



ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

Tema:

“SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD A LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA NEB CALZA.”

Proyecto de Investigación previo a la obtención del Título de Ingeniero Comercial

Línea de Investigación:

Calidad, Productividad, Eficiencia y/o Competitividad

Autor:

Christian Fernando Veloz Pacheco

Director:

Ing. Mg. Marco Jacobo Cisneros Martínez

Ambato – Ecuador

Julio 2019

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE
AMBATO**

HOJA DE APROBACIÓN

Tema:

**“SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD A LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA
EMPRESA NEB CALZA.”**

Líneas de Investigación:

Calidad, Productividad, Eficiencia y/o Competitividad

Autor:

Christian Fernando Veloz Pacheco

Marco Jacobo Cisneros Martínez, Ing. Mg.

f.

CALIFICADOR

Christian Andrés Barragán Ramírez, Ing. Mg.

f.

CALIFICADOR

Miguel Augusto Torres Almeida, Ing. Mg.

f.

CALIFICADOR

Fredy Leonardo Ibarra Sandoval, Ing. Mg.

f.

DIRECTOR DE LA ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

Hugo Rogelio Altamirano Villarroel, Dr.

f.

SECRETARIO GENERAL PUCESA

Ambato – Ecuador

Julio 2019



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

BIBLIOTECA



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

SECRETARÍA GENERAL
PROCURADURÍA

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo: **CHRISTIAN FERNANDO VELOZ PACHECO**, con CC. 210066547-6, autor del trabajo de graduación intitulado: SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD A LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA NEB CALZA, previa a la obtención del título profesional de **INGENIERO COMERCIAL**, en la escuela de **ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**.

- 1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
- 2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Ambato, julio 2019



BIBLIOTECA

CHRISTIAN FERNANDO VELOZ PACHECO

CC. 210066547-6

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, el más sincero agradecimiento a Dios por darme la vida y que a pesar de las circunstancias me brinda siempre sus bendiciones, las que me ayudan en el día a día a cumplir todos los objetivos que me planteo.

Agradezco a mi madre Amparo, que me ha impartido tantos conocimientos por medio del ejemplo a pesar de todos los problemas que ha tenido que enfrentar a lo largo de su vida, ella siempre ha sido y será mi más grande motivación e inspiración en mi paso a paso.

A mi padre Fernando, gracias por siempre apoyarme en cada paso que he dado y por enseñarme que siempre hay que levantarse a pesar de las caídas.

A mis hermanas Gabriela y Verónica, que en todo momento supieron brindarme sus consejos y conocimientos que me han demostrado que puedo cumplir cualquier meta que me proponga tanto en mis estudios y en mi vida diaria.

Por último, quiero darle las gracias a la Universidad Católica del Ecuador Ambato y en especial a mi tutor Marco Cisneros y a todos los profesores que me inculcaron sus conocimientos a lo largo del desarrollo de mi carrera estudiantil.

DEDICATORIA

Me honra dedicar el presente trabajo de investigación a las 4 personas más importantes e influyentes de mi vida, a mis padres Amparo y Fernando quienes han hecho de mí una persona con valores y principios, a mis hermanas Gabriela y Verónica que supieron apoyarme en esta etapa de aprendizaje, a todos ellos por siempre confiar en mí y estar a mi lado a pesar de los momentos de dificultades.

RESUMEN

El presente proyecto tiene como objetivo proponer un sistema de control de calidad a los procesos de producción de la empresa NEB CALZA de la ciudad de Ambato, por medio de un análisis de la situación actual de la organización, de manera que le proporcione a la empresa actividades para controlar la calidad de sus productos y en consecuencia reducir los defectos y los tiempos muertos de producción. El problema surge por la falta de control de calidad en los procesos productivos, ya que la empresa solo realiza el control de calidad en el producto terminado y de forma empírica. La investigación utiliza fuentes bibliográficas para sustentar el marco teórico del presente trabajo; en cuanto a la investigación de campo se realizó la observación directa para la aplicación de hojas de control y se aplicó una entrevista al gerente de la empresa, la información obtenida por medio de estos métodos forma el sustento para generar la propuesta. En razón de lo escrito anteriormente se diseñó herramientas para el control de calidad de los procesos productivos como: una hoja de control de calidad de piezas y de tiempo, un nuevo flujograma de los procesos de producción de la empresa, un *checklist* para el control de los procesos de producción y un mapeado donde se refleja el sistema de control de calidad que cuenta con las actividades necesarias para controlar la calidad durante el desarrollo de los procesos de producción para la elaboración de calzado.

Palabras clave: sistema, control, calidad, procesos, producción, tiempos muertos, flujograma, *checklist*.

ABSTRACT

The aim of this project is to propose a quality control system for the production processes of the company, NEB CALZA, in the city of Ambato by means of an analysis of the organization's current situation in order to provide the company activities to control the quality of their products and consequently reduce the defects and downtime of production. The problem arises from the lack of quality control in the production processes, since the company only performs quality control in the finished product and empirically. Bibliographic sources are used to support the theoretical framework of the present work; Regarding field research, direct observation was conducted for the application of control sheets and an interview was applied to the company manager. The information obtained through these methods forms the basis for generating the proposal. Due to what was previously written, tools were designed for the quality control of production processes such as a quality control sheet for parts and time, a new flowchart for the company's production processes, a checklist for the control of the production processes and a mapping where the quality control system is reflected, which has the necessary activities to control quality during the development of the production processes for the production of footwear

Key words: system, control, quality, processes, production, downtime, flowchart, checklist.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DEDICATORIA.....	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	3
1. EL PROBLEMA.....	3
1.1. Tema	3
1.2. Planteamiento del problema	3
1.2.1. Contextualización	3
1.2.1.1. Macro contextualización	3
1.2.1.2. Meso contextualización.....	5
1.2.1.3. Micro contextualización.....	7
1.2.2. Análisis crítico.....	8
1.2.3. Prognosis	8
1.3. Formulación del problema	9
1.3.1. Delimitación	9
1.3.1.1. Delimitación del contenido	9
1.3.1.2. Delimitación espacial.....	10

1.3.1.3. Delimitación del temporal.....	10
1.4. Justificación.....	10
1.5. Objetivos	11
1.5.1. Objetivo general	11
1.5.2. Objetivos específicos	11
CAPÍTULO II	12
2. MARCO TEÓRICO	12
2.1. Estado del Arte	12
2.2. Fundamentación legal	15
2.3. Fundamentación teórica	18
2.3.1. Calidad	18
2.3.2. Gestión de la calidad.....	19
2.3.4. Control de calidad.....	22
2.3.5. Sistemas de control.....	23
2.3.6. Sistema de control de gestión.....	25
2.3.7. Sistema de calidad	27
2.3.8. Productividad.....	29
2.3.9. Las 7 herramientas de la calidad.....	31
2.3.8.1 Hoja de control	32
2.3.8.2 Gráficos de Control.....	35

2.3.8.3. Histograma	36
2.3.8.4. Diagrama de Pareto.....	38
2.3.8.5. Diagrama de causa-efecto	40
2.3.8.6. Diagrama de flujo	42
2.3.8.7. Diagrama de dispersión.....	45
CAPÍTULO III.....	47
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	47
3.1. Enfoque de la investigación	47
3.1.1. Cualitativo y cuantitativo	47
3.2. Fuentes de la investigación	47
3.2.1. Fuentes primarias.....	47
3.2.2. Fuentes secundarias	48
3.3. Modalidad de la investigación.....	48
3.3.1. Investigación Bibliográfica o Documental.....	48
3.3.2. Investigación de Campo	48
3.4. Tipo de investigación.....	49
3.4.1. Investigación Descriptiva.....	49
3.5. Técnicas e instrumentos de investigación.....	49
3.5.1. Técnicas de investigación	49
3.5.1.1. La observación.....	49

3.5.1.2. Entrevista.....	50
3.5.2. Instrumentos de investigación	50
3.5.2.1. Diagrama de flujo de procesos	50
3.5.2.2. Hoja de toma de tiempos.....	50
3.5.2.3. Hoja de control de piezas	51
3.5.2.4. Diagrama de Pareto.....	52
3.5.3. Materiales de recolección de información	53
3.6. Recopilación de información	54
CAPITULO IV	55
4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	55
4.1. Diagrama de flujo de procesos.....	55
4.2. Hoja de estudio de tiempos	60
4.3. Diagrama de Ishikawa	72
4.4. Hoja de control aplicada	73
4.5. Diagrama de dispersión.....	84
4.6. Diagrama de Pareto.....	86
4.7. Análisis e interpretación a la entrevista realizada al gerente de NEB CALZA.	88
CAPÍTULO V	90
5. PROPUESTA	90
5.1. Tema	90

