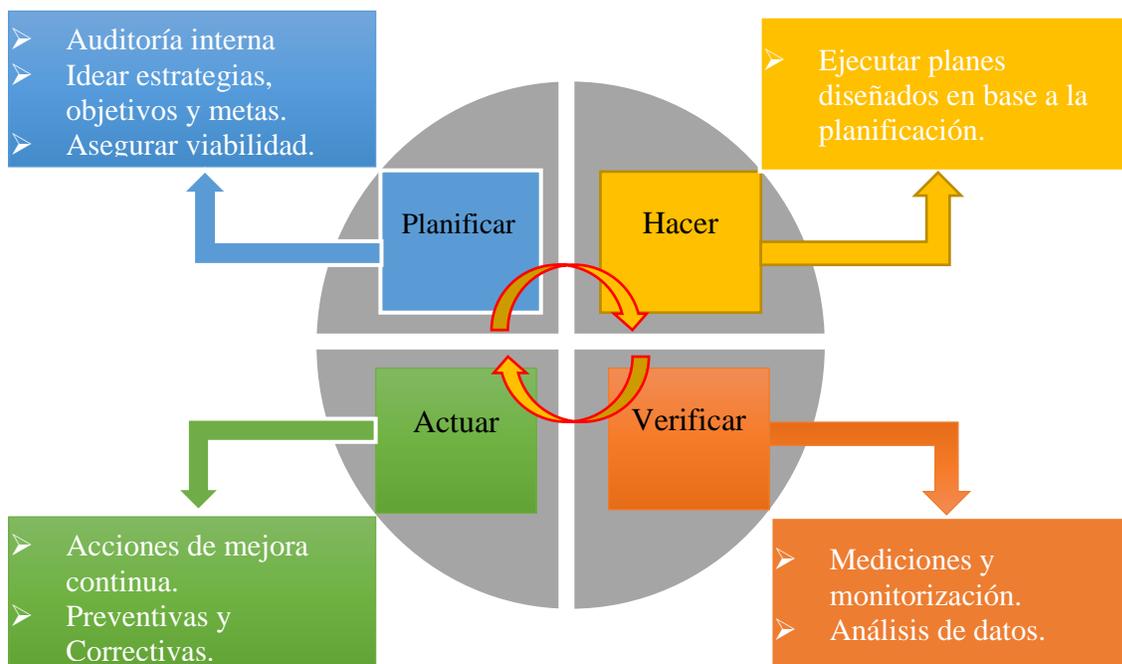


Figura 2. Ciclo Deming. Información adaptada de la investigación.

Planificar

En este proceso se busca las actividades que son susceptibles de mejora y los procesos para llevar a cabo los resultados de calidad. Para determinar los procesos necesarios hay que analizar la situación mediante un estudio o encuestas a los trabajadores, así como formar un grupo de trabajo e investigar el mercado. (La universidad en Internet, 2021)

Hacer

Se realizan cambios para poder mejorar e implementar las mejoras propuestas a Trávez de una serie de actividades planificadas. (La universidad en Internet, 2021)

Verificar

Una vez superado la etapa de tiempo de implementación de la mejora se vuelva a recopilar datos de control para analizar la situación actual, comparándolos con los objetivos iniciales, para evaluar si se ha producido la mejora planeada. (La universidad en Internet, 2021)

Actuar

Una vez terminados los periodos de pruebas se comparan los resultados con los procesos de antes de la mejora, y se modifican aquellos que sean necesarios para alcanzar los objetivos previstos. (La universidad en Internet, 2021)

Diagramas de flujos

El diagrama de flujos es una representación de una forma gráfica siguiendo una secuencia de procesos y de rutinas simples, tiene la ventaja de indicar la secuencia en cuestión de tiempo, este tipo de diagrama desenlosa procesos de cualquier actividad a desarrollarse. (Soto Pedraza, 2023)

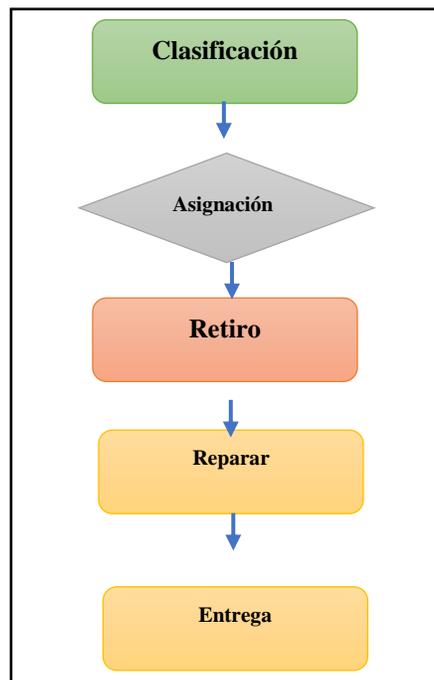


Figura 3. Diagrama de flujos. Información adaptada de la investigación.

Cursograma Analítico

Este es un tipo de diagrama que representa todas las acciones de operación, de transporte, de inspección, de espera y de almacenaje que tiene lugar en desarrollo de un trabajo, de la trayectoria de un producto e incluyendo los tiempos requeridos para cada acción y distancias de recorridos. (Sanchis Gisbert, 2022)

Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto nos permite detectar los problemas que tienen más relevancia en el cual se basa en los pocos vitales y muchos triviales, el cual significa que hay muchos problemas sin importancia frente a unos graves, ya que por lo general el 80% de los resultados totales se origina en un 20% de los elementos. (Valenzuela, 2020)

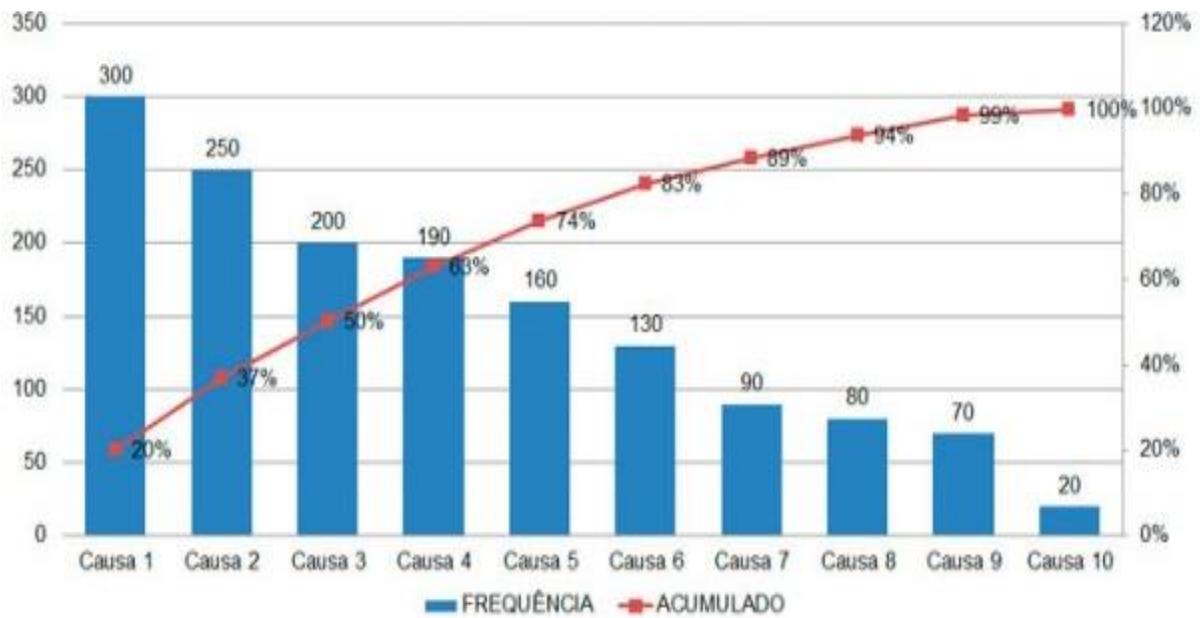


Figura 6. Ejemplo de Diagrama de Pareto. Información adaptada de la investigación.

Sistema de reparación de contenedores

Los contenedores son básicamente un espacio destinado al almacenamiento y algunos casos dependiendo de la actividad de las empresas, estos reciben mantenimiento y reparación de contenedores tanto a nivel de refrigeración como a nivel estructural, donde los principales clientes son las líneas navieras, importadores y exportadores.

Los depósitos son muy importantes de la logística de contenedores, ya que permite ahorrar tiempo, dinero y espacio y es así, como es el caso de algunas empresas tienen su propio patio como también alquilan lugar destinados para el almacenamiento de los contenedores. (Villaviciencio Garcia, 2019)



Figura 7. Sistema de reparación de contenedores. Información adaptada de la investigación.

Contenedores Reffer

Los contenedores reffer son contenedores refrigerados en el cual son reparados por un personal técnico, en el cual utilizan repuestos de varios tipos como, Starcool, Carrier, Thermokin, Daikin etc, dependiendo de la línea logística o naviera de reparación del contenedor. (Barra Zapata, 2019)



Figura 8. Contenedores refferers. Información adaptada de la investigación.

PTI

Es proceso por el cual la mayoría de los componentes eléctricos y mecánicos de la maquinaria del contenedor refrigerado son inspeccionados con comandados por la memoria central llamada llamado controlador o controller, y esto se da en tiempos programados de 30min, 90min o 180min aprox, que el técnico programa de acuerdo a un software de cada modelo o marca del contenedor, con el propósito de evaluar el contenedor antes de ser entregado al cliente cumpliendo con los estándares de calidad que este amerita. (Operación, logística y diagnóstico, 2018)

Logística

La logística hace referencia a lo que ocurre en una compañía, incluyendo las compras y las entregas de materiales o productos o de transporte. (Gómez Aparicio, 2022)

La parte de contenedores se refiere al transporté de los productos, en el cuál estos pueden ser transportados en seco, si son productos de consume inerte y no natural, como electrodomésticos o instrumentos eléctricos etc., en los contenedores refrigerados básicamente transportan alimentos y productos alimenticios que necesite refrigeración para el transporta del mismo. (Gómez Aparicio, 2022)

Productividad

Se define como una medida calificativa de calcular cuantos bienes y servicios se producen por cada factor utilizado es la capacidad de hacer más tareas en menos tiempo, por lo que, si una empresa logra mejorar su productividad, significa que el valor de los, productos crecen con una tasa más alta de las que crecen las materias primas. (Lopez Herrera, 2020)

Calidad

Es la manera de proporcionar de manera eficiente productos y servicios que cumplan o superen las expectativas del cliente es cumplir con las especificaciones que el cliente demanda, viendo así un costo beneficio para la persona que lo adquiere. (Alcande San Miguel, 2019)

1.10. Metodología de trabajo

1.10.1. Método Inductivo

El método presente en el proyecto es el método inductivo, mediante inspecciones y observaciones del área para hallar varias hipótesis de los problemas que perjudican en los procesos de la empresa en el trabajo actual de las reparaciones de los contenedores.

1.10.2. Método Descriptivo

Una vez llevado a cabo la inspección, se describe todos los procesos de reparación de contenedores frigoríficos y se detalla las características, funciones y temas generales de los trabajadores y maquinarias, para mejorar los procesos de reparación, mediante Lean Manufacturing. (Correa López & Lema Valdivia, 2021).

1.10.3. Método Explicativo

Se busca responder todas las preguntas obtenidas en la inspección de cada proceso y problemas generales de la empresa, para analizar, verificar, actuar, planear y aplicar la aplicación Lean Manufacturing. (Correa López & Lema Valdivia, 2021).

1.10.2. Técnicas para la recolección de información.

1.10.2.1. Encuesta

La encuesta es una herramienta principal para recolectar información por parte de los trabajadores, verificar si tienen el conocimiento sobre esta metodología y la aprobación de aplicar en los procesos de reparación de contenedores.

Población

La población es un conjunto de elementos que presentan una serie de características o condición común que es un objeto de estudio, la población va más allá de lo que se conoce actualmente, ya que se precisa en un conjunto finito u infinito de personas u objetos que manifiestan características similares.

Muestra

La muestra es la parte de los elementos implicados o subconjuntos de una población que se selecciona para el estudio de esa característica o con condiciones.

Cualquier subconjunto de elementos en este caso es una muestra.

Tamaño de la Muestra

Es el tamaño de la muestra es la cantidad del subconjunto muestral de una población en muchos casos este tipo de realización nos sirve y nos ayuda a tener datos que necesitamos hacer para determinar un estudio requerido.

Cálculo de la muestra

El cálculo de la muestra es la ecuación que nos ayuda a determinar la cantidad muestral del caso de estudio.

Formula aplicable a la población finita:

$$N = \frac{Z^2 \times P \times Q \times N}{e^2 \times (N-1) + Z^2 \times p \times q}$$

Datos de la formula:

- **N:** Población finita
- **E:** Error de muestreo
- **p y q:** Porcentaje de ocurrencia
- **Z:** Valor teórico.

1.10.3. Tratamiento de la información.

La información obtenida de los estudios de campo que se analiza en los procesos de reparación de contenedores es para presentar en tablas, cuadros, gráficos y facilitar una mejor visualización, análisis y comprensión, especialmente el antes y el después de la mejora.

1.10.4. Resultados e impactos esperados.

Con la ayuda de los resultados obtenidos, se pretende diagnosticar las causas y analizar los factores que inciden en los altos costos de mantenimiento, así como los efectos causados por las repetidas averías de las herramientas, pérdidas de tiempo en la reparación para la entrega del contenedor terminado.

Capítulo II

Análisis, Presentación de Resultados y Diagnóstico

2.1. Distribución de Planta

Actualmente la empresa consta de tres patios donde se efectúan las actividades de reparación de contenedores y de inspección, ubicados en el norte, sur y en el puerto de la ciudad de Guayaquil, consta con empleados de refrigeración y estructura que realizan a las actividades de reparación de los contenedores.

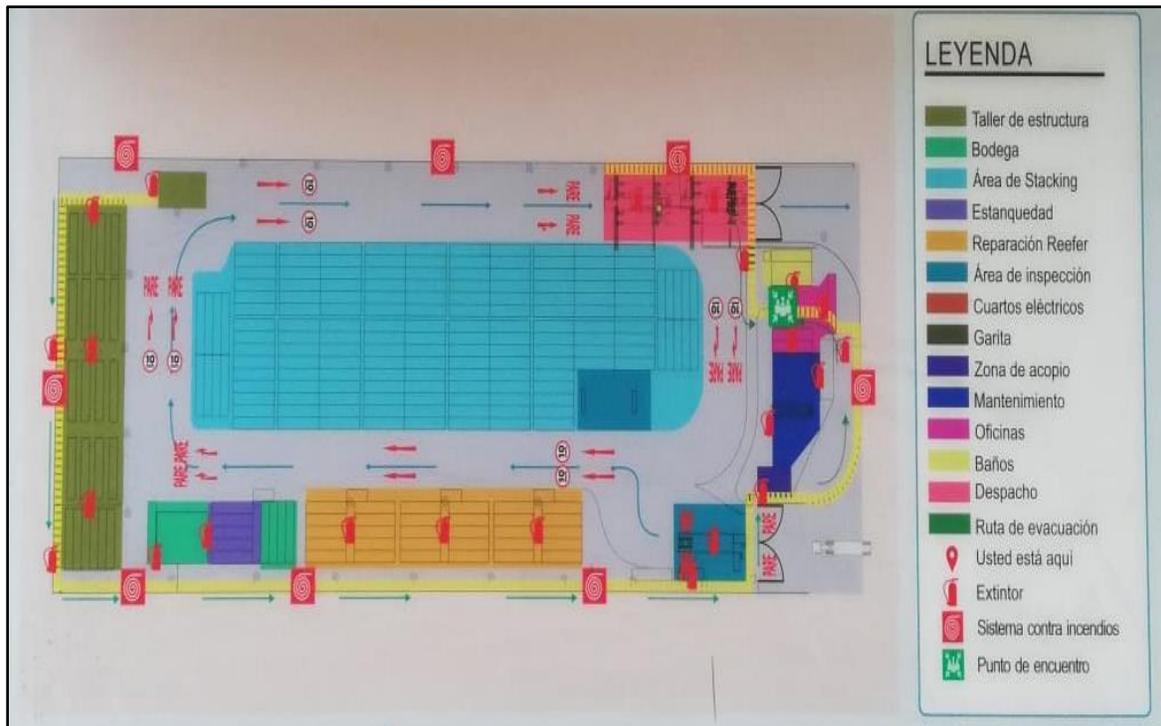


Figura 9. Distribución de Planta Opacif S.A. Información adaptada de la investigación.

2.2. Recursos Productivos

Los recursos productivos hacen referencia a todos los bienes que se utilizan para producir otros bienes, en el caso de la Operadora del Pacífico, los bienes utilizados son los repuestos de Starcool, Carrier y Daikin para reparar los contenedores refrigerados. También se utilizan planchas de aluminio para reparar dichos contenedores que son previamente instalados al patio para su respectiva reparación en el área que le corresponde.

2.2.2. Recursos Humanos

El personal que consta la empresa está detallado en la siguiente tabla de datos que lo conforma tanto a nivel administrativo como operativos.

Tabla 1. Personal de la empresa

Cargos	Área	Cantidad
Gerencia	Administrativo	1
Administración	Administrativo	1
RRHH	Administrativo	1
Financiero	Administrativo	4
Operaciones	Técnicos	17
Mantenimiento	Operarios	23

Elaborado por: Autor

2.2.3. Recursos, Equipos y/o Maquinarias

La siguiente tabla muestra el contenido de recursos en maquinarias que tiene dispone la empresa.

Tabla 2. Recursos, Equipos y/o Maquinarias

Equipos de Trabajo	Cantidad
Grúas Portacontenedores	2
Tomas Eléctricas	270
Powers	4
Torres	7
Extintores	4
Sistema DYM	1

Elaborado por: Autor

- **Equipos:** Dentro de los equipos aduaneros se destacan todo lo usado por el personal de la terminal, en este caso son EPP, herramientas de uso mecánico, y cargadore manual como transpaletas y carretillas.
- **Grúas Portacontenedores:** Son grúas usadas en los patios de la terminal, donde se cargan y se descargan los contenedores vacíos para luego ser asignados para su correspondiente reparación.
- **Tomas eléctricas:** son utilizadas para cargar y probar la maquinaria del contenedor refrigerado, También son utilizados para el uso de otras herramientas que ameriten uso eléctrico.

- **Powers:** Las Powers son fuentes de electricidad que son usados para abastecer de energía a las maquinas refrigeradas de los contenedores, las Powers hacen que la energía utilizada sea continua sin paras de cortes eléctricos, cumpliendo así con las especificaciones de reparación de cada contenedor.
- **Torres:** Las torres son utilizados por los técnicos de refrigeración en los cuales inspeccionan cada cometedor refrigerados, el uso de las torres les permite subir a lugares altos de un mínimo de cuatro contenedores montados.
- **Extintores:** Los extintores son una herramienta fundamental para el personal de refrigeración, ya que al estar expuestos a zonas de alto voltaje como son las Powers, puede ocurrir un incidente y provocar incendios, el personal esta capacitado para el uso de estos extintores.

2.3. Capacidad Instalada de Producción

En la terminal de contenedores Opacif-Maersk la capacidad de producción puede varias por diversos factores, ya sean por los días de alto volumen de demanda, o días donde el personal es más numeroso. Para calcular la capacidad de producción de la terminal se efectuará el tiempo efectivo de utilización del capital o como el tiempo ponderado por intensidad de uso del capital.

En la empresa Opacif se elabora las 24 horas diarias lo que es lo mismo 168 horas en la semana, cada jornada son de 8 horas cumpliendo así dos turnos en el día.

Se presenta a continuación la tabla que muestra las jornadas laborales del personal técnico de refrigeración.

Tabla 3. Capacidad de Producción

Descripción	Jornada de trabajo
Turno (diario)	2 turnos
Jornada laboral	8 horas
Número de días laborales (semana)	7 días
Horas laborales (semana)	168 horas

Elaborado por: Autor

El pago por jornada diaria de los trabajadores de la empresa Opacif reciben una remuneración por día de 16 dólares.

Se debe tener en cuenta que el costo promedio basado en el periodo de análisis que comprende las ocho semanas de información obtenida para la recolección de datos cabe recalcar que en este caso no se aplica los recargos de horas extras, ya que las tarifas de acuerdo con el proveedor son por hora trabajada.

Análisis, Presentación de Resultados y Diagnóstico 30

En la siguiente tabla se presenta las muestras de tiempos para cada una de las actividades que se realizan al momento de hacer reparaciones de contenedores.

