



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**REDISEÑO DEL ÁREA DE RECEPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE
MATERIA PRIMA EN LA FUNDACIÓN “BOTELLAS DE AMOR”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de
Ingeniera Industrial.

Autor:

Michelle Anabelle Vásquez Pacheco

Tutor:

Ing. Edison Patricio Salazar Cueva MSc.

LATACUNGA –ECUADOR

Marzo-2024



DECLARACIÓN DE AUTORIA

“Yo, Vásquez Pacheco Michelle Anabelle, con cedula de ciudadanía No 1725171928 declaro ser la autora del presente proyecto de investigación: **“REDISEÑO DEL ÁREA DE RECEPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE MATERIA PRIMA EN LA FUNDACIÓN BOTELLAS DE AMOR”**, siendo Ing. Edison Patricio Salazar Cueva Msc. Tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos y acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente proyecto de investigación, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, Marzo 2024

Michelle Anabelle Vásquez Pacheco.....
Michelle Anabelle Vásquez Pacheco
C.I. 1725171928

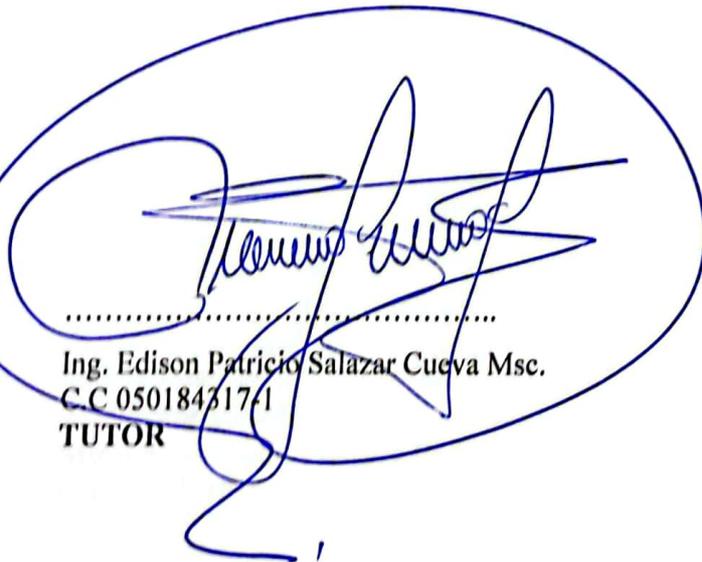


AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación sobre el título:

“REDISEÑO DEL ÁREA DE RECEPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE MATERIA PRIMA EN LA FUNDACIÓN BOTELLAS DE AMOR”, de la estudiante Vásquez Pacheco Michelle Anabelle, de la carrera de Ingeniería Industrial, considero que dicho Informe Investigativo es merecedor del aval de aprobación al cumplir con las normas técnicas, traducción y formato previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la pre-defensa.

Latacunga, Marzo 2024



.....
Ing. Edison Patricio Salazar Cueva Msc.
C.C 050184317-1
TUTOR



AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Proyecto de Investigación de acuerdo con las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas; por cuanto la postulante: Vásquez Pacheco Michelle Anabelle con el título de Proyecto de Investigación:

“REDISEÑO DEL ÁREA DE RECEPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE MATERIA PRIMA EN LA FUNDACIÓN BOTELLAS DE AMOR”, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometidos al acto de Sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza a grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, Marzo 2024

.....
Nombre: Ing. Marcelo Tello. MSc
C.C.: 050151855-9
LECTOR 1 (PRESIDENTE)

.....
Nombre: Ing. Raúl Andrango. MSc
C.C.: 171752625-3
LECTOR 2 (MIEMBRO)

.....
Nombre: Ing. Josté Constante. MSc
C.C.: 050203456-4
LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

Con profunda gratitud, inicio este agradecimiento reconociendo la bendición de Dios por la oportunidad de nacer, amar y experimentar la vida y a la guía amorosa de la Virgen María en mi camino.

A mis amados padres, Digna y Carlos, cuyas almas santas guiaron mis primeros pasos en este mundo, son la raíz de mi existencia, los pilares que sostienen mi ser, y por siempre seré deudor de vuestro amor incondicional y sabio consejo.

A mi querido hermano Alex, compañero de alma y cómplice de vida, juntos conformamos el palpitar del corazón de mamá, entrelazados en un vínculo que trasciende la distancia y el tiempo.

A Sara y Carlos, mis segundos padres, cuya presencia iluminó mi camino en los momentos de incertidumbre y oscuridad, les agradezco su generosidad y apoyo incondicional. Vuestra presencia ha sido un bálsamo en las horas difíciles, y por ello os estaré eternamente agradecido.

A ti, Roberto, quien, con tu amor y dedicación, robaste mi corazón y te convertiste en mi sostén y fortaleza, te agradezco profundamente. Tus palabras de aliento y consuelo han sido mi guía en los momentos de tribulación, tu amor ha sido mi refugio en la tormenta.

A mis amigos de salón, compañeros en esta travesía universitaria, por compartir risas, lágrimas y sueños. Su presencia ha sido el condimento que ha dado sabor a este camino, recordándome que la universidad no es una carrera de velocidad, sino una prueba de resistencia y camaradería.

Con el corazón rebotante de gratitud, me abrazo a mí misma y me felicito con un fraternal "lo lograste". Porque cada obstáculo superado, cada meta alcanzada, ha sido fruto del esfuerzo y la perseverancia, pero también del amor y el apoyo de aquellos que han iluminado mi camino con su presencia y su afecto.

Con gratitud eterna,

Anabelle

DEDICATORIA

A mi madre, ejemplo de valentía y sacrificio, su experiencia tras sufrir un accidente laboral me ha llevado a reflexionar sobre la importancia de la seguridad y su impacto en las vidas de las personas y sus familias.

A mi profesora de colegio, cuyo recuerdo se desvanece en mi memoria por el paso del tiempo, le dedico esta investigación con profundo agradecimiento. Su pasión por educar y enseñanzas sobre la importancia de la seguridad de los más vulnerables, fue una de las primeras fuentes de inspiración en mi vida.

A los trabajadores de la industria, verdaderos pilares del progreso, les dedico este trabajo con respeto y admiración. Vuestra labor incansable y sacrificada es fundamental para el funcionamiento de la sociedad.

Anabelle

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERIA Y APLICADAS

TITULO: “REDISEÑO DEL ÁREA DE RECEPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE MATERIA PRIMA EN LA FUNDACIÓN BOTELLAS DE AMOR”

Autor: Vásquez Pacheco Michelle Anabelle

RESUMEN

Esta tesis propone abordar estas problemáticas mediante un rediseño efectivo del área de recepción y clasificación. Se plantea que la implementación de una delimitación clara y un sistema de señalización conducirá a una mejora significativa en la eficiencia operativa y la calidad del proceso de reciclaje. Se realizó una evaluación de la situación actual, seguida del desarrollo e implementación de mejoras específicas en el área de recepción y clasificación. Se determinó el costo del rediseño mediante una estimación de los costos de implementación y se desarrolló un manual que incluye procedimientos actualizados para cada una de las áreas relacionadas con la materia prima. De tal manera el objetivo principal es fortalecer la contribución de la Fundación Botellas de Amor a la gestión sostenible de residuos, promoviendo un entorno laboral seguro y eficiente. Se espera que los resultados obtenidos proporcionen una base sólida para futuras investigaciones y acciones destinadas a mejorar aún más los procesos de reciclaje y reutilización de la fundación.

Palabras clave: Reciclaje, Seguridad laboral, Eficiencia operativa.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES

THEME: "REDESIGN OF RECEPTION AND CLASSIFICATION AREA FOR RAW MATERIAL AT "BOTELLAS DE AMOR" FOUNDATION"

Author: Vásquez Pacheco Michelle Anabelle

Tutor: Ing. Edison Patricio Salazar Cueva. MSc.

ABSTRACT

This thesis proposes addressing these issues through an effective redesign of the reception and classification area. It is suggested that the implementation of clear demarcation and a signaling system will lead to a significant improvement in operational efficiency and the quality of recycling process. An assessment of the current situation was conducted, followed by development and implementation of specific improvements in the reception and classification area. The redesign cost was determined through an estimation of implementation costs, and a manual was developed, including updated procedures for each area related to raw materials. The main objective is to strengthen the contribution of "Botellas de Amor" Foundation to sustainable waste management, promoting a safe and efficient working environment. It is anticipated that the obtained results will provide a solid foundation for future research and actions aimed at further improving the recycling and reuse processes of the foundation.

Keywords: Recycling, Occupational Safety, Operational Efficiency.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO

PORTADA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORIA	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN.....	iii
.....	iv
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	iv
<i>AGRADECIMIENTO</i>	v
<i>DEDICATORIA</i>	vi
RESUMEN.....	vii
1. INTRODUCCIÓN	2
2. PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA	3
2.1 Descripción del problema	3
2.2 Formulación del problema	3
2.3 Justificación	4
2.4 Beneficiarios	5
2.5 Hipótesis	5
3. OBJETIVOS.....	6
3.1 Objetivo General.....	6
3.2 Objetivos Específicos	6
3.2.1 Actividades y Sistema de tareas en relación con los objetivos planteados.	7
4. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	8
5. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	9
5.1 Antecedentes investigativos.....	9
5.2 Marco referencial.....	10
5.2.1 Materia prima	10
5.2.2 Plásticos.....	12
5.2.2.2 Clasificación de los plásticos	12
5.3 Proceso de Recepción.....	14
5.3.2 Proceso de clasificación.....	15
5.3.3 Rediseño	15
5.3.3.1 Etapas del rediseño	15
5.3.3.2 Tipos de rediseño	16
5.3.3.4 Modelos del rediseño	17

6.	METODOLOGÍA	18
6.1	Enfoque de la investigación.....	18
6.2	Métodos de la investigación	19
6.3	Técnicas de Investigación.....	19
7	DESARROLLO.....	20
7.1	Diseño Conceptual.....	20
7.2	Análisis del estado actual de la fundación a través de checklist.....	20
7.3	Diagrama de Funcionamiento Actual.....	22
8	DESARROLLO DE LA PROPUESTA	27
8.1	Ingreso de materia prima	27
8.2	Área de clasificación.....	32
8.3	Área de almacenamiento.....	36
9.	ÁNÁLISIS DE RESULTADOS	43
9.1	Análisis situación.....	43
9.2	Rediseño del área de clasificación y almacenamiento.....	45
9.3	Señalética general	47
9.4	Maquinaria sugerida	48
9.5	Presupuesto para el rediseño.....	50
9.6	Manual del rediseño.....	51
10.	IMPACTOS	51
10.1	Impacto técnico	51
10.2	Impacto ambiental.....	52
10.3	Impacto Económico.....	52
11.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	53
11.1	Conclusiones.....	53
11.2	Recomendaciones	54
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	55
	ANEXOS.....	57
	ANEXO I: MANUAL DE REDISEÑO DEL ÁREA DE RECEPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE MATERIA PRIMA.....	57
1.	OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.....	59
2.	TÉRMINOS Y DEFINICIONES	60
3.	Ilustración general de flujo.....	61
4.	Diagrama de flujo extendido.....	62

5.	Mapa actual del área sin la aplicación del rediseño	63
6.	Rediseño del área de recepción y clasificación de materia prima.....	64
7.	Rediseño zona de recepción	65
8.	Ejemplo control de ingreso de materia prima	67
9.	Consideraciones zona de recepción.....	68
10.	Rediseño del área de clasificación.....	69
11.	Consideración del área de clasificación.....	70
12.	Rediseño del área de almacenamiento.....	71
13.	Parámetros de la zona de almacenamiento	72
14.	Consideración de la zona de almacenamiento	73
15.	Señalética en los racks.....	75
16.	Mapa actual expuesto el rediseño	77
17.	Mapa total de proceso.....	78
18.	Mapa Señalética sugerida de rediseño.....	79
19.	Mapa de riesgos sugeridos dentro del rediseño	80
	ANEXO II. Ficha técnica montacargas seleccionado para el rediseño marca CHL.....	81
	ANEXO III. Ficha técnica transpaleta manual AM30.....	83
	ANEXO II. Ficha técnica montacargas seleccionado para el rediseño marca CHL.....	84
	ANEXO III. Ficha técnica transpaleta manual AM3.....	85
	ANEXO IV. Dimensiones area materia prima empresa botellas de amor; Error! Marcador no definido.	86
	ANEXO V. Diagrama de proceso fundacion botellas de amor; Error! Marcador no definido.	87
	ANEXO VI. Señalética fundacion botellas de amor	Error! Marcador no definido. 88
	ANEXO VII. Mapa de riesgo botellas de amor	89

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Matriz beneficiarios.....	5
Ilustración 2: Materia Prima.....	11
Ilustración 3: Polietileno de alta densidad.....	13
Ilustración 4: Polietileno de baja densidad.....	13
Ilustración 5: Polipropileno.....	14
Ilustración 6: Poliestireno.....	14
Ilustración 7: Otros.....	14
Ilustración 8: Diagrama de flujo básico.....	22
Ilustración 9: Área de recepción y recolección de materia prima.....	23
Ilustración 10: Plano actual del funcionamiento de la materia prima.....	25
Ilustración 11: Mesas de trabajo en la fundación.....	26
Ilustración 12: Racks de almacenamiento.....	26
Ilustración 13: Vista al ingreso de recepción de materia prima.....	27
Ilustración 14: Rediseño del área de ingreso de materia prima.....	28
Ilustración 15: Diagrama de flujo del proceso de ingreso del material.....	29
Ilustración 16: Ejemplo de formato de ingreso de materia prima.....	30
Ilustración 17: Tentativa de Rediseño del área de Ingreso y Recepción.....	32
Ilustración 18: Mesas para clasificación actualmente.....	33
Ilustración 19: Tentativa de la ubicación del área de clasificación.....	34
Ilustración 20: Tentativa de rediseño del área de clasificación de materia prima.....	35
Ilustración 21: Diseño referencial del tipo de mesa existente en la fundación.....	36
Ilustración 22: Dimensiones de la bodega de almacenamiento.....	37
Ilustración 23: Distribución de la zona de almacenamiento.....	38
Ilustración 24: DDF de medidas necesarias para el área de almacenamiento.....	40
Ilustración 25: Tentativa de letreros informativos en cada uno de los estantes.....	42
Ilustración 26: cumplimiento general del área de materia prima.....	44
Ilustración 27: DDF del proceso de clasificación del rediseño.....	45
Ilustración 28: Plano de medidas del área de materia prima.....	46
Ilustración 29: Plano de señalética área de materia prima.....	47
Ilustración 30: Dimensiones del montacarga CHL modelo MUEPA20/6LI.....	48
Ilustración 31: Dimensiones carretilla hidráulica AM30.....	49

INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Título del proyecto:

Rediseño del área de recepción y clasificación de materia prima en la fundación “Botellas de Amor”

1.2 Fecha de inicio: 13 de noviembre de 2023

1.3 Fecha de finalización: Marzo 2024

1.4 Lugar de ejecución:

Fundación Botellas de Amor sede quito sur.

1.5 Facultad que auspicia:

Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas (CIYA)

1.6 Carrera que auspicia:

Ingeniería Industrial

1.7 Proyecto de investigación vinculado:

Optimización de procesos productivos utilizando métodos y técnicas para mejoramiento continuo en el sector productivo.

