



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS EN LA
CADENA DE SUMINISTROS, POR LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA LÍNEA DE
TERMOFORMADO, EN UNA EMPRESA UBICADA EN EL
DEPARTAMENTO DE GUATEMALA**

Carmen Marisol Ismalej Alvarado

Asesorada por la Msc. Ing. Nancy Llanet Ismalej Alvarado

Guatemala, septiembre de 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS EN LA
CADENA DE SUMINISTROS, POR LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA LÍNEA DE
TERMOFORMADO, EN UNA EMPRESA UBICADA EN EL
DEPARTAMENTO DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

CARMEN MARISOL ISMALEJ ALVARADO

ASESORADA POR LA MSC. ING. NANCY LLANET ISMALEJ ALVARADO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Ing. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Vladimir Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANA	Ing. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Ing. Ismael Homero Jerez González
EXAMINADORA	Ing. Brenda Izabel Miranda Consuegra
EXAMINADORA	Ing. Yoselin Niyam Mackenzie Gómez
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS EN LA CADENA DE SUMINISTROS, POR LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA LÍNEA DE TERMOFORMADO, EN UNA EMPRESA UBICADA EN EL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de Escuela de Estudios de Postgrado con fecha 31 de julio de 2021.

Carmen Marisol Ismalej Alvarado



EPPFI-PP-0340-2022

Guatemala, 14 de enero de 2022

Director
César Ernesto Urquizú Rodas
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial
Presente.

Estimado Ing. Urquizú

Reciba un cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería.

El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado y aprobado el Diseño de Investigación titulado: **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE ESTANDARIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS EN LA CADENA DE SUMINISTROS, POR LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA LÍNEA DE TERMOFORMADO, EN UNA EMPRESA UBICADA EN EL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA**, el cual se enmarca en la línea de investigación: **Gerencia Estratégica - Sistemas de gestión**, presentado por la estudiante **Carmen Marisol Ismalej Alvarado** carné número **200610366**, quien optó por la modalidad del "PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO". Previo a culminar sus estudios en la Maestría en ARTES en Gestión Industrial.

Y habiendo cumplido y aprobado con los requisitos establecidos en el normativo de este Proceso de Graduación en el Punto 6.2, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería en el Punto Décimo, Inciso 10.2 del Acta 28-2011 de fecha 19 de septiembre de 2011, firmo y sello la presente para el trámite correspondiente de graduación de Pregrado.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"


Nancy Llanet Ismalej Alvarado
INGENIERA INDUSTRIAL
Colegiado No. 8,064
Mtro. Nancy Llanet Ismalej Alvarado
Asesor(a)


Mtro. Carlos Humberto Aroche Sandoval
Coordinador(a) de Maestría




Mtro. Edgar Darío Álvarez Cotí
Director
Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería





EEP-EIMI-0340-2022

El Director de la Escuela Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador y Director de la Escuela de Estudios de Postgrado, del Diseño de Investigación en la modalidad Estudios de Pregrado y Postgrado titulado: **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE ESTANDARIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS EN LA CADENA DE SUMINISTROS, POR LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA LÍNEA DE TERMOFORMADO, EN UNA EMPRESA UBICADA EN EL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario **Carmen Marisol Ismalej Alvarado**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería en esta modalidad.

ID Y ENSEÑAD A TODOS



Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
Director
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, enero de 2022

LNG.DECANATO.OI.625.2022

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS EN LA CADENA DE SUMINISTROS, POR LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA LÍNEA DE TERMOFORMADO, EN UNA EMPRESA UBICADA EN EL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA**, presentado por: **Carmen Marisol Ismalej Alvarado**, después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



ing. Aurelia Anabela Cordova Estrada

Decana

Guatemala, septiembre de 2022

AACE/gaoc

ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Por darme sabiduría, guiarme y ser el centro de mi vida. Por ser mi fortaleza en todo momento y permitirme culminar esta carrera profesional.

Mis padres

José Alfonso Ismalej, por su ejemplo de lucha y perseverancia ante las circunstancias de la vida, su apoyo incondicional y sus sabios consejos. Narcisa Alvarado mi eterno agradecimiento por su amor, dedicación, y haberme guiado para poder hacer realidad este sueño.

Mis hermanos

Nancy Ismalej por ser un modelo para seguir, gracias infinitamente por habernos abierto la brecha, por tu paciencia y apoyo en todo momento. Glendy Ismalej por tu apoyo moral, espiritual y económico, por confiar en mí. Darwin Ismalej por tu cariño y apoyo.

Mis abuelos

José Ismalej y Carmen de Ismalej (q. e. p. d.), Alejandro Alvarado (q. e. p. d.) y María Concepción de Alvarado por su cariño y sabias enseñanzas, siempre los recordaré por su valioso legado de honradez y lucha.

Mis tíos y primos

Por sus muestras de cariño.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser el alma <i>mater</i> que me permitió nutrirme de conocimientos.
Facultad de Ingeniería	Por proporcionarme los conocimientos que me han permitido realizar este trabajo de graduación.
Manuel Calan	Por tu apoyo en el transcurso de mi carrera, y enseñarme a creer en mis propias capacidades.
Mi asesor	Por haberme guiado durante el trabajo de graduación.
Familia Calan	Por su apoyo incondicional en estos años.
Mis amigos	Por haberme acompañado durante la carrera.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN	XI
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	5
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
3.1. Contexto general	7
3.2. Descripción del problema	7
3.3. Formulación del problema	8
3.3.1. Pregunta central	8
3.3.2. Preguntas auxiliares	8
3.4. Delimitación de estudio.....	8
3.4.1. Límite temporal	9
3.4.2. Límite geográfico	9
3.4.3. Límite espacial	9
3.5. Viabilidad.....	9
3.6. Consecuencias de realizar la investigación	10
3.6.1. De realizarse.....	10
3.6.2. De no realizarse.....	10

4.	JUSTIFICACIÓN.....	13
5.	OBJETIVOS.....	15
5.1.	General	15
5.2.	Específicos.....	15
6.	NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN	17
7.	MARCO TEÓRICO	19
7.1.	Descripción de la empresa.....	19
7.1.1.	Antecedentes de la empresa.....	19
7.1.2.	Misión.....	20
7.1.3.	Visión.....	20
7.1.4.	Estructura organizacional	20
7.1.5.	Estado actual de la empresa.	21
7.1.6.	Descripción de puestos y funciones	22
7.1.7.	Materia prima y producto terminado.....	23
7.1.8.	Procesos de fabricación de productos terminado....	25
7.2.	Cadena de suministros.....	25
7.2.1.	Objetivos de la cadena de suministros	27
7.2.2.	Estructura básica.....	29
7.2.3.	Elementos básicos	29
7.2.3.1.	Proveedores	30
7.2.3.2.	Fabricantes.....	30
7.2.3.3.	Transporte	30
7.2.3.4.	Medios de comunicación	31
7.2.3.5.	Clientes	31
7.2.4.	Puntos críticos.....	31
7.3.	Estandarización.....	32

7.3.1.	Definición de estandarizar	33
7.3.2.	Estandarización de procesos.....	33
7.3.3.	Documentación de los procesos.....	34
7.3.3.1.	Mapa de procesos	36
7.3.3.2.	Clases de procesos	36
7.3.3.3.	Descripción de las actividades.....	37
7.3.3.4.	Representación gráfica de los procesos	37
7.3.3.5.	Control y medición de los procesos	37
8.	PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS	39
9.	MARCO METODOLÓGICO	41
9.1.	Características del estudio	41
9.2.	Unidades de análisis	42
9.3.	Variables e indicadores	43
9.4.	Fases del estudio	45
10.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	47
11.	CRONOGRAMA.....	49
12.	FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO	51
13.	REFERENCIAS.....	53
14.	APÉNDICES.....	59

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Esquema de solución	18
2.	Organigrama de la empresa.....	20
3.	Producto terminado de PVC.....	24
4.	Producto terminado de acrílico.....	24
5.	Modelo global de cadena de suministros	28
6.	Estructura de la cadena de suministros	29
7.	Representación de procesos.....	35
8.	Cronograma de actividades	49

TABLAS

I.	Descripción de puestos	22
II.	Cuadro de operativización de variables.....	43
III.	Cuadro de variables	44
IV.	Recursos necesarios para la investigación	52

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
E	Error
Ft	Flujo de caja
n	Muestra
#	Numeral
z	Parámetro estadístico
N	Población
%	Porcentaje
%c	Porcentaje calidad
p	Probabilidad de que ocurra
q	Probabilidad de que no ocurra
Q	Quetzal
Σ	Sumatoria
i	Tasa de interés
t	Tiempo

GLOSARIO

Acrílico	Que se obtiene por polimerización del ácido acrílico o de sus derivados.
Cerramiento	Sistema que cierra o tapa cualquier abertura, conducto o paso.
Cliente	Persona que compra en un establecimiento comercial o público, especialmente la que lo hace regularmente.
Eficacia	Capacidad para producir el efecto deseado o de ir bien para determinada cosa.
Eficiencia	Capacidad para realizar o cumplir adecuadamente una función.
Estandarizar	Ajustar a alguien o algo a un estándar
Fabricación	Confección o elaboración de un producto a partir de la combinación de sus componentes, especialmente en serie y por medios mecánicos.
Procedimiento	Método o modo de tramitar o ejecutar una cosa.