Tabla 4. Tomas de tiempos de actividades actuales

#	Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
1	Inspección de Documentación	3	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2,5
2	Realizar documentación de entrada	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2,9
3	Ingreso de contenedor	5	5	5	4	4	6	5	5	4	6	4,9
4	Revisión e inspecciones de contenedor	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2,8
5	Clasificación de contenedores	15	16	15	15	17	16	15	16	15	17	15,7
6	Almacenamiento en el patio	10	11	12	10	10	10	10	11	13	12	10,9
7	Envío de Documentación de entrada	6	6	4	5	6	6	6	6	4	5	5,4
8	Cronogramas de salidas del contenedor	7	7	8	9	7	7	7	7	7	7	7,3
9	Cotizar la reparación	14	15	14	13	14	15	15	15	12	13	14
10	Asignación del personal a reparar	14	14	14	14	12	12	12	14	14	13	13,3
11	Autorización y asignación de Repuestos	105	103	105	103	102	104	105	103	109	107	104,6
12	Reparar contenedor	140	130	138	139	138	142	143	145	146	147	140,8
13	Programar los paneles del contenedor	12	12	13	13	12	12	13	12	12	12	12,3
14	Autorización de Inspecciones previas	5	6	5	5	4	5	5	6	4	4	4,9
15	Verificar la reparación	10	11	10	10	12	10	10	12	12	10	10,7
16	Limpieza del Contenedor	20	19	20	20	21	18	22	18	19	19	19,6
17	Cierre de documentación	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4,1
18	Entrega de comprobantes de salidas	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	2,7
19	Autorización de almacenaje	9	8	8	7	9	8	8	8	9	9	8,3
20	Almacenar el contenedor hasta la salida	11	12	13	11	12	13	13	12	11	11	11,9
TOTAL												399,6

Elaborado por: Autor

Análisis, Presentación de Resultados y Diagnóstico 31

Como se muestra en la tabla el tiempo promedio de las actividades que demora un contenedor sea reparado es de 399,6 minutos/contenedor lo que es lo mismo a 66.6 horas, esto conforma todo el proceso de un contenedor averiada la maquina en su totalidad, donde el contenedor debe de ser ingresado hasta 3 días para su completa reparación. Los contenedores que tienen daños menores pueden incluso salir en el mismo día, todo depende del tipo de daño que presenta el contenedor. En la siguiente tabla se presenta la table que contiene el tiempo estándar de los datos obtenidos anteriormente.

Luego de obtener el tiempo promedio se realiza una valoración al 100% y se le agrega el tiempo suplementario por cada proceso, para poder obtener el tiempo estándar de nuestra investigación.

Análisis, Presentación de Resultados y Diagnóstico 32

Tabla 5. Valoración de las actividades

Actividades	Valoración	Promedio	Tiempo Normal	Suplementos	Tiempo Estándar
	100%	2,5	2,5	0,35	2,85
Realizar documentación de entrada	100%	2,9	2,9	0,406	3,25
Ingreso de contenedor	100%	4,9	4,9	0,686	5,25
Revisión e inspecciones de contenedor	100%	2,8	2,8	0,392	3,15
Clasificación de contenedores	100%	15,7	15,7	2,198	16,05
Almacenamiento en el patio	100%	10,9	10,9	1,526	11,25
Envío de Documentación de entrada	100%	5,4	5,4	0,756	5,75
Cronogramas de salidas del contenedor	100%	7,3	7,3	1,022	7,65
Cotizar la reparación	100%	14	14	1,96	14,35
Asignación del personal a reparar	100%	13,3	13,3	1,862	13,65
Autorización y asignación de Repuestos	100%	104,6	104,6	14,644	104,95
Reparar contenedor	100%	140,8	140,8	19,712	141,15
Programar los paneles del contenedor	100%	12,3	12,3	1,722	12,65
Asignación de inspecciones previas	100%	4,9	4,9	0,686	5,25
Verificar la reparación	100%	10,7	10,7	1,498	11,05
Limpieza del Contenedor	100%	19,6	19,6	2,744	19,95
Cierre de documentación	100%	4,1	4,1	0,574	4,45
Entrega de comprobante de salidas	100%	2,7	2,7	0,378	3,05
Autorización de almacenaje	100%	8,3	8,3	1,162	8,65
Almacenar el contenedor hasta la salida	100%	11,9	11,9	1,666	12,25
			399,6		406,6

Elaborado por: Autor

De acuerdo con la investigación realizada, se obtuvo un tiempo estándar de 406,6 por contenedor reparado al 100% de la capacidad máxima.

Capacidad de reparación

Antes de obtener la capacidad de reparación de debe de realizar la siguiente relación de capacidad de reparación de contenedores.

$$\begin{array}{r} 406,6 \text{ min} \\ 16264 \text{ min} \end{array} \qquad \begin{array}{r} 1 \text{ contenedor reparado} \\ 40 \text{ Contenedores Reparados} \end{array}$$
$$\frac{406.6}{3600} = \frac{40 \text{ Contenedores}}{\text{Dia}}$$

En este estudio nos indica en la relación que por día se reparan 40 contenedores en 24 horas, lo que observar es que el un turno de 12 horas aproximadamente de realizan 20 reparaciones por los 16 técnicos que laboran en la empresa.

Considerando las necesidades básicas de los trabajadores y los cambios de guardias, las marcaciones, la hora de comida y los traslados y documentaciones se considera una capacidad efectiva del 78%.

$$\text{Capacidad Efectiva: } 40 \text{ contenedores} \times 0.78 = 31.2 \text{ Contenedores/día}$$

Las actividades mencionadas anteriormente son objeto de que haceres cotidianos para cualquier lugar de trabajo, que provocan perdidas de tiempos y generan retrasos en las actividades laborales, este tiempo de perdida se pondera a 6% en la reducción de la capacidad efectiva.

Capacidad real: 40 contenedores / día x 0.72= 28.8 Contenedores reparados/día

Considerando la calidad real en una jornada laboral en el estudio realizado es de 29 contenedores reparados aproximadamente y al día se utiliza la tasa de rendimiento de recursos y de eficiencia.

$$\textit{Utilizacion} = \frac{\textit{Capacidad Real}}{\textit{Capacidad de Diseño}} = \frac{28.8}{40} = 0.7\%$$

$$\textit{Utilizacion} = \frac{\textit{Capacidad Real}}{\textit{Capacidad Efectiva}} = \frac{28.8}{31.2} = 0.92\%$$

Obteniendo estos datos en la jornada laboral de 24 horas en el área de reparación de contenedores refrigerados se tiene una tasa del 70% al 92%, teniendo en cuenta este análisis en el área de reparación se puede mejorar estas evaluaciones siguiendo el plan de mejora continua de procesos, para eliminar tiempos muertos en el área de trabajo.

2.4. Descripción del Proceso

En la investigación uno de los pasos primordiales es la investigación y la correspondiente mejora de cada uno de los procesos que se llevan a cabo al momento de reparar un contenedor, para esto es necesario evaluar cada proceso, para así poder identificar las causas que provocan las demoras o pérdidas de tiempo, a continuación, se detallara los procesos llevados a cabo en las siguientes operaciones.

- **Inspección de Documentación:** Es el proceso mediante el cual se recibe a un contenedor, se verifica que cada documento este debidamente firmados por los responsables del ingreso del contenedor y que todos los datos correspondan.
- **Realizar documentación de entrada:** Luego de las inspecciones correspondientes el contenedor debe de ser recibido y se realiza una documentación del ingreso de estadía del contenedor, esto servirá como evidencia cuando se entregue el contenedor reparado.
- **Ingreso del contenedor:** Realizada las documentaciones debidas, el contenedor debe ser ingresado y atendido por el equipo de operaciones, los operadores de grúas son los que ubican los contenedores en los lugares donde el contenedor va hacer reparado.
- **Revisión e inspecciones de contenedor:** El contenedor es evaluado por los técnicos calificados para ver el estado del contenedor y así poder dar un diagnóstico de la reparación que se debe efectuar.
- Como son contenedores refrigerados se realiza los llamados PTI, una preinspección de todo el contenedor, se carga todo el contenedor para poner el Sistema eléctrico en marcha y así poder verificar el funcionamiento del contenedor.
- **Clasificación de contenedores:** Luego de hacer las revisiones del contenedor, estos deben de ser clasificados para el ingreso del taller, en este caso las torres de reparación de los técnicos Reefer, los operarios son los que deciden en el día que contenedores están listo para ser despachados y cuáles son los que estarían en las instalaciones para una correspondiente reparación.
- **Almacenamiento en el patio:** Los contenedores son llevado al patio en los cuales son calificados como operativos estos estarán almacenado hasta su correspondiente

Análisis, Presentación de Resultados y Diagnóstico 36

despacho, es este punto son los operadores de máquinas que harán los movimientos necesarios para poder llevar el contenedor en su zona de despacho.

- **Envío de documentación de entrada:** Estos documentos son enviado al cliente, en este caso la línea naviera de Maersk Line, esto como constancia de cómo se recibió el contenedor.
- **Cronogramas de salidas del contenedor:** Se hacen un control de las salidas pendiente de cada contenedor que son reparados previamente, estos contenedores son clasificados de acuerdo con la fecha de salida y el cliente quien lo retira.
- **Cotizar la reparación:** Luego de ver evaluado el contenedor previamente por el personal de reparación, estos hacen una revisión total de los repuestos que se van a usar, y los costos que prevalecieron durante la reparación del contenedor, los inspectores son los encargados de emitir la cotización de toda la reparación.
- **Asignación del personal a reparar:** Los contenedores son clasificado de acuerdo al tipo de reparación que este amerite, tenemos los contenedores de reparación de estructura y los contenedores de refrigeración en el cual es donde se está haciendo a la mejora de procesos. Para la asignación de un contenedor refrigerado son asignados por los coordinadores ya que ellos son los encargados de asignar al personal calificativo para la reparación, es este saco los técnicos de refrigeración, dependa del tipo de daño para enviar al personal más experimentados o los asistentes de reparación.
- **Autorización y asignación de Repuestos:** Pera la asignación de los repuestos, en el área de data de la empresa se realiza los estimados manuales y digitales, donde los

técnicos solicitan los repuestos a utilizar, estos estimados se los entregan a los técnicos donde proceden a retirarlo a la bodega de repuestos.

- **Reparar el contenedor:** El procedimiento de la reparación del contenedor es el centro de la actividad, ya que el paso principal donde se ejecuta y se realiza la reparación del contenedor. En este proceso los técnicos cargan impresos hojas de autorización de reparación, estos tendrán la potestad de adquirir los repuestos que utilizarán mediante estimados manuales y digitales a la bodega de repuesto de la empresa Opacif.
- **Programar los paneles del contenedor:** Cuando se termina de reparar un contenedor se hace se verifica los paneles de control de reparación, en caso de que estos tengan una falla se programan hasta estar como inicio.
- **Asignación de inspecciones previas:** Luego de ver culminado con el trabajo se signan tareas a realizar a los técnicos, esto se les asigna los contenedores para que puedan ser verificados.
- **Verificar la reparación:** Cuando se termina la reparación lo técnicos que procedieron se harán se hacen cargo de una revisión total de la reparación, para evaluar posibles fallos que hayan ocurrido en el proceso.
- **Limpieza del contenedor:** Luego que los contenedores han sido reparados con los técnicos de rifar y verificado, estos son llevados al área de limpieza, donde las contratitas proceden a enjuagar con detergente.
- **Cierre de documentación:** En este proceso los coordinadores y autoridad administrativa emiten documentaciones de cierre de reparación de contenedores, y se

Análisis, Presentación de Resultados y Diagnóstico 38

autoriza para que los contenedores sean almacenados en el patio de la empresa, hasta su salida correspondiente.

- **Entrega de comprobante de salidas:** El comprobante de salida son emitidas por el área de operaciones, lo cual significa el cierre de las reparaciones de los contenedores refrigerados.
- **Autorización de almacenamientos:** Se autoriza el almacenamiento de los contenedores que son reparados al área del patio de la empresa hasta que se efectúe su salida.
- **Almacenar el contenedor hasta la salida:** Los contenedores son almacenados mediante grúas en el cual los operadores de maquina seleccionan y guardan los contenedores hasta se despachados

2.4.1. Diagrama de Proceso de Operación

El siguiente diagrama se describirá los procesos en minutos, estos procesos se realizan para la reparación de contenedores de refrigeración, teniendo en cuenta los procesos que llevan más tiempo en realizarse estos se analizaran como principales puntos a evaluar en la mejora a plantearse.

Tabla 6. Flujograma de Proceso de Operación actuales

Datos de la Empresa		Resumen del proceso			
Nombre:	<i>Opacit S.A.</i>	Evento	N °	Tiempo	Distancia
Área:	<i>Reffer</i>	Operación:	<i>11</i>	<i>342,9</i>	
Fecha:	<i>25-01-2023</i>	Transporte:	<i>3</i>	<i>13</i>	<i>90,5</i>
Técnico:	<i>Reffer</i>	Retrasos:	<i>0</i>	<i>0</i>	
# de actividades:	<i>20</i>	Inspección:	<i>4</i>	<i>20,9</i>	
Comentario:	<i>Sin novedad</i>	Almacenamiento:	<i>2</i>	<i>22,8</i>	

Análisis, Presentación de Resultados y Diagnóstico 39

N°	Actividad	●	■	➔	◐▲	Tiempo en minutos	Distancia Metros	Observación
1	Inspección de Documentación		X			2,5		
2	Realizar documentación de entrada	X				2,9		
3	Ingreso de contenedor			X		4,9	50.2	
4	Revisión e inspecciones de contenedor		X			2,8		
5	Clasificación de contenedores	X				15,7		
6	Almacenamiento en el patio				X	10,9		
7	Envío de Documentación de entrada			X		5,4	40.3	
8	Cronogramas de salidas del contenedor	X				7,3		
9	Cotizar la reparación	X				14		
10	Asignación del personal a reparar	X				13,3		
11	Autorización y asignación de Repuestos	X				104,6		
12	Reparar contenedor	X				140,8		
13	Programar los paneles del contenedor	X				12,3		
14	Asignación de inspecciones previas		X			4,9		
15	Verificar la reparación		X			10,7		
16	Limpieza del Contenedor	X				19,6		
17	Cierre de documentación	X				4,1		
18	Entrega de comprobante de salidas			X		2,7	20.3	
19	Autorización de almacenaje	X				8,3		
20	Almacenar el contenedor hasta la salida				X	11,9		
Total						399,6	110,8	

Elaborado por: Autor

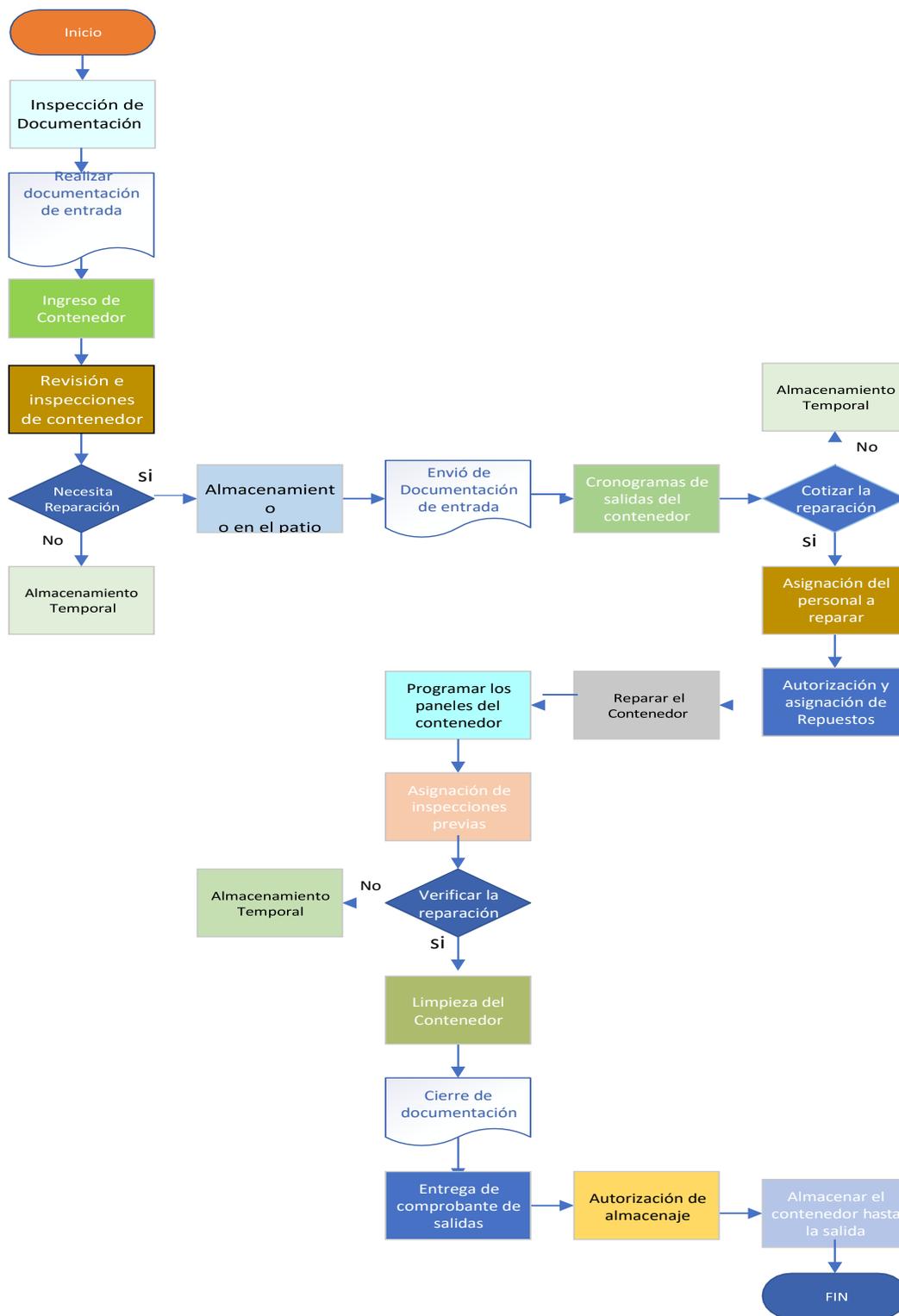
2.4.2. Diagrama de Flujo de Proceso

En este diagrama Podemos observar de forma gráfica las actividades y los diversos tipos de procesos que se realizan al momento de reparar un contenedor.

El presente diagrama representa cada una de las actividades presentes, por lo que al observar esta presenta varios procesos innecesarios por los que genera retrasos al momento de reparar un contenedor.

Teniendo en cuenta todos los procesos innecesarios, se evaluarán en la mejora planteada, y posteriormente se diseñará un nuevo esquema de procesos para así poder eliminar tiempos innecesarios y demoras de los procesos al momento de reparar un contenedor refrigerado.

Análisis, Presentación de Resultados y Diagnóstico 41



Elaborado por: Autor

2.4.3. Diagrama de Recorrido

El presente diagrama describe las funciones del técnico al momento de hacer una reparación de contenedores, a su vez se analizan las observaciones que podrían ocasionar retrasos.

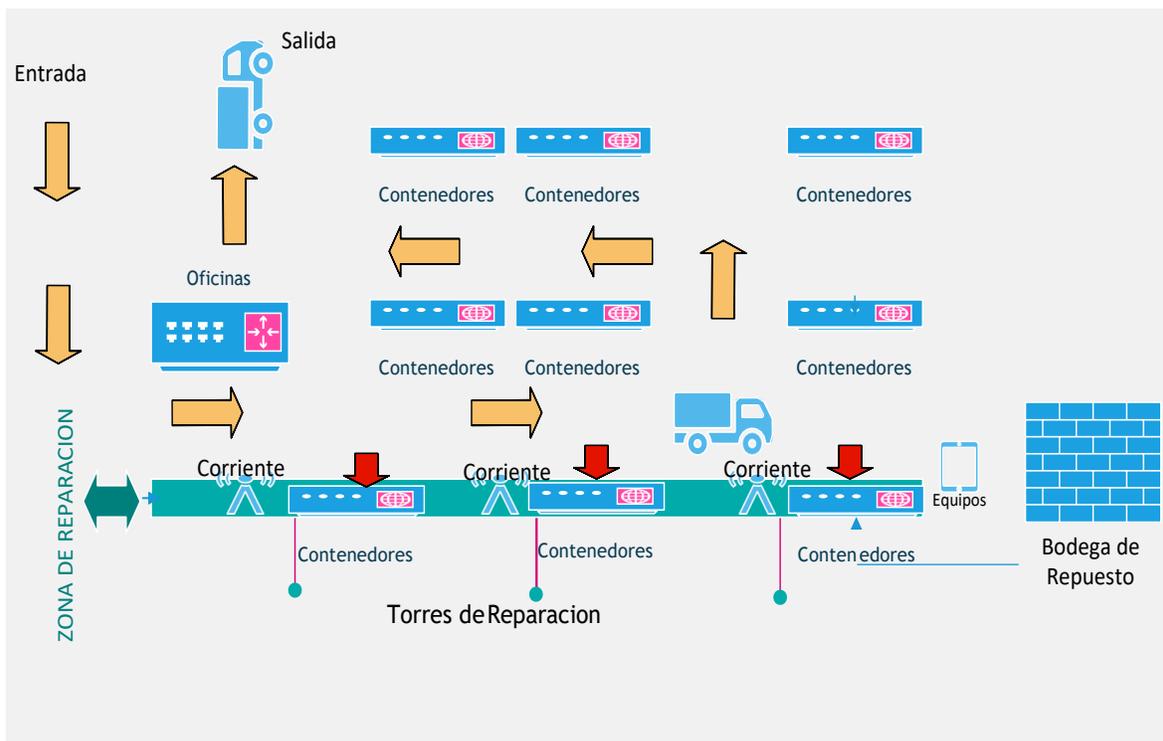


Figura 10. Diagrama de Recorrido. Información adaptada de la investigación.