1.8 Equipo de Trabajo:

Ing. Edison Patricio Salazar Cueva Msc. Tutor Académico

Vásquez Pacheco Michelle Anabelle Estudiante

1.9 Área de Conocimiento:

Industria y producción

1.10 Línea de investigación:

Tecnología industrial, Gestión de la producción, Riesgos y seguridad laboral.

1.11 Sub líneas de investigación de la Carrera:

Sistemas integrados, de la producción y operaciones para el desarrollo sostenible

1. INTRODUCCIÓN

En la sociedad contemporánea, donde la conciencia ambiental y la sostenibilidad desempeñan un papel esencial, organizaciones como la Fundación Botellas de Amor se destacan por su compromiso con la reutilización y reciclaje de materiales, contribuyendo de manera significativa a la gestión responsable de residuos post industriales y post consumo.

En el núcleo operativo de esta loable iniciativa, el área de recepción y clasificación se enfrenta a desafíos substanciales que afectan no solo la eficiencia operativa sino también la seguridad del personal y la calidad de los materiales reciclados. La materia prima más significativa, las "Botellas de Amor", llegan cargadas de fundas de fideos, galletas, envolturas de alimentos, entre otros. Estas botellas, bautizadas con cariño por su significado altruista, representan la esencia misma de la Fundación y la razón detrás de su nombre.

Los operarios desempeñan un papel crucial en el proceso, llevando a cabo la tarea de cortar las "Botellas de Amor" para reducir su tamaño y clasificar los diferentes tipos de plásticos. Cada una de estas botellas, con su carga única de fundas y envolturas, se somete a un minucioso proceso de clasificación. La importancia de esta tarea radica en la diversidad de plásticos presentes, cada uno con propiedades químicas, dureza, y características específicas que determinarán su tratamiento futuro. Es en esta etapa donde se forja la base para su reutilización efectiva y sostenible.

Sin embargo, la realidad actual revela una falta de organización estructurada para esta materia prima, presentando desafíos que van desde la acumulación desordenada hasta la carencia de medidas de seguridad adecuadas. La necesidad de abordar estas problemáticas se vuelve imperativa para fortalecer la misión de la Fundación, asegurando un proceso eficiente, seguro y sostenible que permita transformar las "Botellas de Amor" en agentes de cambio ambiental.

En este contexto, la presente tesis se propone no solo analizar y comprender a fondo estas problemáticas, sino también proponer un rediseño integral del área de recepción y clasificación. Con el objetivo de maximizar la eficiencia operativa, garantizar la seguridad del personal y preservar la calidad de los materiales reciclados, esta investigación busca consolidar la contribución de la Fundación Botellas de Amor a la construcción de un entorno más saludable y sostenible.

2. PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 Descripción del problema

La materia prima, representada principalmente por las "Botellas de Amor", se acumula de manera desordenada en una montaña sin una delimitación clara, creando un entorno que no solo dificulta el acceso de los operarios, sino que también compromete la seguridad de su labor diaria, la implementación de un rediseño efectivo en el área de recepción y clasificación de la Fundación Botellas de Amor, centrado en la delimitación estructurada de la materia prima y la instauración de un sistema de señalización clara se traduce en la falta de medidas de protección adecuadas para los operarios, quienes enfrentan riesgos significativos al cortar las "Botellas de Amor" para su posterior clasificación.

Adicionalmente, la carencia de una delimitación estructurada de cada tipo de materia prima complica el proceso de clasificación y aumenta el riesgo de contaminación cruzada entre diferentes tipos de plásticos. La necesidad de implementar un sistema de señalización claro y preciso se convierte en un elemento esencial para optimizar las operaciones y garantizar la correcta identificación de los materiales. Estas deficiencias, sumadas a la falta de seguridad y la desorganización en el proceso, impactan directamente la eficiencia y calidad del proceso de reciclaje de la Fundación Botellas de Amor.

En este contexto, la presente tesis se propone abordar estas problemáticas mediante un rediseño efectivo del área de recepción y clasificación, buscando fortalecer la contribución de la Fundación Botellas de Amor a la construcción de un entorno más seguro, sostenible y eficiente.

2.2 Formulación del problema

¿De qué manera el rediseño del área de recepción y clasificación de materia prima ayudará a mejorar las actividades en la Fundación de Botellas de Amor?

2.3 Justificación

La fundación Botellas de Amor es una organización encargada de reciclar todo tipo de botellas plásticas y utilizarlas nuevamente transformando los residuos plásticos en parques infantiles, juegos, muñecos y demás materiales que aporten a la reducción de basura y sobre todo contribuyan a brindar felicidad centrándose en los sectores más vulnerables donde existen niños, quienes no tienen los suficientes recursos económicos para comprar juguetes o no disponen de áreas comunes para su diversión como un parque de juegos ya que viven en lugares lejanos.

De tal manera el rediseño del área de recepción, es decir donde son recolectadas y clasificadas las botellas recicladas reside en la necesidad imperativa de fortalecer la contribución de la Fundación Botellas de Amor a la gestión sostenible de residuos, promoviendo un entorno laboral seguro y eficiente. Al mejorar las condiciones operativas y de seguridad, no solo se potenciará el impacto positivo de la fundación en el medio ambiente, sino que también se brindará seguridad para el personal involucrado en el proceso y se garantizará la calidad de los materiales reciclados.

Es así que al contar con un buen rediseño y correcta clasificación en el área de recepción de la materia prima en la Fundación Botellas de Amor permitirá tener un espacio propicio para las distintas etapas de la clasificación de las botellas recicladas, logrando así un adecuado control y flujo de estas actividades, además se fomentará el bienestar de las personas quienes aportan o laboran en la fundación y usan equipos, materiales y elementos los cuales puedan ocasionar algún riesgo durante el desarrollo de su trabajo.

2.4 Beneficiarios

Para conocer cuáles serán los grupos beneficiarios ya sean directos e indirectos se aplicará un análisis a través del mapa de Stakeholders, en el cual se detallan los sectores y los actores que se verán beneficiados de los cambios dentro del área de recepción u clasificación de materia prima dentro de la fundación Botellas de Amor.

Ilustración 1: Matriz beneficiarios



Elaborado por: Michelle Vásquez

2.5 Hipótesis

¿El desarrollo del rediseño del área de recepción y clasificación de materias primas de la Fundación Botellas de Amor impactara en la identificación y optimización del proceso de reciclaje?

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Rediseñar el área de recepción y clasificación de materia prima mediante una nueva reestructuración y señalización a fin de mantener el control, orden y limpieza en la Fundación Botellas de Amor.

3.2 Objetivos Específicos

- Evaluar la situación actual del área de recepción y clasificación de materia prima identificando deficiencias y fallas durante el proceso
- Desarrollar un plan de delimitación estructurada para la materia prima enfocado en la optimización del proceso de clasificación y almacenamiento.
- Determinar el costo del rediseño del área de recepción y clasificación de materia prima.
- Elaborar un manual de rediseño exponiendo las mejoras implementadas dentro del área de recepción y clasificación de materia prima.

3.2.1 Actividades y Sistema de tareas en relación con los objetivos planteados.

Objetivos	Actividades	Resultado de las actividades	Instrumento
Evaluar la situación actual del área de recepción y clasificación de materia prima identificando deficiencias y fallas durante el proceso	Realizar un análisis de fallas y deficiencias en el área de recepción y clasificación.	Informe detallado identificando fallas y deficiencias en el proceso de recepción y clasificación.	Checklist deficiencias
Desarrollar un plan de delimitación estructurada para la materia prima enfocado en la optimización del proceso de clasificación y almacenamiento.	Rediseñar las áreas de clasificación y almacenamiento de materia prima	Plan detallado de delimitación estructurada, indicando la disposición ideal para la materia prima.	Diagrama de flujo y diseño planimétrico
	Elaborar planos de diseño con incorporación de señalética específica para el área de recepción y clasificación	Planos detallados que resaltan la ubicación y diseño de la señalética específica para mejorar la organización y seguridad.	Planos de diseño con señalética.
	Identificar y proponer soluciones de máquinas-herramientas para la optimización del proceso de clasificación y almacenamiento	Informe con propuestas para mejorar la eficiencia en la clasificación y almacenamiento de la materia prima.	Catálogos de máquinas-herramientas disponibles
Determinar el costo del rediseño del área de recepción y clasificación de materia prima.	Realizar una estimación del costo de la implementación del rediseño dentro de las nuevas áreas referentes a materia prima.	Presupuesto detallado del costo del rediseño, desglosado por categoría.	Hoja de cálculo de costos inherentes al área de materia prima
Elaborar un manual de rediseño exponiendo las mejoras implementadas dentro del área de recepción y clasificación de materia prima	Elaborar un manual detallado que incluya procedimientos actualizados de cada una de las áreas acordes a materia prima.	Manual de procesos y lineamientos de las mejoras y actualizaciones del área de recepción y clasificación.	Manual de procedimientos materia prima

Elaborado por: Michelle Vásquez

4. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ORD	DETALLE	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Elección del tema y designación de tutores	■	■	■																					
2	Elaboración perfil del proyecto				■	■																			
3	Aprobación del perfil					■																			
4	Investigación y recolección de información						■	■	■																
5	Planteamiento del problema, objetivos y justificación									■	■														
6	Desarrollo del tema propuesto										■	■	■	■											
7	Presentaciones a los lectores														■	■	■								
8	Desarrollo de las correcciones																	■	■	■					
9	Presentación final del proyecto				■	■	■			■	■	■	■				■	■	■				■	■	■

Elaborado por: Michelle Vásquez

5. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

5.1 Antecedentes investigativos

Para el desarrollo del presente proyecto de investigación se tomó en consideración algunos temas relacionados con el rediseño, entre estos tenemos:

De acuerdo con [1] en su tema “Rediseño de las áreas de trabajo para los procesos de recepción, clasificación y almacenamiento del material reciclado” buscan mejorar el orden de las áreas de trabajo y equipo ya que, al no tener lugares claramente definidos, han tenido problemas en el desarrollo de los procesos de clasificación y almacenamiento del material reciclado.

Es así como el rediseño en dichas áreas contribuyó de manera significativa ya que permitió un buen flujo de información y del material, el mismo que es identificado y seleccionado de acuerdo con el tipo sea plástico o papel. Además, proporciona una adecuada coordinación de las áreas de trabajo permitiendo condiciones más seguras para los trabajadores y el correcto desempeño de las actividades.

En el tema “Rediseño de procesos de recepción, almacenamiento y despacho de productos” menciona que para el desarrollo correcto de algunas actividades es necesario mejorar algunos procesos o áreas en las cuales existe ineficiencia, la misma que es ocasionada por errores continuos que se dan en un determinado sitio [2]. Uno de estos se dio en la Distribuidora Hermer encargada de la venta de útiles de escritorio y artículos de oficina donde existía un mal desempeño de las actividades lo cual provocaba pérdida de clientes potenciales y demora en la entrega de los pedidos solicitados, por lo cual se vio en la necesidad de rediseñar los procesos de recepción y almacenamiento mejorando así la gestión en la empresa. Por lo que utilizaron la metodología de mejora continua en el desarrollo de sus actividades y procesos fin de evitar reclamos y devoluciones de los pedidos.

Mientras que para [3] en la investigación “Gestión y análisis de la mejora continua” establece que el rediseño tiene una gran importancia como herramienta para afrontar los cambios del entorno y se lo puede aplicar en cualquier área, situación o momento con la finalidad de obtener un trabajo de excelencia, el mismo que ayuda a optimizar los procesos en favor de los resultados mediante criterios de responsabilidad. Por lo que el rediseño aporta al logro de los objetivos planteados generando que las actividades sean más eficientes y efectivas.

[4] en su tesis “Rediseño e implementación de un proceso de mejora continua en la empresa Modetex” afirma que el problema principal de la empresa es el retraso con la fecha entrega de los productos lo que ha ocasionado reclamos y disminución de clientes, lo cual se

debe a la inexistencia de sistema de mejora continua y al inadecuado control de las actividades que se realizan en la empresa.

Por tal motivo el rediseño fue fundamental en la empresa ya que permitió la correcta distribución de está dando como resultado el aumento de la eficiencia y de la productividad, mejorando a la vez las condiciones de trabajo y la reducción en el tiempo de entrega de los productos hacia los clientes

Tomando en consideración los temas anteriormente mencionados se puede afirmar que el rediseño en una determinada área o lugar aporta positivamente al desarrollo y cumplimiento de las actividades ya que se distribuye los procesos y tareas correctamente mejorando el ambiente de trabajo, logrando así disminuir errores, evitar la existencia de desorden, y pérdida de algún material de importancia para la empresa.

De tal manera el rediseño constituye un factor importante en una empresa ya que ayuda a tener un espacio apropiado para el cumplimiento de cada acción que se pretenda realizar. Además, que contribuirá al buen desempeño de los trabajadores permitiendo que los productos o materiales sean muy bien ordenados o clasificados de acuerdo con sus características.

5.2 Marco referencial

5.2.1 *Materia prima*

Se entiende por materia prima aquellos materiales extraídos de la naturaleza que son empleados en la industria para transformarlos en productos elaborados. La materia prima es el insumo principal en un proceso productivo que ayuda a la obtención de determinado bien o producto. [5]

La materia prima son elementos o componentes de transformación o manufactura para su cambio físico o químico, los mismos que pasan por un proceso sistemático en el que interviene la maquinaria, insumos, servicios básicos y el operario que en conjunto forman la actividad productiva de un bien o servicio. [6]

Tomando en consideración los conceptos anteriormente mencionados se puede decir que la materia prima son todos aquellos materiales que están destinados para ser transformados con la finalidad de crear un producto nuevo o producto final.

Ilustración 2: Materia Prima



Obtenido de: Gestipolis.com

5.2.1.1 Tipos de materia prima

Materia prima directa: Son todos los materiales que se usan en la elaboración del producto, se identifican con facilidad y tienen un valor relevante.

Materia prima indirecta: Son aquellos que se emplean con la finalidad de beneficiar al conjunto de productos o materiales terminados, por lo que no se pueden determinar con precisión un claro ejemplo es el recurso humano. [7]

En sí la materia prima directa se caracteriza por ser el material que se transforma e interviene directamente para la creación de un producto, mientras que la materia prima indirecta no es utilizada en la creación del producto, pero interviene en su desarrollo y venta.

5.2.1.2 Organización de la materia prima

Se basa en guardar el material o mercadería que no ha pasado por ningún tipo de transformación o producción.

La organización de materia prima puede variar de acuerdo con el tamaño y complejidad de una empresa, además de las características del material que se desea organizar. Por otro lado, dicha organización es favorable para el desarrollo de un determinado sitio ya que ofrece algunas ventajas como:

- **Eficiencia en la producción:** Permite tener un control adecuado de la existencia de materia prima, lo que ayuda a programar y planificar la creación de los productos de manera rápida.
- **Reducción de costos:** Ayuda a evitar la compra o adquisición de materia prima innecesaria para la creación del producto.
- **Mayor seguridad:** Permite identificar y controlar la materia prima existente tomando en cuenta sus características para evitar el riesgo de pérdidas o robos.
- **Mayor calidad:** Asegura que se utilice de manera adecuada la materia prima con el fin de obtener un producto final de calidad.