Proceso	Procesamiento o conjunto de operaciones a que se somete una cosa para elaborarla o transformarla
Proveedor	Que provee o abastece a otra persona de lo necesario o conveniente para un fin determinado.
PVC	Cloruro de polivinilo
Secuencia	Orden o disposición de una serie de elementos que se suceden unos a otros
Stock	Conjunto de mercancías o productos que se tienen almacenados en espera de su venta o comercialización.
Suministro	Dotación de un bien o una cosa.
Termoformado	Proceso que permite dar forma a plásticos por medio de adición de calor.

RESUMEN

La estandarización de los procesos en la cadena de suministros es muy importante, porque permite establecer métodos de trabajo y normas a seguir para la ejecución de las actividades de tal manera que todo el personal involucrado en el proceso, puedan realizar las actividades de una misma forma.

Con la medición de los procesos se pueden obtener datos del desempeño de estos, adquiriendo información que ayudará a determinar que se están cumpliendo con los parámetros establecidos, y determinar los puntos de mejora, en el momento que no se alcance a cumplir los parámetros establecidos se deben de analizar las causas con los métodos indicados y tomar las acciones pertinentes para corregir o minimizar las causas.

Se propone realizar una estandarización en los procesos de la cadena de los suministros, que se ha visto afectada por la implementación de una nueva línea de productos, lo cual ha afectado el cumplimiento de la programación de producción y de entrega del producto.

Con esta investigación se busca documentar todos los procedimientos y con ello establecer funciones y responsabilidades, que ayudarán a reducir los tiempos e identificar los puntos críticos que generan los cuellos de botella.

Se realizará un reconocimiento de los procesos a lo largo de la Cadena de suministros, luego se trazarán los respectivos formatos para recopilar información de los trabajadores y se documentarán los procedimientos.

1. INTRODUCCIÓN

Esta investigación de sistematización tiene como objetivo, la estandarización de procesos de una nueva línea de productos de plástico que la empresa está implementando y lo realiza para innovar sus productos y seguir siendo competitiva. Para que un producto terminado llegue a las manos de su consumidor final debe pasar por varios procesos a través de la cadena de suministros, para desarrollar con éxito la elaboración de éste, desde la compra de materia prima hasta llegar al producto terminado, estas operaciones deben llevar una logística que involucra la cadena de suministros.

El problema se ha presentado en el tiempo que se están ejecutando todos los procesos en la línea de termoformado de PVC y acrílico, porque han sobrepasado el tiempo estipulado en la planificación generando baja calidad en el producto terminado, y atrasos en la entrega.

La solución que se plantea al problema antes mencionado es importante porque se gestiona mejor el tiempo en la cadena de suministros, esto aumentará la eficiencia y rentabilidad del producto terminado. Con esto se espera que exista una mejora considerable.

Los resultados que se esperan obtener al realizarse la estandarización en la cadena de suministros, son la eliminación de procesos innecesarios e identificación de mudas que no agregan valor a la cadena de suministros, lo que aportara una forma de medir el desempeño y mejorar los procesos a lo largo de la cadena de suministros, esto dará un beneficio en el ahorro económico, y mejora de tiempos en todos los procesos, para que no existan contratiempos en

el transcurso de elaboración del producto y que el costo de transformación de materia prima a producto terminado sea competitivo.

El esquema de solución para la estandarización de procesos en la cadena de suministros se realizará a través de seis pasos

- Análisis de procesos.
- Identificación de roles a lo largo de la cadena de suministros.
- Documentar.
- Definición de actividades.
- Eliminación de mudas.
- Definir método de trabajo

La metodología por realizarse es mixta, es decir, cualitativo y cuantitativo para medir y corroborar los resultados. Tiene un diseño no experimental donde no se manipulan los datos recolectados, con un alcance descriptivo donde se detallan los procedimientos basados en la observación de cada fase.

El trabajo de investigación consta de cuatro capítulos, que se describen brevemente a continuación.

En el capítulo uno, se presentará el marco teórico con la información relevante de la empresa, así como la recopilación de información documental con relación al tema de investigación.

En el capítulo dos se desarrollará la investigación, donde se recopilará y analizarán los datos necesarios.

En el capítulo tres se presentará los resultados de la información analizada para el diagnóstico de los resultados del trabajo de investigación

En el capítulo cuatro se presentará la discusión de resultados del trabajo de investigación.

2. ANTECEDENTES

En el siguiente apartado, se desglosa la información investigada acerca de los sistemas integrados de gestión, que serán de apoyo, para buscar el enfoque para la cadena de suministros y cuál es el beneficio de estandarizar los procedimientos, presentando un análisis que generará un aporte a la presente investigación.

García (2018) menciona que:

El objetivo principal de la cadena de suministros es que todos los procesos se lleven a cabo correctamente y no existan fallas por no estar en la misma sintonía en todos los procesos involucrados, éstos deben tener una secuencia lógica, el resultado final de llevar un orden en todas las actividades involucradas será una reducción de tiempos y un ahorro económico. (p. 51)

El aporte que brinda este trabajo a la investigación es una guía del orden lógico que debe llevar la cadena de suministros para un debido análisis, con la finalidad de obtener una secuencia coherente en el estudio de cada una de las actividades que se desprenden en toda la cadena de suministros.

Por su parte Rivera (2018), sostiene que la tendencia que presenta la cadena de suministros es “darle mayor importancia a la determinación de la eficiencia y/o puntos críticos en los flujos de la información, dinero y materiales” (p. 2). Además, determina que es necesario realizar cálculos, evaluaciones, comparaciones y también establecer parámetros que son evaluados por

indicadores que miden el desempeño. Aplicado al trabajo de investigación, servirá para dar alternativas de la forma de medir la eficacia en el control de gestión de la cadena.

La investigación de Echeverría (2017) identificó las áreas y puntos críticos en la cadena de suministros para fortalecerlos y optimizar los beneficios. Analizó cada uno de los diferentes procesos que se dan a lo largo de la cadena de suministros, para determinar si se necesita una reestructura. La investigación aporta el modelo para elaborar una propuesta que genere beneficios económicos por medio de estrategias de optimización.

Vargas (2019), define el análisis del flujo de la cadena de suministros, representándolos de una manera gráfica el flujo de todos los procesos en las diferentes áreas que abarca el análisis de la investigación. El aporte que dará al desarrollo de este estudio será un despliegue de diagramas de flujo y el método para analizar los tiempos de cada proceso que involucra la cadena de suministros para obtener los tiempos estándar del flujo de cada actividad que se requiere estandarizar.

Otro importante hallazgo es el trabajo de Manzano (2017), el cual ofrece información relevante acerca de las fallas que se han tenido en los procesos y un porcentaje de quejas por cada área. Dicha información servirá para identificar cada punto crítico que esté afectando la cadena de suministros, así evaluar cada área de trabajo y así mismo verificar si cada puesto cumple con las tareas que le corresponde. El aporte que realiza es metodológico, para determinar los procesos que están siendo deficientes y así darle solución.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1. Contexto general

El problema es que no existe un estándar definido en los procedimientos de la cadena de suministros en la nueva línea de termoformado por ser un producto que se acaba de implementar.

3.2. Descripción del problema

El problema que se está dando en la empresa, se debe a raíz de que este año se implementó una nueva línea denominada Línea de termoformado en donde se realiza la fabricación de nuevos productos que consisten en la fabricación de domos acrílico y ventanas de PVC. Estos nuevos procesos han generado atrasos en la cadena de suministros.

Las causas que se tienen es la falta de un estándar definido en los procedimientos de la cadena de suministros, provocando atrasos en la programación, por demora en la entrega de producto terminado, esto va acumulando atrasos en los procesos de la cadena de suministros.

Las consecuencias, no existe un filtro de control de calidad del poco tiempo que queda para realizar los demás procesos, la calidad del producto no es la adecuada, además de eso, las fallas en los procesos de fabricación han generado que exista un stock en bodega por lo que los costos de producción se han elevado.

3.3. Formulación del problema

A consecuencia del problema descrito en el planteamiento del problema se realizan las siguientes preguntas.

3.3.1. Pregunta central

¿Cuál es el proceso de la estandarización de los procedimientos de la cadena de suministros en una nueva línea de termoformado que mejore los tiempos de producción, y aumente la calidad del producto en la línea de termoformado?

3.3.2. Preguntas auxiliares

- ¿Cuáles son las causas que están generando las deficiencias en la línea de termoformado?
- ¿Cuáles son los puntos críticos que ocasionan las fallas en el proceso de la nueva línea de termoformado provocando demoras y baja calidad?
- ¿Qué beneficio tiene la estandarización de los procedimientos en la cadena de suministros en una línea de producción requerida por la empresa?

3.4. Delimitación de estudio

Es una empresa dedicada a la realización de estructuras y cerramientos, como parte de sus procesos se tiene la fabricación de

productos de PVC, en este último enfocaremos la investigación por ser una nueva línea que la empresa implementó.

3.4.1. Límite temporal

El tiempo estimado para trabajar la investigación es desde el mes de junio 2021 a septiembre de 2022. Se iniciará con la recopilación de datos, seguido del análisis de estos, que serán necesarios para dar la solución al problema.

3.4.2. Límite geográfico

La investigación se llevará a cabo en una empresa que está ubicada en la zona 7 de Mixco, departamento de Guatemala.