2.5. Análisis FODA de la Empresa.

El análisis FODA, se utiliza para analizar situaciones en diversos aspectos, tanto fortalezas, debilidades, amenazas, fortalezas y así poder determinar los objetivos que se tienen planeados en los proyectos propuestos. En la propuesta de mejora de sistema de reparación está enfocado en área de refrigeración con la finalidad de identificar elementos internos e internos para así poder dar con la solución de nuestro proyecto planteado.

Tabla 7. Análisis FODA de la Empresa.

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
- Conocimiento y experiencia en el mercado de reparación de contenedores. – Lugar del establecimiento se acoge a las demandas del cliente.	- Número de contenedores vacíos proveniente del puerto. – Inversión de nuevos proyectos de contenedores.
DEBILIDADES	AMENAZAS
- Limitaciones en el área de reparación de contenedores. - Establecimiento en mal estado con respecto a las estructuras.	- Competencias de otras empresas en la misma área de trabajo. - Renuncia del personal.

Elaborado por: Autor

2.5.1. Matriz FODA

La matriz foda es un instrumento donde se evalúa los factores internos y externos que afectan a la empresa, la matriz se utilizara para detallar de manera resumida a través de valores dichos factores. En la presente matriz se analizaremos cada una de las valoraciones para así poder llegar a una conclusión y poder seguir con el proyecto de mejora continua.

Análisis, Presentación de Resultados y Diagnóstico 44

Tabla 8. Matriz FODA ponderado de la empresa.

FACTORES INTERNOS	PESO	CALIFICACIÓN	CAFIFICACION %
Fortalezas	50%		
Conocimiento y experiencia en el mercado de reparación de contenedores	0,55%	4	1.00
Lugar del establecimiento se acoge a las demandas del cliente	0,45%	3	0.30
Debilidades	50%		
Limitaciones en el área de reparación de contenedores.	0,70%	1	0.25
Establecimiento en mal estado con respecto a las estructuras.	0,30%	2	0.25
TOTAL	100%		1.80

Calificación entre 1 y 4	4	Fortaleza mayor
	3	Fortaleza menor
	2	Debilidad mayor
	1	Debilidad menor

Elaborado por: Autor

Análisis, Presentación de Resultados y Diagnóstico 45

Tabla 9. Matriz FODA ponderado de la empresa.

FACTORES INTERNOS	PESO	CALIFICACION	PORCENTAJE %
Oportunidades	50%		
Número de contenedores vacíos proveniente del puerto.	0,65%	4	1.20
Inversión de nuevos proyectos de contenedores.	0,35%	3	0.30
Amenazas	50%		
Competencias de otras empresas en la misma área de trabajo.	0,50%	2	0.30
Renuncia del personal	0,50%	2	0.30
TOTAL	100%		2.10

Calificación entre 1 y 4	4	Fortaleza mayor
	3	Fortaleza menor
	2	Debilidad mayor
	1	Debilidad menor

Elaborado por: Autor

2.6. Descripción específica del problema

El problema específico son los procesos innecesarios que existen al momento de reparar un contenedor refrigerado, y las ubicaciones de los repuestos cuando se desea reparar o inspeccionar un contenedor.

2.7. Análisis de datos del problema

El diagrama de Ishikawa nos ayuda a identificar las causas de un problema de un comportamiento o resultado que

2.7.1. Entrevista

Como dato previo a la investigación se entrevistó a al personal administrativo y operativo, para presentar la propuesta y los beneficios que contendría al aplicarla, se entrevistó coordinadores de reparación, líderes y los operarios que los encargados de reparar un contenedor, por lo que manifestaron la aprobación de la investigación y de hacer uso de información de los procesos para reestructurarlos y mejorarlos.

2.7.2. La encuesta

En la encuesta se realizaron las siguientes preguntas relacionadas al conocimiento del personal sobre la metodología, y su importancia que implicaría en la empresa.

1. ¿Tiene conocimiento sobre Lean Manufacturing?

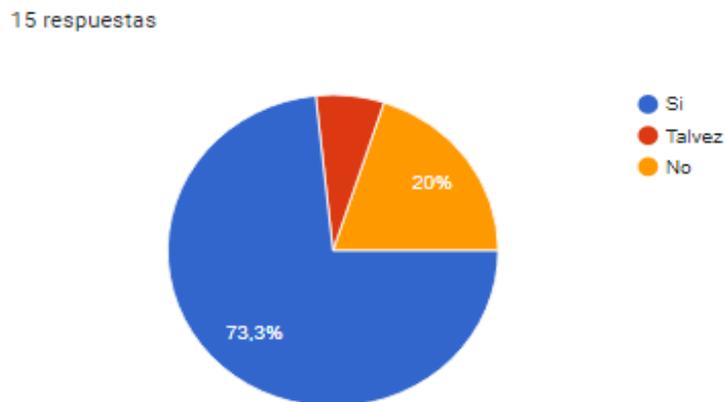


Figura 11. Pregunta 1. Información adaptada de la encuesta.

2. ¿Cree usted que al aplicar Lean Manufacturing en la empresa va a mejorar la reparación de contenedores frigoríficos?

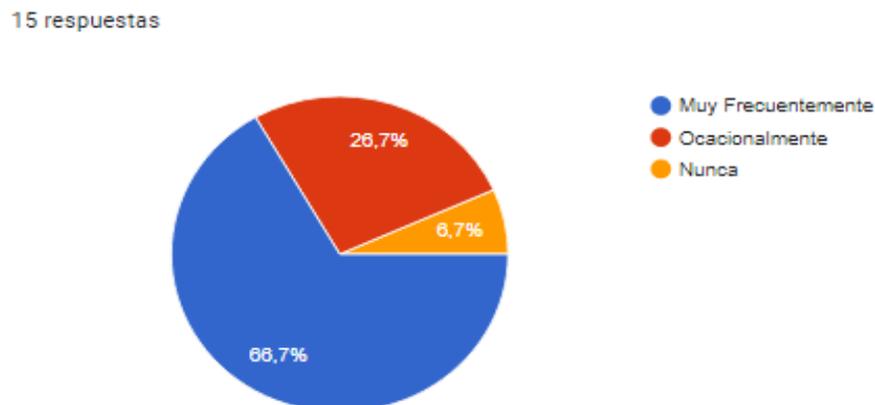


Figura 12. Pregunta 2. Información adaptada de la encuesta.

3. ¿Cree usted que la falta de materiales influye a los procesos de reparación de contenedores?

15 respuestas

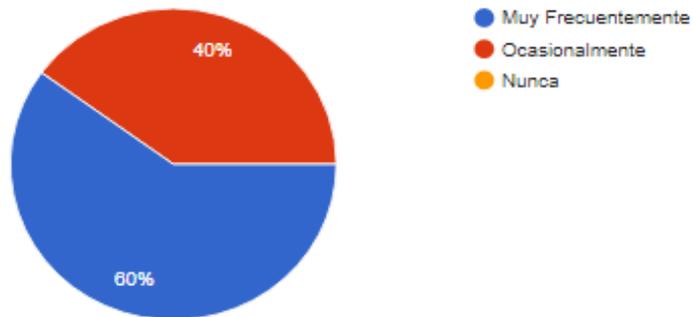


Figura 13. Pregunta 3. Información adaptada de la encuesta.

4. ¿Cree usted que la falta de mejoramiento en los procesos de reparación de contenedores influye en la calidad del servicio al cliente?

15 respuestas

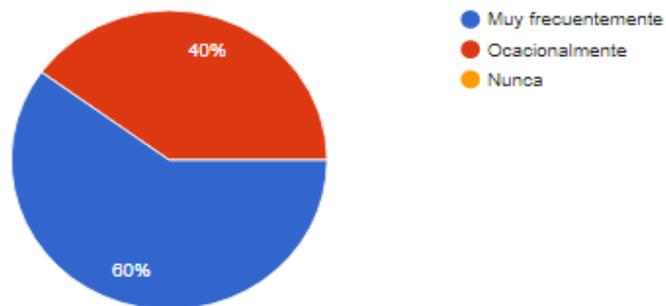


Figura 14. Pregunta 4. Información adaptada de la encuesta.

5. ¿A qué se debe los problemas de tiempos muertos en la reparación de contenedores?

15 respuestas

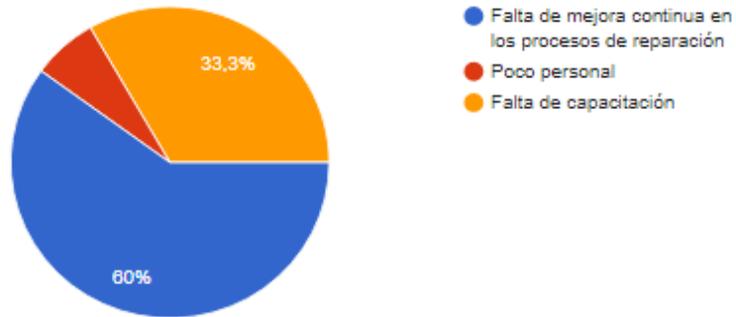


Figura 15. Pregunta 5. Información adaptada de la encuesta.

6. ¿Cree que se debe reestructurar los procesos de reparación de contenedores para mejorar la eficiencia del trabajo?

15 respuestas

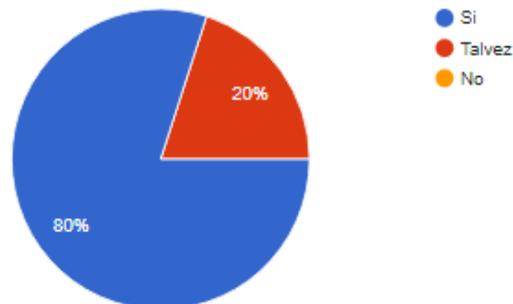


Figura 16. Pregunta 6. Información adaptada de la encuesta.

7. ¿Las demoras en los procesos de reparación influyen económicamente a la empresa?

15 respuestas

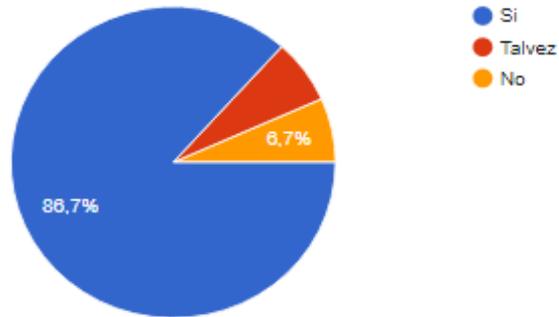


Figura 17. Pregunta 7. Información adaptada de la encuesta.

8. ¿Cree usted que, al capacitar al personal operativo de los nuevos cambios, mejora la metodología de trabajo y coordinación entre compañeros?

15 respuestas

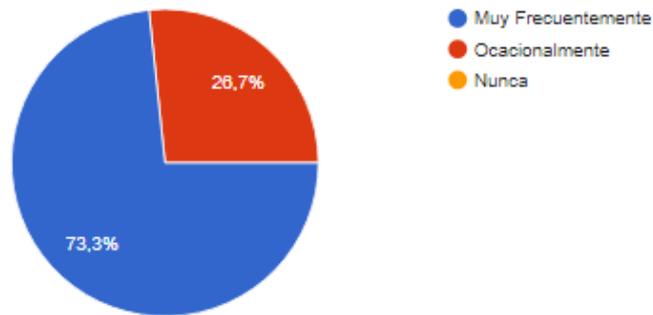


Figura 18. Pregunta 8. Información adaptada de la encuesta.

9. ¿Cree usted que al asignar más material de uso técnico y adecuar las condiciones laborales, mejora notablemente los procesos de reparación de contenedores?

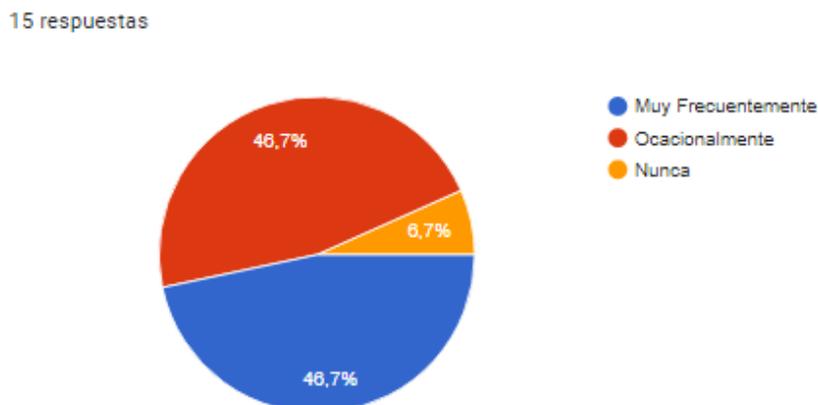


Figura 19. Pregunta 9. Información adaptada de la encuesta.

10. ¿Si la empresa Opacif estaría dispuesto a invertir en la metodología de mejora de procesos mediante la aplicación Lean Manufacturing, usted estaría de acuerdo?

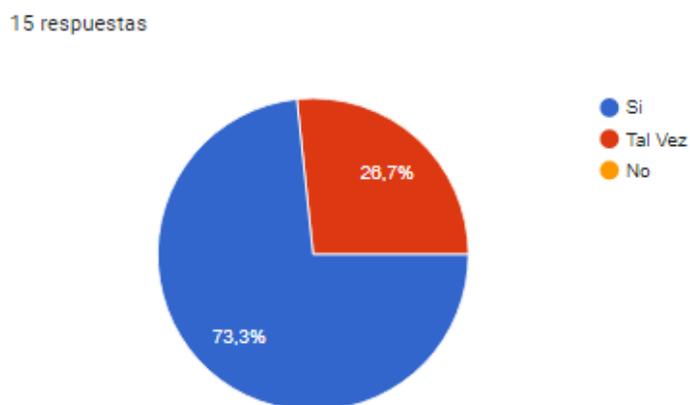


Figura 20. Pregunta 10. Información adaptada de la encuesta.

Gracias a las encuestas vemos la aceptación de la propuesta, y las necesidades que necesita los operadores al momento de realizar una reparación de contenedores, cabe recalcar que en su gran mayoría han escuchado de la metodología Lean Manufacturing y que ven factible su implementación, ya que les brindara mejoras en sus labores diarias.

2.8. Diagramas Causa – Efecto

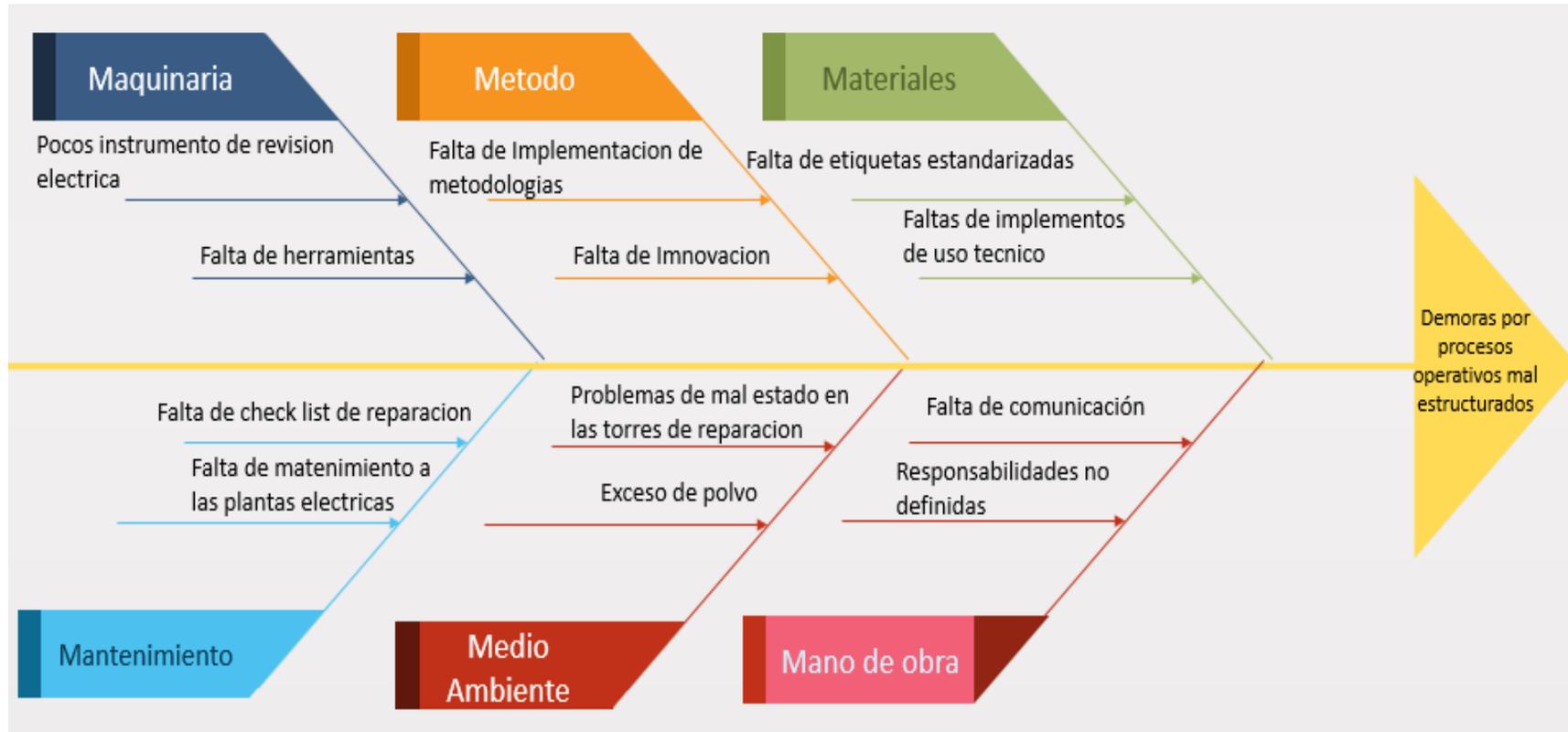


Figura 21. Diagrama Causa – Efecto. Información adaptada de la investigación.

2.9. Diagrama de Pareto

El presente diagrama se utiliza para identificar los problemas o causas de un determinado caso de estudio, basado en la regla del 80/20, que establece una relación de 80% de las consecuencias provienen de un 20% de las causas. A continuación, se muestra las frecuencias de los datos analizados en un diagrama de Pareto.