5.2.2 Plásticos

Los plásticos técnicamente son sustancias de origen orgánico formados por largas cadenas macromoleculares que contienen en su estructura carbono e hidrógeno. Se obtienen mediante reacciones químicas entre diferentes materias primas de origen natural como la celulosa, cera y el caucho donde es posible moldearlos a través de procesos de transformación aplicando calor, presión y extrusión. [8]

Los plásticos son materiales susceptibles para moldearse en varios procesos térmicos en los cuales muestran propiedades químicas y físicas para la producción de envases sólidos y líquidos o gaseosos. [9]

De acuerdo con las definiciones anteriores los plásticos constituyen materiales que pueden ser moldeados de acuerdo con las necesidades de las personas por lo que son sometidos a procesos de transformación como puede ser el calor y la presión.

5.2.2.1 Características de los plásticos

Los plásticos se caracterizan por su alta relación entre resistencia y densidad, siendo excelentes aisladores térmicos y eléctricos con una buena resistencia a los ácidos y disolventes. Por otra parte, los plásticos están compuestos por moléculas que pueden ser lineales, ramificadas o entrecruzadas dependiendo al tipo de plástico

5.2.2.2 Clasificación de los plásticos

Los plásticos se clasifican de acuerdo con la elevación de la temperatura en termoplásticos y termoestables.

- **Termoplásticos:** Son aquellos que al calentarse fluyen como líquidos viscosos y al enfriarse se solidifican, por lo que este proceso de enfriamiento y calentamiento puede realizarse varias veces sin que se pierda las propiedades de este material. Entre los principales tipos de termoplásticos tenemos:
 - a. Polietileno
 - b. Polipropileno
 - c. Poliestireno
 - d. Polivinilo
 - e. Nylon
 - f. Polietileno Tereftalato
- **Plásticos Termoestables:** Son aquellos que se funden al aplicar calor y se solidifican al aplicar aún más calor, se caracterizan porque no pueden ser recalentados ni remodelados, pero pueden reprocesarse por fusión, entre este tipo de plásticos tenemos:
 - a. Resina de Poliéster

- b. Melanina Formaldehido
- c. Urea Formaldehido
- d. Bakelita

5.2.2.3 Categorías de los plásticos

Existen variedad de categorías en plásticos, pero los más utilizados se los identifica con un número dentro de un triángulo según el sistema de identificación de plásticos a fin de facilitar su reciclado y sobre todo su clasificación. Entre estos tenemos:

- **Polietileno de alta densidad:** Es utilizado generalmente en envases para detergentes, aceites de vehículos, shampoo, lácteos, bolsas para supermercados, gavetas para gaseosas, baldes de pintura, helados, tuberías para gas, agua potable, minería, drenaje y uso sanitario.

Ilustración 3: Polietileno de alta densidad



Fuente: Tesis Universidad Salesiana

- **Polietileno de baja densidad:** Es utilizado para bolsas de supermercados, boutiques, panificación, congelados industriales, embasamiento automático de alimentos y productos industriales, así como también se usa en pañales desechables, bolsas para suero, contenedores herméticos, tubos, pomos para cosméticos y medicamentos.

Ilustración 4: Polietileno de baja densidad



Fuente: Tesis Universidad Salesiana

- **Polipropileno:** Es empleado en películas o films para alimentos, snacks, cigarrillos, chicles, golosinas, bolsas tejidas para papas, envases industriales, hilos, tuberías para agua caliente, jeringas, cajones para bebidas, baldes para pintura y helados, fibras para tapicería, alfombras, cubrecamas, cajas de batería y autopartes.

Ilustración 5: Polipropileno

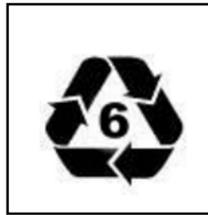




Fuente: Tesis Universidad Salesiana

- **Poliestireno:** Es utilizado en la creación de envases para yogurt, helados, dulces, bandejas de supermercados, afeitadoras, platos desechables y juguetes.

Ilustración 6: Poliestireno



Fuente: Tesis Universidad Salesiana

- **Otros (BPA, Policarbonato):** Esta categoría fue diseñado como un cajón desastre ya que el reciclado de los plásticos no está estandarizado y es empleado para biberones, tasas para bebés y para botellas de agua bien frías.

Ilustración 7: Otros



Fuente: Tesis Universidad Salesiana

5.3 Proceso de Recepción

La recepción consiste en el ingreso de la mercadería, artículos y materiales a un área específica dentro de una empresa o industria para posteriormente ser utilizados. Un ejemplo claro es una bodega donde se guarda la mercadería hasta su posterior uso.

Por lo tanto, la recepción de materia prima se establece como la primera etapa para la elaboración o creación de un producto, por lo que su importancia radica principalmente en su adquisición en el cual es fundamental tomar en cuenta las características como el tipo, textura, tamaño y color de la materia prima a fin de obtener un producto final aceptable.

5.3.1.1 Responsabilidades de los encargados del proceso de recepción

- Los responsables de la recepción de materia prima deben estar capacitados y conocer las reglas necesarias que le ayuden a decir la aceptación o rechazo de la materia prima.

- Cuidar la manipulación del producto durante la recepción, hasta que el material llegue al lugar de almacenamiento correspondiente.
- Verificar que la materia prima cumpla con la aceptación establecida para ser procesada o transformada.

5.3.2 *Proceso de clasificación*

Es una etapa de orden u organización de las cosas, materiales y objetos las cuales se realizan de acuerdo a categorías específicas como color, tamaño, calidad, entre otros. [10].

En la materia prima el proceso de clasificación prevalece en el tipo de material del producto que se va a crear tomando en consideración su utilidad y calidad del producto final.

5.3.3 *Rediseño*

Para [11] El rediseño es el análisis sistemático del conjunto de actividades interrelacionadas con el fin de cambiarlos para hacerlos más efectivos, eficientes y adaptables y así lograr aumentar la capacidad de cumplir los requisitos de los clientes, buscando que mediante su transformación se analice los procesos para optimizarlos con el propósito de obtener seguridad y se le dé valor a la empresa.

Por otra parte [12] establece que el rediseño es el cambio en continuidad de una organización con el objetivo de mejorar su competitividad y rentabilidad actualizando sus sistemas culturales, estratégicos y estructurales de manera que sirvan para lograr el cumplimiento de los objetivos propuestos y la satisfacción del entorno.

Tomando en consideración las definiciones anteriormente mencionadas se puede decir que el rediseño constituye un conjunto de actividades que son desarrolladas de manera organizada con la finalidad de lograr cambios significativos en un determinado proceso y lugares que ayude al cumplimiento de los objetivos y la satisfacción de las necesidades.

5.3.3.1 *Etapas del rediseño*

El rediseño nos permite enfocar los procedimientos hacia resultados deseados, obteniendo como foco la eficacia, eficiencia y la efectividad del proceso o del servicio. Entre las etapas del rediseño tenemos:

- Justificación del rediseño
- Planificación
- Levantamiento de la situación actual
- Diagnóstico y definición de objetivos específicos
- Identificación de oportunidades de mejora

- Rediseño del proceso o de la planta
- Implementación
- Seguimiento
- Evaluaciones

Un proceso de rediseño requiere además identificar las unidades responsables y definir los recursos necesarios tanto para la implementación como para el seguimiento de la iniciativa.

- Auspiciador del rediseño
- Responsable del proceso
- Usuario
- Equipo de trabajo
- Líder del equipo de trabajo

5.3.3.2 Tipos de rediseño

Los tipos de rediseño son utilizados en cualquier sitio, empresa o lugar de trabajo y se basan en el mejoramiento permitiendo un cambio radical que proporcione beneficios para un determinado sitio. [13]

- **Rediseño de preparación:** Se basa en la organización de un determinado sitio tomando en cuenta principalmente a las personas que laboran en el mismo, a fin de proporcionar un cambio que ayude al desarrollo de las actividades
- **Rediseño de planeación del cambio:** Toma en consideración los aspectos necesarios para implementar cualquier tipo de cambio que se desee realizar, es decir ayuda a prever los movimientos que se realizan tanto dentro como fuera de un lugar, permitiendo así desarrollar acciones que operen con eficacia en el cumplimiento de cualquier actividad.
- **Rediseño de ejecución:** Consiste en poner en marcha los procesos de rediseño o cambios que se desean realizar, dando como resultado un liderazgo positivo relacionado a los cambios implementados.

5.3.3.3 Ventajas del rediseño

El rediseño tiene la capacidad de fortalecer la imagen de una empresa, negocio o producto, adaptándose a las tendencias actuales, entre estas ventajas tenemos:

- **Mejora la eficiencia:** Permite optimizar la estructura y los procesos internos ya que el rediseño elimina las tareas, mejora la comunicación, y agiliza las operaciones conduciendo a una mayor productividad.
- **Adaptabilidad al cambio:** El rediseño se acomoda a cualquier tipo de cambio donde se pueden crear estructuras flexibles y ágiles que ayuden aprovechar nuevas oportunidades mejorando el entorno.
- **Mayor colaboración y comunicación:** Un rediseño efectivo promueve la colaboración entre los integrantes de un lugar, fomentando una adecuada comunicación y el intercambio de ideas que promueven la toma de decisiones, resolución de problemas y la innovación.
- **Atracción y retención de talento:** Ofrece oportunidades de crecimiento y desarrollo profesional para los empleados y trabajadores de un sitio aumentando así la satisfacción laboral y retención del talento clave para el desempeño de actividades. [14]

Tomando en consideración las ventajas anteriormente mencionadas se puede decir que el rediseño contribuye al mejoramiento de los lugares y actividades aportando de manera significativa a los cambios que puedan ser necesarios para el desarrollo de las distintas actividades promoviendo así un adecuado control y desempeño correcto de cualquier acción a realizar.

5.3.3.4 Modelos del rediseño

Los modelos del rediseño se encargan de cumplir con el mejoramiento de las actividades o sitios tomando en consideración algunos aspectos como el tiempo y plazo de ejecución o desarrollo.

5.3.3.5 Modelo de Hammer y Champy

El concepto de rediseño que plantean se basa en el cambio de paradigmas como la necesidad de que un negocio o sitio sea más competitivo y de mayor alcance tecnológico, rechazando modelos organizacionales que no planteen cambios radicales y proporcionen cambios sustentantes que puedan ser observados a simple vista. [15]

De acuerdo con este modelo se toman en consideración cambios que sean visibles y radicales logrando que un determinado sitio sea competitivo mediante el desarrollo u ocupación de la tecnología y así evitar algún tipo de error.

5.3.3.6 Modelo de Morris y Brandon

Se basa en herramientas tecnológicas y dinámicas que ayudan a cambiar la forma de pensar y de encaminar los procesos desde el posicionamiento hasta la aplicación del proyecto,

es decir se caracteriza por explicar de forma precisa los aspectos metodológicos que se van a emplear como los objetivos hacia donde se quiere llegar con el rediseño. [15]

En si el modelo de Morris y Brandon toma en cuenta aspectos que ayudan a identificar el por qué y para que se desea hacer el rediseño mediante el uso de herramientas tecnológicas y dinámicas que permiten comprender hacia donde se quiere llegar o que se desea obtener con un rediseño de algún sitio u objeto.

5.3.3.7 Modelo de Manganelli

Contempla modelos de rediseño rápidos que se basan en brindar resultados rápidos en corto tiempo toma en cuenta el análisis de la situación actual y el rendimiento que se va a obtener con el nuevo rediseño con planes, controles y equipos dedicados con la interacción de elementos sociales. [15]

Este tipo de modelo de rediseño toma en cuenta los resultados rápidos a partir de la identificación de la situación actual del negocio a fin de identificar las mejorías y los resultados que se van a obtener a partir de la implementación rápida de un equipo con plan que ayude a mejorar las actividades

6. METODOLOGÍA

6.1 Enfoque de la investigación

La presente investigación se fundamenta en dos enfoques, el primer enfoque es el cualitativo puesto que el mismo proporciona una visión general de la empresa Botellas de Amor, centrándose en comprender como funciona el área de recolección y recepción de la materia prima. También ayuda al uso del método de observación con la finalidad de recopilar datos, a fin de obtener información detallada sobre los procesos y prácticas dentro de la fundación Botellas de Amor, incluyendo detalles sobre la logística en la zona mencionada.

El segundo enfoque es el cuantitativo debido a que los datos recolectados y analizados dan como resultado los diferentes métodos de recolección y clasificación de los materiales que se encuentran dentro del área de ingreso de materia prima, así como los cálculos necesarios para el dimensionamiento del área de almacenamiento de tal modo que se puede evidenciar si estos cumplen o no con la hipótesis planteada en el escrito.

6.2 Métodos de la investigación

Método Descriptivo: Se basa en analizar y establecer las actividades, normas y procesos que se siguen en el área de recolección de la materia prima de tal forma que cuando

la misma ingresa al espacio del depósito esta pueda ser manipulada de la manera más adecuada por los trabajadores de dicha zona, esto con el fin de corregir y ayudar a que el área de ingreso se encuentre libre de materia prima y que la misma tenga un área adecuada de recolección.

Método de Campo: Cuando se refiere a la fundación botellas de amor, se habla que la misma está activa y en funcionamiento continuo de modo que al emplear el presente método se consigue determinar las características, dimensiones, materiales que ayudan a la clasificación de la materia prima, a fin de conocer el proceso de ingreso y distribución de esta.

Método Bibliográfico: Para el rediseño del área de recepción de la materia prima se necesita saber conceptos fundamentales de diseño, así como conocer antecedentes de proyectos similares, toda esta información se la recopila de libros, artículos científicos, sitios web de modo que usa referentes de rediseño y de señalización en el nuevo diseño aplicable en la fundación botellas de amor.

Método Inductivo: Este método es importante e indispensable debido a la observación de las variables de control o procesos que surgen dentro del área de recepción a fin de conocer de manera visual la línea de ingreso y uso de la materia prima que se maneja en la fundación botellas de amor, todo esto para llevar el registro del proceso antes y después del rediseño que se pretende implementar.

6.3 Técnicas de Investigación

Para el rediseño del área de ingreso y manipulación de materia prima en la fundación botellas de amor ubicada en el parque industrial al sur de la ciudad de Quito se usa la técnica de observación a fin de obtener la información necesaria y datos concretos de lo que se pretende realizar dentro del área antes mencionada.

Técnica de Observación: Permite conocer de forma directa tanto el movimiento, transporte y manipulación de la materia prima al momento del ingreso a la fundación, de tal forma que se esto facilita una recolección de datos de las necesidades que surgen al momento de la manipulación tanto por parte de los trabajadores de dicha zona así como los tiempos que se demoran en buscar diferentes tipos de materias primas que ingresan en esta área, además ayuda a verificar si dentro de la recolección y clasificación de la materia prima existen riesgos potenciales que atenten contra los usuarios que laboran en dicha área.

7 DESARROLLO

7.1 Diseño Conceptual

El diseño se basa fundamentalmente en la distribución y almacenamiento del ingreso de las diferentes materias primas, según la problemática expuesta en capítulos anteriores la materia prima ingresa de manera bruta (materia prima sin orden o sin clasificación hacia el área de recepción), y esta no sufre ningún cambio desde su ingreso, lo que dificulta su recolección para su aprovechamiento al momento de tratarla en diferentes productos.