3.4.3. Límite espacial

La investigación se llevará a cabo en el área de investigación y desarrollo de la empresa abarcando desde la adquisición de suministros e insumos hasta la transformación de la materia en producto terminado, en el área de producción y control de gestión, donde se recopilará la información y los análisis de los procesos para realizar la estandarización de estos.

3.5. Viabilidad

La investigación se realizará para documentar y estandarizar procesos a lo largo de la cadena de suministros, por lo que la empresa cuenta con recursos destinados para la mejora continua, que son de beneficio para aumentar la rentabilidad.

La empresa autorizará todos estos permisos, se permitirá el acceso a la documentación y datos históricos de las áreas a evaluar, para llevar a cabo el análisis de los datos. También se proporcionarán recursos económicos para llevar a cabo la documentación de los procesos y se autorizará el tiempo a las personas involucradas en los procesos para facilitar los datos requeridos.

Se cuenta con todos los permisos y recursos necesarios autorizados por la empresa para el desarrollo de la investigación por lo que es viable realizar el diseño de estandarización en los procesos.

3.6. Consecuencias de realizar la investigación

Al realizar la estandarización de procesos se optimizará el tiempo de gestión en la cadena de suministro desde la fabricación de materia prima a producto terminado.

3.6.1. De realizarse

De realizarse la estandarización de procesos en la nueva línea de termoformado de PVC, se tendrá una mejor gestión del tiempo, y esto se verá reflejado en el cumplimiento de la planificación de cada proceso, generando un mejor control de calidad y reduciendo costos de manufactura, eliminando procedimientos que ocasionan gastos y no aportan valor a nuestro producto terminado.

3.6.2. De no realizarse

De no realizarse la investigación para la estandarización de los procesos en la nueva línea de termoformado de PVC, no se identificarán los puntos críticos

que están aumentando el nivel de stock lo que provocará un costo elevado de materia prima, mudas en la cadena de suministros, esto generará tiempo muerto en los procesos, y seguirá ocasionando más horas de mano de obra en las actividades de la cadena de suministro.

4. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo se basa en la línea de investigación de Sistemas integrados de gestión, donde se trabajará en la gestión de la cadena de suministros, se analizarán todas las actividades que se realizan, se documentarán y se eliminarán las actividades innecesarias, para realizar la estandarización de los procesos en la línea de producción de termoformado.

La necesidad de la investigación es aplicar todos los conocimientos adquiridos sobre gestión y sistemas integrados de gestión para optimizar los recursos y gestionar mejor los tiempos, para resolver los problemas que existen en el cumplimiento de la planificación y así mejorar la eficiencia y eficacia en los procesos.

La importancia de la investigación es dar una alternativa de sistemas de gestión a una empresa que tiene problemas en las actividades de la cadena de suministros, lo cual pretende mejorar los procesos desde la adquisición de la materia prima hasta la entrega de un producto final al cliente.

La motivación de realizar esta investigación es optimizar los recursos económicos, generando menos desperdicio de producto. El análisis de los procesos en la cadena de suministros ayudará a identificar los puntos críticos que están causando deficiencias a lo largo de todas las actividades que se realizan y así tener un control en la gestión del tiempo.

Los beneficios que se lograrán al realizar la investigación en la empresa será la estandarización de procesos en la cadena de suministros en la nueva

línea de termoformado de PVC, eso dará una mejor gestión de tiempos y reducción de costos, que ayudará a tener mejores ventajas competitivas.

Los beneficiarios de la estandarización serán todos los empleados involucrados y la empresa, porque así no trabajarán tiempo innecesario, y se aprovechará mejor los recursos económicos, también se beneficiarán los clientes que recibirán su producto con la calidad demandada y en el tiempo estipulado.

5. OBJETIVOS

5.1. General

Diseñar el proceso de estandarización de procedimientos en la cadena de suministros en una nueva línea de termoformado en una empresa ubicada en el municipio de Mixco en el departamento de Guatemala.

5.2. Específicos

- Determinar las causas que generan las deficiencias de producción en la línea de termoformado.
- Identificar los puntos críticos que ocasionan las fallas en el proceso de la nueva línea de termoformado, provocando demoras, y baja calidad.
- Evaluar los beneficios que genera estandarizar los procedimientos en la cadena de suministros para el termoformado.

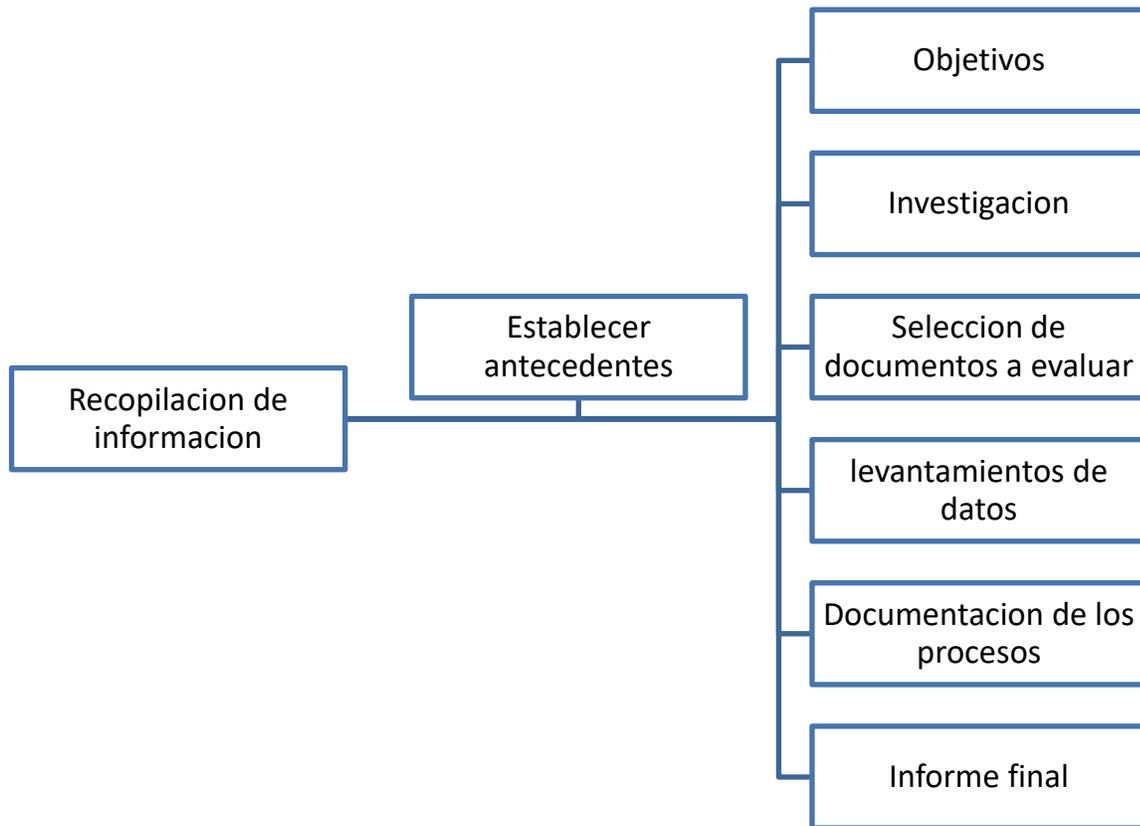
6. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN

La necesidad que se quiere cubrir con la investigación es un modelo de gestión, aplicable a la industria de manufactura enfocado a la cadena de suministros el cual optimizará los procesos que se llevan a cabo en la transformación de la materia prima. Para generar un rendimiento económico satisfactorio a las empresas que se dediquen a la producción y fabricación de productos relacionados al termoformado.

El esquema de solución para la estandarización de procesos en la cadena de suministros se realizará a través de varios procesos que plantean el problema y detallan los objetivos, para determinar las preguntas de investigación y dar una propuesta para generar una solución a la problemática que se presenta. Se llevará a cabo un análisis de documentación y recopilación de información para tener antecedentes y así realizar el marco teórico.

La investigación es importante en la gestión de la cadena de suministros de la empresa porque se genera un análisis de los procedimientos que se realizan en la nueva línea de termoformado que se implementó por la empresa, para ser competitiva. La estandarización pretende dar una alternativa a los problemas que se están teniendo, como lo es la baja calidad, y demoras, entre otros. Para hacer más eficientes los procesos.

Figura 1. **Esquema de solución**



Fuente: elaboración propia, realizado en Microsoft Word.

7. MARCO TEÓRICO

Se muestra la investigación que se efectuó detallando fundamentos de investigaciones relacionadas al tema estudiado, también se detallan los datos de la empresa, proporcionando información de las áreas que abarca la cadena de suministros.

7.1. Descripción de la empresa

Se describe una recopilación de información acerca de la empresa para conocer acerca de los productos y procesos que se realizan, y como transforman materia prima en producto terminado.

7.1.1. Antecedentes de la empresa

Es una empresa guatemalteca que se dedica a la fabricación e instalación de diferentes cerramientos para la construcción, como lo son las estructuras metálicas, domos acrílicos, y ventanas de PVC. Los cerramientos brindan protección de agentes externos propios del ambiente como son la luz solar, lluvia, viento, aíslan espacios, y funcionan como aislantes térmicos y acústicos. Se llevan diferentes procesos para realizar cada uno de ellos, pero para este caso la investigación se centrará únicamente en los cerramientos que se realizan en la nueva línea de termoformado, que son la fabricación de domos acrílicos y ventanas de PVC.