Tabla 10. Diagrama de Pareto

CAUSAS	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA	PORCENTAJE ACUMULADO
1. Faltas de implementos de uso técnico	11	11	11%
2. Demoras por procesos operativos mal-estructurados	26	37	37%
3. Poco instrumento de revisión eléctrica	11	48	48%
4. Responsabilidades no definidas	8	56	56%
5. Falta de Implementación de metodologías	13	69	69%
6. Falta de herramientas	11	80	80%
7. Faltas de implementos de uso técnico	7	87	87%
8. Falta de etiquetas estandarizadas	4	91	91%
9. Falta de comunicación	4	95	95%
10. Falta de check list de reparación	5	100	100%
TOTAL	100		

Elaborado por: Autor

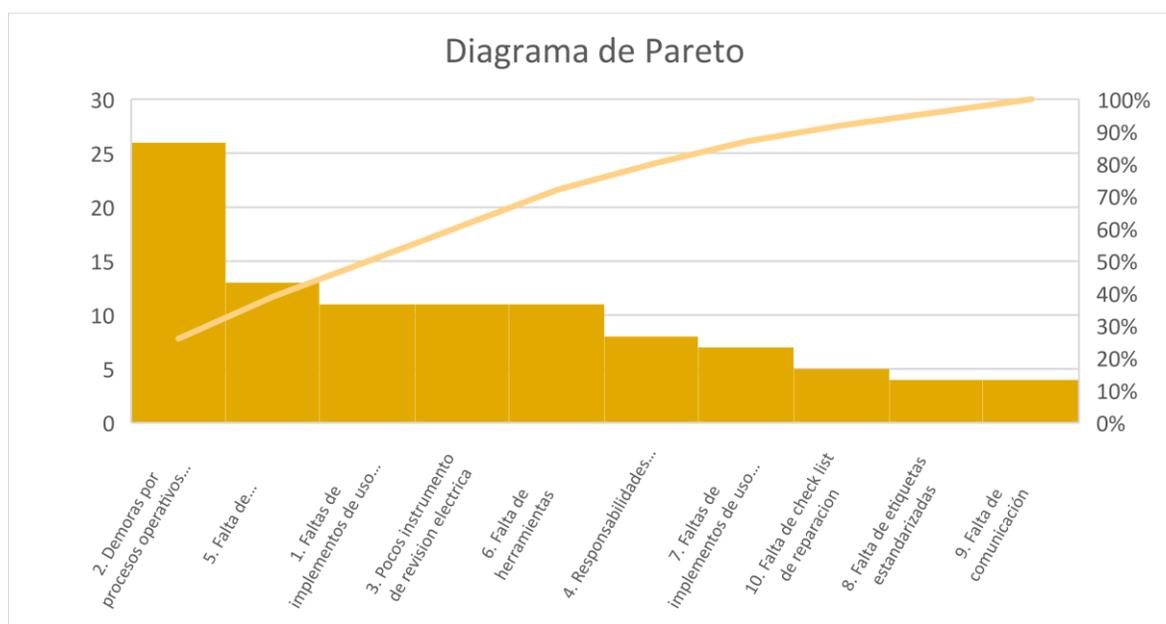


Figura 22. Diagrama de Pareto. Información adaptada de la investigación.

2.9.1. Técnica de los 5 Porqué

La técnica de los 5 porque nos servirá para la resolución de problemas con respecto a las operaciones innecesarias al momento de reparar un contenedor refrigerado. La técnica consiste en hacer unas series de preguntas del porqué de las causas y de los problemas. A continuación, se muestra preguntas planteadas para determinar los problemas.

1. ¿Por qué se producen demoras en los procesos operativos?

Porque los técnicos tienen procesos de operaciones mal estructurados para efectuar una reparación de contenedor.

2. ¿Por qué faltan implementos de uso técnico?

Porque no hay suficiente presupuesto en la empresa para asignar los recursos utilizados por los técnicos.

3. ¿Por qué no hay implementación de metodologías en el área de reparación de contenedores?

Por falta de investigación y creación de proyectos de mejoras continuas en lugares estratégicos que ocasiona retrasos o problemas de la empresa.

4. ¿Por qué existe falta de comunicación entre los técnicos de refrigeración?

Porque los técnicos solo se enfocan en realizar su actividad individualmente y no hacer un trabajo de forma grupal y obtener mejores resultados.

5. ¿Por qué no hay responsabilidades no definidas al momento de la reparación de un contenedor?

Porque todas las responsabilidades se la asignan a los jefes directos, pero no hay un responsable técnico como tal.

2.9.2. Impacto Económico del problema

Como impacto económico se puede determinar los evidentes retrasos y demoras al momento de reparar un contenedor, ya que los tiempos improductivos son muy comunes, entiendo pérdidas económicas para la empresa, notablemente estos factores no se dan por culpa del personal, si no por una mala estructuración de los procesos operativos, también por falta de estudios en trabajos estratégicos, es por eso el fin de este proyecto.

Tabla 11. Tiempo de descripción

DESCRIPCION	TIEMPOS
Tiempo de trabajo en las 24 horas	1440
Tiempo Promedio	399,6
Tiempo Estándar	406,6
Tiempo Improductivo	26%

Elaborado por: Autor

A continuación, se explica el tiempo improductivo:

Cálculo del tiempo improductivo

En este cálculo se multiplica el tiempo en minutos que demora un día por el tiempo improductivo.

$$1440\text{min/día} * 26\% = 374.4 \text{ Tiempo improductivo diario}$$

Para hacer el cálculo de tiempo improductivo por mes me multiplica el valor obtenido del tiempo improductivo diario por los días laborados.

$$374.4 \text{ min/día} * 30\text{mes} = 11.232\text{min/mes}$$

Valor improductivo expresado en horas

$$11.232\text{min/mes} * 1\text{hora}/60\text{min} = 187.2\text{hora/mes}$$

Tabla 12. Valor obtenido de horas improductivas, costo y pérdidas.

MES	VALOR OBTENIDO DE HORAS IMPRODUCTIVAS	COSTO/HORA	PERDIDAS
Enero	187,2	16	2995,2
Febrero	187,2	16	2995,2
Marzo	187,2	16	2995,2
Abril	187,2	16	2995,2
Mayo	187,2	16	2995,2
Junio	187,2	16	2995,2
Julio	187,2	16	2995,2
Agosto	187,2	16	2995,2
Septiembre	187,2	16	2995,2
Octubre	187,2	16	2995,2
Noviembre	187,2	16	2995,2
Diciembre	187,2	16	2995,2
TOTAL			35942,4

Las pérdidas generadas anualmente son de 35942,4

Elaborado por: Autor

Impacto económico de repuestos utilizados por los técnicos

Los siguientes gráficos son una recolección de información de los movimientos y usos de repuestos más utilizados por los técnicos, además muestra una relación y un comportamiento que normalmente se da siempre con dichos repuestos.

Tabla 13. Repuestos más usados.

Family	Total Value	# SKUs
Starcool	\$ 453.877,35	160
Carrier	\$ 80.658,71	86
Thermoking	\$ 47.099,81	59
Daikin	\$ 14.416,06	47
TOTAL	\$ 596.051,93	352

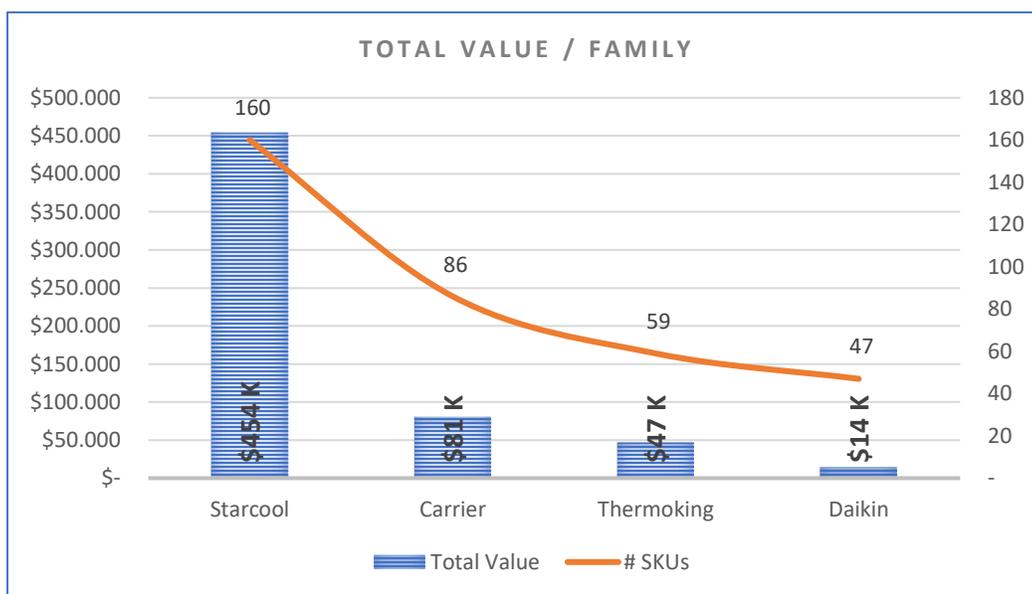


Figura 23. Total, evaluado. Información adaptada de la investigación.

Rotaciones

La diversas graficas muestran los diferentes comportamientos de rotaciones, baja rotación, obsoleto, y compras de los últimos meses solicitados por los técnicos.

Tabla 14. Rotación

Rotación	Total, Valué	#SKUs
Ok	\$ 298.398,70	123
Baja rotación	\$ 146.499,02	60
Obsoleto	\$ 138.958,64	156
Comprado los últimos 2 meses	\$ 12.195,57	13
Total, general	\$ 596.051,93	352

Elaborado por: Autor

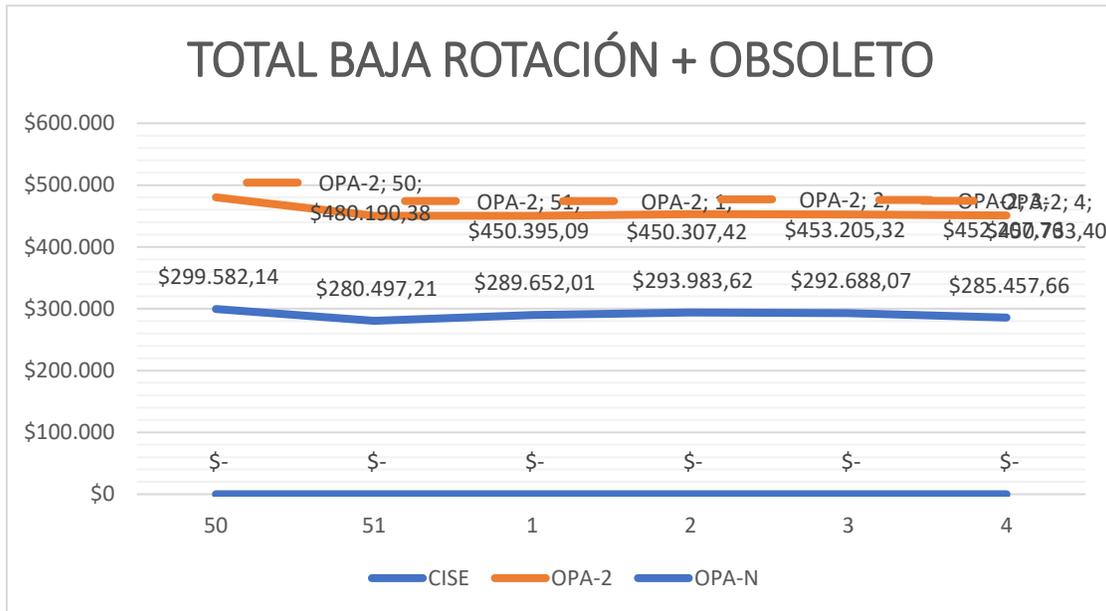


Figura 24. Total, baja rotación. Información adaptada de la investigación.

2.10. Diagnóstico

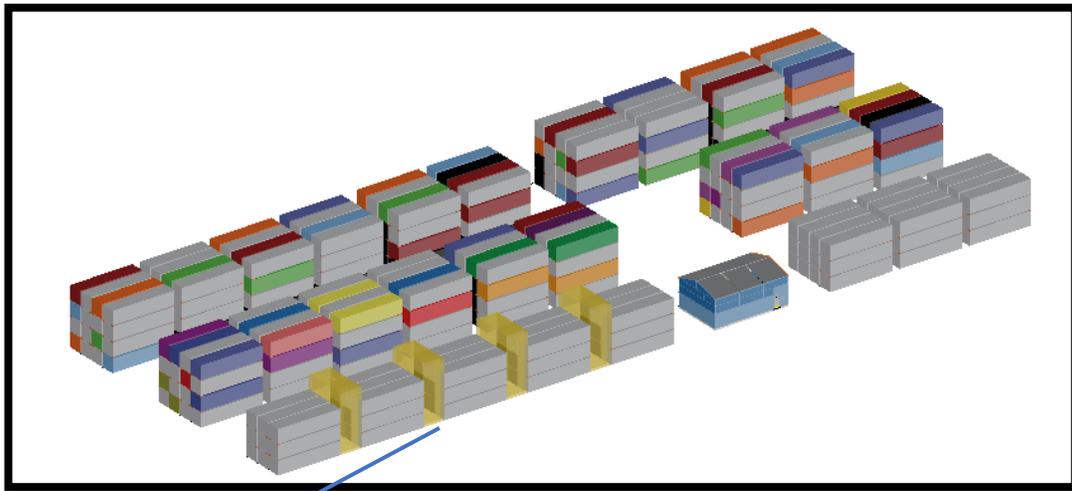
Luego de evaluar cada proceso se tiene como diagnóstico que los problemas se evidencian en los procesos que son 399,6 minutos en todos los procesos, por lo que se debe de evaluar los procesos en especial los de autorización y asignación de repuestos que tiene 104,6 minutos y la reparación de contenedores como tal que tiene 140,8 minutos ya que forman parte indispensable para la reparación de un contenedor refrigerado, como se indica en los diagramas y esquemas anteriores se evidencian existe un número excesivo de procesos, en algunos casos son innecesarios, por lo que se plantea en el proyecto una reestructuración como tal de los procesos y reducirlos a un modo más eficaz y eficiente para poder entregar el producto final de mejor calidad y con mejor eficiencia al cliente.

En la encuesta se obtuvieron algunos resultados para la apertura de la realización del proyecto como la reestructura con de los procesos de reparación con un 80% de aceptación, y la aprobación del proyecto si la empresa estaría dispuesta a aplicarla con un 73,3% delo si rotundo y el sobrante en dudas, lo que nos da un mayor número de aceptación para realizar el proyecto.

Capítulo III

Propuesta, evaluación económica y análisis financiero, presentación de resultados

En este capítulo mostraremos los resultados obtenidos de nuestra investigación, y plantearemos la solución con nuestra mejora propuesta en el trabajado de titulación cuyo objetivo principal es reducir los tiempos improductivos al momento de reparar un contenedor refrigerado, se eliminara cierto procesos que no generan valor a la actividad y se propondrá mejores procesos estructurados, además de plantear estrategias y metodologías para futuras mejoras, también se analizara el impacto económico que tendrá al presentar la mejora y presentar los beneficios que conlleva a realizar esta propuesta.



Reparación de contenedores refrigerados

Figura 25. Diseño de planta. Información adaptada de la investigación.

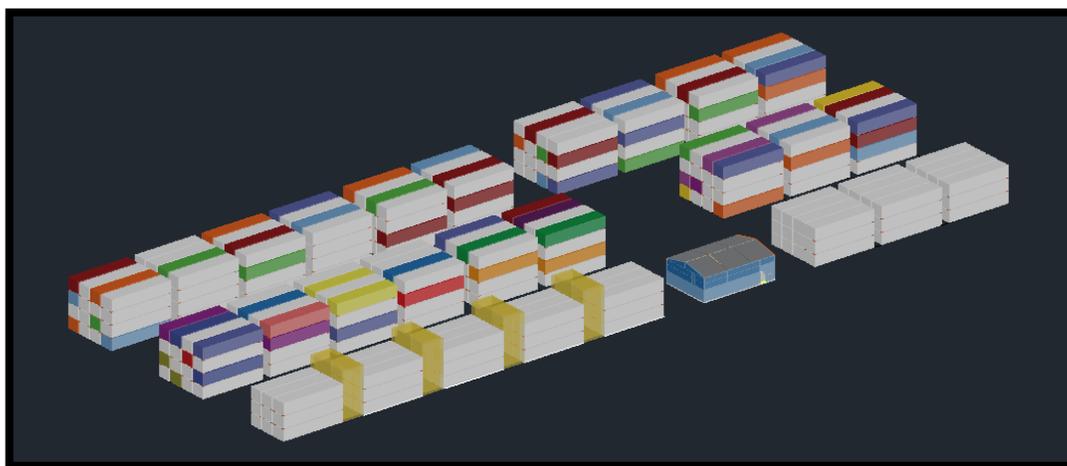


Figura 26. Diseño de planta. Información adaptada de la investigación.

3.1. Planteamiento de solución al problema

En los estudios realizados en el área de reparación de contenedores se pudo determinar que el problema son las demoras al momento de reparar un contenedor, es por eso que se plantea reducir los procesos innecesario que conlleva a realizar dicha reparación y reestructurarlos de manera que sean los procesos más eficientes y más cortos en cuestión de número de actividades y por consiguiente reducir las pérdidas que ocasionan estos tiempos improductivos y generar beneficios a raíz del proyecto como tal.

3.2. Costos de implementar la solución

A continuación, se presenta detalladamente los costos que conlleva realizar la propuesta de mejoras de los tiempos al momento de hacer una reparación de contenedores refrigerados.

Tabla 15. Presupuesto del proyecto de Lean Manufacturing

Presupuesto del proyecto de Lean Manufacturing		
N	Detalle	Costo
1	Programa de capacitación de todo el personal de Opacif	2.800,00
2	Papelería y suministros para la capacitación	220
3	Cursos con certificación de la metodología al personal líder	2,600,00
4	Cambio de la estructura de los procesos	1.300,00
5	Mapeo de estructuración y análisis de procesos	1.256,00
6	Pintura para señalar las zonas seguras y de riesgo	820
7	Pizarra	400
8	Proyector	700
9	Marcadores	45
10	Esferos	11
11	Break	450
12	Etiquetas de notas de colores	140
13	Señaléticas	900
14	Máquina de emplastado	420
15	Pancarta de la metodología	1200
16	Normativas, estudio de aplicación	1300
17	Movilización	500
18	Impresión de documentos y proyectos	310
19	CD	40
20	Imprevistos	400
TOTAL		\$ 13.212,00

Elaborado por: Autor

Los costos de implementación de la propuesta son de **13.212,00** lo que se podría recuperar con los beneficios que traería al reducir tiempos improductivos y generar más ganancias para la empresa.

3.3. Análisis y Beneficios de la propuesta de solución (Comparación de situación actual versus propuesta)

A continuación, se mostrará los procesos anteriores comparados con los propuestos evidenciando una notable mejora de tiempos y reducción de procesos, haciendo las labores del trabajador más eficiente.

En los procesos anteriores constaban de 20 pasos para la reparación del contenedor refrigerado, ahora con los estudios realizados y con la aprobación y verificación del personal operativo se redujeron a tan solo 15 procesos en los cuales unos son combinados y otros se redujo el tiempo de procesos mediante la correcta ubicación de los materiales de uso continuo de trabajo y también mediante la asignación de los recursos pedidos por el personal operativo, como herramientas indispensables, en los anteriores procesos se obtuvo un tiempo de 399,6 minutos y en los propuestos se obtiene un total de 334 minutos, evidenciando una notable mejora de la propuesta.

A continuación, se presentará una tabla mostrando los resultados obtenidos de antes y después de los procesos de reparación de un contenedor refrigerado de la empresa Opacif S.A.

Propuesta, evaluación económica y análisis financiero, presentación de resultados 65

Tabla 16. Resultados obtenidos de antes y después de los procesos de reparación de un contenedor refrigerado.

#	Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio Propuesto	Promedio anterior
												Promedio	Promedio
1	Inspeccion y realizacion de Documentacion de entrada	3	2	2	3	4	3	2	2	3	3	2,7	2,5
2	Ingreso de contenedor	5	5	6	4	5	6	5	5	4	6	5,1	2,9
3	Revisión e inspecciones de contenedor	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2,8	4,9
4	Clasificación de contenedores dependiendo del daño	15	15	15	14	17	16	17	16	15	17	15,7	2,8
5	Almacenamiento de contenedores	10	11	12	10	10	10	10	11	13	12	10,9	15,7
6	Envío de Documentacion de entrada	6	6	4	5	6	6	6	6	4	5	5,4	10,9
7	Cronogramas de entradas y salidas del contenedor	7	8	8	9	7	8	7	7	8	7	7,6	5,4
8	Cotizar la reparacion	13	15	12	12	14	14	15	14	12	12	13,3	7,3
9	Asignacion del personal a reparar y Autorizacion	17	17	18	18	19	17	19	17	18	19	17,9	14
10	Asignacion de repuestos	98	99	102	98	97	95	101	96	98	98	98,2	13,3
11	Reparar contenedor	114	113	116	112	112	113	110	111	110	111	112,2	104,6
12	Inspeccion de la reparacion	9	8	8	9	9	10	8	8	9	8	8,6	140,8
13	Limpieza del Contenedor	17	18	17	18	17	16	18	15	17	17	17	12,3
14	Cierre de documentacion y entrega de comprobante	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4,1	4,9
15	Autorizacion y almacenaje del contenedor hasta la salida	13	12	13	11	12	13	13	12	12	14	12,5	10,7
TOTAL												334	19,6
												4,1	
												2,7	
												8,3	
												11,9	
												399,6	

Elaborado por: Autor

Como en el estudio anterior, en la siguiente tabla se hace un análisis del tiempo normal, suplementos, y el tiempo estándar que nos da un resultado 339,67Minutos vs 406,6Minutos del anterior resultado.