Para el diseño conceptual se aprovechará el área destinada para la recepción de los materiales, de modo que se logre recolectar la materia prima y al mismo tiempo almacenar la misma de manera eficiente. Cabe mencionar que estas áreas deben contar con ventilación de modo que los olores o partículas generadas por la contaminación existente no afecten el trabajo realizado por las personas dentro del área.

El galpón para la clasificación y el almacenamiento consta con techos traslucientes que ayudan a generar un ambiente iluminado favoreciendo a los trabajadores del área para que estos no sufran pérdidas de visión o lesión por causa de este aspecto.

7.2 Análisis del estado actual de la fundación a través de checklist

Los parámetros de análisis se basan directamente en un checklist donde se evalúa la situación actual de la fundación de modo que mediante una tabla se pueda evaluar las deficiencias y fallas en el área de recepción y clasificación.

Los parámetros bajo los que se evalúa el área de recepción y clasificación de materia prima fueron dialogados con la gerencia de la fundación botellas de amor, de modo que la misma participó en la creación del checklist a fin de conocer el estado actual de la zona.

Tabla No. 1 Checklist de evaluación de los parámetros del área.

No.	Definición	Si	En Proceso	No	Observaciones
Infraestructura					
1	Estado insatisfactorio de la infraestructura del área			X	
2	Obstáculos que generan congestión o demora en el proceso	X			
3	Fallas en el sistema de señalización y guías de procedimientos	X			Carencia de señalética

4	Malfuncionamiento recurrente de equipos clave			X	
5	Falta de respaldo ante posibles problemas técnicos	X			Si la máquina trituradora falla se detiene la producción
6	Ausencia de iluminación adecuada			X	
Organización y control					
7	Falta de organización en el espacio de recepción	X			
8	Desorganización en la disposición actual y organización del área	X			
9	Incumplimiento con normativas de seguridad y medio ambiente			X	
10	Deficiencias en la identificación y clasificación de materia prima			X	
11	Desorden en la disposición actual de las "Botellas de Amor"	X			
Misceláneos					
12	Herramientas y equipos en mal estado o funcionamiento			X	
13	Ausencia o insuficiencia de medidas de seguridad implementadas		X		
14	Áreas propensas a comprometer la seguridad del personal		X		Actualmente existe el riesgo de derrumbe de la pila de materia prima
15	Interrupciones frecuentes en el flujo de materia prima			X	

Elaborado por: Michelle Vásquez

Como se aprecia en la tabla 1, las definiciones bajo las que se evalúa a la fundación serán los puntos importantes para el rediseño del área de recepción y clasificación de materia prima. De modo que este rediseño expuesto dará constancia de los parámetros que deben modificarse dentro de cada una de las zonas.

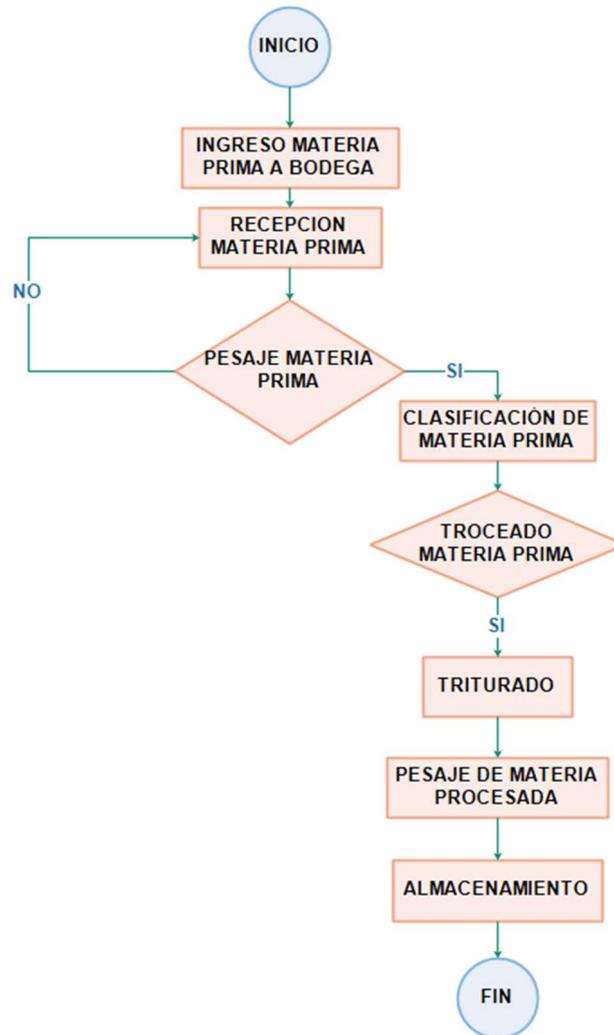
7.3 Diagrama de Funcionamiento Actual

Para el diagrama se tomará como punto de partida el funcionamiento básico que se encuentra actualmente en la fundación.

Como se observa en la ilustración 8, al momento del ingreso de la materia prima esta solo se verifica su ingreso y su descarga en un sitio específico y de ahí ya no se clasifica generando una montaña sin una delimitación clara de diferentes tipos de materiales para su respectiva producción, después de este proceso cuando se necesita algún tipo de materia prima en específico se tiene que buscar dentro del área de descarga dicha materia y llevar al área de

producción. Para el proceso de búsqueda las encargadas del área, en algunos casos escalan la montaña de materia prima para bajarlo a las mesas de trabajo y trozarlo y entregar lo pedido por producción

Ilustración 8: Diagrama de flujo básico



Elaborado por: Michelle Vásquez

Como consecuencia se tiene una zona de descarga saturada de materias primas sin una clasificación adecuada y con una altura que supera los tres metros, lo que a largo plazo podría ocasionar lesiones en la seguridad industrial de las personas que laboran en el área de recepción.

Para resolver esta problemática debemos tomar en cuenta como se encuentra actualmente distribuida la fundación, así como la ubicación en la que se encuentra la materia prima en el momento.

Ilustración 9: Área de recepción y recolección de materia prima



Fuente: Fundación botellas de amor

En la actualidad la fundación maneja las materias primas del triángulo de reciclaje: 2, 4,5,6,7. También conocemos por parte del gerente de la fundación que los materiales menos procesados son:

HDPE (Polietileno de alta densidad): material del triángulo de reciclaje No. 2 que por lo general se caracterizan por aplicarse en productos de trabajos industriales o de alimentos muy densos, de este tipo de materiales solo se procesa entre el 2 al 5% dentro de la fundación.

LDP (Polietileno de baja densidad): material de triángulo de reciclaje No. 4, esta materia prima por lo general se la obtiene de envases muy flexibles y resistentes como fundas, envases de leches, algunos productos de limpieza. Dentro de la fundación estos plásticos son los más procesados

PP (Polipropileno): material de triángulo de reciclaje No. 5, este tipo de materia prima al igual que con el número 4 son los más procesados dentro de la fundación y su obtención después de la recolección proviene de fundas, tapas y sorbetes que algunas empresas aliadas donan.

También se tiene por fuentes internas de la fundación que estos dos materiales de reciclaje son los más usados alcanzado un 90% total de la producción y manufactura dentro de la fundación.

PS (Poliestireno): material de triángulo de reciclaje No. 6, dentro de los materiales que donan o se recolectan dentro del área de recepción en la fundación estos son encontrados en bandejas de carne, cajas de CD, carcasas electrónicas entre otros.

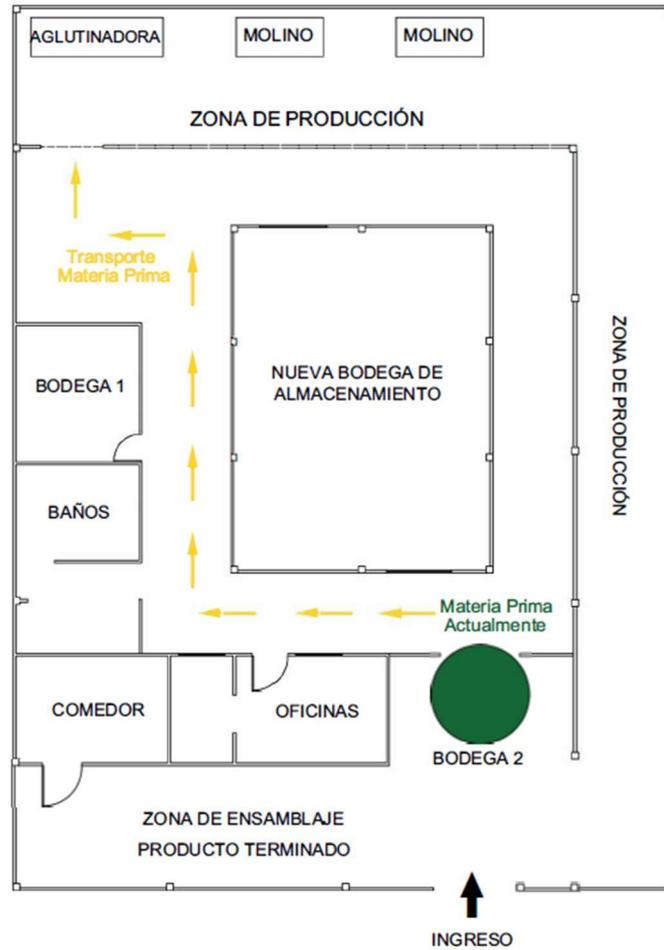
Otros: material de triángulo de reciclaje No. 7, se dice que son de otros tipos ya que su identificación no proviene de un triángulo de reciclaje, pero pertenecen al mundo de los plásticos. Estos dentro de la recepción y clasificación se los puede encontrar en juguetes, cajas de pilas, entre otros.

Estos dos últimos números de materias primas se procesan en un rango del 5% del trabajo total de producción y manufactura dentro de la fundación con ello completando el 100% del uso de plásticos dentro del reciclaje, así como también del área de producción y manufactura.

Como se puede visualizar en la ilustración 9, así se encuentra en la actualidad el área de recepción e ingreso de materia prima, una vez que esta es descargada en dicha zona se procede a dejarla en la misma hasta que el área de producción mencione qué tipo de material necesita.

En la ilustración 10, se muestra la disposición general de la fundación, así como la ubicación actual de la zona de recepción, clasificación y distribución de la materia prima. Como se puede observar, existe una acumulación sin orden ni clasificación definida, lo que crea una especie de montaña de materiales. Esta falta de organización dificulta la identificación y recolección de una materia prima específica.

Ilustración 10: Plano actual del funcionamiento de la materia prima



Elaborado por: Michelle Vásquez

Actualmente, se ha habilitado un nuevo galpón para el almacenamiento de la materia prima. Sin embargo, es crucial mantener un orden y una clasificación adecuada de estos materiales para facilitar un rediseño eficiente del área de producción. Además, esto garantizará que el proceso de clasificación y traslado no sea demasiado prolongado. La ilustración 10 también revela que el camino hacia la zona de producción es considerablemente largo, y que el transporte se realiza mediante coches. Como resultado, los tiempos de clasificación, separación y traslado se vuelven excesivamente largos. Según los datos proporcionados por el gerente de la fundación, actualmente tres operadoras se encargan de estas tareas

Cabe mencionar que en la actualidad existen mesas que ayudan a la clasificación de las materias primas pero debido a la desorganización y falta de distribución y control del ingreso de dichos materiales, las mesas se encuentran saturadas, lo que dificulta la clasificación de la materia y posteriormente la entrega de la materia prima requerida en la zona de producción.

Ilustración 11: Mesas de trabajo en la fundación



Fuente: Fundación botellas de amor

Como se puede apreciar en la ilustración 11, las mesas de procesos se encuentran casi saturadas de materias primas. Esta situación se debe al hecho de que los materiales que ingresan no son retirados de la zona de recepción, lo que ocasiona un exceso de acumulación y dificulta las operaciones en el sitio. Es importante destacar que estas mesas son móviles, lo que permitiría su reubicación para facilitar la clasificación y el ingreso de las materias primas en las áreas asignadas sugeridas para el rediseño. Además, la fundación dispone de racks de almacenamiento (estantes de nivel industrial) como se muestra en la ilustración 12. Estos racks serán útiles en el rediseño del sistema de almacenamiento, ya que permitirán organizar las materias primas de acuerdo con su tipo y número en el triángulo de reciclaje, optimizando así el proceso de almacenamiento.

Ilustración 12: Racks de almacenamiento



Fuente: Fundación botellas de amor

8 DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Para el rediseño del área de recepción y clasificación de materias primas como se expuso en capítulos anteriores se usara técnicas y métodos que ayuden a cumplir con el objetivo de poseer un sistema adecuado de ingreso y clasificación de los materiales hacia sus distintas zonas de producción a fin de que la fundación botellas de amor ubicada en el parque industrial en el sur de quito logre el objetivo de ser más eficiente y tener un control de la zona a adecuar y mejorar el ingreso y recepción de materia prima.

Se deberá tomar en cuenta las distintas zonas en las que se pretende dividir los procesos a los que se someterá la materia de ingreso, así como la tentativa de diagrama de flujo que se va a seguir, entonces primero se deberá empezar por la sección del ingreso del material hacia la zona de recepción.

8.1 Ingreso de materia prima

Como se puede apreciar en la ilustración 9, el ingreso y la recepción de la materia prima se llevan a cabo en un punto específico de la fundación. Esta práctica ha resultado en la formación de una pila de materiales que ha superado incluso la altura prevista. Es importante recordar que, según la legislación ecuatoriana, en su artículo 62 del Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas, se considera que un trabajo se realiza en altura cuando supera los 1.80 metros. De acuerdo con lo ilustrado en la figura 12, se puede observar que la pila de materiales ya ha excedido esta altura establecida.

Ilustración 13: Vista al ingreso de recepción de materia prima.



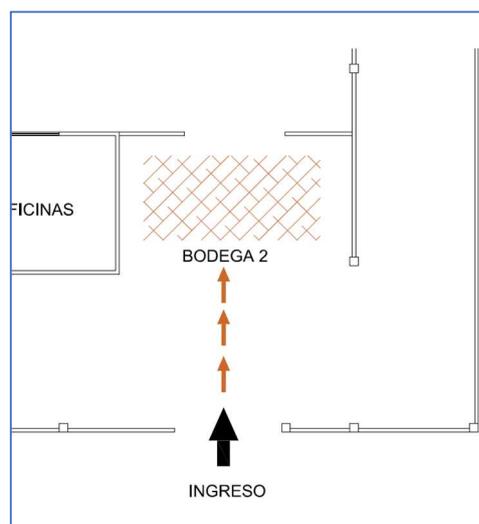
Fuente: Fundación botellas de amor

Por lo tanto, lo primero que se debe cambiar es el ingreso de la materia prima para que las misma no se acumule de manera excesiva, generando una vez más montañas de materia prima y más aun manteniendo la limpieza y el orden en dicha área.

Entonces para cumplir con lo expuesto anteriormente se puede realizar un mini proceso de entrada y recepción de materia prima en el área de ingreso.