7.1.2. Misión

Es una empresa que busca satisfacer las necesidades de sus clientes, ofreciendo cerramientos para sus construcciones bajo los mejores estándares de calidad.

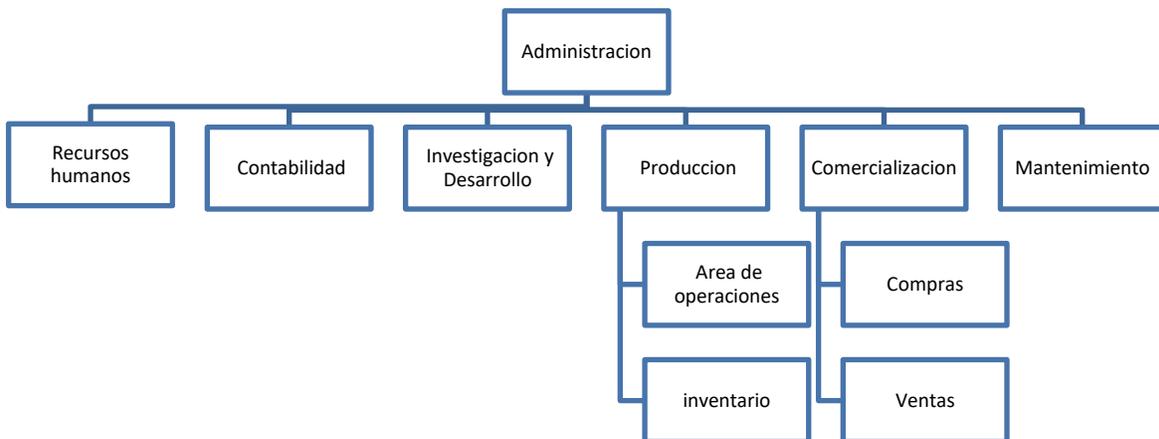
7.1.3. Visión

Es una empresa que busca ser líder en cerramientos de construcción con la mejor tecnología para desarrollar los productos y servicios de una manera eficaz y eficiente.

7.1.4. Estructura organizacional

Se presenta el organigrama de la empresa en estudio y se describe el perfil de los puestos.

Figura 2. Organigrama de la empresa



Fuente: elaboración propia, realizado en Microsoft Word.

7.1.5. Estado actual de la empresa.

La empresa actualmente está ampliando su cartera de clientes por lo tanto desarrollo nuevos productos para abarcar su lista de clientes. Para el desarrollo de estos productos fue necesario implementar una línea denominada línea de termoformado en la cual se realiza la producción de domos acrílicos y ventanas de PVC. Para realizar estos procesos se introdujeron actividades diferentes a la cadena de suministro actual.

Se ha tenido una producción desde hace seis meses en la nueva línea, pero se han presentado deficiencias en la entrega de producto terminado, esto ha ocasionado molestias en los clientes, los cuales son una pieza importante para la economía de la empresa a mayores clientes satisfechos, mayores ingresos económicos se tendrán.

La causa de la deficiencia que se está presentando se debe a los atrasos en la producción de la línea, lo que está claro es en donde están los puntos críticos que están dejando pasar los errores tanto en la fabricación como en atrasos en la cadena. Las consecuencias de no tener una respuesta rápida en cada área de la cadena de suministros es un atraso en la entrega de materia prima y así sucesivamente se van sumando los atrasos que están teniendo consecuencias grandes, que se ven reflejadas en la economía de la empresa porque se están tardando en la fabricación de las ventanas terminadas y los domos acrílicos, algunas veces se debe a que los proveedores se quedan sin insumos y de deja parada la producción al no tener una amplia lista de proveedores de PVC y planchas acrílicas.

7.1.6. Descripción de puestos y funciones

Se describe el perfil de los puestos representados en el organigrama de la empresa en estudio con el fin de conocer las responsabilidades de cada área administrativa.

Tabla I. Descripción de puestos

Título del puesto	Descripción
Administración:	Es el área que planifica y coordina cada proyecto a realizar y establece los requerimientos necesarios para ejecutar las actividades en general.
Recursos humanos	El área de recursos humanos se encarga de la selección, contratación, inducción y reclutamiento del personal, para llenar los diferentes puestos existen.
Finanzas	Se encarga de evaluar las inversiones a realizar en los diferentes proyectos que se planean ejecutar y proyecta el estado económico de la empresa.
Investigación y desarrollo	Desarrolla procesos y productos nuevos, e investiga si se pueden implementar.
Producción	Se encarga de ejecutar las operaciones de manufactura para transformar la materia prima en producto terminado.
Comercialización	En esta área se realizan los procesos de mercadeo y ventas. Realiza estudios para ampliación de cartera de clientes.
Mantenimiento	Brinda los servicios que se requieran para mantener la maquinaria y el equipo en óptimas condiciones.

Fuente: elaboración propia.

7.1.7. Materia prima y producto terminado

La materia prima son todos los materiales que se utilizan para transformarlos a través de diferentes procesos en un producto final que sea capaz de cubrir con las necesidades y expectativas de satisfacción del consumidor final. El consumidor final son los clientes que solicitan los productos o servicios de la empresa.

La materia prima que se utiliza en la nueva línea denominada línea de termoformado consta de diferentes materiales los cuales se detallan a continuación:

- Perfiles de PVC
- Planchas de vidrio
- Herrajes para puertas y ventanas
- Accesorios
- Planchas acrílicas transparentes y de colores
- Planchas de plywood
- Perfiles de hierro negro
- Silicón
- Accesorios de ferretería

Figura 3. **Producto terminado de PVC**



Fuente: Diseño y Fabricación Integral.

Figura 4. **Producto terminado de acrílico**



Fuente: Diseño y Fabricación Integral.

7.1.8. Procesos de fabricación de productos terminado

Tapia (2003) afirma que “los procesos son todas aquellas actividades que se ejecutan dentro de una organización, de manera secuencial con el fin de producir un bien o un servicio”. (p. 24) Con esta definición se comprende lo importante de desarrollar cada actividad, dentro de los procesos, ya que cada uno va transformando la materia prima hasta llegar a su etapa final. Es por eso que todas las actividades son importantes, y tener una guía para cada procedimiento facilitaría el trabajo, para recordar cada paso y no saltarse ningún proceso.

En la empresa en estudio se prestan diferentes servicios y se fabrican productos terminados, específicamente en la nueva línea implementada denominada línea de termoformado se fabrican ventanas de PVC y domos acrílicos. Los cuales después de diferentes procesos en las áreas respectivas y cumpliendo los controles de calidad se trasladan para su respectiva instalación a los lugares que indique el cliente, que en este caso será el consumidor final.

7.2. Cadena de suministros

Manzano (2017) indica que la cadena de suministros es una parte importante dentro de la empresa, en ésta se llevan acciones para convertir los proyectos en algo tangible. De todas estas actividades depende que la realización de los productos sea exitosa y se recauden los porcentajes establecidos de rendimiento, y si alcanzar las metas trazadas de rentabilidad de la empresa.

También de esta área depende la satisfacción del cliente, tanto del servicio como de la entrega de un producto con los estándares altos de calidad.

Cumplir con las especificaciones indispensable, se debe aprovechar de una forma eficiente todos los recursos tanto económicos, físicos, y humanos.

Cada empresa establece su propia cadena de suministros según se adapte a las necesidades del producto o servicio que se presta, ésta permite integrar todas las actividades para que tengan un flujo adecuado y no surjan interferencias en los diferentes procesos que se realizan en cada área, esto con el fin de entregar un producto en el tiempo establecido.

Al respecto Iglesias (2012) menciona que “la cadena de suministros es una estructura en la cual se decide realizar operaciones estratégicas para maximizar los objetivos y utilizar todos los recursos de una forma eficiente”. (Citado por Vargas, 2019, p. 34). Esto para lograr que se reduzcan los costos y gastos en todo el proceso. Para esto debemos ser eficientes y para cumplir con las tareas programadas a tiempo debemos ser eficaces.

Stadtler (2005) se refiere a la cadena de suministros, como la representación de una red de organizaciones que están unidas por medio de enlaces ascendentes y descendentes, en cada proceso o bien a las actividades que agregan un valor a los productos o servicios hasta el consumidor final.

Realiza una comparación en la cadena de suministros con una estructura de un edificio ya que hace referencia que es importante sentar bien los cimientos para que el proceso sea exitoso. Todas las áreas deben coordinar las actividades para evitar tiempos muertos en el proceso y eso genere atrasos en la gestión (Citado por Dávalos 2017).

La cadena de suministros está involucrada en el flujo de información, productos, materiales entre las diferentes etapas del proceso de transformación

de materia prima desde la compra, transporte, recepción de solicitudes, desarrollo de producto, *marketing*, costo de materiales y la entrega efectiva de los productos. Tener el control del flujo de estas etapas del proceso nos ayuda a reducir costos y aumentar ganancias.

7.2.1. Objetivos de la cadena de suministros

García (2018) menciona que:

El objetivo del conjunto de la cadena de suministros es que no se produzcan problemas por faltas de sincronización o de información en el traspaso sucesivo de tareas de unos agentes a otros, ya se trate de agentes de una misma firma o de distintas firmas.