Propuesta, evaluación económica y análisis financiero, presentación de resultados 66

Tabla 17. Promedio, tiempo normal y tiempo estándar de las actividades de reparación de contenedores.

14%					
Actividades	valoracion	Promedio	Tiempo normal	Suplementos	Tiempo Estandar
Inspeccion y realizacion de Documentacion de entrada	100%	2,7	2,7	0,378	3,078
Ingreso de contenedor	100%	5,1	5,1	0,714	5,478
Revisión e inspecciones de contenedor	100%	2,8	2,8	0,392	3,178
Clasificación de contenedores dependiendo del daño	100%	15,7	15,7	2,198	16,078
Almacenamiento de contenedores	100%	10,9	10,9	1,526	11,278
Envío de Documentacion de entrada	100%	5,4	5,4	0,756	5,778
Cronogramas de entradas y salidas del contenedor	100%	7,6	7,6	1,064	7,978
Cotizar la reparacion	100%	13,3	13,3	1,862	13,678
Asignacion del personal a reparar y Autorizacion	100%	17,9	17,9	2,506	18,278
Asignacion de repuestos	100%	98,2	98,2	13,748	98,578
Reparar contenedor	100%	112,2	112,2	15,708	112,578
Inspeccion de la reparacion	100%	8,6	8,6	1,204	8,978
Limpieza del Contenedor	100%	17	17	2,38	17,378
Cierre de documentacion y entrega de comprobante	100%	4,1	4,1	0,574	4,478
Autorizacion y almacenaje del contenedor hasta la salida	100%	12,5	12,5	1,75	12,878
		334	334		339,67

Elaborado por: Autor

Como principal análisis es la comparación de los procesos anteriores con los procesos estructurados propuestos, como se observa los diagramas de procesos anteriores tenían números de pasos a seguir dando como resultados demoras al momento de reparar un contenedor, con los procesos planteados se efectuará con mayor productividad los trabajados asignados por calidad trabajador.

Los procesos fueron analizados de la siguiente manera, por el cual se obtuvieron los resultados propuestos.

3.4. Implementación de propuesta de solución

La implementación de la propuesta de mejora en el sistema de reparación de unidades de contenedores frigoríficos de la empresa Opacif s.a, se basa principalmente en la utilización de la metodología Lean Manufacturing donde aparte de hacer mejoras los tiempos de reparación se harán mejoras en los procesos operativos que conlleva reparar un contenedor refrigerado, a continuación, se presenta el siguiente esquema de la metodología y de los pasos a seguir.

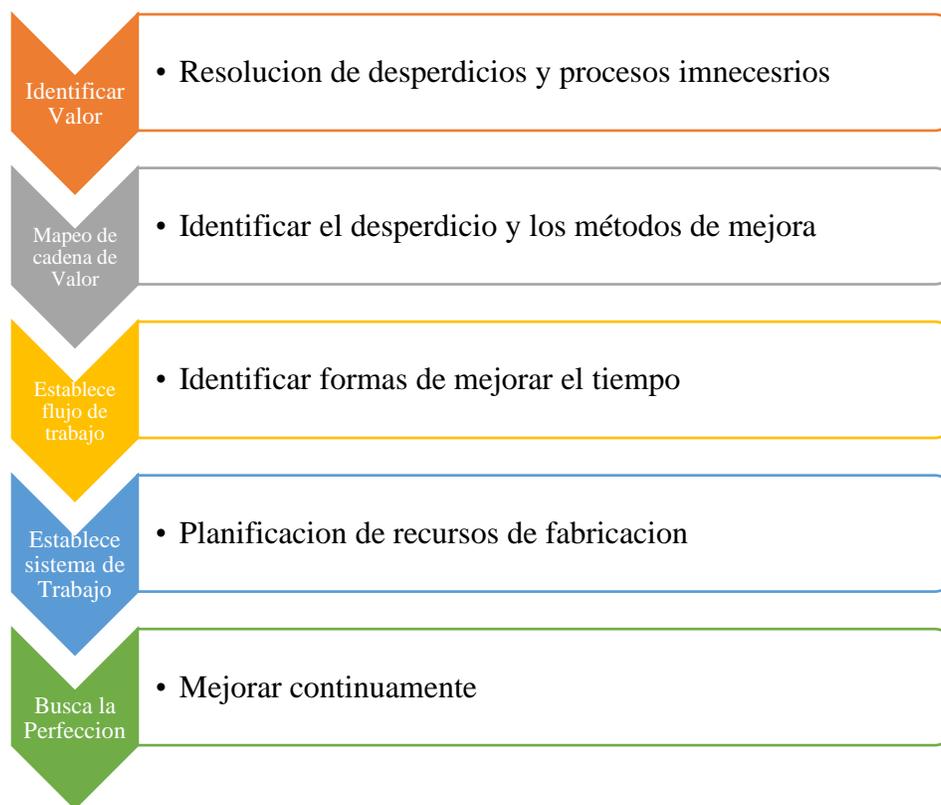


Figura 27. Los pasos a seguir para la metodología Lean Manufacturing. Información adaptada de la investigación.

3.4.1. Identificar Valor

Para la identificación de valor en nuestro proyecto con respecto a la mejora del sistema de reparación, debemos de saber el valor del cliente, cuanto está dispuesto a pagar, el cual la empresa mostrara sus esfuerzos para reducir residuos y tiempos de espera por parte del cliente.

Como vimos en el análisis del antes y después de los procesos, se detalló como fue que se redujeron algunos procesos, mediante algunos ajustes y asignaciones requeridas por el personal operativo de refrigeración.

Se obtuvieron resultados favorables de reducción de tiempos operativos, es por eso que se realiza un nuevo flujograma de las operaciones para la reparación de contenedores refrigerados.

A continuación de muestra el diagrama de flujos propuesto:

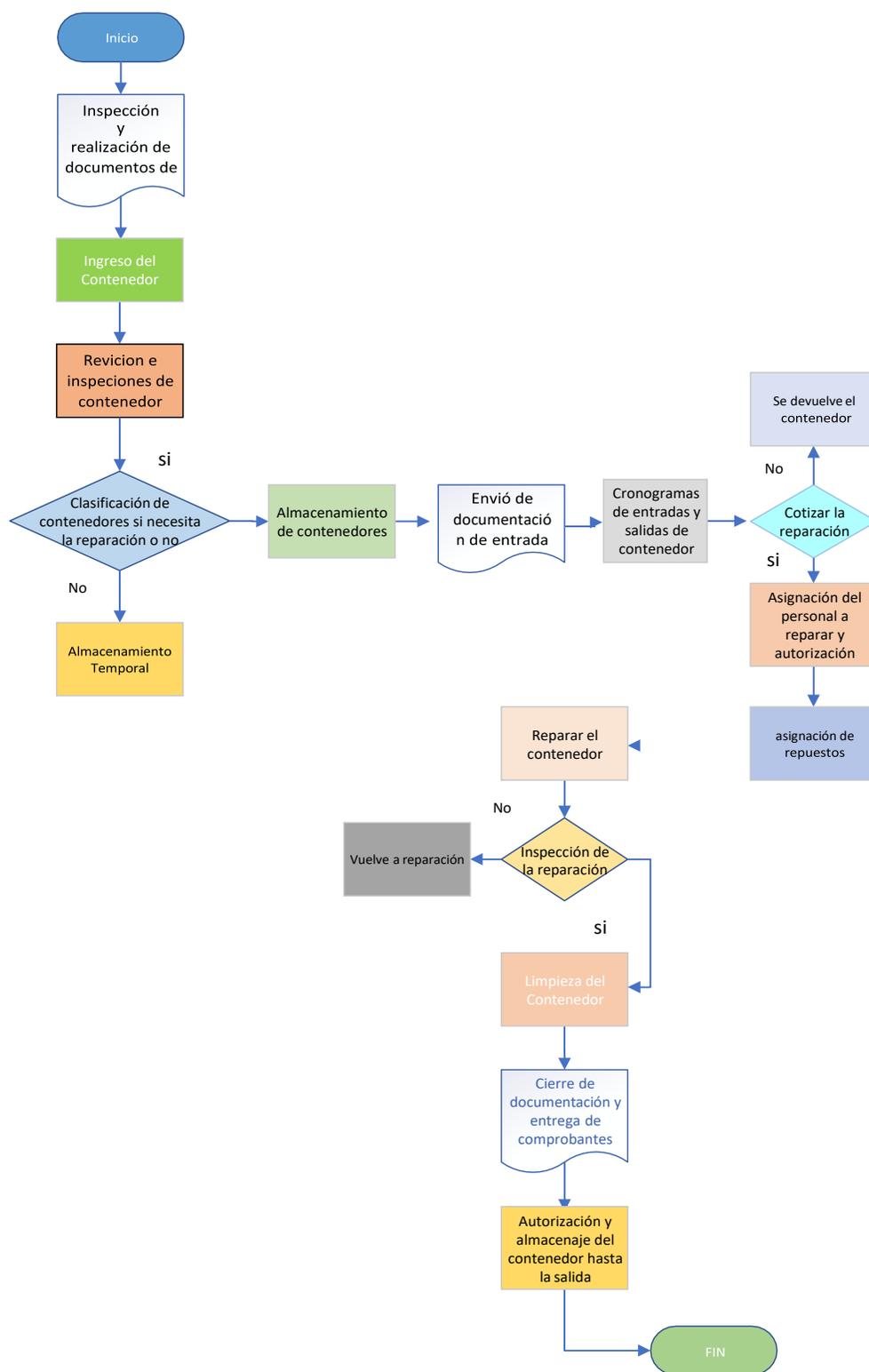


Figura 28. Diagrama de flujos propuesto. Información adaptada de la investigación.

Propuesta, evaluación económica y análisis financiero, presentación de resultados 70

3.4.2. Mapeo de cadena de Valor

En este paso identificaremos los tiempos que más generan retrasos y analizarlo para poder presentar una propuesta de mejora, como lo mostrado en el siguiente análisis.

En los tres presentes cuadros de resultados muestran los procesos que causaron demoras, en los cuales fueron evaluados para reducir su tiempo, los procesos que más causaron demoras fueron el 11 y el 12, debido a diversos números de tramites, en el proceso uno y el proceso dos estaban por separados, al igual que los procesos 11 y 12.

Tabla 18. Análisis de toma de tiempo de las actividades actuales

1	Inspección de Documentación	3	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2,5
2	Realizar documentación de entrada	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2,9
10	Asignación del personal a reparar	14	14	14	14	12	12	12	14	14	13	13,3
11	Autorización y asignación de Repuestos	105	103	105	103	102	104	105	103	109	107	104,6
12	Reparar contenedor	140	130	138	139	138	142	143	145	146	147	140,8
18	Entrega de comprobantes de salidas	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	2,7
19	Autorización de almacenaje	9	8	8	7	9	8	8	8	9	9	8,3

Elaborado por: Autor

En la propuesta de mejora de reducción de tiempos, se combinó los procesos 1 y 2 obteniendo como resultado una reducción significativa de tiempos, al igual los proceso 10 y 11, 18 y 19.

Propuesta, evaluación económica y análisis financiero, presentación de resultados 71

Tabla 19. Análisis de toma de tiempo de las actividades propuesta.

1	Inspección y realización de Documentación de entrada	3	2	2	3	4	3	2	2	3	3	2,7
9	Asignación del personal a reparar y Autorización	17	17	18	18	19	17	19	17	18	19	17,9
14	Cierre de documentación y entrega de comprobante	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4,1

Elaborado por: Autor

3.4.3. Establece flujo de trabajo

Para evidenciar la mejora de procesos, se muestra los resultados obtenidos de las tomas de tiempos anteriores y compararlos para si observar las mejoras que se obtuvieron a lo largo de la investigación, como se podrá apreciar se evidencia algunos procesos que fueron combinados y otros que fueron eliminados a su repetitivo proceso, lo que en los procesos propuestos solo consta de 15 posesos para la reparación de un contenedor refrigerado.

En el siguiente flujograma establecemos tiempos de recorridos y evidenciamos las mejoras propuestas comparados con el flujograma anterior, mostrando una notable mejora en los procesos, con una mejora de 16%.

Tabla 20. Porcentaje de mejora en los tiempos de procesos

Tiempo total de los procesos anteriores	399,6 minutos	100%
Tiempo total mejorado de los procesos	334 minutos	84%
Porcentaje de mejora		16%
Rango de porcentaje de mejora	Mínimo	13%
	Máximo	19%

Propuesta, evaluación económica y análisis financiero, presentación de resultados 72

Tabla 21. Flujograma analítico de las actividades de reparación de reffers.

Datos de la Empresa							Resumen del proceso mejorado											
Nombre:		Opacit S.A.					Evento		N		Tiempo		Distancia					
Área:		Bodega 1					Operación:		●		270,3							
Fecha:		25-01-2023					Transporte:		➔		5,1		90,5					
Operador:		Trabajador de Bodega					Retrasos:		D		5,4							
# de procesos:		20					Inspección:		■		29,8							
Comentario:		Sin novedad					Almacenamiento:		▲		23,4							
Antes							Después											
N	Proceso	●	■	➔	D	▲	Tiempo minutos	Distancia metros	Proceso	●	■	➔	D	▲	Tiempo minutos	Distancia metros	Observación	
1	Inspección de Documentación		X				2,5		1 Inspección y realización de documentación de entrada		X				2,7			
2	Realizar documentación de entrada	X					2,9		2 Ingreso de contenedor			X			5,1	50.2		
3	Ingreso de contenedor			X			4,9		Revisión inspecciones de contenedor		X				2,8			
4	Revisión e inspecciones de contenedor		X				2,8		Clasificación de contenedores dependiendo del daño		X				15,7			
5	Clasificación de contenedores	X					15,7		Almacenamiento de contenedores					X	10,9			
6	Almacenamiento en el patio					X	10,9		Envío de documentación de entrada				X		5,4			
7	Envío de Documentación de entrada			X			5,4		Cronogramas de entradas y salidas del contenedor	X					7,6	40.3		
8	Cronogramas de salidas del contenedor	X					7,3		Cotizar la reparación	X					13,3			
9	Cotizar la reparación	X					14		Asignación del personal a reparar y Autorización	X					17,9			
10	Asignación del personal a reparar	X					13,3		Asignación de repuestos	X					98,2			
11	Autorización y asignación de Repuestos	X					104,6		Reparar contenedor	X					112,2			
12	Reparar contenedor	X					140,8		Inspección de la reparación		X				8,6			
13	Programar los paneles del contenedor	X					12,3		Limpieza del contenedor	X					17			
14	Asignación de inspecciones previas		X				4,9		Cierre de documentación y entrega de comprobantes	X					4,1			
15	Verificar la reparación		X				10,7		Autorización y almacenaje del contenedor hasta la salida					X	12,5			
16	Limpieza del Contenedor	X					19,6											
17	Cierre de documentación	X					4,1											
18	Entrega de comprobante de salidas			X			2,7											
19	Autorización de almacenaje	X					8,3											
20	Almacenar el contenedor hasta la salida					X	11,9											
Total							399,6		Total							334		

Elaborado por: Autor

3.4.4. Establece sistema de Trabajo

En este paso solo se iniciará un nuevo trabajo si existe demandas, se hará una planificación de reparaciones de contenedores refrigerados de acuerdo con los pedidos del cliente, esto evitará problemas de stock con la bodega de repuesto de la bodega y se planificará de mejor forma las unidades a reparar.

¿Como se reestructura los procesos como planteamiento de mejora?

Inspección y realización de documentación de entrada: Al inicio de las operaciones, cuando ingresan los transportistas se los inspeccionan, para ver los estados al ingreso y características, es por eso que en este proceso se lo compartió con el de realización de documentación de entrada, ya que el personal encargado del ingreso sería el responsable de hacer la documentación y así evitar un proceso de más.

Ingreso de contenedor: Previo a las inspecciones de entrada y las revisiones de documentación, se procede a ingresar los contenedores al patio de operaciones hasta su correspondiente reparación.

Revisión e inspecciones de contenedor: En este proceso se hizo ajuste en los tiempos, como inspecciones con chet lis mediante el uso de Tablet y de dispositivos móviles, ya que es una forma más precisa de llevar a cabo una inspección.

Clasificación de contenedores dependiendo del daño: Es este proceso no se realizó muchos cambios solo se planteó realizar un mejor plan de clasificación de contenedores.

Propuesta, evaluación económica y análisis financiero, presentación de resultados 74

Almacenamiento de contenedores: Este proceso se mantiene ya que es donde se almacena el contenedor en el patio de la empresa.

Envío de documentación de entrada: Este proceso se mantiene, pero se programa una mejor coordinación para la recepción de documentos.

Cronogramas de entradas y salidas del contenedor: En estos procesos solo se plantea un mejor cronograma digital de entradas y salidas de contenedores.

Cotizar la reparación: Este proceso se mantiene.

Asignación del personal a reparar y Autorización: En este proceso se combina, ya que al momento de asignar al personal que se va a reparar, se envía un informe donde se puede realizar digitalmente la autorización de la reparación de la reparación.

Asignación de repuestos: Este proceso no tiene cambio ya que es donde envían el listado del personal capacitado para reparar el contenedor, esto depende del tipo de daño de la reparación.

Reparar contenedor: Este es el punto más importante de los procesos ya que se encarga de la reparación del contenedor refrigerado, dependiendo del tipo de daño.

Inspección de la reparación: Este proceso se mantiene, solo se agilizaría el proceso de inspección del contenedor.

Limpieza del Contenedor: Estos procesos solo se agilizaría los tiempos para lavar el contenedor.

Propuesta, evaluación económica y análisis financiero, presentación de resultados 75

Cierre de documentación y entrega de comprobante: Este proceso se convino ya que al momento de hacer un cierre de documentación de la reparación también se puede hacer la entrega inmediata del comprobante mediante correo.

Autorización y almacenaje del contenedor hasta la salida: Este proceso se combinó ya que, al momento de tener la autorización del contenedor completamente reparado, esto de lo puede almacenar inmediatamente.

3.4.5. Busca la Perfección

Este es uno de los principales objetivos de la metodología Lean Manufacturing, ya que siempre busca la perfección diariamente, enfocado a la mejora continua, siendo participe todos los trabajadores de la empresa.

La búsqueda de la perfección o de la excelencia comienza en los cambios generados por uno mismo, el personal tendrá la capacidad mediante charlas, para ser participa de un cambio día a día, implementación de nuevas metodologías que generen cambios que favorezcan a la empresa y sus mismos puestos de trabajos.

3.5. Factibilidad de propuesta de solución

Primero, se debe analizar el estado financiero de la empresa OPACIF S.A., el cual tiene tres sedes en Guayaquil, uno queda en el Norte ubicado exactamente en la calle 7 y vía perimetral, la segunda sede se encuentra en el Sur ubicado en la Av. 25 de Julio S/N diagonal a la base naval sur y la tercera sede se encuentra dentro del Puerto Marítimo del Guayaquil en el patio 4, el cual es dónde vamos a implementar la mejora. La suma total de ganancia de las tres sedes de la empresa OPACIF S.A. por año es de \$20'850.117, como nos indica en los datos financieros por parte de la encuestadora EMIS. Lo que significa que en cada sede obtiene su propia ganancia, como podemos observar en la siguiente tabla.

Tabla 22. Ganancia de las tres sedes de la empresa Opacif en un año

Sede	Ganancia	Porcentaje
Norte	\$5.212.529,25	25%
Sur	\$8.340.046,80	40%
Puerto	\$7.297.540,95	35%
	\$20.850.117,00	100%

Elaborado por: Autor

El porcentaje de mejora obtenido en los procesos de mantenimiento será el 16%, aumentando su ganancia total de la empresa por cada año entre un rango estimado de 15% a 17% durante 5 años, como se estima en la siguiente tabla.

Tabla 23. Análisis y proyección de económico actualmente

Periodos de ganancias por año	Total de Proyección
2023	20'850.117
2024	21'254.203
2025	21'504.217
2026	21'821.082
2027	22'714.802

Elaborado por: Autor

Propuesta, evaluación económica y análisis financiero, presentación de resultados 77

Luego de tener esta información de los flujos generados por la empresa, se procese a presentar el flujo efectivo que se obtendría a lo largo del periodo de la propuesta.

A continuación, se muestra la tabla de ingresos y egresos de toda la empresa y sus proyecciones en los 5 años posteriores.