1. La materia prima solo deberá ingresar por un mismo sitio o por una única entrada hacia el área recepción ubicada en la bodega 2 del plano antes mencionado.
2. Al momento del ingreso de la materia prima es necesario conocer de dónde llega esta, así como llevar un registro de qué tipo de materia prima es la que ingresara.
3. En la zona de recepción se deberá de colocar toda la materia prima, y esta no podrá salir de esta zona a menos que la misma sea llevada hacia el área de clasificación.
4. Para efectos de optimización de procesos la materia prima se descarga en la zona establecida, de modo que los transportistas solo ingresen para la descarga de la materia y por las mismas salgan de la zona.
5. Esta zona deberá contar con la señalética adecuada de información y de seguridad para que se evidencie que el proceso de recepción solo se lo hará en dicho espacio, así como guardar las normas de seguridad básicas.
6. Los empleados en dicha zona deberán de contar con el EPP, para la manipulación de la materia prima.

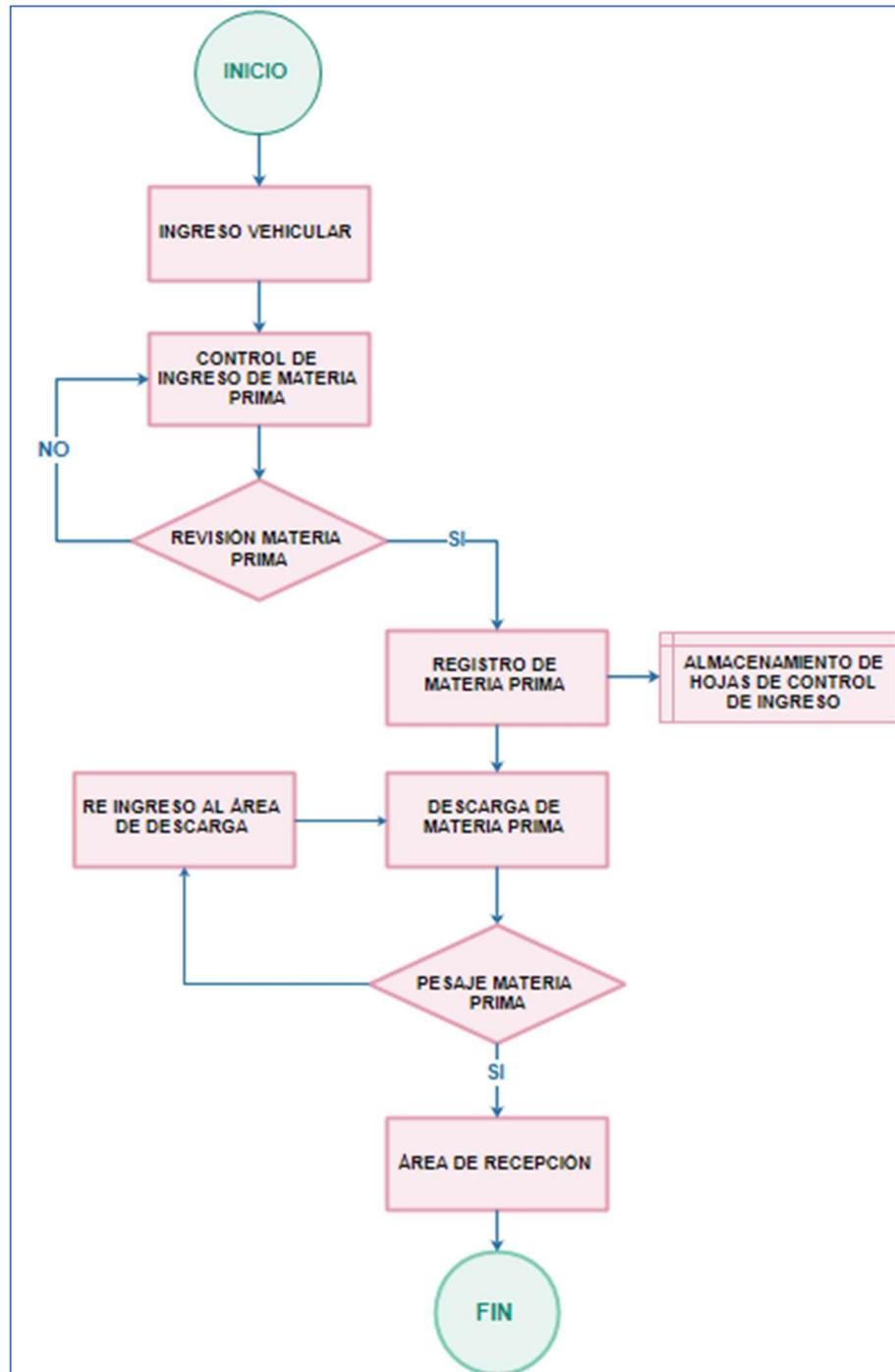
Ilustración 14: Rediseño del área de ingreso de materia prima



Elaborado por: Michelle Vásquez

Entonces como según lo enumerado es un mini proceso se lo puede llegar a entender como un diagrama de flujo. De la siguiente forma.

Ilustración 15: Diagrama de flujo del proceso de ingreso del material



Elaborado por: Michelle Vásquez

Cuando hablamos de un registro de ingreso de materia prima, este debe contar con el responsable del área de ingreso de materia prima, la fecha en la que ingresa dicha materia, así

Cuando se habla que la materia prima no puede salir de esta zona, se toma en referencia que la misma si se manipula en diferentes zonas podría causar pilas de material o que esta se encuentre esparcida en toda el área lo mismo que ocasionara que no se cumpla con el orden y la limpieza además de que se usen más zonas de las que corresponden a dicha área.

Después de adecuar el área de ingreso y recepción de materia prima esta deberá contar con señalética que indique que está prohibido y las protecciones que se deben usar. Cuando hablamos del manejo de plásticos estos deben tener precaución al manejo debido a que en esta zona se deberá prohibir el fumar o quemar cualquier tipo de objeto para evitar la posible combustión de los elementos de dicha zona y más aún que esta combustión se propague.

Como se mencionó en el párrafo anterior si por cualquier eventualidad se suscitase una combustión que no se pueda controlar, esta zona deberá contar con un extintor y una alarma que avise que existe un suceso dentro del área que se está trabajando.

Al ingresar la materia prima en una pila, este si ingresase en mayor volumen de modo que sobrepase la altura para considerarse trabajo en alturas, entonces será necesario colocar un letrero de precaución de posibles caídas a diferentes alturas, esto a fin de que las personas dentro del área visualicen que mientras más alta la pila de materiales es probable sufrir un accidente.

Para aquellos que trabajan en el área de recepción e ingreso de materia prima, es imprescindible contar con el equipo de protección personal (EPP) adecuado para el trabajo que realizan. Por lo tanto, los elementos básicos que deben tener incluyen zapatos con punta de acero, con el fin de prevenir lesiones por la caída de objetos pesados o cortantes en los pies. Además, se requieren guantes para manipular la materia prima, ya que esta puede no ingresar en estado puro o limpio.

Para evitar cualquier posible escenario de quemaduras o ropa que no pertenezca a la industrial será necesario usar ropa jean ya sea en dos piezas (pantalón y buzo), o en una sola pieza como mandil u overol, para la parte superior será necesario trabajar con casco puesto que como observamos en ilustraciones anteriores la montaña de materia prima sobrepasa el 1.80 mts, de modo que cualquier desprendimiento o caída de alguna materia prima podría ocasionar daños.

Por último, si en esta zona las partículas son pequeñas o existe presencia o desprendimiento de partículas que afecten a la vista de las personas que laboran en el área se deberá contar con gafas de protección, de modo que evitamos posibles riesgos en la salud. Todos

estos cambios se los puede evidenciar en la tentativa de Rediseño del área de ingreso y recepción de materia prima en la ilustración 17.

Ilustración 17: Tentativa de Rediseño del área de Ingreso y Recepción



Elaborado por: Michelle Vásquez

8.2 Área de clasificación

Una vez solucionado el problema del ingreso y recepción de materia prima el segundo proceso en la línea de tratamiento es la clasificación y orden de la materia prima, para esto dentro de la fundación se ha asignado nuevas áreas de clasificación las mismas que deberán estar ubicadas continuas al ingreso y recepción de la materia prima, esto para reducir tiempos de traslado y transporte innecesario de materia prima.

Primero empezaremos identificando la zona en donde se plantea ubicar la zona de clasificación, esta zona deberá cumplir con algunos criterios de diseño.

1. La zona deberá contar con un espacio en donde las mesas puedan estar despejadas y también donde la movilidad de las personas sea la adecuada.
2. Por criterio de la gerencia de la fundación se dispondrá la zona de clasificación cerca del área de ingreso de materia prima.
3. La zona en donde se ubique la clasificación deberá poseer un paso para transporte, ya sea de tipo montacargas o de tipo coches.

4. Esta zona de clasificación al igual que la zona de recepción deberá contar con la señalética adecuada.
5. El transporte de la materia prima clasificada se lo realizara a través de coches, hacia la zona de almacenamiento.

El primer paso es descargar y despejar las mesas que se utilizarán para la clasificación de materias primas. A continuación, estas mesas deben someterse a un proceso de adecuación y mantenimiento para asegurarse de que estén en óptimas condiciones antes de ser ubicadas en la zona de clasificación.

Ilustración 18: Mesas para clasificación actualmente



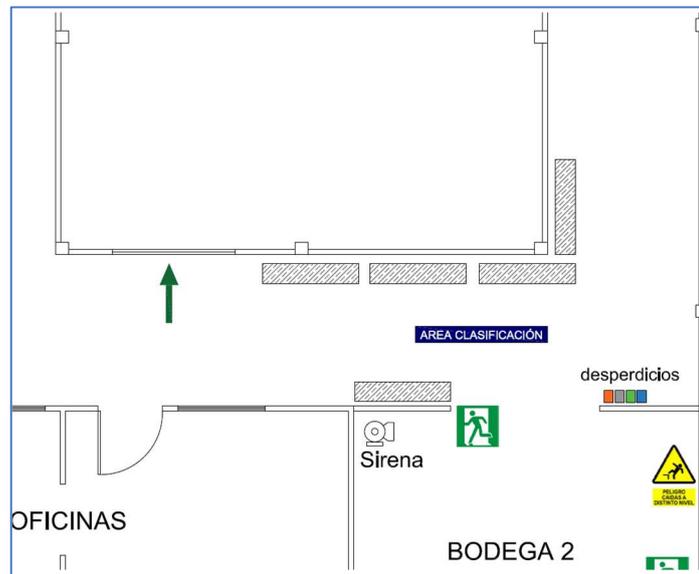
Fuente: Fundación botellas de amor

Dentro de la fundación botellas de amor, las mesas que se encuentran ahí ya cuentan con ruedas de modo que su transporte y adecuación del área de clasificación será de manera inmediata y sin necesidad de usar maquinaria pesada, además como se mencione en el párrafo anterior estas ya deberán contar con un mantenimiento preventivo o correctivo si lo amerita.

Cave recalcar que la materia prima que ingresa en la zona de clasificación posee restos o desperdicios de todo tipo de basura, de modo que el momento de la selección de los componentes o materias primas hacia el área de clasificación esta será intervenida en un proceso de limpieza y los restos que se generen deberán ser depositados en contenedores de clasificación, pero de desechos.

Cómo se puede observar en la ilustración 10, del plano general de la fundación el área de clasificación, recepción e ingreso de materia prima es la misma por ende en el nuevo rediseño se estudiará una zona específica donde cumplan con los requerimientos antes mencionados.

Ilustración 19: Tentativa de la ubicación del área de clasificación



Elaborado por: Michelle Vásquez

Cómo se observa en la ilustración 19 y según los requerimientos del gerente de la fundación botellas de amor se coloca el área de clasificación a la salida del área de ingreso de materia prima también se puede observar en la ilustración que esta zona se encuentra entre la bodega 2 y la nueva bodega de almacenamiento de materias primas esto con el fin de que el transporte sea lo más rápido posible, también se puede observar que en dicha área se cuenta con una área de desperdicios en donde se puede encontrar basureros con los colores de cada tipo de basura que se puede encontrar.

Por lo general los desperdicios que se pueden encontrar al momento de su clasificación serán: metales, vidrios, papel, orgánicos. De modo que si la materia prima no se clasifica y se limpia de manera correcta esto podría ocasionar fallas y daños en las máquinas que se encuentran en el área de producción.

En esta zona ya no se dispone de apilamiento de materia prima sino una clasificación directa a los coches que servirán para el transporte de esta hacia el área de almacenamiento, por lo que acá las normas de seguridad varían en el uso del casco y de la señalética que se ubique en la zona.

Una vez adecuada el área de clasificación de materia prima esta deberá contar con señalética que indique que está prohibido y las protecciones que se deben usar. Cuando hablamos del manejo de plásticos estos deben tener precaución al manejo y cuidado debido a que en esta zona se deberá prohibir el fumar o quemar cualquier tipo de objeto para evitar la posible combustión de los elementos de dicha zona y más aún que esta combustión se propague.

Como se mencionó en el párrafo anterior si por cualquier eventualidad se suscitase una combustión que se pueda controlar, esta zona deberá contar con un extintor y se puede usar la misma alarma que se encuentra en el área de recepción de modo que se avise que existe un suceso dentro del área que se está trabajando.

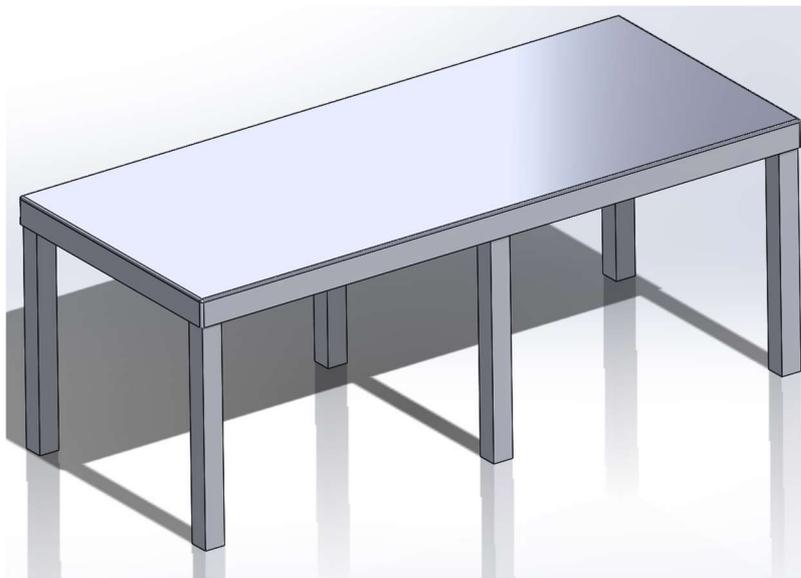
Ilustración 20: Tentativa de rediseño del área de clasificación de materia prima



Elaborado por: Michelle Vásquez

Como se observa en la ilustración 20, se encuentran ubicadas las mesas en las zonas con requerimiento por parte de la gerencia, así como las diferentes señaléticas que acompañan a dicha zona, también cabe recalcar que las dimensiones de las mesas ayudan a cumplir con una distribución, así como con el trabajo de clasificación puesto que las mismas poseen unas dimensiones: 234 cm de largo, 100 cm de ancho y 90 cm de altura descontando la altura de las ruedas para el transporte.