Se busca la racionalización final del conjunto, independientemente de quién realiza la función. Reducir tiempos y coste, aumentando la flexibilidad y la calidad, asegurando el posicionamiento del producto o servicio en el mercado de forma eficiente. (p. 51)

Es importante llevar un control de todas las actividades para gestionar bien el tiempo de cada proceso, y así establecer el tiempo por cada actividad. Con esta información se podrá obtener una idea del tiempo que tomará terminar un producto y dar una fecha exacta a los clientes.

Se debe coordinar las diferentes actividades que se realizan y considerar, otros aspectos como:

- Entrega de producto terminado en el tiempo establecido
- Disminuir los desperdicios o mermas de materia prima.

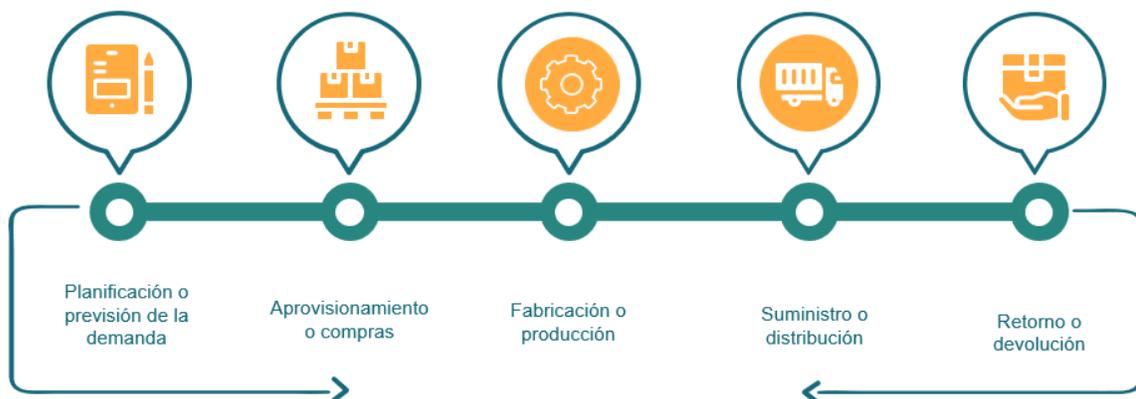
- Optimización de tiempos de distribución
- Inventarios y almacenamiento
- Canales de distribución

De igual manera, Supply Chain Council, (2016) como se citó en García (2018) indica el orden para analizar procesos para cada etapa que se de en la cadena de suministros, dando la siguiente guía en un orden lógico:

- Planificación o previsión de la demanda
- Aprovisionamiento o compras
- Fabricación o producción
- Suministro o distribución
- Retorno o devolución

Este flujo es un modelo global de la cadena de suministros

Figura 5. **Modelo cadena de suministros**



Fuente: elaboración propia, realizado en Lucidchart.

7.2.2. Estructura básica

Carreño (2017) menciona que la cadena de suministros está conformada por proveedores fabricantes, distribuidores y minoristas y el cliente final, según se representa en la siguiente gráfica.

Figura 6. Estructura de la cadena de suministros



Fuente: elaboración propia, realizado en Lucidchart.

Cada empresa acomoda la estructura a sus necesidades. Para este caso se evaluarán los procesos de las siguientes áreas, para definir los procedimientos que se realizan en cada una de ellas.

7.2.3. Elementos básicos

Existen diferentes elementos que se pueden evaluar dentro del proceso de la cadena de suministros, a continuación, se presentan los elementos que se tienen en la empresa:

- Proveedores
- Fabricantes
- Transporte
- Medios de comunicación

- Clientes

7.2.3.1. Proveedores

Se refiere a una persona o entidad jurídica conocida como empresa, que tiene la tarea de suministrar un producto o bien mercancía, lo cual va a depender del requerimiento del cliente. Para que dicho cliente pueda desarrollar un proceso o fabricación de algún producto que sea útil. Las materias primas que los proveedores suministran ayudan a elaborar un producto terminado a una empresa.

Los proveedores de una materia prima pueden ser fabricantes directos o bien importadores.

7.2.3.2. Fabricantes

Son los encargados de elaborar los productos terminados o un subproducto para el cliente final. Estos fabricantes pueden ser personas o entidad jurídica, que a través de diferentes procesos transforman la materia prima.

7.2.3.3. Transporte

Es la actividad que se encarga del traslado de la materia prima o del producto terminado. Esta actividad utiliza los diferentes medios de transporte que se conocen para realizarse, y se dan de la siguiente forma:

- Aéreo
- Marítimo

- Terrestre

7.2.3.4. Medios de comunicación

Son las fuentes de comunicación que se encarga del traslado de la información requerida para que se produzca un enlace en cada área de la cadena de suministro, y pueden ser:

- Medios masivos
- Medios auxiliares
- Medios alternativos

7.2.3.5. Clientes

Es la persona o entidad que realiza la compra para consumir el producto terminado, por medio de una compra directa.

7.2.4. Puntos críticos

Echeverría (2017) en su investigación busca identificar los diferentes puntos críticos que sirven para reducir porcentaje de errores, existen ciertos procesos en los cuales se presentan incidencias de fallas, y es necesario identificarlos para colocar puntos de control de calidad para evitar que pasen piezas en mal estado o dañadas, y así en el recorrido que se da en la cadena de suministros, debe identificar que procedimientos pueden retrasar el proceso. Es necesario reforzar la cadena de suministros, para realizar esta acción se analizan diferentes factores involucrados, con el objetivo de determinar si es necesario una reestructuración en la organización. La investigación aporta el modelo para

poder realizar una propuesta que genere beneficios económicos por medio de estrategias de optimización.

Los procesos por evaluar en la cadena de suministros en la investigación son:

- Solicitud del pedido
- Elaboración de propuesta
- Compra de materia prima
- Fabricación
- Control de calidad
- Traslado
- Instalación

7.3. Estandarización

Palapa (2012), en su propuesta de estandarización de procesos, como conclusión indica que la estandarización provoca que de manera coordinada los procesos y esfuerzos se diseñen en forma común por todos los departamentos que estén involucrados en una misma área de trabajo, lo que permitirá un crecimiento controlado y dará soporte en la toma de decisiones. El aporte que realiza a esta investigación es un modelo de la estandarización de procesos y procedimientos en una línea de producción, para mejorar el desempeño y aumentar la organización teniendo como resultado, la mejora en la calidad del producto terminado.

Se plantea el diseño de estandarización en la cadena de suministros en la empresa en estudio para registrar todos los procesos y procedimientos que se realizan y documentar todos los hallazgos encontrados, darle solución a los

problemas que se han presentado y realizar mejora, si no se cuenta con documentación y un registro de los procesos, no se puede establecer un parámetro para medir tiempos, y planificar cual es la capacidad de producción de una empresa.

Para realizar mejoras más adelante se debe contar con los procesos que generan valor y los que no generan valor, es necesario contar con registros para identificar mudas en la cadena, es se ha presentado en los meses de producción.

Orozco (2014), indica que es toda la recolección y documentación de la información acerca del funcionamiento de manera precisa que se da en los diferentes procesos de forma clara, exacta y con fácil comprensión.

7.3.1. Definición de estandarizar

Orozco (2014) menciona que estandarizar es diferenciar una tarea normal y una que no se realiza normalmente, es realizar todas las actividades de la misma forma, creando estándares para que todas las personas participen y se involucren en el método estandarizado de los procesos.

7.3.2. Estandarización de procesos

La estandarización del proceso es muy importante cuando se realizan numerosas actividades porque esto favorece la unificación de las actividades, de esta manera cualquiera se involucra a todos los empleados de un área para que conozcan los diferentes procesos, para esto es importante la rotación del personal para que todos conozcan los diferentes procesos, esto ayuda a que no importa si se tiene una baja dentro del área siempre habrá alguien que pueda realizar las diferentes actividades de una manera eficiente.

Estandarizar los procesos trae muchos beneficios dentro de los cuales están:

- Mejora la calidad del producto
- Satisfacción del cliente
- Reducción de tiempos
- Aumenta la productividad
- Mejora la eficiencia
- Reducción de costos

Rodríguez (2006) define que la estandarización hace que los procesos se realicen con eficacia y la comunicación entre los trabajadores sea más efectiva. Se pueden aplicar herramientas de gestión que nos proporcione información para resolver los problemas que se presenten e identificar las fallas, tales como:

- Diagrama de Pareto
- Diagrama de Ishikawa
- Diagrama del árbol
- Histogramas
- Formularios de recolección de datos

Para lograr una estandarización efectiva es menester que los todos los operarios del proceso estén involucrados y participen de la documentación, con la finalidad de recibir la capacitación necesaria.