Tabla 24. Flujo de caja de toda la empresa en el año

Flujo de caja de toda la empresa en el año							
1.	Detalle de ingresos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Porcentaje
1.1	Ingresos por reparación	\$10.425.058,50	\$10.627.101,50	\$10.752.108,50	\$10.910.541,00	\$11.357.401,00	50%
1.2	Cobro de deudas	\$4.170.023,40	\$4.250.840,60	\$4.300.843,40	\$4.364.216,40	\$4.542.960,40	20%
1.3	Otros Ingresos	\$6.255.035,10	\$6.376.260,90	\$6.451.265,10	\$6.546.324,60	\$6.814.440,60	30%
Total de Ingresos		\$20.850.117,00	\$21.254.203,00	\$21.504.217,00	\$21.821.082,00	\$22.714.802,00	100%
2.	Detalle de egresos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Porcentaje
2.1	Luz	\$1.250.460,30	\$1.274.640,18	\$1.289.639,94	\$1.308.600,12	\$1.135.100,00	6%
2.2	Agua	\$1.042.050,25	\$1.062.200,15	\$1.074.699,95	\$1.090.500,10	\$1.135.100,00	5%
2.3	Teléfono	\$625.230,15	\$637.320,09	\$644.819,97	\$654.300,06	\$681.060,00	3%
Egresos de consumos		\$2.917.740,70	\$2.974.160,42	\$3.009.159,86	\$3.053.400,28	\$2.951.260,00	
2.4	Compra de mercancía	\$2.084.100,50	\$2.124.400,30	\$2.149.399,90	\$2.181.000,20	\$7.945.700,00	10%
2.5	Salarios	\$7.294.351,75	\$7.435.401,05	\$7.522.899,65	\$7.633.500,70	\$7.945.700,00	35%
2.6	Admin. Ventas	\$1.458.870,35	\$1.487.080,21	\$1.504.579,93	\$1.526.700,14	\$1.589.140,00	7%
2.7	Impuestos	\$4.585.021,10	\$4.673.680,66	\$4.728.679,78	\$4.798.200,44	\$1.589.140,00	22%
2.8	Amortizaciones	\$1.458.870,35	\$1.487.080,21	\$1.504.579,93	\$1.526.700,14	\$1.589.140,00	7%
2.9	Intereses	\$1.042.050,25	\$1.062.200,15	\$1.074.699,95	\$1.090.500,10	\$1.135.100,00	5%
Egresos Operativos		\$17.923.264,30	\$18.269.842,58	\$18.484.839,14	\$18.756.601,72	\$21.793.920,00	
Total de Egresos		20.841.005	21.244.003	21.493.999	21.810.002	22.702.000	100%

Elaborado por: Autor

Propuesta, evaluación económica y análisis financiero, presentación de resultados 78

Flujo de caja de efectivo

Al hacer la inversión, toda la empresa invertirá los 13.212,00, por tal motivo afecta a las tres áreas es por tal motivo se resolvió el análisis a nivel general.

Tabla 25. Flujo efectivo

Opacif S.A.	N°	1	2	3	4	5
	Años	2023	2024	2025	2026	2027
	Ingresos	20.850.117	21.254.203	21.504.217	21.821.082	22.714.802
Egresos	13.212,00	20.841.005	21.244.003	21.493.999	21.810.002	22.702.000
Flujo de caja	-13.212,00	9.112	10.200	10.218	11.080	12.802

Elaborado por: Autor

3.6. TIR (Tasa Interna de Retorno)

Para la Tasa Interna de Retorno se analizó los ingresos y egresos anuales de la empresa durante 5 años.

Luego, para obtener el flujo de caja, se debe restar los ingresos y egresos de cada año, como podemos visualizar en la siguiente tabla.

Tabla 26. Cálculo del TIR

Opacif S.A.	N°	1	2	3	4	5
	Años	2023	2024	2025	2026	2027
	Ingresos	20.850.117	21.254.203	21.504.217	21.821.082	22.714.802
Egresos	13.212,00	20.841.005	21.244.003	21.493.999	21.810.002	22.702.000
Flujo de caja	-13.212,00	9.112	10.200	10.218	11.080	12.802

Elaborado por: Autor

Para un mejor entendimiento se elaboró más adelante una tabla de TIR, el cual se detalló los valores del flujo de caja con su respectivo año.

Tabla 27. TIR

TIR	
Descripción costo inicial	Valores de flujo de caja
Año 0	-13.212,00
Año 1	9.112
Año 2	10.200
Año 3	10.218
Año 4	11.080
Año 5	12.802
TIR	70%

Elaborado por: Autor

Formula del TIR:

$$TIR$$

Resolución del TIR:

$$TIR = -Inversion + \frac{9112}{(1+TIR)^1} + \frac{10200}{(1+TIR)^2} + \frac{10218}{(1+TIR)^3} + \frac{11080}{(1+TIR)^4} + \frac{12802}{(1+TIR)^5} =$$

$$13212 = \frac{9112}{(1+TIR)^1} + \frac{10200}{(1+TIR)^2} + \frac{10218}{(1+TIR)^3} + \frac{11080}{(1+TIR)^4} + \frac{12802}{(1+TIR)^5} =$$

$$13212(1 + TIR)^5 = 9112(1 + TIR)^4 + 10200(1 + TIR)^3 + 10218(1 + TIR)^2 + 11081$$

$$(TIR + 1) + 12802: TIR \approx 0.69\%$$

$$TTR=70\%$$

3.7. Tiempo de Recuperación de Inversión

El tiempo de recuperación de la propuesta se medirá en el tiempo que se para recuperar lo que se invirtió que se da en aproximadamente un año.

Tabla 28. Tiempo de recuperación de la inversión.

Tiempo de Recuperación		
Periodo	Flujo	Acumulado
Año 0	-13.212,00	
Año 1	20.850.117	20.850.117
Año 2	21.254.203	42.104.320
Año 3	21.504.217	63.608.537
Año 4	21.821.082	85.429.619
Año 5	22.714.802	108.144.421
Tiempo de recuperación =		1,04

Elaborado por: Autor

3.8. VAN (Valor Actual Neto)

El cálculo del van es un indicador que nos muestra si el proyecto es viable o no, en este caso si el van es mayor a cero el proyecto es factible, y tal caso si es menor a cero el proyecto es rechazado.

Tabla 29. VAN (Valor Actual Neto)

VAN		
Periodo	Flujo Efectivo	Porcentaje
Año 0	-13.212,00	16%
Año 1	9.112	16%
Año 2	10.200	16%
Año 3	10.218	16%
Año 4	11.080	16%
Año 5	12.802	16%
Van =	\$ 20.984,26	

Elaborado por: Autor

Formula del VAN:

$$VAN = -Inversión + \frac{Flujo\ de\ caja\ del\ periodo}{(1+Tasa\ de\ actualización)^1} + \frac{Flujo\ de\ caja\ del\ periodo}{(1+Tasa\ de\ actualización)^2} + \dots$$

Resolución del VAN:

$$VAN = -13212 + \frac{9112}{(1+0,16)^1} + \frac{10200}{(1+0,16)^2} + \frac{10218}{(1+0,16)^3} + \frac{11080}{(1+0,16)^4} + \frac{12802}{(1+0,16)^5} =$$

$$VAN = -13212 + 7855,17 + 7580,26 + 6546,24 + 6119,39 + 6095,20 =$$

$$VAN = 20984,26$$

3.8.1. Costo-Beneficio

Mediante este análisis podremos evaluar si el proyecto es factible o no, mediante los análisis ech9os anteriormente y los valores obtenidos mediante información que se extrajo de la empresa, y los costos que conllevó realizar este proyecto, se comparara los costos de la inversión versus la ganancia, si el análisis es mayo a uno, el proyecto será factible, pero si llega a salir menor a uno el proyecto se rechazara. Como muestra de que el proyecto es factible se muestra la siguiente tabla de resultados.

Tabla 30. Costo-Beneficio

Opacif S.A.	N°	1	2	3	4	5
	Años	2023	2024	2025	2026	2027
Ingresos		20.850.117	21.254.203	21.504.217	21.821.082	22.714.802
Egresos	13.212,00	20.841.005	21.244.003	21.493.999	21.810.002	22.702.000
Flujo de caja	-13.212,00	9.112	10.200	10.218	11.080	12.802
Porcentaje	16%	Anual				

Valor actual	7855	7580	6546	6119	6095
--------------	------	------	------	------	------

Van	20.984,26
TIR	70%

$$CB = \frac{B}{C} = \frac{20.984,26}{13.212,00} = 1,59$$

Elaborado por: Autor

Como conclusión de los análisis técnicos obtenidos se puede decir que el proyecto es factible ya que el valor obtenido es mayor a uno.

3.9. Conclusiones

Como dato de investigación se puede concluir que la empresa Operadora del Pacífico presenta demoras en las reparaciones debido a los procesos innecesarios, mala organización por parte de los trabajadores, falta de orden y limpieza en el área causando retrasos de búsquedas de las herramientas para reparar los contenedores. Es por eso, que se reestructuró la forma de realizar dichas actividades, mediante eliminación de procesos, eliminación de tiempos muertos y la aplicación de la metodología Lean Manufacturing.

Gracias a la metodología Lean Manufacturing, se podrá efectuar las actividades de reparación de contenedores metódicamente, siguiendo una estructura. Con la finalidad de ofrecer un servicio de calidad a los clientes.

Los principales problemas fueron analizados y reformulados para una mejor actividad por parte de los técnicos de refrigeración, así como la asignación de responsabilidades y objetivos a realizar por cada trabajador.

3.10. Recomendaciones

Se recomienda que la implementación de la mejora en el sistema de reparación mediante la metodología Lena Manufacturing está en constante desarrollo y de mejoras por parte del personal técnico, como administrativo para así logara mejores resultados cada día.

Se recomienda la evaluación y revisión constante de los procesos, ya que para la metodología aplicada siempre existirá oportunidad de mejora.

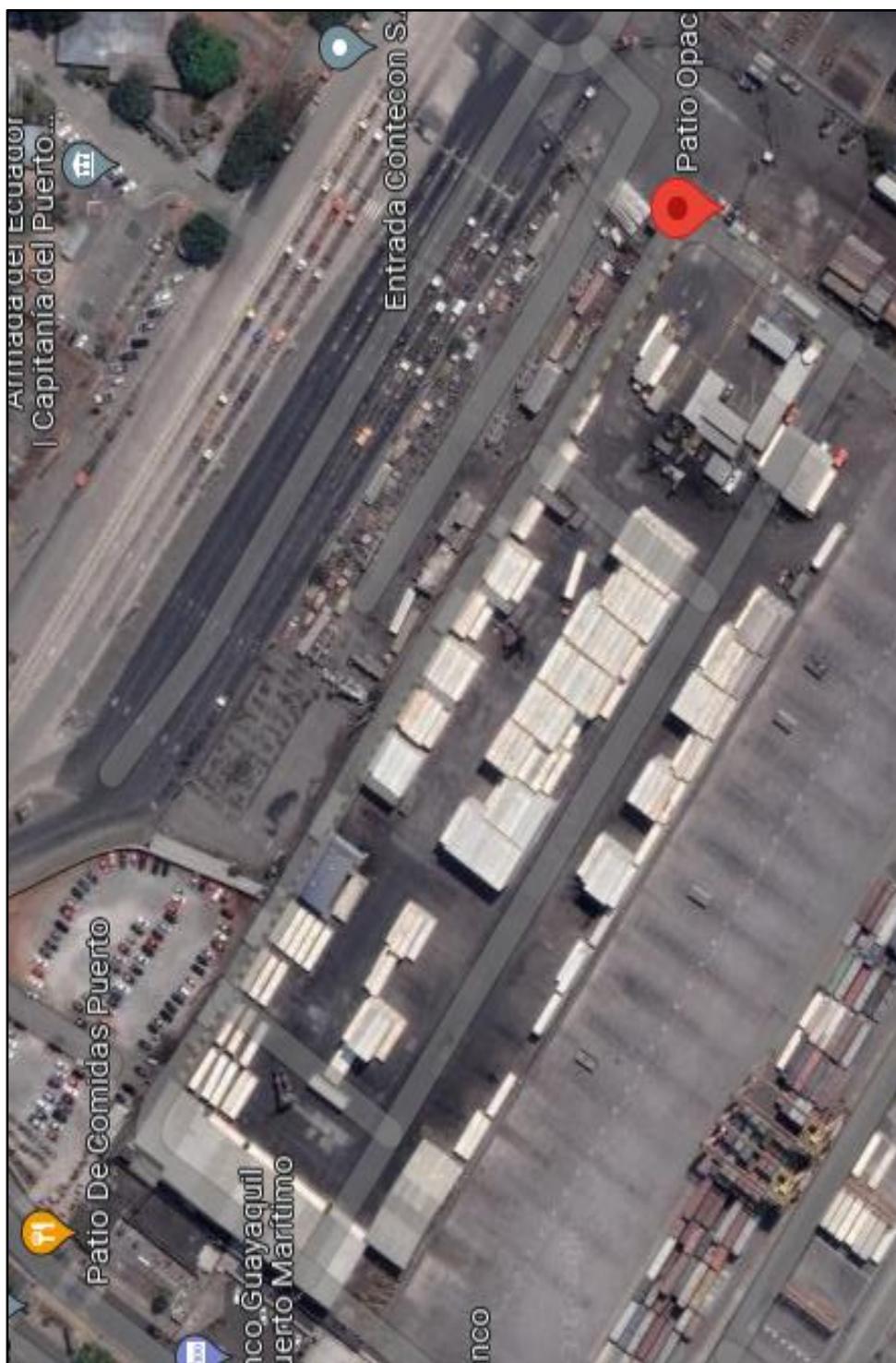
Se recomienda asignación de recursos necesarios por parte del personal técnico, como instrumentos necesarios para reparar un contenedor refrigerados y las condiciones necesarias que un técnico de reparación solicite.

Se recomienda el uso constante de charlas al personal técnico, para que las mejoras que se efectúan tengan un fin determinado y con mejores resultados.

Anexos

Anexo N° 1

Localización de la empresa Opacif-Maerks



Anexo N° 2

El método Lean Manufacturing



Elaborado por: Autor

Anexo N° 3

Distribución de Planta Opacif S.A.



Fuente: Fotografía dentro de la empresa

Anexo N° 4

Personal de la empresa

Cargos	Área	Cantidad
Gerencia	Administrativo	1
Administración	Administrativo	1
RRHH	Administrativo	1
Financiero	Administrativo	4
Operaciones	Técnicos	17
Mantenimiento	Operarios	23

Elaborado por: Autor

Anexo N° 5
Recursos, Equipos y/o Maquinarias

Equipos de Trabajo	Cantidad
Grúas Portacontenedores	2
Tomas Eléctricas	270
Powers	4
Torres	7
Extintores	4
Sistema DYM	1

Elaborado por: Autor

Anexo N° 6
Capacidad de Producción

Descripción	Jornada de trabajo
Turno (diario)	2 turnos
Jornada laboral	8 horas
Número de días laborales (semana)	7 días
Horas laborales (semana)	168 horas

Elaborado por Autor

Anexo N° 7

Tomas de tiempos de actividades actuales

#	Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
1	Inspección de Documentación	3	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2,5
2	Realizar documentación de entrada	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2,9
3	Ingreso de contenedor	5	5	5	4	4	6	5	5	4	6	4,9
4	Revisión e inspecciones de contenedor	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2,8
5	Clasificación de contenedores	15	16	15	15	17	16	15	16	15	17	15,7
6	Almacenamiento en el patio	10	11	12	10	10	10	10	11	13	12	10,9
7	Envío de Documentación de entrada	6	6	4	5	6	6	6	6	4	5	5,4
8	Cronogramas de salidas del contenedor	7	7	8	9	7	7	7	7	7	7	7,3
9	Cotizar la reparación	14	15	14	13	14	15	15	15	12	13	14
10	Asignación del personal a reparar	14	14	14	14	12	12	12	14	14	13	13,3
11	Autorización y asignación de Repuestos	105	103	105	103	102	104	105	103	109	107	104,6
12	Reparar contenedor	140	130	138	139	138	142	143	145	146	147	140,8
13	Programar los paneles del contenedor	12	12	13	13	12	12	13	12	12	12	12,3
14	Autorización de Inspecciones previas	5	6	5	5	4	5	5	6	4	4	4,9
15	Verificar la reparación	10	11	10	10	12	10	10	12	12	10	10,7
16	Limpieza del Contenedor	20	19	20	20	21	18	22	18	19	19	19,6
17	Cierre de documentación	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4,1
18	Entrega de comprobantes de salidas	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	2,7
19	Autorización de almacenaje	9	8	8	7	9	8	8	8	9	9	8,3
20	Almacenar el contenedor hasta la salida	11	12	13	11	12	13	13	12	11	11	11,9
TOTAL												399,6

Elaborado por: Autor

Anexo N° 8

Valoración de las actividades

14%					
Actividades	Valoración	Promedio	Tiempo Normal	Suplementos	Tiempo Estándar
Inspección de Documentación	100%	2,5	2,5	0,35	2,85
Realizar documentación de entrada	100%	2,9	2,9	0,406	3,25
Ingreso de contenedor	100%	4,9	4,9	0,686	5,25
Revisión e inspecciones de contenedor	100%	2,8	2,8	0,392	3,15
Clasificación de contenedores	100%	15,7	15,7	2,198	16,05
Almacenamiento en el patio	100%	10,9	10,9	1,526	11,25
Envío de Documentación de entrada	100%	5,4	5,4	0,756	5,75
Cronogramas de salidas del contenedor	100%	7,3	7,3	1,022	7,65
Cotizar la reparación	100%	14	14	1,96	14,35
Asignación del personal a reparar	100%	13,3	13,3	1,862	13,65
Autorización y asignación de Repuestos	100%	104,6	104,6	14,644	104,95
Reparar contenedor	100%	140,8	140,8	19,712	141,15
Programar los paneles del contenedor	100%	12,3	12,3	1,722	12,65
Asignación de inspecciones previas	100%	4,9	4,9	0,686	5,25
Verificar la reparación	100%	10,7	10,7	1,498	11,05
Limpieza del Contenedor	100%	19,6	19,6	2,744	19,95
Cierre de documentación	100%	4,1	4,1	0,574	4,45
Entrega de comprobante de salidas	100%	2,7	2,7	0,378	3,05
Autorización de almacenaje	100%	8,3	8,3	1,162	8,65
Almacenar el contenedor hasta la salida	100%	11,9	11,9	1,666	12,25
			399,6		406,6

Elaborado por: Autor

Anexo N° 9

Flujograma de Proceso de Operación actuales

Datos de la Empresa					Resumen del proceso				
Nombre:	Opacit S.A.				Evento	N°	Tiempo	Distancia	
Área:	Reffer				Operación:	11	342,9		
Fecha:	25-01-2023				Transporte:	3	13	90,5	
Técnico:	Reffer				Retrasos:	0	0		
# de actividades:	20				Inspección:	4	20,9		
Comentario:	Sin novedad				Almacenamiento:	2	22,8		
N°	Actividad	●	■	➔	◐	▲	Tiempo en minutos	Distancia Metros	Observación
1	Inspección de Documentación		X				2,5		
2	Realizar documentación de entrada	X					2,9		
3	Ingreso de contenedor			X			4,9	50,2	
4	Revisión e inspecciones de contenedor		X				2,8		
5	Clasificación de contenedores	X					15,7		
6	Almacenamiento en el patio				X		10,9		
7	Envío de Documentación de entrada			X			5,4	40,3	
8	Cronogramas de salidas del contenedor	X					7,3		
9	Cotizar la reparación	X					14		
10	Asignación del personal a reparar	X					13,3		
11	Autorización y asignación de Repuestos	X					104,6		
12	Reparar contenedor	X					140,8		
13	Programar los paneles del contenedor	X					12,3		
14	Asignación de inspecciones previas		X				4,9		
15	Verificar la reparación		X				10,7		
16	Limpieza del Contenedor	X					19,6		
17	Cierre de documentación	X					4,1		
18	Entrega de comprobante de salidas			X			2,7	20,3	
19	Autorización de almacenaje	X					8,3		
20	Almacenar el contenedor hasta la salida				X		11,9		
Total							399,6	110,8	