Ilustración 21: Diseño referencial del tipo de mesa existente en la fundación



Elaborado por: Michelle Vásquez

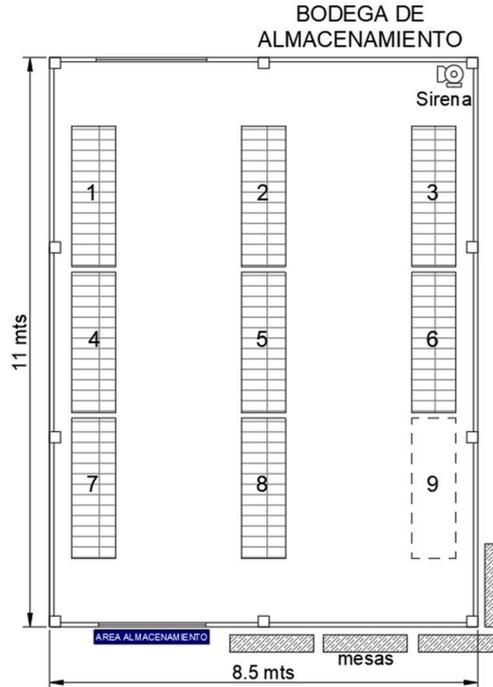
8.3 Área de almacenamiento

La zona de almacenamiento contara con racks donde se pondrá las materias primas ya clasificadas de modo que estén listas para el proceso de producción, en esta zona también se contara con espacio en donde el transporte sea lo más adecuado posible tomando en cuenta que mediante la mejora continua de la fundación, está en corto plazo implementara una monta carga para aligerar el transporte de materia prima hacia la siguiente área.

Para esta área también se crearán pasos a seguir para que la tentativa de rediseño sea la adecuada, igual que en las anteriores zonas de trabajo, la gerencia ha brindado algunas recomendaciones en base al trabajo y manipulación de los diferentes triángulos plásticos, así como la cantidad de racks que dispondrá esta zona de modo que la distribución a la que estará sometida la zona de almacenamiento dependerá de los materias existentes.

El primer paso consiste en medir los racks disponibles para dimensionar el área disponible dentro de la fundación. Las dimensiones resultantes son las siguientes: 2,0 mts de largo, 0,90 mts de ancho y 2,0 mts de alto, dividiendo esta última medida en dos secciones. Para tener una comprensión más clara de estas medidas, crearemos un modelo sólido en un software de diseño para obtener una representación más precisa de la forma de los racks. Esta ilustración se puede ver en la ilustración 12.

Ilustración 22: Dimensiones de la bodega de almacenamiento



Elaborado por: Michelle Vásquez

Con los valores obtenidos se puede calcular el área de cada uno de los racks y estos valores sumarlos a fin de obtener un valor resultante, de la misma forma se puede calcular el área total de la zona asignada para el almacenamiento. La ilustración 22, ayuda a obtener las dimensiones de la zona para calcular el área de esta.

$$Area_{racks} = largo (l) * ancho (a)$$

$$Area_{racks} = 2,0 mts * 0,9 mts = 1,8 mts^2$$

$$Area_{total\ racks} = Area_{racks} * Numero\ de\ racks$$

$$Area_{total\ racks} = 1,8 mts^2 * 8\ racks = 14,4 mts^2$$

$$Area_{almacenamiento} = largo (l) * ancho (a)$$

$$Area_{almacenamiento} = 8,5 mts * 11,0 mts = 93,5 mts^2$$

De los cálculos realizados se realiza una comparativa de las áreas:

$$Area_{almacenamiento} > Area_{total\ racks}$$

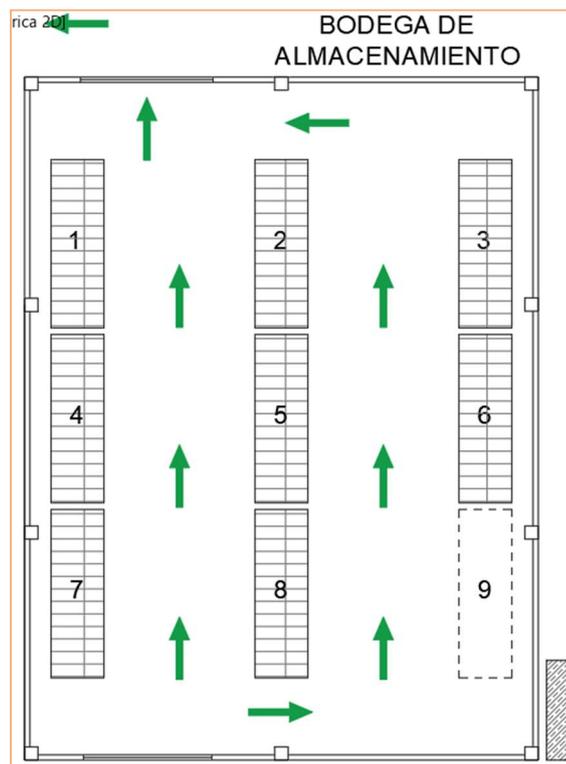
$$93,5 mts^2 > 14,4 mts^2$$

Como se puede observar el área de almacenamiento es mayor al área total de los racks, de modo que pueden ser colocados sin mayores problemas dentro del área.

La zona asignada es una bodega construida para el almacenamiento de la materia prima de modo que ya no es necesario ubicar la zona en la que se va a trabajar, lo que si tendremos que dimensionar es la disposición de los racks y el camino por donde se pretenda dar paso al transporte. Para el dimensionamiento del espacio de la movilidad se guiará en la norma INEN NTE 2248.

Como se puede observar en la ilustración 23, la tentativa de rediseño en la distribución de los racks se la realizara en columnas y filas de 3, contando un total de 9 espacios, sin embargo, en la fundación solo existen 8 de estos estantes lo que el último espacio será un espacio vacío con miras a una expansión si llegase a faltar donde colocar más materia prima. De modo que, si se aumenta un rack más, su área sumada al total de racks ya instalados sigue siendo bajo con relación al área de la zona de almacenamiento.

Ilustración 23: Distribución de la zona de almacenamiento



Elaborado por: Michelle Vásquez

Para la distribución de los racks se tomará en cuenta el espacio de movilidad necesario para transportar la materia prima a través de coches, carretillas o montacargas. Sin dejar de lado las recomendaciones dadas por la norma INEN 2248.

Apilando los racks en columnas de tres, se puede obtener la distancia total que estos ocuparan dentro del galpón, este valor nos ayudara a dimensionar el camino de libre circulación

que debe existir para la movilidad, según la norma INEN 2248, denomina que el área de movilidad mínima debe estar contemplada en 2.4 mts este valor se denominara movilidad.

Movilidad = 2.4 mts

$$\text{longitud total}_{rack} = 3 X \text{ longitud de los racks}$$

$$\text{longitud total}_{rack} = 6 \text{ mts}$$

Una vez obtenido el valor resultante, este se dividirá para dos, puesto que como se indica en la ilustración 24, debe existir movilidad tanto en la entrada como en la salida del área de almacenamiento.

$$\text{longitud resultante} = \text{longitud galpon} - \text{longitud total}_{rack}$$

$$\text{longitud resultante} = 11,0 \text{ mts} - 6,0 \text{ mts} = 5 \text{ mts}$$

$$\text{longitud de movilidad} = \text{longitud resultante}/2$$

$$\text{longitud de movilidad} = \frac{5 \text{ mts}}{2} = 2,5 \text{ mts}$$

Como se puede observar la longitud de movilidad da como resultado 2,5 mts y si este valor se compara con el valor de movilidad se aprecia que la longitud es mayor que lo sugerido por la norma de tal modo que se puede afirmar que está dentro de los parámetros.

Por último, se coloca a los racks en filas de tres, que aplicando los cálculos anteriores se obtiene la distancia de ancho total.

$$\text{ancho total}_{rack} = 3 X \text{ ancho de los racks}$$

$$\text{ancho total}_{rack} = 2,7 \text{ mts}$$

Una vez obtenido el valor resultante, este se dividirá para dos, puesto que como se indica en la ilustración 24, debe existir movilidad para los racks de los extremos, así como para el que se encuentra en medio del área de almacenamiento.

$$\text{ancho resultante} = \text{ancho galpon} - \text{ancho total}_{rack}$$

$$\text{ancho resultante} = 8,5 \text{ mts} - 2,7 \text{ mts} = 5,8 \text{ mts}$$

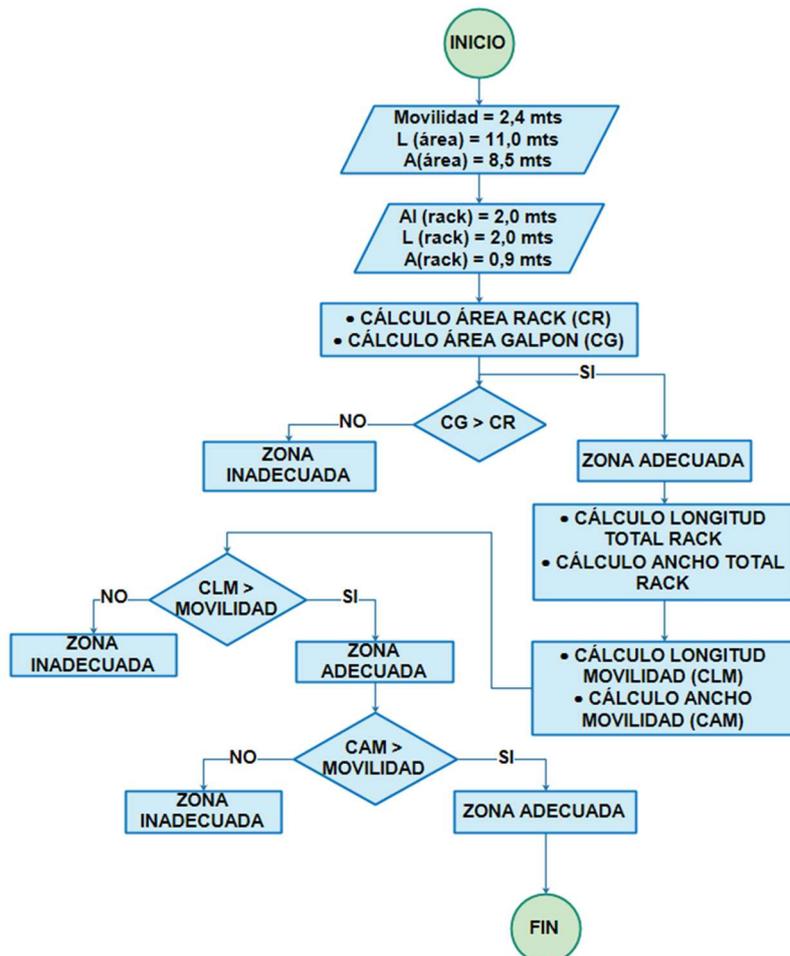
$$\text{ancho de movilidad} = \text{longitud resultante}/2$$

$$\text{ancho de movilidad} = \frac{5,8 \text{ mts}}{2} = 2,9 \text{ mts}$$

Como se puede observar el ancho de movilidad da como resultado 2,9 mts y si este valor se compara con el valor de movilidad se aprecia que el ancho es mayor que lo sugerido por la norma de tal modo que se puede afirmar que está dentro de los parámetros de diseño adecuado.

Estos valores se los puede anexar en un diagrama de flujo (ver ilustración 24) que indique el proceso que se siguió para calcular los anchos y largos de los elementos que inferen dentro del área de almacenamiento y así comprobar si los valores cumplen con la movilidad que se necesita dentro de la zona, así como también que el número de racks son los adecuados para almacenar la materia prima.

Ilustración 24: DDF de medidas necesarias para el área de almacenamiento



Elaborado por: Michelle Vásquez

Con los datos obtenidos se puede llegar a contemplar algunos criterios que debe llegar a cumplir el área de almacenamiento.

1. La zona será distribuida en tres secciones en donde se acomodarán los 8 racks disponibles dentro de la fundación, también estos racks deberán ubicarse de manera que

cumplan con el objetivo de dejar espacio para que exista movilidad de las personas y del transporte como coches o montacargas.

2. Por criterio de la gerencia de la fundación se dispondrá de una distribución de racks de acuerdo con el número de triángulos de plásticos que se manejan en la fundación.
3. Esta zona deberá de contar con una señalética adecuada para cada una de las zonas donde se almacenará la materia prima también dentro de esta zona se puede realizar una subclasificación de la materia prima ya sea por su peso o por su tamaño de modo que las tulas de material cortado más pequeñas puedan quedar arriba y las más grandes o pesadas en la parte de abajo.
4. Esta zona también se le agregara señalética de seguridad industrial y de equipos de protección personal de modo que ayuden a evitar riesgos tanto al almacenar la materia prima, así como en el trabajo que se realiza dentro del área.
5. El transporte de la materia prima clasificada se lo realizara a través de coches, hacia cada uno de los racks de almacenamiento y de esta zona hacia la de producción de la misma forma, hasta que la fundación aplique mejora continua y obtenga una monta carga para cambiar la forma de transportar la materia.

También según los requerimientos de la fundación se necesita dejar dos racks con materia prima de triangulo No 5, cuatro racks con materia prima de triangulo No 4, un rack con materia prima de triángulo No. 2, un rack con las materias primas correspondientes a los triángulos No. 6 y 7. Para esto se usó una distribución basada en los requerimientos de la fundación.

Tabla No. 2 Distribución de los espacios dentro del área de almacenamiento

Triangulo de plástico	Numero de espacio o rack
4	2, 5, 8, 7
5	1, 4
2	3
6, 7	6

Elaborado por: Michelle Vásquez

Una vez identificada cada zona de almacenamiento para cada materia prima se procede a verificar si la misma puede sufrir un subproceso, un ejemplo claro de esto sería si al momento de la clasificación de la materia prima se encuentra con piezas u objetos plásticos demasiados

grandes los mismos que deberían ser colocados en el primer estante del rack para evitar daños físicos por tratar de alzar un peso excesivo.

También para estas zonas se deberá de nombrar con carteles informativos de que materia prima se ordena en cada uno de los estantes de modo que se puede llegar a diseñar un letrero que contenga: número de racks, tipo de material en número y nombre, la sección en la que se ubica el tipo de material.

Ilustración 25: Tentativa de letreros informativos en cada uno de los estantes



Elaborado por: Michelle Vásquez

Como se observa en la ilustración 25, así sería la tentativa del diseño de los carteles informativos en donde se pueda apreciar la información relevante, se puede observar que el ultimo letrero comparte dos materias primas esto debido a que las mismas no son muy producidas o recolectadas a lo largo de los procesos antes mencionados.

A continuación, el área de almacenamiento de materia prima deberá contar con señalética que indique que está prohibido y las protecciones que se deben usar. Cuando hablamos del manejo de plásticos estos deben tener precaución al manejo debido a que en esta zona se deberá estar estrictamente prohibido cualquier tipo de combustión, ya que cualquier falla dentro de esta área podría causar pérdidas de toda índole.

Como se mencionó en párrafos anteriores ante las posibles eventualidades de una combustión que se pueda controlar, esta zona deberá contar con un extintor y una alarma que avise que existe un suceso dentro del área que se está trabajando. Se podría trabajar con la misma alarma de las otras áreas, pero podría ocasionar que hasta buscar la falla se pierda tiempo crucial.