7.3.3. Documentación de los procesos

Tobón (2010) menciona que los procesos: son los conjuntos de tareas en donde se manejan insumos, los cuales dan valor a un producto o servicio a los

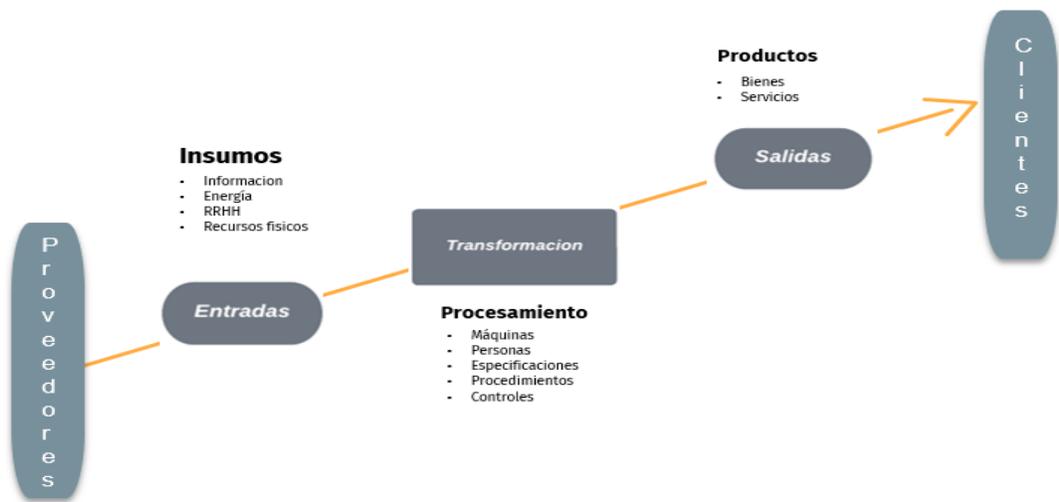
clientes en las diferentes áreas que pueden ser dentro o fuera de la empresa. En otras palabras, simplemente proceso es una serie de actividades que, realizadas colectivamente, provocan un resultado de valor para el cliente.

Los procesos tienen relación entre sí, cada proceso está constituido por una entrada y una salida.

Elementos de un proceso:

- Entrada: se refiere a todos los insumos necesarios.
- Proceso: son todas las actividades o secuencia de actividades
- Salidas: Es el resultado que se obtiene puede ser un producto o servicio.

Figura 7. Representación de procesos



Fuente: elaboración propia, realizado en Lucidchart.

7.3.3.1. Mapa de procesos

Según Escobar, Guardado y Núñez (2014), el mapa de procesos permite definir los diferentes procesos que se realizan en las distintas áreas para llevar a cabo la transformación de la materia prima a producto terminado, representa los procesos, procedimientos y actividades que se realizan, en este caso a lo largo de la cadena de suministros.

7.3.3.2. Clases de procesos

En una organización existen diferentes procesos los cuales se dividen en tres tipos:

- **Procesos estratégicos:** proporcionan directrices a los demás procesos. Aplica para la dirección y gerencias de la organización ya que permite realizar la planificación estratégica, establecimientos objetivos, análisis de los datos y la toma de decisiones.
- **Procesos operativos (cadena de valor):** son aquellos que tienen relación directa con el cliente y con las actividades fundamentales del producto o servicio. Estos procesos influyen en la satisfacción o insatisfacción del cliente.
- **Procesos de apoyo o soporte:** son aquellos que dan apoyo a los procesos estratégicos y operacionales de la empresa, ya que brindan todos los recursos necesarios para realizar la operación de una manera eficaz y eficiente.

7.3.3.3. Descripción de las actividades

Es importante describir bien todas las actividades que se realizan en todo el recorrido de la cadena de suministros para realizarlas de la manera correcta, y así establecer procesos exactos según sus necesidades. Si no se conocen con exactitud todas las actividades es probable que existan fallas durante el proceso y será muy difícil identificar en que proceso se cometió el error.

7.3.3.4. Representación gráfica de los procesos

Existen diferentes graficas que ayudan a representar los procesos de las actividades, a este conjunto procesos se les da el nombre de diagramas, y existen varios, para representar los procesos de la cadena de suministros haremos uso de los diagramas de procesos de las actividades, diagramas de flujo de la cadena de suministros, diagrama de instalaciones para ver cómo están ubicadas las diferentes áreas.

7.3.3.5. Control y medición de los procesos

Es muy importante llevar un control del tiempo en el cual se realizan los diferentes procesos ya que con los registros que se tengan se pueden realizar diferentes estudios y analizar las posibles causas de atrasos e identificar los cuellos de botella.

8. PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

LISTA DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

OBJETIVOS

RESUMEN DEL MARCO TEÓRICO

INTRODUCCIÓN

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Descripción de la empresa

1.1.1. Antecedentes de la empresa

1.1.2. Misión

1.1.3. Visión

1.1.4. Estructura organizacional

1.1.5. Descripción de puestos y funciones

1.1.6. Materia prima y producto terminado

1.1.7. Procesos de fabricación de producto terminado

1.2. Cadena de suministros

1.2.1. Diferencia entre cadena de valor y cadena de suministros

1.2.2. Objetivos de la cadena de suministros

1.2.3. Estructura básica

1.2.4. Elementos básicos

- 1.3. Estandarización
 - 1.3.1. Definición de estandarizar
 - 1.3.2. Estandarización de procesos
 - 1.3.3. Documentación de los procesos
 - 1.3.3.1. Mapa de procesos
 - 1.3.3.2. Tipos de procesos
 - 1.3.3.3. Descripción de las actividades (de cada Proceso)
 - 1.3.3.4. Representación gráfica de los procesos
 - 1.3.3.5. Control y medición de los procesos

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

3. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS

APÉNDICES

9. MARCO METODOLOGICO

A continuación, se presentan las herramientas necesarias que servirán para el análisis y estudio de la investigación, el enfoque es mixto, el diseño adoptado es no experimental, el alcance de la investigación es descriptivo, correlacional, explicativo.

9.1. Características del estudio

El enfoque del estudio propuesto es mixto, ya que abarca datos cualitativos y cuantitativos. Cualitativos porque se realizará una observación directa de los procedimientos realizados a lo largo de la cadena de suministros, y cuantitativos porque se utilizarán métodos estadísticos para analizar los datos y para seleccionar los que servirán a la investigación.

El diseño adoptado será no experimental, pues solo se tomarán datos en su estado original, únicamente se recopilarán y se analizarán sin ninguna manipulación; además será transversal pues se tomarán los últimos registros, y se analizará el comportamiento de un año en los procesos de la cadena de suministros.

El alcance de la investigación será descriptivo, correlacional, explicativo porque se detallarán los procedimientos que se realizan con base a las observaciones en cada fase de la cadena de suministros para establecer una estandarización de estos, lo que permitirá aumentar la eficiencia y disminuir los errores en los procesos.

9.2. Unidades de análisis

La población en estudio es el número de producto final entregado al cliente en un periodo de un mes, de la cual se extraerán muestras de forma que serán estudiadas y analizadas para realizar una estandarización en los procesos en su totalidad.

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

n: Tamaño de muestra

N: Tamaño de población

Z: Parámetro estadístico

e: Error de estimación máximo aceptado

p: Probabilidad que ocurra el elemento estudiado

q: Probabilidad de que no ocurra el elemento estudiado (1-p)

Valor del tamaño de muestra:

El valor del tamaño de muestra estadística se calcula a lo largo de la cadena de suministros la población en estudio es el número de producto final entregado al cliente en un periodo de un mes que será de 50, con un nivel de confianza de un 95 % y un error de estimación de ± 5 %, la probabilidad se asume 50 % de que ocurra y 50 % que no ocurra el evento.

n: Tamaño de muestra

N: 50 ventas y domos terminados

Z: 1.96; a nivel de confianza del 95 %

e: 5 % = 0.05
 p: 50 % = 0.5
 q: (1-0.5) = 0.5

$$n = \frac{50 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * (50 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 44.24$$

El valor del tamaño de la muestra es de 44.24 es decir, 45 que será el tamaño de la muestra.

9.3. Variables e indicadores

En la tabla se desglosan los indicadores y técnicas de recolección empleado en esta investigación.

Tabla II. Cuadro de operativización de variables

OBJETIVO	VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	INDICADOR	TÉCNICA DE RECOLECCIÓN
Determinar las causas que generan las deficiencias de producción en la línea de termoformado	Causas de deficiencia	Cualitativo	No aplica	<ul style="list-style-type: none"> Entrevistas, al personal, lluvia de ideas. Observación y evaluación de datos. Elaboración de diagramas de causa y efecto

Continuación tabla II.

Identificar los puntos críticos que ocasionan las fallas en el proceso	Puntos críticos, que ocasionan fallas	Cuantitativo	Tiempo promedio	$t_x = \frac{\sum t_n}{n}$	• Registros de base de datos
			Porcentaje de calidad	$\%c = 1 - \frac{\#productos\ defectuosos}{n}$	• Reportes de productos
Evaluar beneficios de estandarizar los procedimientos en la cadena de suministros.	los de Relación costo - beneficio.	Cuantitativa	$VPN = \sum_{t=0}^n \frac{Ft}{(1-i)^t}$	Ft = flujo de caja en periodo t i = tasa de interés t = periodo de tiempo	• Registro de costos • Análisis de datos registrados anteriormente

Fuente: elaboración propia.

Tabla III. Cuadro de variables

Variable	Definición teórica	Definición operativa
% de productos Rechazados	Productos defectuosos en relación del total de producto terminado.	$\frac{\text{No. de productos defectuosos}}{\text{Total de producto terminado}}$
% de productos entregados a tiempo	Productos entregados a tiempo en relación con el total de productos fabricados.	$\frac{\text{No. de productos entregados a tiempo}}{\text{Total de productos fabricados}}$
Probabilidad de productos vendidos	Proyección de ventas	Proyección inversión en la fabricación de producto terminado en un periodo de dos meses.