5.1. Introducción	90
5.1.2. Datos informativos.....	91
5.1.3. Funcionamiento de la empresa:	92
5.2. Antecedentes	94
5.3. Justificación.....	95
5.4. Objetivos	96
5.4.1. Objetivo general	96
5.4.2. Objetivos específicos	96
5.5. Modelo operativo.....	96
5.5.1. Fase 1 Diagrama de flujo de procesos	97
5.5.2. Fase 2 Control de calidad propuesto para los procesos productivos de la empresa NEB CALZA.....	102
5.5.3. Fase 3 <i>Check list</i> de los procesos de producción de la empresa NEB CALZA.	107
5.5.4. Fase 4 Mapa del sistema de control de calidad de los procesos productivos de la empresa NEB CALZA	109
CAPÍTULO VI.....	111
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	111
6.1. Conclusiones	111
6.2. Recomendaciones	112
BIBLIOGRAFÍA	114

ANEXOS.....	119
Anexo 1. Entrevista	119
Anexo 2. Fotos de la empresa	121
Anexo 3. Fichas de observación.....	126

ÍNDICE DE GRÁFICOS

TABLAS

Tabla 4.1: Hoja de control de tiempos de los procesos productivos de la empresa NEB CALZA.....	61
Tabla 4.2: Cortado de material sintético en base a las piezas en lata.....	64
Tabla 4.3: Cortado de material tela bioto en base a las piezas en lata.....	65
Tabla 4.4: Cosido y unión de piezas de material sintético con material tela bioto.....	66
Tabla 4.5: Cosido y unión de las piezas.....	67
Tabla 4.6: Agujereado de las piezas para cordones del cuerpo.....	68
Tabla 4.7: Ingreso de la talonera termo adherible al horno.....	69
Tabla 4.8: Preparación de suelas TPR.....	70
Tabla 4.9: Ingreso del zapato y suelas al horno.....	71
Tabla 4.10: Piezas por zapato.....	73
Tabla 4.11: Hoja de Control de los procesos productivos de la empresa NEB CALZA.....	74
Tabla 4.12: Descripción y resultados del proceso cortado.....	77
Tabla 4.13: Descripción y resultados del proceso aparado.....	79
Tabla 4.14: Descripción y resultados del proceso Plantado.....	80
Tabla 4.15: Resultados del proceso terminado en piezas.....	82
Tabla 4.16: Resultados del proceso productivo general.....	83
Tabla 4.17: Zapatos producidos y defectuosos de 8 pedidos en de la empresa NEB CALZA durante los meses de septiembre y octubre del 2018.....	84
Tabla 4.18: Tabulación de datos.....	86

CUADROS

Cuadro 2.1: Fases para la construcción del diagrama de Pareto	39
Cuadro 2.2: Fases para la construcción del diagrama de Pareto	42
Cuadro 2.3: Nomenclatura del flujograma	45
Cuadro 5.1: Información de la empresa.....	91
Cuadro 5.2: Sistema de control de calidad del proceso de cortado.....	103
Cuadro 5.3: Sistema de control de calidad del proceso de aparado.....	104
Cuadro 5.4: Sistema de control de calidad del proceso de plantado.....	105
Cuadro 5.5: Sistema de control de calidad del proceso de terminado.....	106
Cuadro 5.6: <i>Check list</i> de los procesos productivos de la empresa NEB CALZA	107

IMÁGENES

Imagen 2.1: Fundamentos de la calidad	21
Imagen 2.2: Histograma	37
Imagen 2.3: Diagrama de Pareto.....	40
Imagen 2.4: Diagrama Causa-efecto	42
Imagen 5.1: Localización de la empresa.....	91

GRÁFICOS

Gráfico 2.1: Proceso de evaluación del sistema de control de gestión.....	26
Gráfico 2.2: Factores internos y externos de la productividad.....	31
Gráfico 4.1: Diagrama de flujo de procesos de los procesos productivos de la empresa NEB CALZA.....	57
Gráfico 4.2: Cortado de material sintético en base a las piezas en lata.....	64
Gráfico 4.3: Cortado de material tela bioto en base a las piezas en lata.....	65

Gráfico 4.4: Cosido y unión de piezas de material sintético con material tela bioto.....	66
Gráfico 4.5: Cosido y unión de las piezas.....	67
Gráfico 4.6: Agujereado de las piezas para cordones del cuerpo.....	68
Gráfico 4.7: Ingreso de la talonera termo adherible al horno.....	69
Gráfico 4.8: Preparación de suelas TPR.....	70
Gráfico 4.9: Ingreso del zapato y suelas al horno.....	71
Gráfico 4.10: Diagrama causa – efecto de los procesos de producción.....	72
Gráfico 4.11: Resultados del proceso cortado en piezas.....	77
Gráfico 4.12: Resultados del proceso aparado en piezas.....	79
Gráfico 4.13: Resultados del proceso plantado en piezas.....	81
Gráfico 4.14: Resultados del proceso terminado en zapatos.....	82
Gráfico 4.15: Resultados del productivo en general.....	83
Gráfico 4.16: Diagrama de dispersión de zapatos producidos y defectuosos.....	85
Gráfico 4.17: Diagrama de Pareto aplicado.....	87
Gráfico 5.1: Esquema del modelo operativo.....	97
Gráfico 5.2: Diagrama de flujo de los procesos productivos mejorado.....	98
Gráfico 5.3: Mapeado del sistema de control de calidad a los procesos productivos.....	110

INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene como fin aumentar la productividad y reducir los defectos de calidad que se encuentran en los procesos productivos de la empresa NEB CALZA, para ello se requiere del desarrollo de un sistema de control de calidad que se encargue de ordenar, dirigir, y reducir los posibles errores durante el funcionamiento de los procesos de producción, a continuación, se presenta la estructura del contenido de la investigación.

Capítulo I: compuesto por la definición del problema, contextualizado en micro, meso y macro, también consta de análisis crítico, prognosis, justificación de la importancia del tema y los objetivos específicos y generales del tema investigativo.

Capítulo II: consta del estado del arte y marco teórico, donde se analiza e interpreta la información hallada en documentos bibliográficos relacionados directamente con la investigación.

Capítulo III: se define las técnicas y métodos que se utilizaron para recoger y generar conocimiento acerca del problema de investigación y se describe los tipos de investigación.

Capítulo IV: consta del análisis e interpretación de los resultados obtenidos por medio de la entrevista y las hojas de control de tiempo y piezas defectuosas aplicadas en la empresa.

Capítulo V: está compuesto por una breve descripción de la organización, seguido del estado actual en el que se encuentra la empresa y, por último, el capítulo propone un sistema de control de calidad a los procesos productivos para aumentar la productividad

Capítulo VI: En el último apartado la investigación cuenta con las conclusiones y recomendaciones en base a los resultados obtenidos en la investigación, así mismo, cuenta con los anexos y la bibliografía.

CAPÍTULO I

1. EL PROBLEMA

1.1. Tema

Sistema de control de calidad a los procesos productivos de la empresa NEB CALZA.

1.2. Planteamiento del problema

1.2.1. Contextualización

1.2.1.1. Macro contextualización

Aproximadamente entre los años 1965 y 1985, las empresas estadounidenses se enfrentaron a una competencia creciente. Los productos de empresas extranjeras como es el caso de Alemania y Japón, quienes tenían un control de calidad elevado en sus procesos y, además, generaban costos bajos para su producción, todo esto obligó a las empresas estadounidenses a incrementar sus esfuerzos en el control de calidad de sus procesos para mejorar la calidad y la productividad (Hansen y Ghare, 1990). En los últimos años sucede algo similar con China al tener bajos costos y un control de calidad adecuado para sus productos, en base a esto, ha exportado calzado a Ecuador con éxito, así lo demuestra Mora (2011) al evidenciar que la producción de calzado de las empresas ecuatorianas fue del 28%, lo cual significa 18 millones en pares producidos para Ecuador frente a los 162.2 millones de pares que importaron desde china, la exorbitante suma de calzado importado ha generado las consecuencias del cierre de locales y una baja en la producción nacional del Ecuador.

Los problemas de calidad afectan a nivel mundial a empresas de cualquier índole, ya sean grandes, medianas o pequeñas y para corroborarlo Ramsey y Shirouzu (2010) afirman que:

Randy Stephens, ingeniero de Toyota que trabaja en Michigan, dijo que ejecutivos de la compañía reconocieron la existencia de problemas de calidad en la producción en la generación más reciente de autos que fue desarrollada cuando la automotriz se encontraba en pleno enfoque de crecimiento global.

Las empresas en todo el mundo a medida que pasa el tiempo se enfrentan a un sinnúmero de problemas gracias a que el mercado está en constante cambio debido a la globalización, dichas empresas en la mayoría de las ocasiones aplican controles de calidad inadecuados o simplemente no los aplican, así mismo diseñan sistemas que no poseen la flexibilidad para enfrentar el cambio, un error que les genera desperdicios o lotes de producción con un alto porcentaje de productos defectuosos.