Al ingresar la materia prima a su almacenamiento, esta deberá ser apilada y ordena de manera adecuada de modo que esta no se caiga o genere ningún tipo de lesión a los trabajadores

de la zona. Adicionalmente para las personas que laboran en el área de almacenamiento esta para manipular dicha materia deberá poseer un equipo de protección personal (EPP) acorde al trabajo que se realice, por ende, los elementos básicos que se deberá poseer son: zapatos punta de acero esto a fin de evitar la caída de cualquier objeto pesado o cortopunzante en los pies.

Para la manipulación de las materias primas hacia su área de almacenamiento es necesario el uso de Guantes para evitar cualquier tipo de daños a la piel o contaminaciones innecesarias, debido a que la zona de almacenamiento contiene muchos elementos de fácil combustión será escenario el uso de ropa industrial jean ya sea en dos piezas (pantalón y buso), o en una sola pieza como mandil u overol, para la parte superior será necesario trabajar con casco puesto que como se rediseña el área de almacenamiento con racks altos, la materia se apila hasta una altura de 2 metros. de modo que cualquier desprendimiento o caída de alguna materia prima de esta altura podría ocasionar daños.

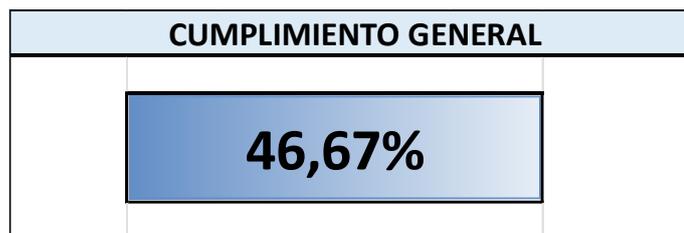
9. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Como se menciona en el procedimiento existen cambios que ayudan y facilitan a la corrección del cumplimiento general, uno de esos cambios es la separación de las áreas en zonas más simples, pero recalando que cada una de esta cuenta con su diagrama de flujo y sus pasos a seguir, también se debe aplicar lineamientos en cada una de estas para cumplir con el objetivo de mejorar el área.

9.1 Análisis situación

De la Tabla 1, Checklist de Evaluación, se puede calcular el valor de cumplimiento actual de la fundación en función del porcentaje. Como se muestra en la Ilustración 26, el cumplimiento del área bajo los parámetros establecidos por la gerencia es del 48%. Esto indica claramente que se necesita un rediseño del área para alcanzar el objetivo del 100% de cumplimiento.

Ilustración 26: cumplimiento general del área de materia prima



Elaborado por: Michelle Vásquez

En la tabla 3, se puede verificar los ítems que deben tomarse en cuenta en el rediseño de modo que a través del procedimiento establecido y el manual se deberá solucionar estas problemáticas a fin de llegar a un cumplimiento general del 100%.

Tabla No. 3 Cambios en el rediseño a tomar en cuenta según checklist de evaluación.

No.	PROBLEMÁTICA	CAMBIOS
Infraestructura		
1	Estado insatisfactorio de la infraestructura del área	No presenta cambios
2	Obstáculos que generan congestión o demora en el proceso	Se aplica como correctivo el rediseño de cada una de las áreas para mantener el orden y la limpieza
3	Fallas en el sistema de señalización o guías de procedimientos	Nuevas señaléticas que visualicen la información pertinente dentro del área
4	Malfuncionamiento recurrente de equipos clave	No presenta cambios
5	Falta de respaldo ante posibles problemas técnicos	Realización de manteniendo preventivo-correctivo en las maquinarias de trabajo
6	Ausencia de iluminación adecuada	No presenta cambios
Organización y control		
7	Falta de organización en el espacio de recepción	Se aplica rediseño a través de controles de procesos y un manual de control
8	Desorganización en la disposición actual y organización del área	Se aplica rediseño a través de controles de procesos y un manual de control
9	Incumplimiento con normativas de seguridad y medio ambiente	No presenta cambios
10	Deficiencias en la identificación y clasificación de materia prima	No presenta cambios
11	Desorden en la disposición actual de las "Botellas de Amor"	Se aplica rediseño a través de controles de procesos y un manual de control
Misceláneos		

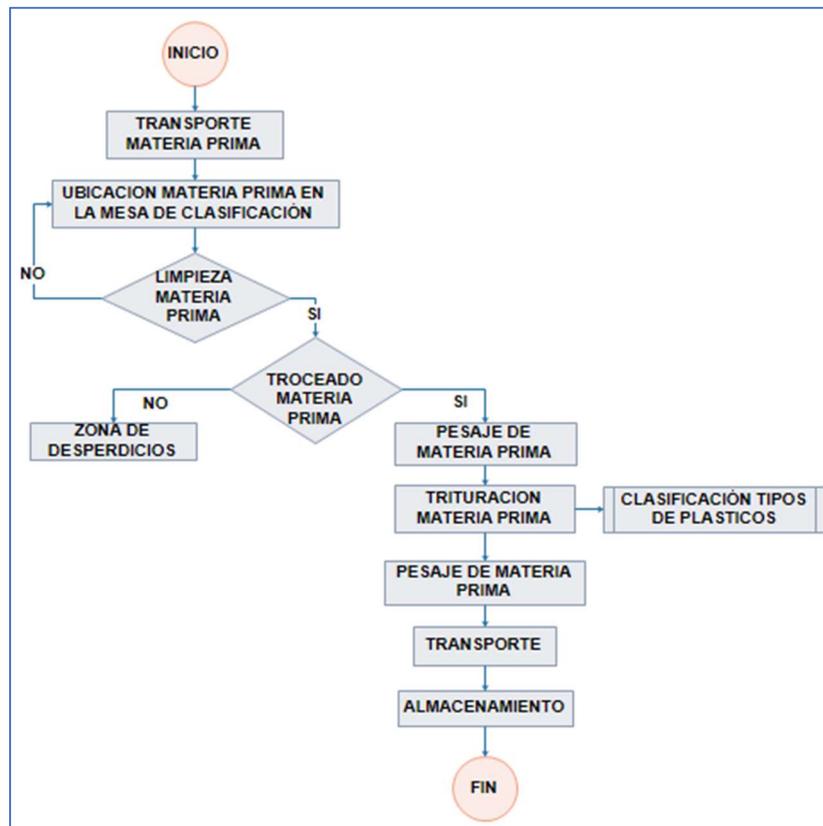
12	Herramientas y equipos en mal estado o funcionamiento	No presenta cambios
13	Ausencia o insuficiencia de medidas de seguridad implementadas	Se ajusta el correctivo a través del rediseño para mejorar los procesos mediante el manual de rediseño
14	Áreas propensas a comprometer la seguridad del personal	Se ajusta el correctivo a través del rediseño para mejorar los procesos mediante el manual de rediseño
15	Interrupciones frecuentes en el flujo de materia prima	No presenta cambios

Elaborado por: Michelle Vásquez

9.2 Rediseño del área de clasificación y almacenamiento

El rediseño del área de clasificación se la interpretará en un diagrama de flujo, el mismo proporciona una representación visual clara de los cambios propuestos en el área de clasificación, desde la recepción inicial de la materia prima hasta la salida de los productos clasificados hacia el área de almacenamiento.

Ilustración 27: DDF del proceso de clasificación del rediseño



Elaborado por: Michelle Vásquez

Para el rediseño del área de almacenamiento se toma como punto de partida las dimensiones de la zona asignada para el almacenaje de materias primas, así como las

dimensiones de los racks, todo esto a fin de comprobar que el área que van a ocupar los racks sea menor al área de todo el dimensionamiento.

Se toma como parte fundamental el área puesto que la altura del rack es de 2 mts mientras que la altura del galpón es de 10 mts por lo que no es necesario analizar por volúmenes. De los cálculos realizados en el apartado 8,3 del presente escrito.

Datos obtenidos:

Movilidad = 2,4 mts

Longitud total racks = 6 mts

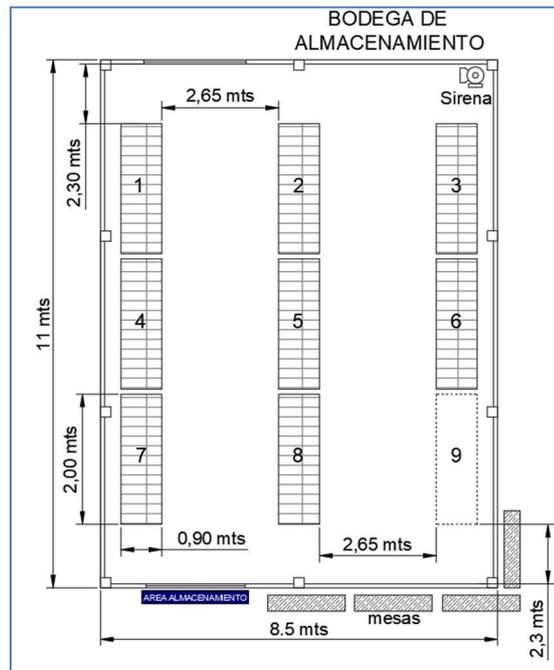
Longitud de movilidad = 2,5 mts

Ancho total racks = 2,7 mts

Ancho de movilidad = 2,9 mts

Como se puede observar en la ilustración 24: DDF de medidas necesarias para el área de almacenamiento, las dimensiones con respecto a la movilidad cumplen de acuerdo con lo expuesto en el apartado 8.3, por lo que se acotara el plano de esta zona con las dimensiones reales de tal forma que se puede llegar a comprobar que tanto el plano del área de almacenamiento como los cálculos de dicha área son semejantes.

Ilustración 28: Plano de medidas del área de materia prima



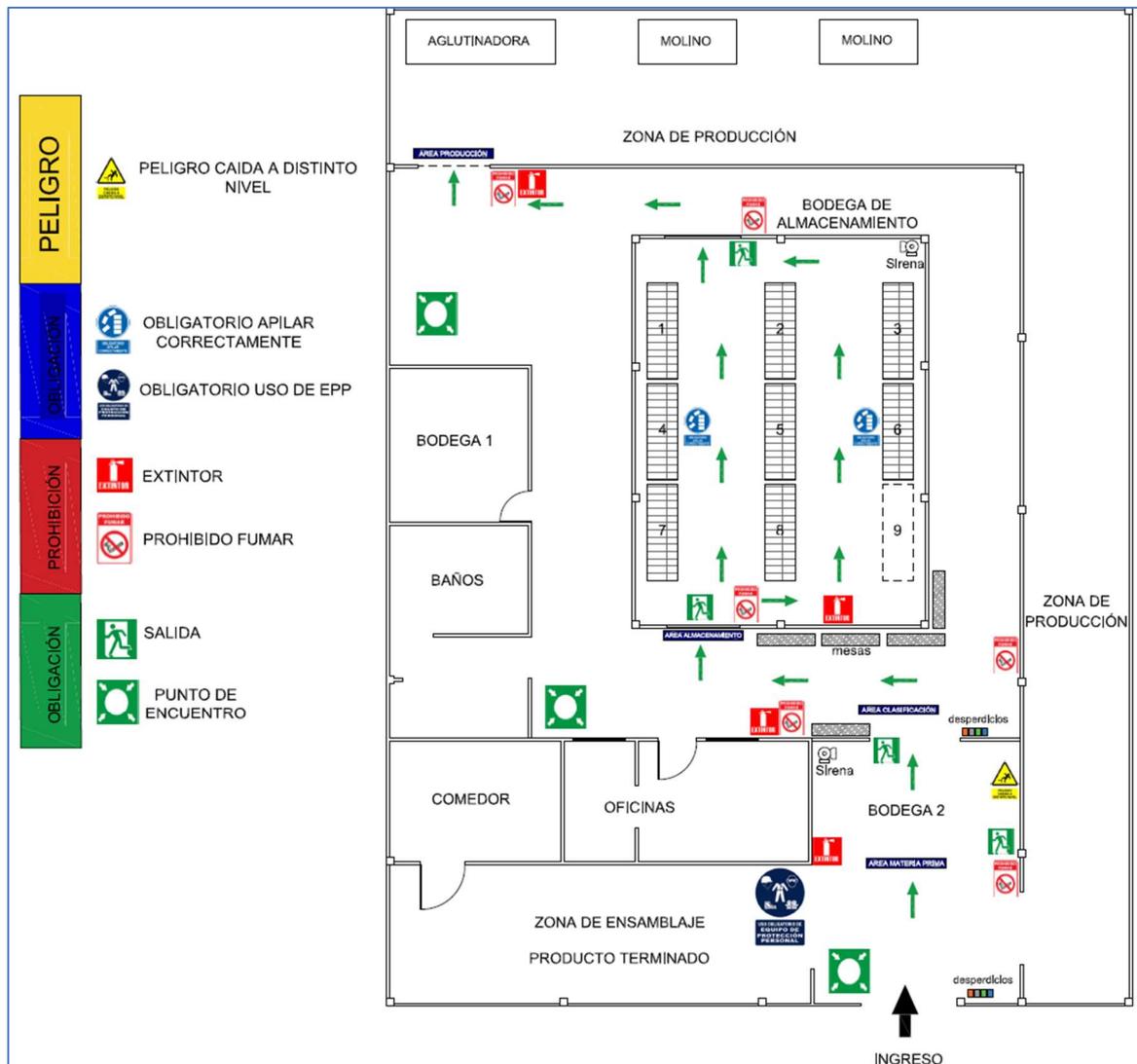
Elaborado por: Michelle Vásquez

9.3 Señalética general

Otro cambio fundamental es la señalética de cada nueva zona de modo que estas ayuden en todo carácter ya sea de modo informativo, preventivo o de peligro que se puedan dar en cada una de estas áreas, así como también la información de que equipo de protección personal EPP se debe usar en cada una de estas áreas.

Para esto se realiza un plano donde se pueda evidenciar las tentativas de señalética y las posiciones que deberían poseer dentro de la fundación de modo que al realizar el impacto económico ver si estas pueden ser factibles de adquirir e instalar en los sitios recomendados dentro del presente rediseño del área.

Ilustración 29: Plano de señalética área de materia prima



Elaborado por: Michelle Vásquez

Como se observa en la ilustración 29, se tiene el plano con la señalética que debería colocarse dentro de las áreas, también podemos observar que al lado izquierdo de la imagen se describe que simboliza cada una de las señaléticas expuestas en el plano.

9.4 Maquinaria sugerida

El transporte de materia prima en la actualidad se la realiza a través de coches, aunque cuando las materias primas sobrepasan el peso que estos soportan es necesario la implementación de máquinas-herramientas, por ende, en función de la movilidad que existe se buscara alternativas de montacargas y carretillas hidráulicas para este fin.