Fuente: elaboración propia.

9.4. Fases del estudio

La investigación en estudio se llevará a cabo en cuatro fases las cuales se describen a continuación:

- Fase 1: recolección de datos

Se realizará una recolección de datos de registros de seis meses anteriores, se efectuará una identificación de los procesos y procedimientos realizados en la cadena de suministros, se clasificará la documentación útil para obtener información para la investigación y conocer cuáles son los formatos de información que se manejan dentro de esas áreas grupos focales.

- Fase 2: gestión o recolección de la información

Se recopilará la información de los procedimientos que se realizan en los procesos de la cadena de suministros, a través de entrevistas, encuestas, registros de bases de datos, y se realizaran listas de verificación de cumplimiento.

- Fase 3: análisis de información

En esta fase se llevará a cabo el análisis de las entrevistas, la interpretación de la lluvia de ideas, para esto se presentarán los resultados mediante una gráfica de barras o diagrama circular, se realizará un diagrama de causa y efecto para determinar las posibles causas que están generando el problema de investigación y así implementar las acciones pertinentes.

Se realizará la interpretación de datos estadísticos para determinar los porcentajes de productos defectuosos y productos entregados a tiempo para

establecer los procedimientos necesarios, para llevar a cabo la estandarización de estos.

- Fase 4: interpretación de información

Se realizará la interpretación de toda la información obtenida por los diferentes medios. Se realizará un levantamiento de datos e interpretación de los mismos a través de diagramas de flujo de actividades, diagrama de proceso, diagrama de recorrido. Creación de formatos necesarios para registros de actividades, grafica circular. Documentación de la estandarización de los procedimientos en la cadena de suministro.

10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Las técnicas que se realizarán para el análisis de la información serán:

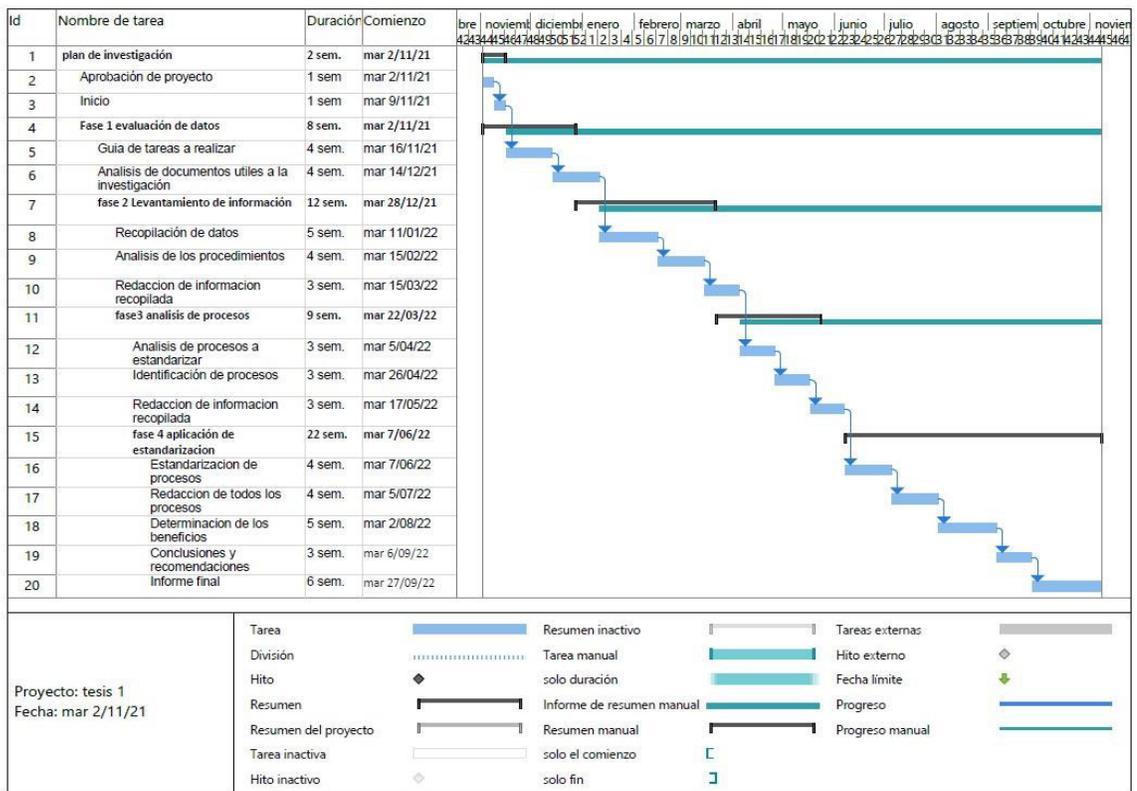
Para el estudio y análisis de datos cuantitativos se utilizará estadística descriptiva, tanto para la recopilación de datos como para el análisis, con el propósito de obtener información que permita dar conclusiones coherentes. Los datos cuantitativos que se recolectarán de los procesos de la cadena de suministro serán los que se utilicen para aplicar los parámetros estadísticos tales como el promedio, la mediana y la desviación estándar, lo cual permite recopilar y ver la información en tablas. Para la interpretación de los datos obtenidos se utilizarán gráficos estadísticos que permitan una interpretación simple, tales como graficas de barras y de sector circular.

Para el estudio de los datos cualitativos se utilizará la técnica de análisis de contenido, lo cual permite realizar una fase categórica donde se organiza y clasifica cada uno de los elementos de los datos que se tengan recopilados en la empresa, luego permite tener una fase analítica que consiste en interpretar y encontrar relación directa con el tema en cuestión, por último, se tiene la fase reflexiva que permite obtener conclusiones que serán presentadas en los resultados.

Las técnicas se desarrollarán con ayuda del personal encargado de la logística de la cadena de suministros y con las personas que colaboran en el área de la línea de termoformado, como jefes de áreas de procesos de producción y operarios que realicen los procesos de transformación en cada área involucrada.

11. CRONOGRAMA

Figura 8. Cronograma de actividades



Fuente: elaboración propia, realizado en Microsoft Project.

12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

Este estudio de investigación es factible porque se tienen los recursos que se necesitan para llevarla a cabo y cumplir con los objetivos para la realización de la estandarización de los procesos de la cadena de suministros.

Los recursos serán proporcionados de la siguiente manera:

- Financiamiento de la empresa

Servicios, materiales y equipo la empresa cuenta con un presupuesto que será utilizado para que se realice dicho proyecto.

- Financiamiento del investigador

El investigador proporcionará sus servicios para desarrollar el proyecto y cubrirá cualquier imprevisto que ocasione un gasto adicional para realizar la investigación, de acuerdo con lo que se detalla en la tabla de datos No. 4.

Los recursos que se necesitan son los siguientes:

Tabla IV. **Recursos necesarios para la investigación**

No.	Recursos	Descripción	Costo	Financiamiento
1	Servicios	Luz Agua transporte	Q.4,000.00	Empresa
2	Materiales	Resmas de hojas Lapiceros Impresiones	Q.500.00	Empresa
3	Equipo	Computadora impresora	Q.8,000.00	Empresa
4	Humano	Asesoría de la investigación	Q.0.00	Investigador
5	Humano	Tiempo del investigador	Q 5,000	Investigador
6	Varios	Imprevistos	Q 3,000	Investigador
Total			Q.20,500.00	Mixto

Fuente: elaboración propia.

13. REFERENCIAS

1. Arbos, L. (2012). *Logística. Gestión de la cadena de suministro*. Ciudad España: Díaz de Santos. Recuperado de https://books.google.com.gt/books?id=PIKtMJQHv68C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
2. Cabeza, D. (2012). *Logística inversa en la Gestión de la cadena de Suministros*. Ciudad España: Editorial Margue Books. Recuperado de https://books.google.com.gt/books?id=hoQK2KBHzQC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
3. Chávez, J. (2012). *Supply Management*. Ciudad, Chile: Editorial Rill Editores. Recuperado de https://books.google.com.gt/books?id=SJHkoLnyjooC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
4. Echeverría J. (2017). *Estrategia de optimización de la cadena de suministro para comercial Davis S.A.* (Tesis de maestría). Universidad de Chile, Chile. Recuperado de <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/146326/Estrategia-de-optimizaci%c3%b3n-de-la-cadena-de-suministro-para-Comercial-Davis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

5. García, J. (2018). *Gestión de la cadena de suministro: Análisis del uso de las TIC y su impacto en la eficiencia*. (Tesis de doctorado), Universidad Complutense de Madrid, España. Recuperado de <https://eprints.ucm.es/id/eprint/46224/1/T39544.pdf>
6. Julio Anaya, J. (2007). *Logística integral, La gestión operativa de la empresa*. España: Editorial Esic. Recuperado de https://books.google.com.co/books?id=a4Tq_7Pmc04C&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false
7. Manzano, C. (2017). *La cadena de suministros en el área de comercialización y su impacto en la rentabilidad de la empresa Rectima Industry de la ciudad de Ambato*. (Tesis de maestría), Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. Recuperado de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24797/3/T3894M.pdf>
8. Palapa, J. (2012). *Propuesta de estandarización de procesos*. (Tesis de maestría) Unidad profesional Interdisciplinaria de ingeniería y ciencias sociales y administrativas. México D. F. Recuperado de <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/10863/2-45.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
9. Rivera, E. (2018). *Procedimientos para mejorar el sistema de control de Gestión en cadenas de suministro que involucran a la empresa PESCASPIR*. (Tesis de maestría) Universidad central Marta Abreu de las villas. Cuba. Recuperado de <https://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/10928/Tesis>