Elaborado por: Autor

Anexo N° 10

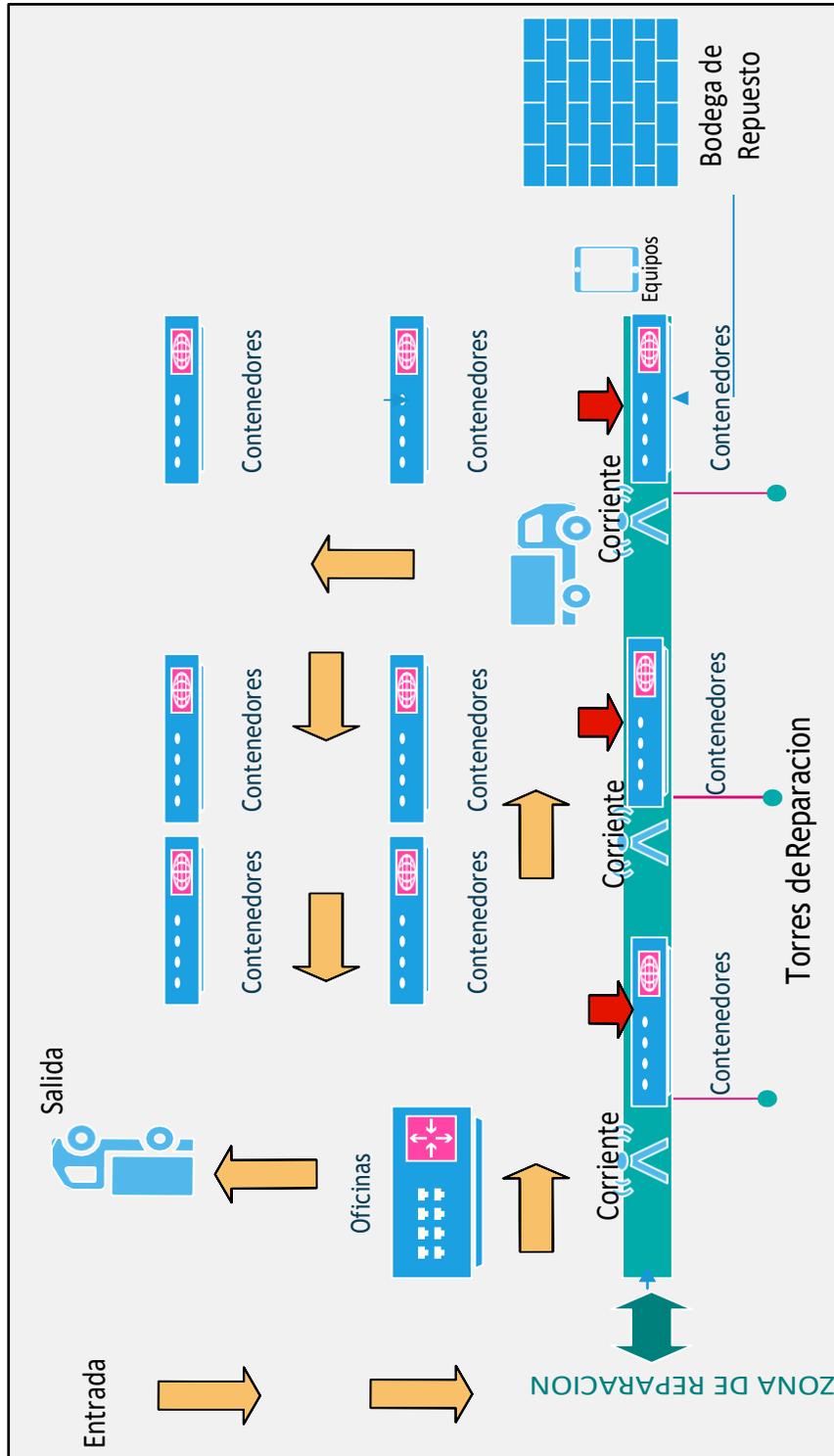
Diagrama de Flujo de Proceso Actuales



Elaborado por: Autor

Anexo N° 11

Diagrama de Recorrido



Elaborado por Autor

Anexo N° 12

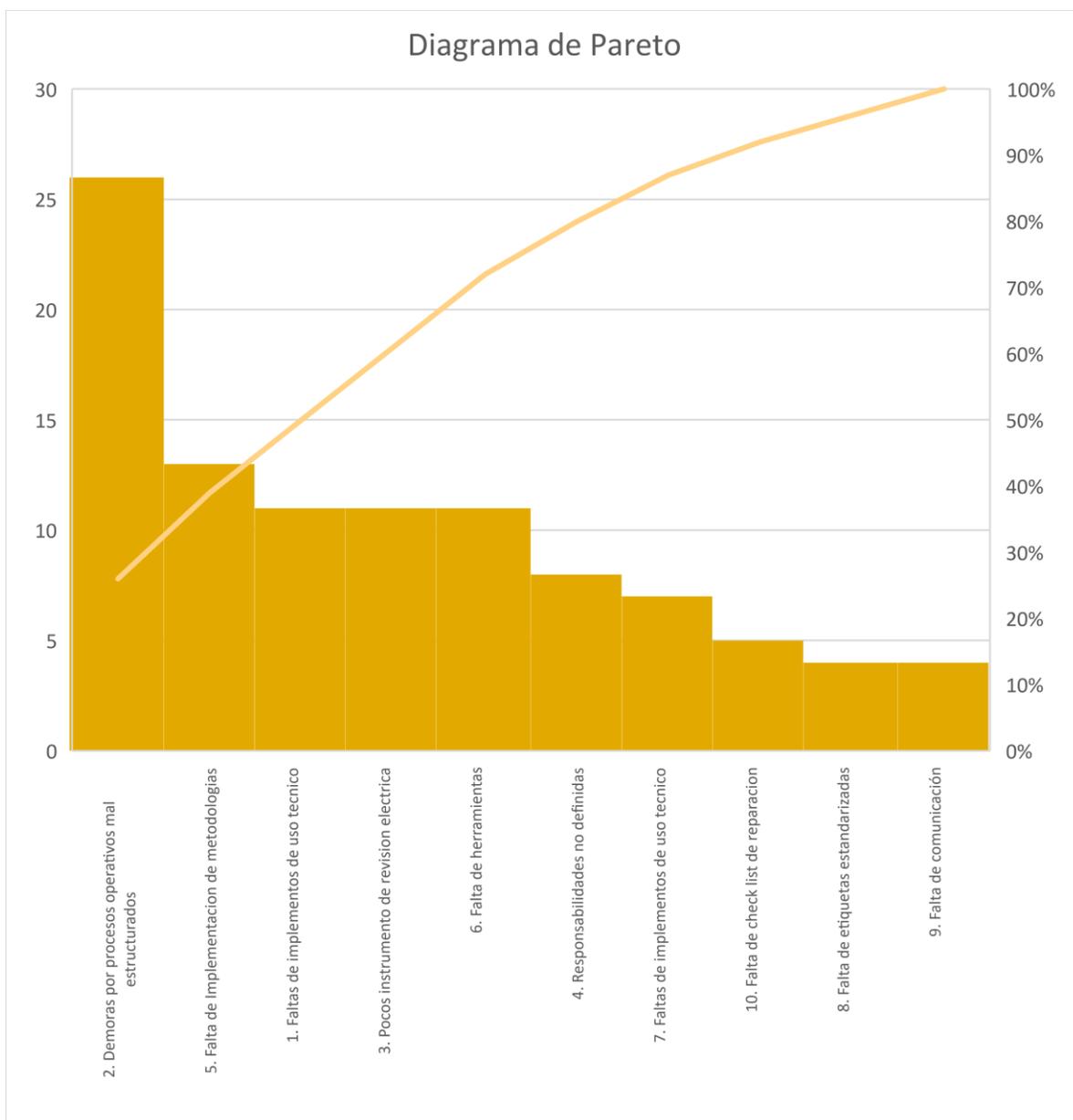
Tabla de frecuencia acumulada y porcentaje de las causas posibles

CAUSAS	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA	PORCENTAJE ACUMULADO
1. Faltas de implementos de uso técnico	11	11	11%
2. Demoras por procesos operativos mal-estructurados	26	37	37%
3. Poco instrumento de revisión eléctrica	11	48	48%
4. Responsabilidades no definidas	8	56	56%
5. Falta de Implementación de metodologías	13	69	69%
6. Falta de herramientas	11	80	80%
7. Faltas de implementos de uso técnico	7	87	87%
8. Falta de etiquetas estandarizadas	4	91	91%
9. Falta de comunicación	4	95	95%
10. Falta de check list de reparación	5	100	100%
TOTAL	100		

Elaborado por: Autor

Anexo N° 13

Diagrama de Pareto



Elaborado por: Autor

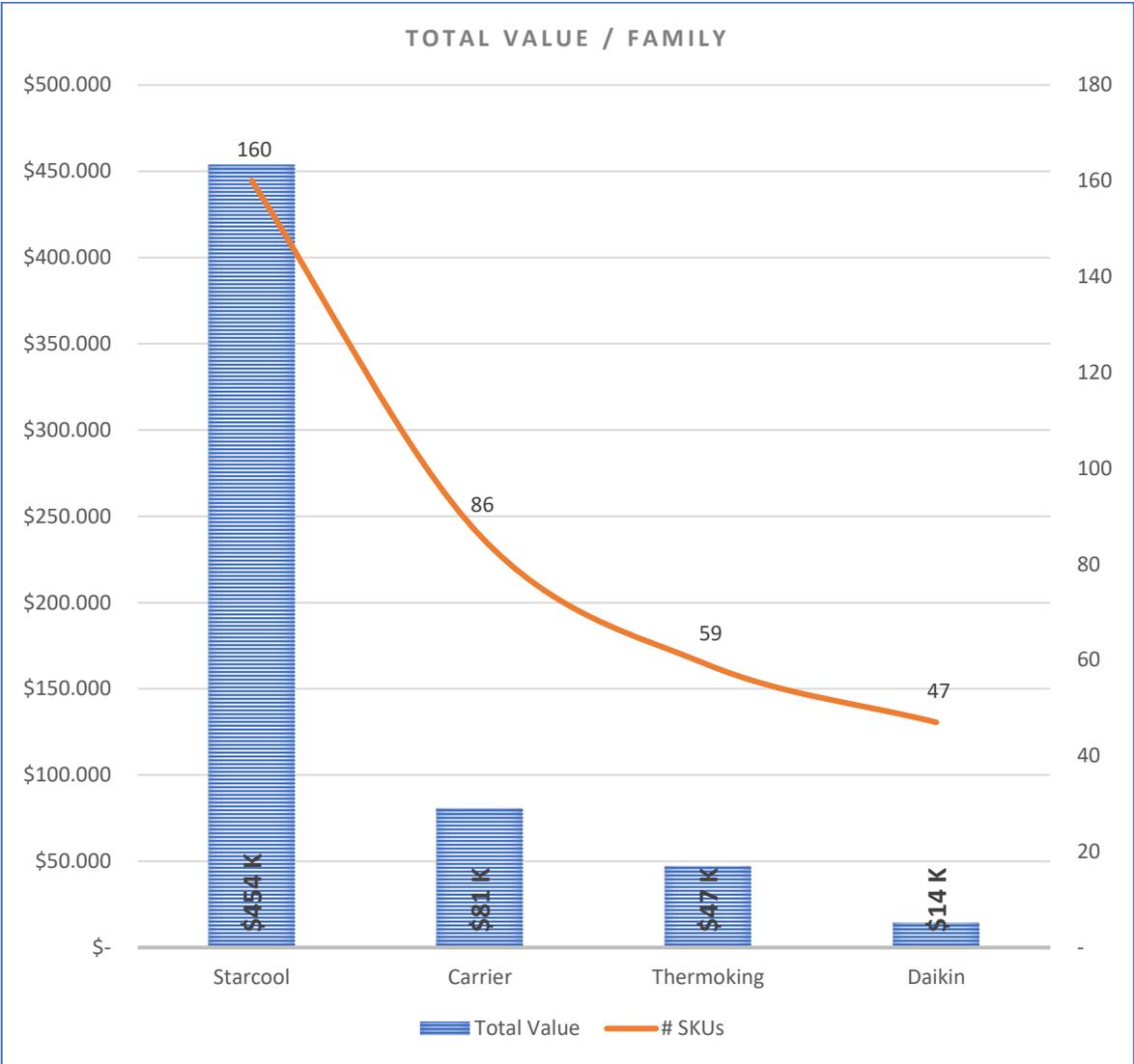
Anexo N° 14

Repuestos más usados

Family	Total Value	# SKUs
Starcool	\$ 453.877,35	160
Carrier	\$ 80.658,71	86
Thermoking	\$ 47.099,81	59
Daikin	\$ 14.416,06	47
TOTAL	\$ 596.051,93	352

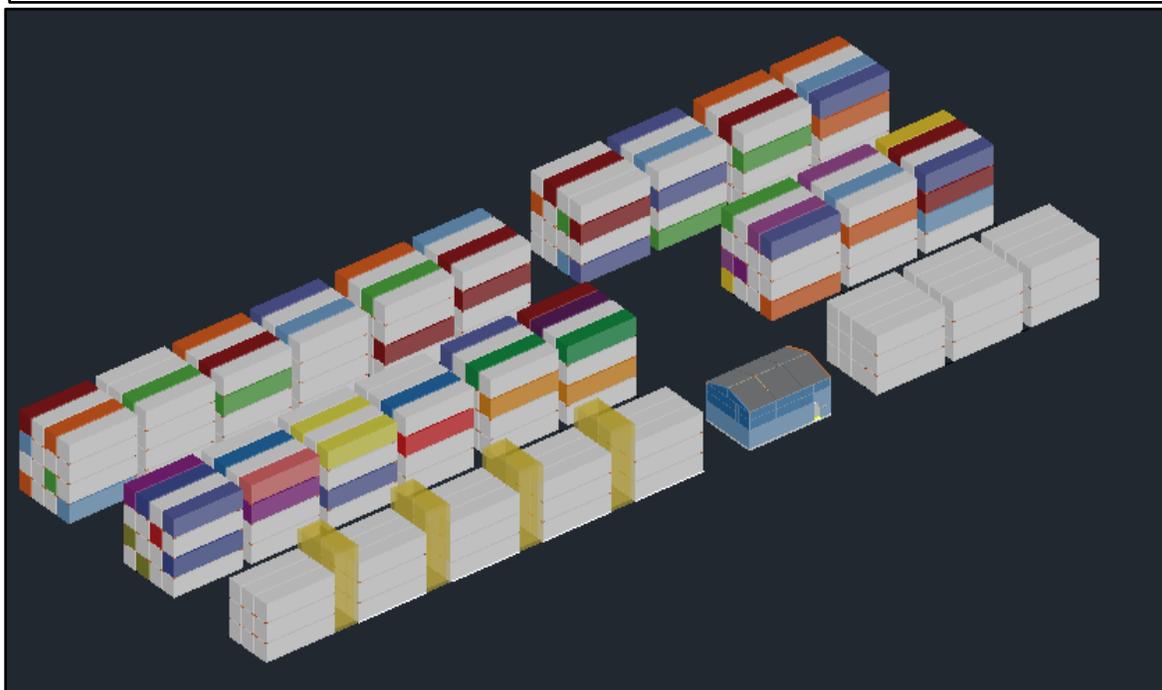
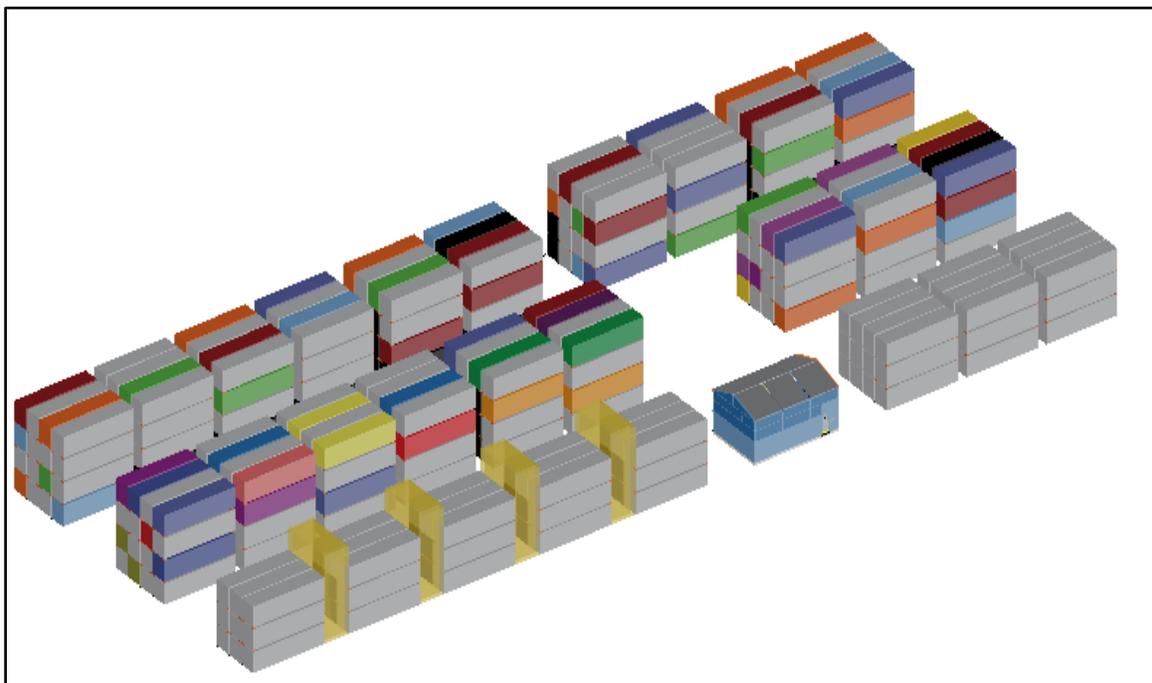
Elaborado por: Autor

Anexo N° 15
Total, evaluado



Elaborado por: Autor

Anexo N° 16
Diseño de planta



Elaborado por: Autor

Anexo N° 17

Presupuesto del proyecto de Lean Manufacturing

Presupuesto del proyecto de Lean Manufacturing		
N	Detalle	Costo
1	Programa de capacitación de todo el personal de Opacif	2.800,00
2	Papelería y suministros para la capacitación	220
3	Cursos con certificación de la metodología al personal líder	2,600,00
4	Cambio de la estructura de los procesos	1.300,00
5	Mapeo de estructuración y análisis de procesos	1.256,00
6	Pintura para señalar las zonas seguras y de riesgo	820
7	Pizarra	400
8	Proyector	700
9	Marcadores	45
10	Esferos	11
11	Break	450
12	Etiquetas de notas de colores	140
13	Señaléticas	900
14	Máquina de emplastado	420
15	Pancarta de la metodología	1200
16	Normativas, estudio de aplicación	1300
17	Movilización	500
18	Impresión de documentos y proyectos	310
19	CD	40
20	Imprevistos	400
TOTAL		\$ 13.212,00

Elaborado por: Autor

Anexo N° 18

Resultados obtenidos de antes y después de los procesos de reparación de un contenedor refrigerado.