Datos obtenidos:

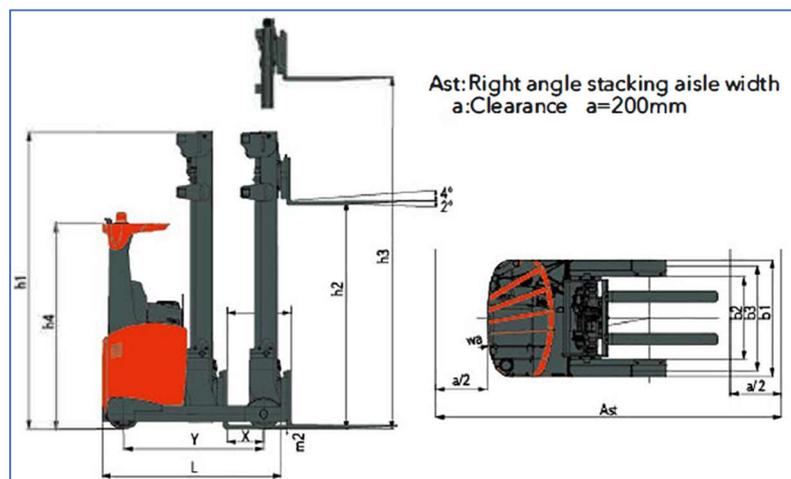
Movilidad = 2.4 mts

Longitud de movilidad = 2,5 mts

Ancho de movilidad = 2,9 mts

Con los datos obtenidos podremos buscar alternativas para el transporte. Para el montacarga se tiene muchos modelos, de los cuales dependerán específicamente del peso a soportar y las dimensiones que poseen.

Ilustración 30: Dimensiones del montacarga CHL modelo MUEPA20/6LI



Fuente: Anexo II

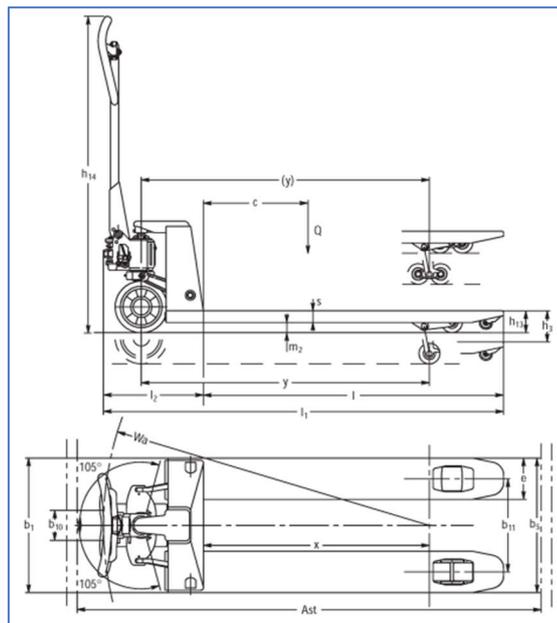
En la ilustración 30, podemos observar la imagen de las dimensiones del montacarga que se pretende usar para cumplir con el objetivo del rediseño, de las dimensiones que posee el montacargas nos interesan dos, la dimensión del ancho total nombrada como **b1** y el valor de

maniobra dentro de un área **Ast**. Cabe mencionar que la ficha técnica constituye el anexo II del presente escrito.

La ficha técnica nos dice que el ancho máximo b_1 del montacargas es de 1270 mm equivalentes a 1.27 mts, así como también nos indica que la distancia mínima de maniobra es de 2014 mm equivalente a 2.01 mts. Si estos valores obtenidos comparamos con el valor de movilidad que se tomó en cuenta, y bajo el que se dimensiono la zona de almacenamiento, se puede verificar que el montacarga cumple con las necesidades del área.

Se sugiere además el uso de carretillas hidráulicas con el fin de no depender del montacargas en todo momento sino agilizar el proceso de transporte de materia prima hacia las distintas zonas que componen el área de recepción y clasificación.

Ilustración 31: Dimensiones carretilla hidráulica AM30



Fuente: Anexo III

Como se puede observar en la ilustración 31, se puede apreciar las dimensiones de la carretilla, que aplicando el mismo proceso del montacarga verificaremos sus valores de ancho total b_1 y el valor de maniobra dentro de un área **Ast**. La ficha técnica nos dice que el ancho máximo b_1 de la carretilla hidráulica es de 550 mm equivalentes a 0.55 mts, así como también nos indica que la distancia mínima de maniobra es de 1803 mm equivalente a 1.80 mts. Si estos valores obtenidos comparamos con el valor de movilidad que se tomó en cuenta y bajo el que se dimensiono la zona de almacenamiento se puede verificar que la carretilla hidráulica cumple con las necesidades del área.

9.5 Presupuesto para el rediseño

Para el costo de la implementación se tomara en cuenta todas las modificaciones del rediseño referentes a: parte estructural, señalética, maquinas-herramientas y señalización de los caminos de transporte, de modo que al presentar el rubro de la cantidad necesaria para la implementación, la gerencia pueda tomar la decisión de aplicar uno o varios cambios a lo largo del tiempo a fin de llegar a completar las modificaciones necesarias para cumplir con el rediseño planteado dentro de la área estudiada.

Tabla No. 4 Costo de la inversión en el rediseño aplicado.

Costo total de inversión para el rediseño del área de recepción y clasificación de materia prima					
Ítem	Cant.	Unidad	descripción	P. Unitario	P. Total
INFRAESTRUCTURA					
1	25	Unid.	Letreros de señalización para todas las áreas	\$5,50	\$137,50
2	2	Unid.	Estaciones o basureros en forma de puntos ecológicos para la recolección de los desperdicios del área	\$480,00	\$960,00
3	4	Unid.	Extintores de CO2 para cada una de las nuevas áreas	\$42,00	\$168,00
4	2	Unid.	sistema de alarma contra incendios	\$150,00	\$300,00
8	6	Galones	Pintura amarilla sintética para delimitar las áreas de trabajo en cada una de las zonas del rediseño	\$38,95	\$233,70
MAQUINA -HERRAMIENTA					
5	2	Unid.	Tecla De Cadena 2 Ton-torin 9061 Aparejo Cadena Manual para el levantamiento de las materias primas	\$276,60	\$553,20
6	4	Unid.	Carretilla hidráulica Manual Montacargas - 3 Toneladas para transportar las materias primas	\$375,00	\$1.500,00
7	1	Unid.	Montacargas Eléctrico Para Pasillo Angosto 2 Toneladas Elevación De 6 Metros Batería Litio Chl Muth	\$44.675,99	\$44.675,99
Sub Total				\$48.527,89	
Imprevistos 10%				\$4.852,79	
TOTAL, PRESUPUESTO PARA EL REDISEÑO DEL ÁREA DE RECEPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE MATERIA PRIMA				\$53.380,68	

Elaborado por: Michelle Vásquez

Como se puede observar en la tabla 4, es necesario una inversión considerable para que el rediseño cumpla con los objetivos planteados dentro del área de recepción y clasificación de

materias primas, sin embargo, la maquinaria que está dentro del presupuesto son valores que la gerencia deberá tomar en cuenta al momento de la implementación del rediseño.

9.6 Manual del rediseño

Para dar a conocer o familiarizar los resultados obtenidos, así como los nuevos lineamientos a los que van a estar sometidas las nuevas áreas es necesario presentar un manual donde se estipule los cambios, los pasos a seguir dentro de un área, así como las señaléticas que deben contener dichas zonas. Todo lo estipulado se lo realiza a través de un manual y se puede evidenciar la creación de este en el anexo I del presente documento.

10. IMPACTOS

10.1 Impacto técnico

Dentro de la fundación botellas de amor cuando se habla del impacto técnico se habla de una factor que nos ayude al desarrollo y crecimiento de la fundación debido a que cada mejora y actualización que se realice en cada una de las áreas, estas nos ayudaran a brindar un mejor servicio (se habla de un mejor no al aspecto de vender o trabajar con clientes, sino al aspecto de mejorar tiempos y entrega de materias primas hacia el área de producción) y mantener el orden y la limpieza en cada una de las áreas rediseñadas.

Si bien es cierto la fundación en el momento actual se encuentra en crecimiento y ya cuenta con maquinaria adecuada que le ayuda a la recepción y clasificación de materia prima, esto acompañado de un gran equipo de colabores productivos, facilitando la obtención de las distintas materias que se procesan dentro del área de producción, también se habla de un impacto técnico en función a las mejoras que se plantean, ya que las mismas ayudaran a que las zonas se encuentren con la señalética adecuada y rutas de trabajo bien definidas.

Se prevé también que lo implementado en el rediseño ayude a mantener el orden y la limpieza de cada una de las zonas para de esta forma salvaguardar la seguridad de los trabajadores de estas zonas y de esta forma evitar que los mismos sufran de lesiones o caídas de materias primas todo esto acompañado de un buen equipo de protección personal EPP.

10.2 Impacto ambiental

Cuando se inició el proceso de rediseño de la fundación botellas de amor se evidencio la carencia de una distribución adecuada de la materia prima así como la pobre organización de la misma, de modo que esto si no se corrige o implementa actualizaciones podría llegar a causar diferentes escenarios de un ambiente inadecuado para el trabajo, por ejemplo si no se coloca la materia en estantes o se la ordena del espacio donde se ubica esta podría llegar a atraer roedores debido a que la misma se está tratando actualmente como desechos.

Por otra parte, si se sigue acumulando de la forma en que se está haciendo podría ocasionar que los restos de alimentos o distintos compuestos que quedan en la materia prima ocasionen un mal olor atrayendo a otro tipo de plagas como moscas, cucarachas, entre otros. En conclusión, si no se hace algún cambio a lo que actualmente se tiene podría generar un impacto ambiental negativo.

10.3 Impacto Económico

Hoy por hoy la fundación ya cuenta con una pérdida de tiempo debido a que como se observó en los capítulos anteriores el transporte y la recolección de las distintas materias primas se las realiza en una sola área. Lo que ocasiona que la zona de producción sufra un desabastecimiento y por ende depende de que la recolección de dichos materiales se cumpla para ellos poder iniciar con su labor. Si tomamos en cuenta este tiempo en las áreas como dinero se podría afirmar que también se tendría una pérdida de dinero.

También al momento de implementar la actualización o rediseño planteado se pretende que los tiempos de transporte cambien de un área a otra, debido a que la materia prima ya estará almacenada lista para su transporte hacia la zona de producción, así como el ingreso de materias lo que ayudaría que todas las áreas se mantengan de una forma constante con materiales para producción.

De tal manera, se deberá tomar en cuenta que los cambios dentro del área no necesariamente deben hacerse al mismo tiempo, se los puede ir haciendo poco a poco a fin de llegar a completar todos los puntos importantes mencionados en el rediseño, también la parte primordial por donde se debería empezar es la señalización de las nuevas áreas creadas y asignadas.

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

11.1 Conclusiones

- La fundación botellas de amor actualmente presentó deficiencias en el control y los procesos que se desarrollan en dicha fundación como en la recepción y clasificación de materia prima, donde se pudo identificar que no se tiene un control adecuado y manejo correcto de los elementos plásticos.
- El plan de delimitación para el manejo de la materia prima contribuirá a la optimización de la empresa de manera global, posicionándola como líder en el tratamiento de residuos plásticos ya que las actividades que se realicen con respecto al manejo de los plásticos serán planificadas oportunamente.
- Los costos del rediseño constituyeron un factor elemental para el desarrollo del área de clasificación ya que se tomó en cuenta los valores que necesitan para la implementación de señalética, a fin de mejorar las actividades y el uso de las maquinarias que dispone el local.
- El desarrollo de un manual de rediseño ayudará al mejoramiento de las actividades dentro del área de recepción y clasificación de materia prima, ya que permitirá un manejo y control detallado de los plásticos tomando en consideración sus características propias.

11.2 Recomendaciones

- La fundación Botellas de Amor debería considerar la integración de las mejoras propuestas en el área de recepción y clasificación de materia prima como parte de un enfoque global. Esto asegurará que los cambios no solo optimicen un proceso específico, sino que también contribuyan a la gestión eficiente de residuos plásticos en toda la fundación.
- Establecer un manual interactivo que documente los cambios propuestos y sirva como una herramienta dinámica para la formación y consulta continua. Este manual debe ser accesible tanto para la gerencia como para los empleados, facilitando la comprensión y adopción progresiva de las modificaciones.
- La persona encargada de crear el manual debería organizar sesiones periódicas de inducción y capacitación. Estas sesiones deben ser interactivas para fomentar la participación de los empleados y garantizar una comprensión completa de las nuevas prácticas.
- Se recomienda una implementación gradual de los cambios, comenzando con la fase más crítica. Simultáneamente, la señalización conforme al manual debería desplegarse estratégicamente para reforzar visualmente los nuevos procedimientos, facilitando así una transición más suave y una rápida adaptación.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] Collazos S. & Guaza L., Ingeniería industrial, Colombia, 2017.

- [2] Asmat Luis E., «Repositorio académico de la Universidad San Martín de Porres,» 2015. [En línea]. Available: https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/1452/perez_tjp.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- [3] Sutil Y., Gestión y análisis de la mejora continua, México, 2016.
- [4] Almeida J., Rediseño e implementación de un proceso de mejora continua en la empresa Modetex, Lima, Perú: Tesis de pregrado, 2017.
- [5] Federico J., «Economipedia,» Marzo 2020. [En línea]. Available: <https://economipedia.com/definiciones/materia-prima.html>.
- [6] Zapata Pedro, Contabilidad de costos, Colombia: Mc Graw Hill Interamericana Editores S.A., 2007.
- [7] T. S. Aldo, Contabilidad de Costos, Mexico, 2010.
- [8] Peláez F., Los plásticos y su desarrollo, México: Alianza, 2017.
- [9] López C., Los plásticos y sus propiedades, Bogotá, Colombia, 2015.
- [10] Z. Pedro, Contabilidad de costo, México, 2010.
- [11] Serrano L. & Ortiz N., «Modelos de mejoramiento de procesos con un enfoque en el rediseño,» 2017. [En línea]. Available: https://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/estudios_gerenciales/article/view/1524/html.
- [12] Armijo L., Rediseño de procesos y su efecto en la calidad del servicio, Bogotá: McGrand Hill, 2012.
- [13] Rodriguez J., Estudios de sistemas y procedimientos administrativos, Mexico: Learning Latinoamerica, 2002.
- [14] Jhonatan J., «Beneficios y elementos del rediseño,» 2023. [En línea]. Available: <https://todoadministracion.com/redisenio-organizacional/>.
- [15] Hernandez C, Rediseño: Una herramienta para el trabajo, Mexico, D.F, 2015.

- [16] M. C. Y, Propuesta de implementación del Sistema de Gestión de Seguridad basado en las normas ISO 45001:2018, Bogotá, 2018.
- [17] S. d. gestión. [En línea]. Available: <https://www.evaluandoerp.com/software-erp/sistema-de-gestion/>.
- [18] Díaz Y., «Gestión de la calidad y metodología,» agosto 2020. [En línea]. Available: <https://www.leanconstructionmexico.com.mx/post/qu%C3%A9-es-y-c%C3%B3mo-aplicar-la-metodolog%C3%ADa-5s-en-su-empresa>.
- [19] Goiricelaya D., «Prevención de riesgos,» mayo 2022. [En línea]. Available: <https://www.beedigital.es/prevencion-riesgos/que-es-el-riesgo-laboral-definicion-y-como-evitarlo/#:~:text=El%20riesgo%20laboral%20es%20toda,la%20persona%20que%20lo%20sufre..>
- [20] Pantoja J., Riesgos de trabajo en las empresas, México D.F, 2021.
- [21] U. I. d. l. Rioja, «Riesgos laborales,» 3 noviembre 2021. [En línea]. Available: <https://ecuador.unir.net/actualidad-unir/riesgos-laborales/>.