%20Ener%20Raul%20Rivera%20Mart%c3%adn.pdf?sequence=1&isAllowed=y

10. Sabría, F. (2016). *La cadena de suministro*. Ciudad, España: Editorial Margue Books.
11. Vargas, M. (2019). *Diseño de un sistema de gestión integrado de logística para el despacho de producto terminado en una planta de envasado y distribución de bebidas no carbonatadas* (Tesis de maestría) Universidad de San Carlos de Guatemala. Recuperado de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/12575/1/Marvin%20Leonel%20Vargas%20Santizo.pdf>
12. Dávalos, L. (2017). *Implementación de un sistema de medición de desempeño de la cadena de suministros obteniendo la información generada de un ERP*. (Tesis de maestría) Departamento de Electrónica, Sistemas e Informática. Jalisco. Recuperado de <https://rei.iteso.mx/bitstream/handle/11117/4664/Implementaci%c3%b3n%20de%20un%20sistema%20de%20medici%c3%b3n%20de%20desempe%c3%b1o%20de%20la%20cadena%20de%20suministros%20obteniendo%20la%20informaci%c3%b3n%20generada%20de%20un%20ERP.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
13. Escobar, R., Guardado, M., y Núñez, L. (2014). *Consultoría sobre estandarización de los procesos de producción con establecimiento de un sistema de costos, para la empresa agroindustrias Buenavista, S.A. DE C.V.* (Tesis de maestría) Universidad del Salvador. El Salvador. Recuperado de

<https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/6744/1/TESIS%20ESTANDARIZACION%20DE%20PROCESOS.pdf>

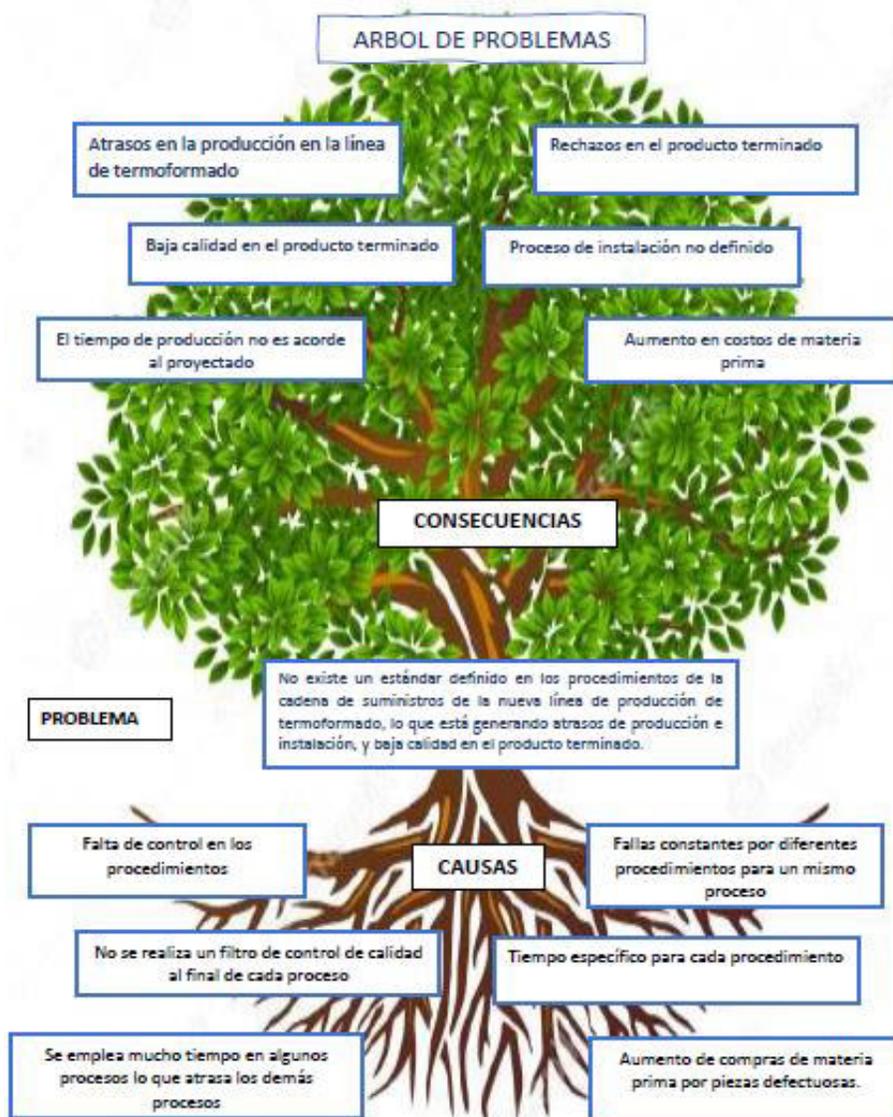
14. Tapia, J. (2003). *Propuesta de estandarización de los procesos de servicio al cliente en la red de estaciones de servicio “puma”, ubicadas en pichincha*. (Tesis maestría) Universidad Andina Simón Bolívar. Ecuador. Recuperado de:
<https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/2645/1/T0373-MBA-Tapia-Propuesta.pdf>
15. Tobón, S., Pimienta, J., García, J., (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. Recuperado de https://books.google.com.gt/books?id=hoQK2KBHhQC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
16. Huesca, M. (2011). *Caracterización de las técnicas heurísticas para la planeación utilizadas para el análisis de problemas en la fase de diagnóstico* (Tesis maestría). Universidad Nacional autónoma. México. Recuperado de <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/4751/Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
17. Tapia, J. (2003). *Propuesta de estandarización de los procesos de servicio al cliente en la red de estaciones de servicio “puma”, ubicadas en pichincha*. (Tesis maestría). Universidad Andina Simón Bolívar. Ecuador. Recuperado de

<https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/2645/1/T0373-MBA-Tapia-Propuesta.pdf>

18. Suarez, M. (2007). *La sostenibilidad de la mejora continua de procesos en la administración pública: un estudio en los ayuntamientos de España* (Tesis doctoral) Universidad Ramon Llull. España. Recuperado de <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/9178/Sostenibilidad-MFSB-Tesis-PhDvf.pdf;jsessionid=B7F7C3488C2FC1DE34516DE420495574?sequence=2>
19. Ballou, R. H. (2004). *Logística de la administración de la cadena de suministros. Naucalpan de Juárez, México: Pearson Education, México 2004.*
Recuperado de https://books.google.com.gt/books?id=ii5xqLQ5VLgC&printsec=frontcover&dq=cadena%20de%20suministro&hl=es&sa=X&redir_esc=y&fbclid=IwAR2nQxV1gF7WpE13lrPE5wAljS7Kx1MnjoVatE_ncfSaTn0p1XmSmB38Yp4#v=onepage&q=cadena%20de%20suministro&f=false
20. Calatayud, A. (2019). *Cadena de suministros. Argentina.* Banco Internacional de Desarrollo. Recuperado de https://books.google.com.gt/books?id=CuW3DwAAQBAJ&dq=cadena+de+suministro+transporte&hl=es&source=gbs_navlinks_s

14. APÉNDICES

Apéndice 1. Árbol de problemas



Fuente: elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

Apéndice 2. Matriz de coherencia

MATRIZ DE COHERENCIA						
Tema	Título	Problema	Pregunta central	Preguntas de investigación	Objetivo General	Objetivos Específicos
Gestión de la cadena de suministros	Diseño de investigación de estandarización de procedimientos en la cadena de suministros, por la implementación de una nueva línea de termoformado, en una empresa ubicada en la ciudad de Guatemala	No existe un estándar definido en los procedimientos de la cadena de suministros de la nueva línea de producción de termoformado o lo que está generando atrasos de producción e instalación y baja calidad en el producto terminado.	¿Cuál es el proceso de la estandarización de los procedimientos de la cadena de suministros en una nueva línea de termoformado que mejore los tiempos de producción, y aumente la calidad del producto en la línea de termoformado?	1. ¿Cuáles son las causas que están generando las deficiencias en la línea de termoformado?	Diseñar el proceso de estandarización de procedimientos en la cadena de suministros en una nueva línea de termoformado en una empresa ubicada en el municipio de Mixco, en el departamento de Guatemala.	Determinar las causas que generan las deficiencias de producción en la línea de termoformado
				2. ¿Cuáles son los puntos críticos que ocasionan las fallas en los procesos de la nueva línea de termoformado provocando demoras y baja calidad?		Identificar los puntos críticos que ocasionan las fallas en los procesos de la nueva línea de termoformado, provocando demoras y baja calidad.
				3. ¿Qué beneficio tiene la estandarización de los procedimientos en la cadena de suministros en una línea de producción requerida por la empresa?		Evaluar los beneficios que genera estandarizar los procedimientos en la cadena de suministros para el termoformado.

Fuente: elaboración propia.