Alrededor del mundo la mayoría de las pequeñas empresas al no tener un sistema de producción bien estructurado y definido no tienen la calidad adecuada tanto en sus productos finales como en sus procesos de producción, de manera que para competir con empresas a nivel internacional deben actualizar sus conocimientos en calidad. Álvarez Hernández Y Cázares (2016) demuestran que:

Las PYMES manufactureras de calzado en México están en crisis desde hace décadas por su falta de competitividad. En un estudio exploratorio previo, se encontró que algunas PYMES están en la búsqueda de incrementar la calidad de sus productos, de innovar en el uso de nuevos materiales y en sus procesos productivos y, de estar a la vanguardia en tendencias y conocimientos técnicos que repercutan en su productividad.

Con el fin de evitar pérdidas, las organizaciones implementan controles de calidad en base a normas y procedimientos, con los cuales son capaces de obtener un alto grado de competitividad en el mercado internacional, esta situación obliga a que las organizaciones medianas y pequeñas no solo piensen en la materia prima de calidad y se centren en la eficiencia y la eficacia de los procesos de producción que generan el producto final

La competencia a nivel mundial en el mercado de calzado ha ido en gran aumento en los últimos años, pero existen empresas que mejoran de manera continua sus controles de calidad en sus procesos de fabricación de zapatos que mantienen sus productos como los mejores en el mercado, por esto, se necesita que las empresas empiecen a determinar procedimientos que se ajusten a sus procesos productivos que les permitan controlar la calidad de su producción en todo momento.

1.2.1.2. Meso contextualización

En el Ecuador existen una gran variedad de empresas de calzado, es el caso de Plasticaucho S.A. que, al ser una empresa grande en Ecuador es poseedora de varios retos y problemas, ya que a medida que crecía la empresa se necesitaba mantener y mejorar la calidad en el calzado, Pereyra (2016) al principio la empresa Plasticaucho no tenía determinados los controles de calidad de su producto, se generaba un gran porcentaje de productos defectuosos que eran rechazados en la planta, además no contaba con herramientas para medir la calidad, por lo cual la empresa adoptó la norma ISO 9001, gracias a esto adquirieron herramientas de calidad generando resultados satisfactorios en sus procesos productivos y su producto.

A pesar de haber adoptado las normas ISO 9001 en Plasticaucho, la empresa se enfrenta al problema de que sus empresas PYMES proveedoras no cuentan con controles de calidad en sus procesos de producción, y mucho menos cuentan con un sistema de control que se adapte al sistema de control de Plasticaucho, gracias a esto se generan los cuellos de botella, haciendo que Plasticaucho rechace los productos de sus proveedores y se genere pérdidas en la productividad (Pereyra, 2016).

Los consumidores y clientes locales exigen productos de buena calidad, ya que existen empresas extranjeras comercializadoras de calzado dentro del Ecuador que venden productos con grandes estándares de calidad, así lo afirma Viteri y Albuja (2013):

Muchas empresas dentro del sector del cuero en el Cantón Cotacachi se enfrentan día a día al problema de las tendencias mundiales, estas han tratado de adaptarse a las necesidades o exigencias de los consumidores, pero su deficiencia en la estandarización de calidad de sus productos no les permite renovarse.

En consecuencia, los ecuatorianos optan por comprar los zapatos extranjeros por la calidad que poseen sus componentes y el buen control de sus procesos de producción, de la misma manera en el país solo existen pequeños artesanos que no poseen una cultura de calidad, diseño, estilo, para elaborar un buen producto y que esté a al nivel de competencia internacional.

Hoy por hoy son muy pocas las empresas que producen calzado de calidad a nivel nacional, esto debido a que los empresarios locales no son conscientes de que sus procesos necesitan de actividades para poder introducir la calidad en sus productos, esto debido a que existe

una gran cantidad de empresas artesanales que se conforman con que su calzado se venda a un bajo precio y no cumpla con todas las expectativas del cliente.

El Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC) reveló que en el Ecuador las empresas y las personas con talleres artesanales que se dedican a la producción de calzado en la provincia del Tungurahua forman parte del 55% de la producción de todo el Ecuador, por ende, en el mercado se crea un ambiente de competencia muy dinámico entre las empresas nacionales, es por ello que muchas de estas han decidido implementar un sistema de control de calidad para que sus productos sean óptimos y puedan ser competitivos en el mercado, satisfaciendo aún más allá de las expectativas de los consumidores de calzado.

1.2.1.3. Micro contextualización

La empresa “NEB CALZA” fue fundada en el año 1991 por el Sr Enrique Bombón y Sra. María Rodríguez, esta se dedica a la fabricación y comercialización de calzado urbano por medio de un taller artesanal, pero no existe un sistema de control de calidad adecuado de los cuatro procesos de producción principales con los que cuenta la empresa: Cortado, aparado, plantado y terminado. La empresa posee varias falencias en cuanto a la fabricación del producto final porque no aplican estándares de calidad para la realización de las actividades que conforman el proceso productivo, así mismo, no realizan supervisiones a los empleados, los trabajadores no están familiarizados con actividades de control en los procesos, no existe un control de los plazos de entrega a clientes con los que comercializa la empresa, por último, tampoco se realiza un control de la compra de materia prima a los respectivos proveedores de la organización, y como consecuencia, la calidad de los productos se ve afectada en gran medida, así como la cantidad de producción en ocasiones no cumple con el número de

productos solicitados por los clientes, lo que genera demoras innecesarias en la producción, gracias a estos problemas la empresa pierde credibilidad y confiabilidad frente a sus clientes.

1.2.2. Análisis crítico

La empresa “NEB CALZA” ha estado generando productos defectuosos que le crea una mala imagen frente a los clientes y consumidores, por lo cual, corre el riesgo de perder su participación en el mercado. La calidad se ve afectada gracias a que los procesos de producción no están coordinados de manera adecuada, ya que la comunicación entre el personal inmerso en el proceso de producción no es buena, causando irregularidades entre las áreas de producción, dando como resultado productos defectuosos. En otro aspecto, el personal no conoce acerca de las normas de calidad, y es debido a esto que existen desperdicios de materiales y materia prima, ocasionando así, la baja de producción y el excesivo tiempo para terminar la producción.

1.2.3. Prognosis

El no aplicar un sistema de control de calidad adecuado para los procesos productivos de la empresa NEB CALZA provoca que el producto final presente defectos y no exista la posibilidad de mejorar su calidad, de manera que la empresa continuará produciendo calzado con algún tipo de defecto y al final terminará perdiendo la mayor parte de sus clientes que en otras palabras significa la pérdida de dinero, de la misma manera esto le crea una imagen negativa en el mercado ocasionándole a la empresa una desventaja frente a la competencia.

1.3. Formulación del problema

¿Cómo afecta el ineficaz sistema de control calidad de los procesos productivos a la empresa NEB CALZA?

Interrogantes

¿Cómo aparece el problema que se pretende solucionar?

Como productos defectuosos.

¿Por qué se origina?

Un sistema de control de calidad ineficiente en el proceso de producción de calzado.

¿Dónde se detecta?

Se detecta en la empresa NEB CALZA.

1.3.1. Delimitación

1.3.1.1. Delimitación del contenido

- **Campo:** Calidad
- **Área:** Producción

1.3.1.2. Delimitación espacial

La presente investigación se realizó en la empresa “NEB CALZA”, ubicada en el barrio Ficoa, en la ciudad Ambato, provincia de Tungurahua,

1.3.1.3. Delimitación del temporal

El trabajo investigativo tendrá una duración de cuatro meses.

1.4. Justificación

Un porcentaje de los productos que NEB CALZA fabrica tienen irregularidades que en varias de las ocasiones obligan a los propietarios a desecharlos, lo cual provoca un bajo rendimiento tanto en su productividad y como en la calidad de su producto, para evitar estos inconvenientes es necesario implementar actividades adecuadas que controlen la producción de la empresa, ya que, de continuar con dichos problemas, la empresa podría generar pérdidas que la lleven a una fase de declinación.

El objetivo es mejorar los factores que inciden en la calidad del calzado que elabora la empresa, este sistema de control de calidad comprueba que todos los procesos para la fabricación de calzado se estén ejecutando con un mínimo de margen de error, optimizando los recursos y la cantidad de tiempo implementado en la producción.

Gracias a la implementación del sistema de control de calidad en los procesos de producción, el cliente y el consumidor se verán beneficiados en cuanto a la calidad y al tiempo de disponibilidad del producto. En otro aspecto esta implementación mejora el trabajo colectivo de los trabajadores inmersos en el proceso de producción, lo cual produciría calzado de

calidad que satisfaga las necesidades de los consumidores y de esta forma generar una mayor participación en el mercado.

Los propietarios de la empresa accedieron al cambio en cuanto al sistema de control de calidad de manera predeterminada, por ende, el estudio es factible para su ejecución.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Desarrollar un sistema de control de calidad para los procesos productivos de calzado urbano de la empresa NEB CALZA.