												Promedio Propuesto	Promedio anterior
#	Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio	Promedio
1	Inspeccion y realizacion de Documentacion de entrada	3	2	2	3	4	3	2	2	3	3	2,7	2,5
2	Ingreso de contenedor	5	5	6	4	5	6	5	5	4	6	5,1	2,9
3	Revisión e inspecciones de contenedor	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2,8	4,9
4	Clasificación de contenedores dependiendo del daño	15	15	15	14	17	16	17	16	15	17	15,7	2,8
5	Almacenamiento de contenedores	10	11	12	10	10	10	10	11	13	12	10,9	15,7
6	Envío de Documentación de entrada	6	6	4	5	6	6	6	6	4	5	5,4	10,9
7	Cronogramas de entradas y salidas del contenedor	7	8	8	9	7	8	7	7	8	7	7,6	5,4
8	Cotizar la reparación	13	15	12	12	14	14	15	14	12	12	13,3	7,3
9	Asignación del personal a reparar y Autorización	17	17	18	18	19	17	19	17	18	19	17,9	14
10	Asignación de repuestos	98	99	102	98	97	95	101	96	98	98	98,2	13,3
11	Reparar contenedor	114	113	116	112	112	113	110	111	110	111	112,2	104,6
12	Inspección de la reparación	9	8	8	9	9	10	8	8	9	8	8,6	140,8
13	Limpieza del Contenedor	17	18	17	18	17	16	18	15	17	17	17	12,3
14	Cierre de documentación y entrega de comprobante	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4,1	4,9
15	Autorización y almacenaje del contenedor hasta la salida	13	12	13	11	12	13	13	12	12	14	12,5	10,7
TOTAL												334	19,6
													4,1
													2,7
													8,3
													11,9
													399,6

Elaborado por: Autor

Anexo N° 19

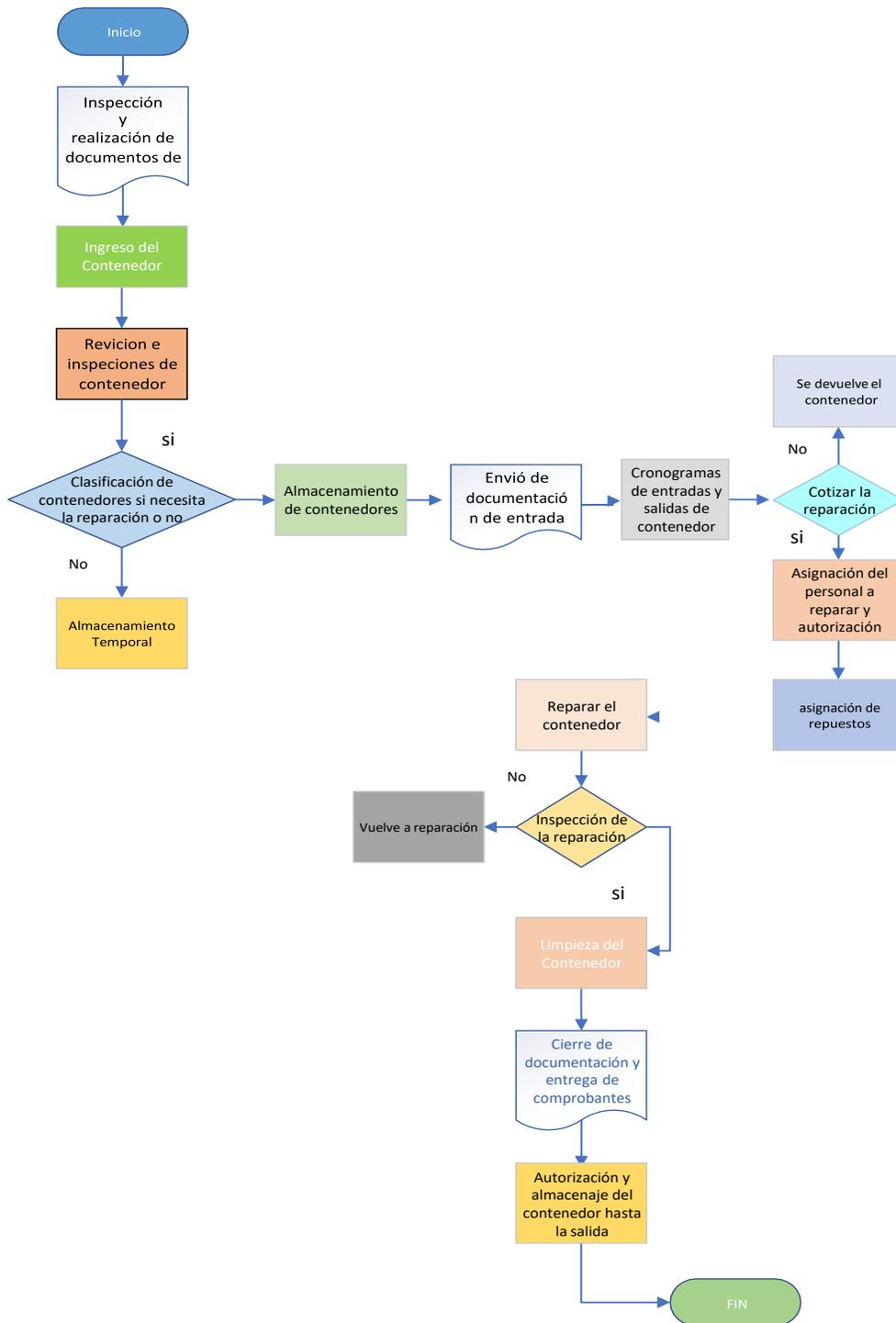
Promedio, tiempo normal y tiempo estándar de las actividades de reparación de contenedores.

14%					
Actividades	valoracion	Promedio	Tiempo normal	Suplementos	Tiempo Estandar
Inspeccion y realizacion de Documentacion de entrada	100%	2,7	2,7	0,378	3,078
Ingreso de contenedor	100%	5,1	5,1	0,714	5,478
Revision e inspecciones de contenedor	100%	2,8	2,8	0,392	3,178
Clasificacion de contenedores dependiendo del daño	100%	15,7	15,7	2,198	16,078
Almacenamiento de contenedores	100%	10,9	10,9	1,526	11,278
Envio de Documentacion de entrada	100%	5,4	5,4	0,756	5,778
Cronogramas de entradas y salidas del contenedor	100%	7,6	7,6	1,064	7,978
Cotizar la reparacion	100%	13,3	13,3	1,862	13,678
Asignacion del personal a reparar y Autorizacion	100%	17,9	17,9	2,506	18,278
Asignacion de repuestos	100%	98,2	98,2	13,748	98,578
Reparar contenedor	100%	112,2	112,2	15,708	112,578
Inspeccion de la reparacion	100%	8,6	8,6	1,204	8,978
Limpieza del Contenedor	100%	17	17	2,38	17,378
Ciere de documentacion y entrega de comprobante	100%	4,1	4,1	0,574	4,478
Autorizacion y almacenaje del contenedor hasta la salida	100%	12,5	12,5	1,75	12,878
		334	334		339,67

Elaborado por: Autor

Anexo N° 20

Diagrama de flujos propuesto



Elaborado por: Autor

Anexo N° 21

Flujograma analítico de las actividades de reparación de reffers

Datos de la Empresa								Resumen del proceso mejorado										
Nombre:		Opacit S.A.		Evento		N		Tiempo		Distancia								
Área:		Bodega 1		Operación:		●		270,3										
Fecha:		25-01-2023		Transporte:		➔		5,1		90,5								
Operador:		Trabajador de Bodega		Retrasos:		■		5,4										
# de procesos:		20		Inspección:		■		29,8										
Comentario:		Sin novedad		Almacenamiento:		▲		23,4										
Antes								Después										
N	Proceso	●	■	➔	■	▲	Tiempo minutos	Distancia metros	Proceso	●	■	➔	■	▲	Tiempo minutos	Distancia metros	Observación	
1	Inspección de Documentación		X				2,5		1 Inspección y realización de documentación de entrada		X				2,7			
2	Realizar documentación de entrada	X					2,9		2 Ingreso de contenedor			X			5,1	50,2		
3	Ingreso de contenedor			X			4,9		Revisión inspecciones de contenedor		X				2,8			
4	Revisión e inspecciones de contenedor		X				2,8		Clasificación de contenedores dependiendo del daño		X				15,7			
5	Clasificación de contenedores	X					15,7		Almacenamiento de contenedores					X	10,9			
6	Almacenamiento en el patio					X	10,9		Envío de documentación de entrada					X	5,4			
7	Envío de Documentación de entrada			X			5,4		Cronogramas de entradas y salidas del contenedor	X					7,6	40,3		
8	Cronogramas de salidas del contenedor	X					7,3		Cotizar la reparación	X					13,3			
9	Cotizar la reparación	X					14		Asignación del personal a reparar y Autorización	X					17,9			
10	Asignación del personal a reparar	X					13,3		Asignación de repuestos	X					98,2			
11	Autorización y asignación de Repuestos	X					104,6		Reparar contenedor	X					112,2			
12	Reparar contenedor	X					140,8		Inspección de la reparación		X				8,6			
13	Programar los paneles del contenedor	X					12,3		Limpieza del contenedor	X					17			
14	Asignación de inspecciones previas		X				4,9		Cierre de documentación y entrega de comprobantes	X					4,1			
15	Verificar la reparación		X				10,7		Autorización y almacenaje del contenedor hasta la salida					X	12,5			
16	Limpieza del Contenedor	X					19,6											
17	Cierre de documentación	X					4,1											
18	Entrega de comprobante de salidas			X			2,7											
19	Autorización de almacenaje	X					8,3											
20	Almacenar el contenedor hasta la salida					X	11,9											
Total							399,6		Total							334		

Elaborado por: Autor

Anexo N° 22

Ganancia de las tres sedes de la empresa Opacif en un año

Sede	Ganancia	Porcentaje
Norte	\$5.212.529,25	25%
Sur	\$8.340.046,80	40%
Puerto	\$7.297.540,95	35%
	\$20.850.117,00	100%

Elaborado por: Autor

Anexo N° 23

Análisis y proyección de económico actualmente

Periodos de ganancias por año	Total de Proyección
2023	20'850.117
2024	21'254.203
2025	21'504.217
2026	21'821.082
2027	22'714.802

Elaborado por: Autor

Anexo N° 24

Flujo de caja de toda la empresa en el año

Flujo de caja de toda la empresa en el año							
1.	Detalle de ingresos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Porcentaje
1.1	Ingresos por reparación	\$10.425.058,50	\$10.627.101,50	\$10.752.108,50	\$10.910.541,00	\$11.357.401,00	50%
1.2	Cobro de deudas	\$4.170.023,40	\$4.250.840,60	\$4.300.843,40	\$4.364.216,40	\$4.542.960,40	20%
1.3	Otros Ingresos	\$6.255.035,10	\$6.376.260,90	\$6.451.265,10	\$6.546.324,60	\$6.814.440,60	30%
Total de Ingresos		\$20.850.117,00	\$21.254.203,00	\$21.504.217,00	\$21.821.082,00	\$22.714.802,00	100%
2.	Detalle de egresos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Porcentaje
2.1	Luz	\$1.250.460,30	\$1.274.640,18	\$1.289.639,94	\$1.308.600,12	\$1.135.100,00	6%
2.2	Agua	\$1.042.050,25	\$1.062.200,15	\$1.074.699,95	\$1.090.500,10	\$1.135.100,00	5%
2.3	Teléfono	\$625.230,15	\$637.320,09	\$644.819,97	\$654.300,06	\$681.060,00	3%
Egresos de consumos		\$2.917.740,70	\$2.974.160,42	\$3.009.159,86	\$3.053.400,28	\$2.951.260,00	
2.4	Compra de mercancía	\$2.084.100,50	\$2.124.400,30	\$2.149.399,90	\$2.181.000,20	\$7.945.700,00	10%
2.5	Salarios	\$7.294.351,75	\$7.435.401,05	\$7.522.899,65	\$7.633.500,70	\$7.945.700,00	35%
2.6	Admin. Ventas	\$1.458.870,35	\$1.487.080,21	\$1.504.579,93	\$1.526.700,14	\$1.589.140,00	7%
2.7	Impuestos	\$4.585.021,10	\$4.673.680,66	\$4.728.679,78	\$4.798.200,44	\$1.589.140,00	22%
2.8	Amortizaciones	\$1.458.870,35	\$1.487.080,21	\$1.504.579,93	\$1.526.700,14	\$1.589.140,00	7%
2.9	Intereses	\$1.042.050,25	\$1.062.200,15	\$1.074.699,95	\$1.090.500,10	\$1.135.100,00	5%
Egresos Operativos		\$17.923.264,30	\$18.269.842,58	\$18.484.839,14	\$18.756.601,72	\$21.793.920,00	
Total de Egresos		20.841.005	21.244.003	21.493.999	21.810.002	22.702.000	100%

Elaborado por: Autor

Anexo N° 25

Cálculo del TIR

Opacif S.A.	N°	1	2	3	4	5
	Años	2023	2024	2025	2026	2027
	Ingresos	20.850.117	21.254.203	21.504.217	21.821.082	22.714.802
Egresos	13.212,00	20.841.005	21.244.003	21.493.999	21.810.002	22.702.000
Flujo de caja	-13.212,00	9.112	10.200	10.218	11.080	12.802

Formula del TIR:

TIR

Resolución del TIR:

$$TIR = -Inversion + \frac{9112}{(1+TIR)^1} + \frac{10200}{(1+TIR)^2} + \frac{10218}{(1+TIR)^3} + \frac{11080}{(1+TIR)^4} + \frac{12802}{(1+TIR)^5} =$$

$$13212 = \frac{9112}{(1+TIR)^1} + \frac{10200}{(1+TIR)^2} + \frac{10218}{(1+TIR)^3} + \frac{11080}{(1+TIR)^4} + \frac{12802}{(1+TIR)^5} =$$

$$13212(1+TIR)^5 = 9112(1+TIR)^4 + 10200(1+TIR)^3 + 10218(1+TIR)^2 + 11081$$

$$(TIR + 1) + 12802: TIR \approx 0.69\%$$

TTR=70%

Elaborado por: Autor

Anexo N° 26

Tiempo de recuperación de la inversión.

Tiempo de Recuperación		
Periodo	Flujo	Acumulado
Año 0	-13.212,00	
Año 1	20.850.117	20.850.117
Año 2	21.254.203	42.104.320
Año 3	21.504.217	63.608.537
Año 4	21.821.082	85.429.619
Año 5	22.714.802	108.144.421
Tiempo de recuperación =		1,04

Elaborado por: Autor

Anexo N° 27

VAN (Valor Actual Neto)

VAN		
Periodo	Flujo Efectivo	Porcentaje
Año 0	-13.212,00	16%
Año 1	9.112	16%
Año 2	10.200	16%
Año 3	10.218	16%
Año 4	11.080	16%
Año 5	12.802	16%
Van =	\$ 20.984,26	

Formula del VAN:

$$VAN = -Inversión + \frac{Flujo\ de\ caja\ del\ periodo}{(1 + Tasa\ de\ actualización)^1} + \frac{Flujo\ de\ caja\ del\ periodo}{(1 + Tasa\ de\ actualización)^2} + \dots$$

Resolución del VAN:

$$VAN = -13212 + \frac{9112}{(1 + 0,16)^1} + \frac{10200}{(1 + 0,16)^2} + \frac{10218}{(1 + 0,16)^3} + \frac{11080}{(1 + 0,16)^4} + \frac{12802}{(1 + 0,16)^5} =$$

$$VAN = -13212 + 7855,17 + 7580,26 + 6546,24 + 6119,39 + 6095,20 =$$

$$VAN = 20984,26$$

Elaborado por: Autor

Anexo N° 28
Costo-Beneficio

Opacif S.A.	N°	1	2	3	4	5
	Años	2023	2024	2025	2026	2027
	Ingresos	20.850.117	21.254.203	21.504.217	21.821.082	22.714.802
Egresos	13.212,00	20.841.005	21.244.003	21.493.999	21.810.002	22.702.000
Flujo de caja	-13.212,00	9.112	10.200	10.218	11.080	12.802
Porcentaje	16%	Anual				

Valor actual	7855	7580	6546	6119	6095
--------------	------	------	------	------	------

Van	20.984,26
TIR	70%

$$CB = \frac{B}{C} = \frac{20.984,26}{13.212,00} = 1,59$$

Elaborado por: Autor

Bibliografía

Aguilar Quispe, C. M. (15 de Febrero de 2023). *Implementación del ciclo de deming para optimizar la atención al cliente en la empresa ideas láser, Lima-2019*. Obtenido de Implementación del ciclo de deming para optimizar la atención al cliente en la empresa ideas láser, Lima-2019: <http://190.119.244.198/handle/123456789/3409>

Alcande San Miguel, P. (2019). *Calidad*. Madrid: Nobel.

Alegria Fabián, P. G. (20 de Marzo de 2021). *Aplicación de la metodología Six Sigma para reducir tiempos de permanencia de la flota vehicular de una empresa de transporte de cargo en el distrito de Santa Anita*. Obtenido de Aplicación de la metodología Six Sigma para reducir tiempos de permanencia de la flota vehicular de una empresa de transporte de cargo en el distrito de Santa Anita: https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/17531/Alegria_fp.pdf?sequence=1&isAllowed=y

AP Moller – Maersk. (14 de Mayo de 2023). Obtenido de AP Moller – Maersk: <https://confluenciaportuaria.com/destacada/ap-moller-maersk-cedera-su-fabrica-de-contenedores-a-cimc/>

Barra Zapata, F. (20 de Abril de 2019). *Diseño e implementación de un sistema de supervisión y monitoreo para contenedores Reefer de bajo costo aplicando tecnologías de la información TI*. Obtenido de Diseño e implementación de un sistema de supervisión y monitoreo para contenedores Reefer de bajo costo aplicando tecnologías de la información TI: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2808588>

Correa López, L., & Lema Valdivia, J. (21 de Enero de 2021). *Estudios transversales*.

Obtenido de Estudios transversales: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2308-05312021000100179&script=sci_arttext

Felizzola, H. (2 de Abril de 2014). *Lean Six Sigma en pequeñas y medianas empresas: un*

enfoque metodológico. Obtenido de Lean Six Sigma en pequeñas y medianas empresas: un enfoque metodológico: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-33052014000200012&script=sci_arttext

Galloway, D. (Junio de 2021). *Mejora continua de procesos*. Madrid: Tirant . Obtenido de

Mejora continua de procesos.

Gómez Aparicio, J. M. (21 de Abril de 2022). *Gestión logística y comercial*. Obtenido de

Gestión logística y comercial: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/57831782/Gestion_Logistica_y_Comercial-libre.pdf?1542911792=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DGestion_logistica_y_comercial.pdf&Expires=1684129081&Signature=PLLQdMFhG9dNuCRTaQdPIjXp1FMHF8cRXhAR-A-4Uly

Google Maps. (23 de Febrero de 2023). Obtenido de Google Maps:

<https://www.google.com.ec/maps/search/%E2%80%9COpacif%E2%80%9D+/@-2.2667039,-79.9004043,17z?hl=es>

Guachun Sanchez, M. V. (12 de abril de 2019). *Propuesta de mejoras del proceso de*

reparación de contenedores, mediante técnicas lean six sigma. Obtenido de

Propuesta de mejoras del proceso de reparación de contenedores, mediante técnicas lean six sigma: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/22462/1/UPS-GT003702.pdf>

La universidad en Internet. (2021). *El Ciclo de Deming: una estrategia de mejora continua de la calidad de las empresas*, 6.

Lopez Herrera, J. (2020). *Productividad*. España: Liberty Drive.

Mantilla Celis, O. L. (21 de Septiembre de 2020). *Modelo tecnológico para el desarrollo de proyectos logísticos usando Lean SixSigma*. Obtenido de Modelo tecnológico para el desarrollo de proyectos logísticos usando Lean SixSigma: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0123592312702140>

Mundoagro. (14 de Mayo de 2023). Obtenido de Mundoagro: <https://mundoagro.cl/complicaciones-en-logistica-de-exportacion-pautas-para-los-contenedores-de-cerezas/>

Noguera Ramírez, C. E., & Marín Díaz, D. L. (20 de Junio de 2019). *La pedagogía considerada como campo discursivo*. Obtenido de La pedagogía considerada como campo discursivo: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-24942019000100029

Operación, logística y diagnóstico. (29 de Octubre de 2018). Obtenido de Operación, logística y diagnóstico: <https://reeferlog.com/2014/10/29/pti-pre-trip-inspection/>

- Palmett Urzola, A. (22 de Enero de 2020). *Métodos Inductivo, Deductivo y Teoría de la Pedagogía Crítica*. Obtenido de Petroglifos Revista Crítica Transdisciplinar: <https://petroglifosrevistacritica.org.ve/wp-content/uploads/2020/08/D-03-01-05.pdf>
- Pano Nava, C. M. (15 de Abril de 2020). *Lean Six Sigma para solución de problemas logísticos*. Obtenido de Lean Six Sigma para solución de problemas logísticos: <file:///C:/Users/User/Downloads/1515-Texto%20del%20art%C3%ADculo-5855-1-10-20220122.pdf>
- Ramírez Pérez, J. F. (23 de Agosto de 2021). *Lean Six Sigma e Industria*. Obtenido de Lean Six Sigma e Industria: <https://revistas.unesum.edu.ec/index.php/unesumciencias/article/view/584>
- Sanchis Gisbert, R. (21 de Abril de 2022). *Diagramación de Procesos* . Obtenido de Diagramación de Procesos : <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/144115/Sanchis%20-%20Diagramaci%C3%B3n%20de%20Procesos.pdf?sequence=1>
- Soto Pedraza, P. (21 de Abril de 2023). *Diagrama de flujo de la elección de un método para resolver un límite*. Obtenido de Diagrama de flujo de la elección de un método para resolver un límite: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa4/article/view/10480>
- Valenzuela, L. (23 de Abril de 2020). *Diagrama de Ishikawa*. Obtenido de Diagrama de Ishikawa: <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/51937786/Ishikawa-libre.pdf?1488095869=&response-content->

disposition=inline%3B+filename%3DDiagrama_de_Ishikawa.pdf&Expires=168396
0597&Signature=DWDkVVIK6cLPnUuDroL54jsjaIR5L4cvL7-
o9BB0zadSZDO5L12cPxry8pNyYan6Gm9yupcZB

Villaviciencio Garcia, M. E. (12 de Marzo de 2019). *Incrementar la disponibilidad de las grúas portacotenedores de un patio*. Obtenido de Incrementar la disponibilidad de las grúas portacotenedores de un patio:
<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/48267/1/D-CD88749.pdf>