1.5.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual de los procesos productivos de la empresa NEB CALZA.
- Fundamentar teóricamente a partir de diferentes autores relacionados a la calidad.
- Determinar actividades adecuadas para controlar la calidad de los procesos productivos de calzado urbano.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Estado del Arte

El sistema de control de calidad a lo largo de los años ha demostrado ser una herramienta de gran utilidad al momento de reducir los defectos en los productos finales que genera una empresa y para implementar esta herramienta de forma adecuada es necesario el uso de varios conocimientos, por dicho motivo, es importante realizar un análisis de la información previa al estudio que sirvan como referencias para la investigación.

Es el caso de Quinatoa (2011), quien propone implementar un sistema para la producción de la empresa GUTMAN CIA. LTDA, la cual se dedica a la fabricación de medias; para mejorar la calidad de su producto, la investigación se basa en recoger información en base a hojas de control con el fin de diagnosticar y conocer cuál es la situación actual de la organización, además, el personal estuvo dispuesto a implementar este cambio en sus áreas de trabajo y con el apoyo de la directiva el nuevo sistema de producción fue adecuado con gran satisfacción, debido al estudio que se realizó, se encontró el mejor sistema para adaptarse a la fabricación de medias, haciendo uso de listados en hojas físicas que mantienen un control más seguro en cuanto a los procesos. Es de suma importancia que, para realizar un cambio en los procesos de fabricación, tanto el personal como los directivos estén seguros y motivados de implementar nuevas técnicas y procesos en sus empresas, así mismo, es necesario realizar un diagnóstico continuo de cómo está funcionando la calidad en la producción en el día a día con la respectiva ayuda de los trabajadores de las diferentes áreas de producción.

Otro caso similar lo vive Gavilanes (2012), al diseñar un sistema de control de calidad para el área de producción de la empresa LENDEL de la provincia de Tungurahua, dicha empresa se dedica a la fabricación de calzado, con el objetivo de mejorar la calidad en el producto con la información adecuada el investigador recolecta los datos de los procesos de producción a través de hojas de control de tiempos, encuestas y entrevistas a los propietarios de la empresa, esto gracias a que todo el personal de la empresa estuvo de acuerdo con la participación en la investigación, el fin de aplicar estos métodos para recopilar información se enfoca en diseñar una propuesta en base a las 7 herramientas de la calidad de Ishikawa, ya que el autor de la tesis considera que estas herramientas son sencillas de aplicar y son útiles para identificar la calidad en la producción, para la propuesta se determinan las actividades necesarias y adecuadas para el control de la materia prima y los procesos de producción de manera detallada, gracias al estudio se pudo determinar el sistema de control de calidad adecuado para las características específicas de la empresa.

Álvarez, Prieto y Ruiz (2010) consideran que para un control adecuado de calidad es de suma importancia determinar los puntos de inspección en los cuales se implementa el proceso de control. La investigación debe determinar qué puntos de inspección son necesarios en el sistema de control de calidad y clasificarlos según su grado de importancia, con el objetivo de mantener un control ordenado sobre la calidad de la empresa.

Evans, Lindsay y Sánchez (2008) determinan que el control de procesos es la acción que certifica el cumplimiento de los requerimientos para aplicar acciones correctivas en el momento que requiera corregir problemas y mantener la estabilidad en el desempeño. En razón a esto, la empresa debe implementar un sistema de control de calidad flexible en el

proceso de producción, que posea acciones correctivas en cualquier tipo de situación, con el objetivo de no afectar al desempeño de la organización. En ocasiones no se puede realizar actividades para corregir, por lo que Naranjo (2006) anuncia que cuando existen defectos en la producción, no se pueden tomar acciones correctivas ni preventivas, porque en la mayoría de las situaciones no se conoce la cantidad exacta de productos defectuosos. En base a lo previamente dicho, en la organización se debe aplicar un sistema de control de calidad adecuado que cuantifique los productos malos, para determinar actividades de prevención y corrección en los mismos.

Mantener un sistema de control de calidad exige que la cultura de la organización esté alineada con la calidad, y para lograr esto Analuiza (2012) afirma que la metodología 5s tiene la creación de lugares de trabajo más organizados, ordenados, limpios y seguros. Mediante su conocimiento y aplicación se pretende crear una cultura empresarial que facilite, por un lado, el manejo de los recursos de la empresa, y por otro, la organización de los diferentes ambientes laborales. Esto quiere decir que para un control de calidad eficiente sobre la producción es recomendable aplicar la metodología de las 5s, ya que facilitará el funcionamiento de las actividades del proceso que realice el sistema de control de calidad dentro de la empresa. Para poder aplicar el sistema de control de calidad Cárdenas (2010) considera. “Que analizar el proceso de producción de plástico tiene como fin determinar si hay oportunidades de mejorar los procesos u optimizarlos, ya que no ayudará mucho solo implementar un control de la producción si los procesos no son eficientes”. Por lo tanto, antes de aplicar un sistema de control de calidad, primeramente, la producción debe ser usuaria de un proceso de fabricación de calzado eficiente y eficaz, ya que el control no podrá aplicarse con totalidad en los procesos inadecuados.

La directiva debe tener claro cuáles son las herramientas de calidad para poder determinar cuáles son las adecuadas para los procesos productivos que la empresa realiza, no obstante, Arcos (2015) expresa, que también es de gran importancia que el jefe de producción posea conocimiento acerca de los tiempos que requiere cada uno de los procesos que intervienen en la producción, y para lograr esto se debe realizar pruebas por varios periodos de tiempo sobre la producción normal de la organización.

Tomando de base lo anteriormente estipulado, la empresa NEB CALZA debe capacitar a su encargado de producción de manera que tenga el conocimiento para manejar los procesos productivos y controlarlos en base a la calidad, ya que de él dependerá el desarrollo del control, dicho control puede ser realizado con mayor facilidad si se lo tecnifica, Ocampo (2015) cree que la falta de tecnificación en la industria del calzado en Ecuador es alta y genera problemas durante todos los procesos de producción y en el producto final, los artesanos no tienen los recursos para invertir en maquinaria especializada en mejorar los procesos de producción de sus plantas.

Dicho esto, se debe capacitar a los directivos y a los operativos sobre la tecnificación dentro de los procesos de producción para generar conocimiento sobre la producción de calzado, ahorrando mano de obra y procesos que pueden llegar a ser extensos y complejos, con el fin de realizar un control más rápido y efectivo.

2.2. Fundamentación legal

El trabajo de investigación está elaborado en base a la Constitución de la República del Ecuador en el Título VI, este título hace énfasis a la producción, la cual está directamente relacionada a la investigación, ya que el proyecto propone controlar y mejorar la calidad de

los procesos de producción de la empresa NEB CALZA, de manera que se busca elaborar un proyecto basándose en lo legal y jurídico, a continuación, se presenta de forma específica los artículos que afectan a la investigación:

Art. 319.- Se reconocen diversas formas de organización de la producción en la economía, entre otras las comunitarias, cooperativas, empresariales públicas o privadas, asociativas, familiares, domésticas, autónomas y mixtas.

El Estado promoverá las formas de producción que aseguren el buen vivir de la población, no promoverá aquellas que atenten contra sus derechos o los de la naturaleza; alentará la producción que satisfaga la demanda interna y garantice una activa participación del Ecuador en el contexto internacional.

Art. 320.- En las diversas formas de organización de los procesos de producción se estimulará una gestión participativa, transparente y eficiente. La producción, en cualquiera de sus formas, se sujetará a principios y normas de calidad, sostenibilidad, productividad sistémica, valoración del trabajo y eficiencia económica y social.

Es de importancia resaltar las leyes del consumidor, debido a que estas leyes están asociadas a la calidad de los productos, y la investigación trata sobre el sistema de control de calidad y se basa en la Ley Orgánica de Defensa Del Consumidor.

CAPÍTULO XII

Control de calidad

Art. 64.- Bienes y Servicios Controlados. - El Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN, determinará la lista de bienes y servicios, provenientes tanto del sector privado como del sector público, que deban someterse al control de calidad y al cumplimiento de normas técnicas, códigos de práctica, regulaciones, acuerdos, instructivos o resoluciones. Además, en base a las informaciones de los diferentes ministerios y de otras instituciones del sector público, el INEN elaborará una lista de productos que se consideren peligrosos para el uso industrial y agrícola y para el consumo. Para la importación y/o expendio de dichos bienes, el ministerio correspondiente, bajo su responsabilidad, extenderá la debida autorización.

Art. 66.- Normas Técnicas. - El control de cantidad y calidad se realizará de conformidad con las normas técnicas establecidas por el Instituto Ecuatoriano de Normalización – INEN -, entidad que también se encargará de su control sin perjuicio de la participación de los demás organismos gubernamentales competentes. De comprobarse técnicamente una defectuosa calidad de dichos bienes y servicios, el INEN no permitirá su comercialización; para esta comprobación técnica actuará en coordinación con los diferentes organismos especializados públicos o privados, quienes prestarán obligatoriamente sus servicios y colaboración. Las normas técnicas no podrán establecer requisitos ni características que excedan las establecidas en los estándares internacionales para los respectivos bienes.

2.3. Fundamentación teórica

El presente trabajo investigativo hace uso de múltiples conceptos proporcionados por autores que se han formado en campos relacionados al tema de investigación, con el fin de formar un marco conceptual que ayude a definir un sistema de control de calidad.

2.3.1. Calidad

A lo largo de la historia se han creado y determinado múltiples conceptos sobre la calidad, por ende, es de importancia seleccionar aquellos conceptos que sirvan como esquema de referencia para la elaboración del presente trabajo investigativo.

Una de las primeras definiciones acerca de la calidad la determina Crosby (1987) al expresar que la calidad significa la conformidad con las especificaciones, haciendo énfasis en que las empresas deben alcanzar un porcentaje de 0 defectos en sus productos, sin embargo, esta definición solo se basa en las especificaciones que la empresa se plantea como meta, y no toma en cuenta las especificaciones con las que cuenta el comprador acerca del producto, así mismo, expresa que el factor de talento humano no es de importancia cuando se trata de calidad.

Para una comprensión más completa acerca de la calidad, Reed, Lemak y Montgomery (1996) sostienen que es la producción de bienes y/o servicios que contengan características que satisfagan tanto las necesidades, como las expectativas que el cliente o consumidor tengan sobre el producto o servicio, por lo tanto, las expectativas sobre el producto de parte de las personas interesadas en comprar forman parte fundamental para la producción de bienes y es necesario relacionar las necesidades de los clientes con la reducción de los defectos que los productos contienen.

2.3.2. Gestión de la calidad

La calidad en los procesos productivos aumenta la productividad, pero para lograr manejar la calidad en los procesos de producción es necesario en un principio entender cómo gestionar la calidad, una vez entendido se aplica la gestión de calidad en los procesos de producción de la empresa. Dicho esto, Udaondo (1992) explica que:

Debe entenderse por gestión de calidad el conjunto de caminos mediante los cuales se consigue la calidad; incorporándolo por tanto al proceso de gestión, que es como traducimos el inglés *maganegent*, que alude a dirección, gobierno y coordinación de actividades. De este modo, una posible definición de gestión de calidad sería el modo en que la dirección planifica el futuro, implanta los programas y controla los resultados de la función calidad con vistas a su mejora permanente. (p.5)

Para manejar la calidad dentro de los procesos de producción es necesario que los directivos tengan el conocimiento para planificar como contrarrestar los problemas que amenacen la calidad en los procesos de producción, con el conocimiento adecuado deben diseñar e implantar un proyecto que esté conformado por actividades que puedan manejar la calidad de los procesos productivos, por último, es necesario contar con un método o herramienta para controlar si las actividades se están cumpliendo de forma eficaz, este control debe estar aplicado de manera que los procesos de producción puedan mejorar su calidad constantemente.

Existen varias acciones que son necesarias para que la gerencia pueda implementar la calidad en la empresa según Udaondo (1992) en primer lugar, se debe determinar los objetivos de la calidad, asociando los intereses que tiene la organización con las necesidades y gustos de los clientes; segundo, los productos o los servicios que la empresa debe ofrecer deben estar acordes a los objetivos que han sido planteados; tercero, es de suma importancia evaluar de forma correcta que los objetivos pre-planteados se están cumpliendo a cabalidad. Como cuarto y último paso se debe aplicar la mejora continua, lo cual consiste en convertir todos los objetivos en un proceso dinámico que pueda evolucionar en caso de que la calidad lo necesite.

Estas acciones realizadas de manera ordenada pueden generar la calidad que la empresa desea desde el principio de su funcionamiento, es decir, las empresas que implantan la calidad desde un principio y de la manera adecuada puede ahorrar grandes cantidades de dinero y tiempo, así mismo, puede generar una buena imagen de su empresa. Dicho esto, la empresa NEB CALZA necesita de implementar la calidad de forma ordenada, para lograrlo debe combinar los objetivos de la calidad con los procesos de producción de la empresa.

- **Fundamentos de la gestión de calidad**

Para representar gráficamente los fundamentos de la gestión de calidad el Udaondo (1992) expone que se puede utilizar el modelo de círculos concéntricos que se encuentran en los PROGRAMAS DE CALIDAD TOTAL, FUNDAMENTOS Y GUÍA PARA LA IMPLANTACIÓN, editado por la Asociación Española para la calidad en 1987.

A continuación, se muestran los fundamentos de calidad necesarios para gestionar la calidad representados en una figura:

Imagen 2.1: Fundamentos de la calidad



Fuente: (Udaondo, 1992)

La calidad realizada: es la calidad que se obtiene cuando una persona termina de realizar un trabajo, como por ejemplo el trabajador que realiza sus actividades sin especificaciones, ya que no aplica estándares pero en su conocimiento el producto o servicio cumple con la calidad por el simple hecho de haber sido realizado.

La calidad programada: esta se refiere a la que se ha tenido como objetivo conseguir, en otras palabras es la calidad que está documentada, como ejemplo tenemos a un plano constructivo, el cual posee las indicaciones que el trabajador debe cumplir.

La calidad necesaria: esta última es la calidad que el cliente desea, es decir, son las necesidades que el cliente tiene sobre el producto o servicio que la empresa produce.

En conclusión la gestión de calidad funcionará de forma adecuada una vez que estos fundamentos puedan coincidir entre sí, creando una perspectiva en donde todo lo que no esté dentro de estos tres círculos, será insatisfactorio en cuanto a calidad para la organización.

2.3.4. Control de calidad

Según Besterfield (2009) el control de calidad es el conjunto de técnicas y acciones que sirven para obtener y mejorar la calidad de las características de un producto o de un servicio.

En las organizaciones es común que inspeccionar sea una actividad que no despierte interés en sus propietarios, ya que esto involucra tiempo y dinero que no se arriesgan a invertir.

Para conseguir un adecuado control sobre la calidad se debe considerar lo siguiente:

- Especificaciones que se requieren.
- Diseñar el producto en base a las especificaciones.
- Procesos de producción que logren obtener las especificaciones requeridas.
- Un control que certifique el cumplimiento de las especificaciones.
- Pruebas de uso, que arrojen resultados para mejorar las especificaciones.

Para implementar la calidad en un bien o servicio, se debe tomar en cuenta fundamentalmente las especificaciones requeridas por el cliente sobre el producto, hay que garantizar que las especificaciones sean las adecuadas, realizando un control sobre todo el proceso de producción, ya que del gusto del cliente sobre las especificaciones es de lo que dependerá si se concreta la venta o la compra.

Ishikawa (1954) se enfoca en la importancia del ser humano dentro de la calidad, al reflexionar que la calidad no es solo ingeniería, ya que la calidad enfrenta problemas en la dirección de una organización y esta debe ser capaz de manejar las diferencias que existen entre los seres humanos. No se debe tomar en cuenta a la calidad como una herramienta que

se aplica solo a los equipos y maquinarias de un proceso de producción, debido a que, las personas son las encargadas de realizar las actividades en la fabricación de un producto y al estar directamente relacionados, la productividad de la empresa dependerá de lo capacitado que se encuentre el personal.

El buen control no depende solo de herramientas que faciliten la manera de detectar errores o imperfecciones en los productos finales, de manera que Camisón, Cruz y Gonzáles (2006) sugieren que, “el capataz de control de calidad, quien, además de supervisar el trabajo de los obreros por tareas, asume la responsabilidad por la calidad del producto final” (p.90). Los procesos de producción necesitan de una persona capacitada, que tenga los conocimientos acerca de la situación de la producción y pueda controlar la calidad en el área de producción, de forma que pueda ejecutar acciones preventivas en caso de fallencias en la fabricación del producto.

2.3.5. Sistemas de control

Un simple control no es suficiente para los múltiples elementos que intervienen en el proceso de producción, por lo que, es necesario implementar un sistema que contenga actividades para controlar, de manera que la producción permanezca estable y no genere productos defectuosos. Para comprender un sistema de control Pérez e Hidalgo (2008) anuncian que “es un arreglo de componentes físicos conectados de tal manera que el arreglo pueda comandar, dirigir o regular, asimismo o a otro sistema. Estos sistemas comandan dirigen o controlan dinámicamente.” El sistema de control debe dominar al sistema de producción, de forma que, las probabilidades de tener errores se minimicen al comportarse de manera

flexible ante situaciones irregulares; además, el sistema debe generar información lo más real posible acerca de los resultados que el sistema de producción obtendrá.

Existen varios requerimientos para cumplir con los objetivos de un sistema de control, de los cuales se seleccionaron tres, como esenciales para la presente investigación:

- Ser flexible frente a las irregularidades de los sistemas que controla.
- Garantizar la eficiencia, manteniendo controladas todas las variables.
- Su implementación debe ser fácil de realizarse y el sistema debe tener disponibilidad de uso. (Mejía 2001)

La flexibilidad dentro de un sistema de control evita que los cambios que sufra el proceso de producción sean adaptados de forma fácil y rápida, ya que el sistema generará información continuamente sobre las situaciones de los procesos para que la persona encargada pueda tomar las decisiones correctas.

También existen elementos que permiten la manejo del sistema de control, a continuación, se detallan los mismos:

- Sensores: refleja los valores sobre las variables que posee sistema.
- Controlador: determinar la actividad que debe emplearse para controlar las variables en base a los valores obtenidos por los sensores.
- Actuador: Es la ejecución de la actividad para controlar las variables. (Mejía, 2001)

Estos elementos demuestran que las acciones del sistema de control de calidad deben estar dirigidas fundamentalmente a las variables que intervienen en el proceso de producción, de

manera que se determine actividades que controlen y modifiquen las variables que les permita mejorar el sistema llegado un momento determinado.

Estas variables en la empresa NEB CALZA se muestran como la mano de obra, la materia prima, la maquinaria, los métodos y el medio ambiente, las cuales deben ser investigadas para determinar cuáles son las principales variables que están generando productos defectuosos en el desarrollo del proceso productivo.

2.3.6. Sistema de control de gestión

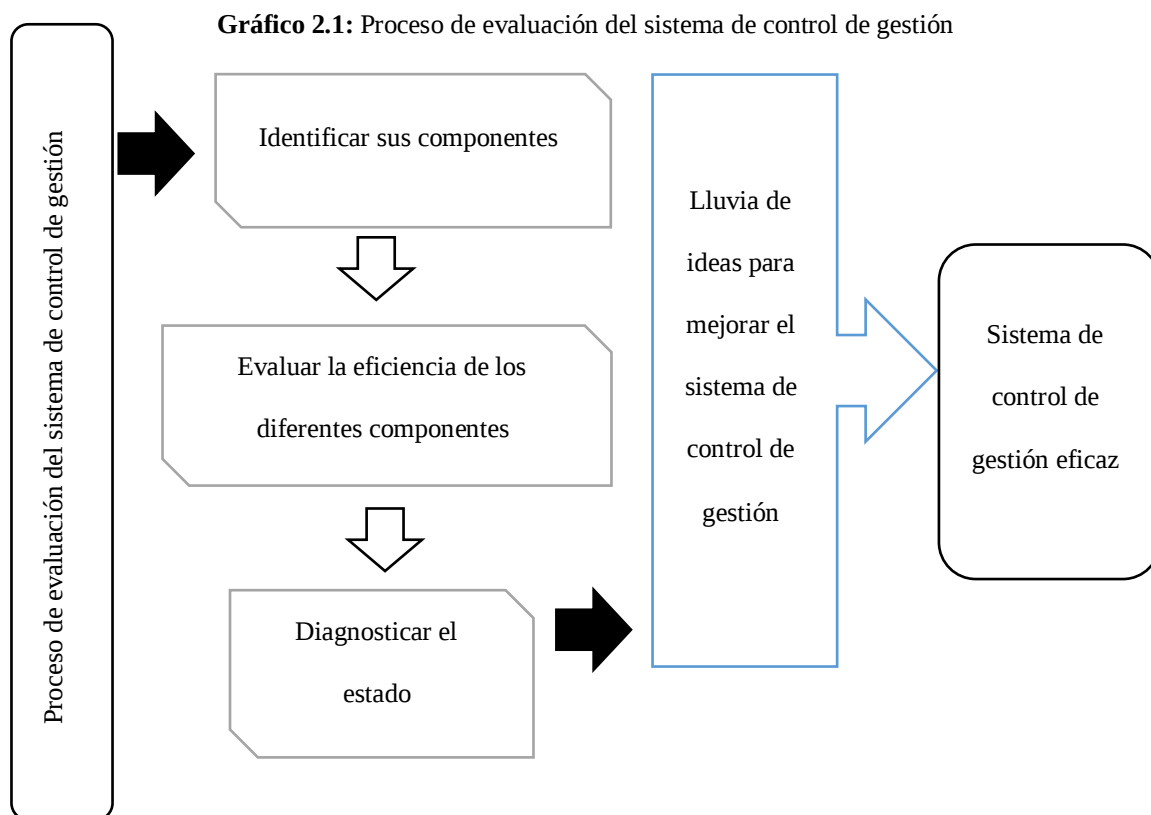
Para un control eficaz de las actividades y de los resultados que estas arrojan, ya sean buenos o malos. Muñiz (2003) explica que es necesario utilizar un sistema de control de gestión que le proporcione herramientas adecuadas para calcular, informar y evaluar los objetivos, de manera que se pueda observar la evolución o los cambios que pueda sufrir el cumplimiento de los objetivos de calidad, las aplicaciones de estas herramientas permiten a la directiva tomar las decisiones correctivas necesarias.

Las empresas la gran mayoría del tiempo están al tanto de los resultados que arrojan el cumplimiento de sus objetivos, pero no se centran en un método adecuado que se adapte al modelo de negocios de la empresa lo cual genera que la empresa no mida de forma adecuada los objetivos y se desvíe del camino deseado.

Las empresas deben tener un sistema que les proporcione una perspectiva global dentro de la empresa, es decir, crear un sistema de control de gestión que abarque a todos los departamentos, al unir y entrelazar los departamentos y áreas de la organización se busca un

objetivo en común, el cual es la medición de los resultados adquiridos por el seguimiento y cumplimiento de los objetivos planteados con anterioridad (Muñiz, 2003).

Uno de los grandes retos que tienen los sistemas de control de gestión, es la globalización y la constante actualización de conocimientos acerca del control, estos retos obligan a la empresa a diseñar un sistema de control de gestión que llegado el momento deberá evolucionar y adaptarse a los cambios necesarios que haga la organización (Muñiz, 2003). Las empresas deben diseñar desde un principio el sistema de control de gestión con la función de ser flexible ante situaciones de cambio, la flexibilidad se logra al diseñar un sistema que tenga puntos que puedan ser cambiados por otros.



Fuente: (Muñiz, 2003).
Elaboración: Propia

2.3.7. Sistema de calidad

La calidad como un sistema abarca múltiples componentes para su correcto funcionamiento, tal y como sostiene López (2006), “un sistema de calidad es la estructura organizativa, las responsabilidades, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para llevar a cabo la gestión de la calidad” (p.12). Un incorrecto uso de la calidad es cuando se quiere mejorar simplemente los procesos o procedimientos de la organización, ya que la calidad interviene en todas las actividades que una empresa realiza, así mismo, afecta a todos los departamentos que inciden a la producción, como se muestra a continuación:

Los sistemas de calidad generalmente son aplicados en base a normas que regulan continuamente la calidad que interviene en los procesos y se reflejan en los productos, para lograr calidad tanto en el proceso como en el producto, se debe involucrar elementos de la empresa que intervengan directa e indirectamente con la producción.

El significado de sistema de calidad ha ido evolucionando con el tiempo, hasta el punto de considerarse un sinónimo de seguridad tanto para las personas que pertenecen a la empresa como para sus *stakeholders* (López, 2006).

El ambiente laboral es parte fundamental en un sistema de calidad, así como López (2006) anuncia, “para garantizar el éxito en la implantación de un sistema de calidad, la dirección, como cabeza visible de la empresa, debe crear un clima organizacional adecuado para motivar a toda la organización hacia la calidad” (p.13). El éxito de la implementación de un sistema de calidad en la producción no depende solo de los trabajadores, ya que, para adaptar

y mantener el sistema en la empresa, se necesita de personas con las cualidades de un líder, que introduzcan la calidad en el personal de trabajo.

Para la implementación de un sistema de calidad, López (2006) expresa que, como punto de partida se defina el sistema de producción que la empresa posee y para lograr un buen análisis sobre el sistema actual que utiliza la organización, se debe hacer un estudio de los documentos, del área de trabajo y realizar entrevistas a los trabajadores por medio de profesionales en el campo investigativo, esto nos arroja un diagnóstico de la situación actual de la empresa, con lo cual se podrá definir las fortalezas y debilidades que existan desde un punto de vista de la calidad.

Seguido del diagnóstico, se procede a documentar de manera detallada la forma en que se realizan las actividades en la empresa, con el fin de encontrar una forma de realizar los procesos de producción eficaz y eficientemente, y al ser documentado, cuando llegue el momento de realizar la actividad, la persona encargada podrá hacer uso del documento como una guía que reduzcan los inconvenientes en el proceso de producción. Estandarizar la manera en que las personas realizan sus tareas es el objetivo del sistema de calidad, ya que, cuando una producción genera productos sin defectos y productos con defectos, suele ser debido a que los operadores en ocasiones no realizan el trabajo de la manera correcta, porque no hacen uso de instrucciones o guías sobre cómo ejecutar la actividad.

Por último, hay que evaluar a nivel interno de manera minuciosa la idoneidad del sistema de calidad dentro de la organización, verificando que esté totalmente adaptado a la empresa.

2.3.8. Productividad

Para definir la productividad dentro de las empresas, Prokopenko (1989) explica que:

La productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. Así pues, la productividad se define como el uso eficiente de recursos — trabajo, capital, tierra, materiales, energía, información — en la producción de diversos bienes y servicios.

Es decir, que para obtener productividad hay que consumir menos recursos y generar grandes resultados en la producción. De igual manera, la empresa debe poseer un sistema de producción que se encuentre bien definido y estructurado.

El sistema de producción debe manejar y controlar de forma óptima todos los recursos que la empresa tiene a disposición, para lograr esto, es necesario aplicar controles en los sistemas de producción que mantenga la calidad en los procesos productivos de la organización.

Los sistemas de producción se manejan en base a los objetivos planteados, por ende, completar los objetivos en el menor tiempo posible quiere decir que el sistema de producción es más productivo (Prokopenko, 1989).

- **Importancia y función de la productividad**

Con el pasar de los años la importancia de la productividad se ha globalizado y actualmente en todo el mundo se considera necesario realizar acciones que maximicen la productividad, Prokopenko (1989) expone que su importancia radica en que mientras más productividad exista en las empresas de un país, mejor será la calidad de vida del mismo, por lo que hoy

en día no sería descabellado tomar a la productividad como la única fuente de ayuda al crecimiento de la economía a nivel mundial.

- **Factores del mejoramiento de la productividad**

Para una planeación de la productividad en las organizaciones hay que centrarse en los principales factores que ayuden a maximizar o mantener la productividad en la producción

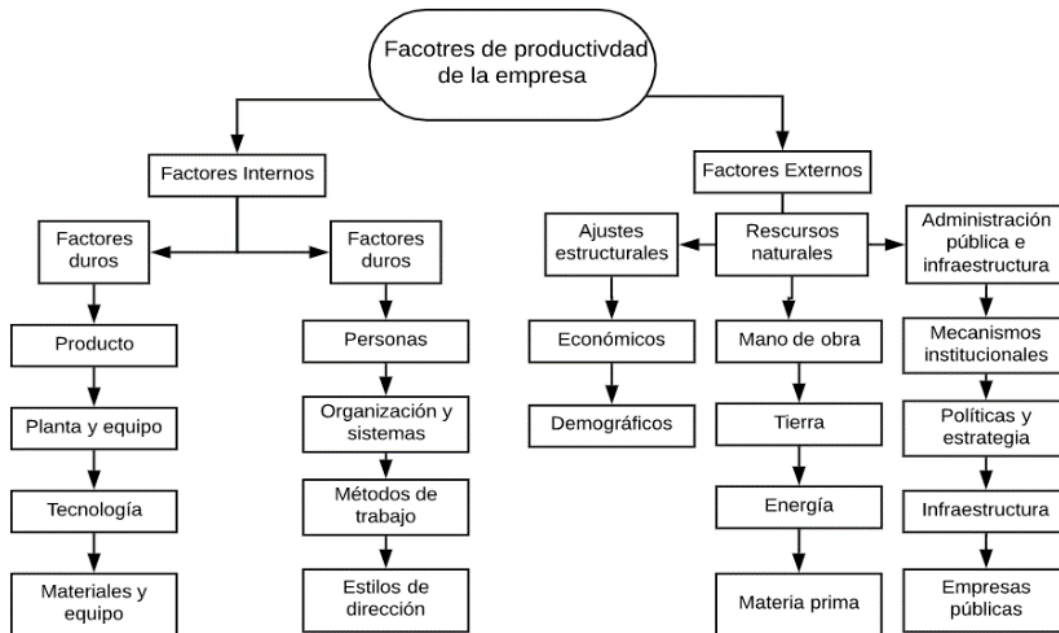
Según Prokopenko (1989) existen dos clases principales de los factores para la productividad:

- Externo
- Interno

Los factores externos vendrían a ser todos los factores que la empresa no puede controlar o no tiene el alcance para manejarlos. En cambio, los factores internos son todos los que entran en el alcance de gestión de la organización y pueden ser controlados, estos factores dependerán de la clase de empresa con la que se trabaje.

Como primer paso Prokopenko (1989) asegura que se deben determinar los factores externos, con el objetivo de realizar todo lo que esté al alcance para poder influir en ellos, esto se logra con la unión o el apoyo de partes externas que estén interesadas en estos factores incontrolables.

Segundo, la organización debe determinar los factores internos, una vez realizado esto, se debe analizar a otras empresas, porque las otras empresas pueden tener factores internos que para la organización en cuestión sean considerados factores externos.

Gráfico 2.2: Factores internos y externos de la productividad

Fuente: (S. K. Mukherjee y D. Singh, 1975).

Elaboración: Propia

2.3.9. Las 7 herramientas de la calidad

Para Ishikawa fueron siete las herramientas necesarias para solucionar casi todos los problemas sencillos de calidad que se pueden presentar en una empresa. Las cuales fueron nombradas como las siete herramientas de la calidad (López, 2016):

- Diagrama causa-efecto
- Hoja de control
- Gráfico de control
- Estratificación
- Histograma
- Gráfico de Pareto
- Diagrama de dispersión

Una de las ventajas de utilizar las siete herramientas de la calidad en la organización, es que no sirve únicamente para mejorar los problemas de calidad, ya que aplicar estas herramientas funciona como un motor de motivación para el personal de la empresa, de manera que los trabajadores sientan que son parte de las soluciones para los problemas de calidad.

Las herramientas propuestas por Ishikawa son fáciles de aplicar y su desarrollo es rápido y sin inconvenientes, debido a esto, el trabajo investigativo se realiza en base a ellas.

A continuación, se detallan las herramientas de la calidad que se consideran necesarias para realizar el presente trabajo investigativo:

2.3.8.1 Hoja de control

López (2016) manifiesta que, “las hojas de control son formatos especialmente diseñados para la recogida de datos. Habitualmente tienen formato de tabla o de lista. Se utilizan para simplificar y facilitar el proceso de toma de datos por parte de los operarios”. De manera que para realizar una investigación sin complicaciones sobre las piezas que la empresa produce es recomendable elaborar una hoja de control que esté diseñada en base a las características que contienen los procesos de producción de la empresa NEB CALZA.

El objetivo de esta herramienta no es más que la recolección de datos, de manera que es necesario utilizar otras herramientas para poder evaluar y analizar la información obtenida, en conclusión, es necesario utilizar varias herramientas para diagnosticar completamente las irregularidades de los procesos de producción de la empresa. Diseño de la hoja de control

Una hoja de control se puede utilizar en una empresa siempre y cuando se la diseñe de acuerdo con el objetivo de la investigación y a las circunstancias en las que se desenvuelve

el fenómeno a investigar, por ende, es importante saber cómo diseñar la hoja de control, y para esto, Lopez (2016) sugiere que:

Se debe estudiar qué es lo que se quiere controlar y por qué se quiere controlar; quien diseñe la hoja de comprobación debe identificar muy bien que datos son los que necesita para que la hoja de comprobación contenga la información suficiente y no se pase ni por exceso ni por defecto. Por tanto, el proceso de diseño de la hoja de comprobación debe empezar estableciendo las preguntas que dan respuesta al fenómeno que se quiere investigar.

Para que el operador a cargo de recoger los datos con la hoja de control no realice actividades o controles innecesarios es de suma importancia primeramente definir de manera concreta los límites de la investigación, de forma que solo se recojan los datos necesarios.

- **Gestión de la Hoja de Control**

Las hojas de control necesitan de un cuidadoso manejo para que su funcionamiento sea el adecuado y brinde los resultados esperados, López (2016) estipula que es de suma importancia al realizar la hoja de control se establezca de forma clara a la persona que utilizará las hojas y por cuanto tiempo hará uso de ellas y una vez terminado el tiempo designar a la persona que recibirá el documento, para verificar este proceso se debe aplicar un método que demuestre que la información recopilada en la hoja de control es confiable y real, en adición hay que establecer cómo será utilizada la información y a que análisis serán sometidos los datos recolectados.

- **Ventajas de la hoja de control**

El objetivo de usar una herramienta no es más que la de realizar una actividad de la manera óptima posible, así lo sustenta Madrigal (2018) al determinar que las ventajas de una hoja de control son:

- Genera información fácil de comprender
- Proporciona un proceso de recolección de datos rápido y simple que funciona perfectamente en cualquier área de la empresa.
- Manifiestan en un corto periodo de tiempo las variaciones y tendencias que sufre la información.

- **Tipos de hojas de control**

Hoy por hoy no existen tipos de hojas de control formalizados, pero que, a pesar de no existir, hay ciertos tipos de hojas que normalmente se utilizan en el control:

- Hoja de recolección de información
- Hoja de lista de chequeo
- Hoja de localización (Madrigal, 2018).

Para la investigación se utiliza la hoja de recolección de datos, ya que se requiere de registrar información cuantitativa tomando en cuenta las características de los procesos productivos de la empresa.

2.3.8.2 Gráficos de Control

Los gráficos de control son diagramas que sirven para estudiar las variabilidades de los procesos generalmente industriales, con el fin de predecir futuros errores en la producción, así lo sustenta Bestrand y Prabhakar (1990):

Los gráficos de control se emplean para vigilar procesos, generalmente de producción. Por ello, dichos gráficos deben satisfacer dos exigencias contrarias: 1) si el proceso está, de hecho, fuera de control, el gráfico debe señalarlo tan pronto como sea posible. Cuanto antes se produzca la señal, más se reducirá la producción de unidades no satisfactorias; 2) si está bajo control, cualquier señal que lance el gráfico será una señal falsa. Tal tipo de señales deben ser infrecuentes. El gráfico de control debe permitir que un proceso bajo control opere durante largo tiempo sin producir señales falsas. (p.143)

Es fundamental que al aplicar un gráfico de control este sea flexible a los cambios que el proceso de producción pueda sufrir, de manera que el gráfico pueda demostrar lo más rápido posible si el fenómeno que se está investigando está controlado o está fuera de control en cualquier circunstancia que se presente.

- **Diseño de un gráfico de control**

Como primer paso para diseñar un gráfico de control según López (2016) es representar los datos obtenidos con anterioridad en el gráfico.

A continuación, hay que determinar los límites de control: tanto el límite superior como el límite inferior, ya que son los que demostrarán si el proceso está siendo controlado o no.

Si el grafico demuestra que los datos representados están dentro de los limites estipulados el proceso reflejará que está bajo control, por el contrario, si los datos se encuentran fuera de los límites, significará que el proceso está fuera de control y es entonces cuando será necesario analizar las posibles causas que generan este comportamiento y por último emplear las medidas necesarias para un mejor control.

2.3.8.3. Histograma

En las investigaciones es necesario graficar para demostrar de la manera más rápida y clara los datos que se investigan, debido a esto, el histograma es uno de los principales herramientas utilizadas hoy en día para la investigación, para Berenson y Levine (1996) “los histogramas son diagramas de barras verticales en los que se construyen barras rectangulares en los límites de cada clase” (p.70), en otras palabras son gráficos de variables que se representan en forma de barras y sirven para obtener un panorama sobre la situación.

- **Diseño de un histograma**

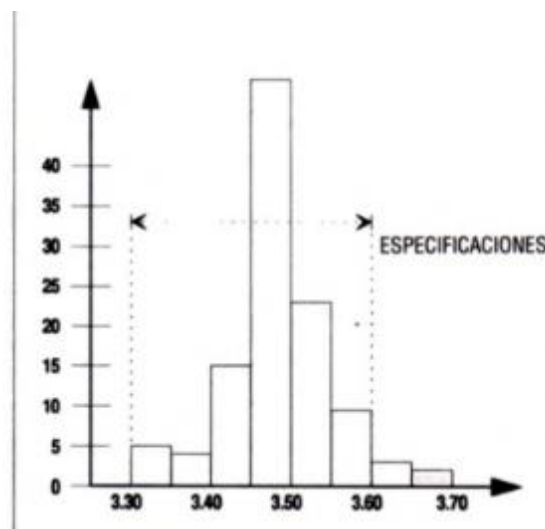
Es importante saber cuál es el funcionamiento del histograma para poder aplicarlo en la investigación, de manera que Berenson y Levine (1996) sostienen que para aplicar histogramas se debe conocer que:

Al graficar histogramas, la variable aleatoria o fenómeno de interés se despliega a lo largo del eje horizontal; el eje vertical representa el número, proporción o porcentaje de observaciones por intervalo de clase, dependiendo de si el histograma particular es, respectivamente, un histograma de frecuencia, un histograma de frecuencia relativa o histograma de porcentaje. (p.70)

Se debe tener claro en que ejes corresponden los valores que se obtuvieron en la recolección de información, ya que es común cometer errores al seleccionar los ejes en el histograma. Hay que tener en cuenta que la superficie de las barras está proporcionalmente relacionadas a la frecuencia de los datos.

Para una mejor apreciación de esta herramienta de calidad, A continuación, se puede observar el diseño de un histograma:

Imagen 2.2: Histograma



Fuente: (Galgano, 1995)

Aquí muestra claramente al eje X y al eje Y, las cuales contienen las barras en base a la frecuencia de datos.

El objetivo de un histograma que Galgano (1995) expresa es poder reflejar el resumen claro y preciso de una gran cantidad de datos que normalmente son difíciles de observar y analizar, de manera que es gracias a esta herramienta que el investigador puede captar de manera estadística los datos que han sido recolectados.

2.3.8.4. Diagrama de Pareto

En muchas ocasiones los investigadores se enfrentan a una serie de problemas desconocidos, de manera que no se conoce cuál es la magnitud de esos problemas y en qué proporción afecta al fenómeno de la investigación, y es la herramienta de calidad llamada diagrama de Pareto la que sirve justamente para detectar la magnitud de los problemas. Galgano (1995) nos acerca más a una mejor comprensión de este diagrama al expresar que:

Es un método gráfico para definir los problemas más importantes de una determinada situación y, por consiguiente, las prioridades de intervención. El objetivo consiste en desarrollar una mentalidad adecuada para comprender cuáles son las pocas cosas más importantes y centrarse exclusivamente en ellas. (p.115)

A lo largo del tiempo se ha demostrado que para resolver un problema con facilidad es necesario determinar sus puntos críticos, y concentrarse únicamente en estos puntos para no realizar actividades innecesarias que le consuma dinero y tiempo a una organización.

- **Diseño de un diagrama de Pareto**

Para construir un diagrama de Pareto, Galgano (1995) manifiesta que se deben seguir las siguientes fases para una aplicación rápida y sencilla:

Cuadro 2.1: Fases para la construcción del diagrama de Pareto

Fase 1	Decidir cómo clasificar los datos
Fase 2	Seleccionar el tiempo adecuado para observar el problema
Fase 3	Recoger los datos y clasificarlos
Fase 4	Construir los ejes cartesianos del gráfico
Fase 5	Construir el diagrama
Fase 6	Diseñar las líneas acumuladas
Fase 7	Incluir los conocimientos básicos

Fuente: (Galgano, 1995)**Elaboración:** Propia

La primera fase demuestra que el investigador debe seleccionar la manera adecuada para clasificar u ordenar los datos recogidos.

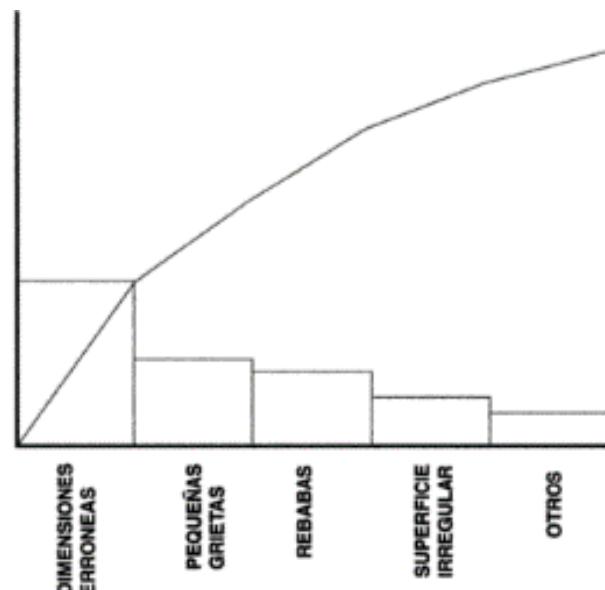
La segunda fase quiere decir que hay que determinar en qué momento aplicar la recolección de datos y cuánto tiempo esta durara.

La tercera fase es la realización de la hoja de control que servirá para la recolección de datos tomando en cuenta la forma de clasificar los datos y el periodo estipulado para la recolección.

La cuarta fase consiste en ubicar los valores correspondientes en los ejes del plano cartesiano, tomando en cuenta que datos pertenecen al eje x y cuales al eje y.

En la quinta fase se estructura ya todo el gráfico uniando todas las fases anteriores

La siguiente imagen muestra cómo está estructurado un diagrama de Pareto en base los defectos de un producto cualquiera:

Imagen 2.3: Diagrama de pareto

Fuente: (Galgano, 1995)

En la imagen se puede ver claramente como el gráfico refleja que las dimensiones erróneas y las pequeñas grietas del producto son los principales problemas, ya que al solucionar este inconveniente en consecuencia los demás problemas se verán resueltos o disminuirán sus problemas en gran cantidad.

2.3.8.5. Diagrama de causa-efecto

El diagrama de causa-efecto determinado según Arnoletto (2007) “se utiliza para representar la relación entre algún efecto y todas las causas posibles que lo pueden originar” (p.70), de manera que este diagrama puede manifestar de manera clara cuáles son los motivos de cada uno de los problemas que generan productos defectuosos en la empresa.

Para ilustrar las causas de la problemática que surgen en el fenómeno de investigación se debe diseñar un diagrama de causa-efecto, y así lo expresa Arnoletto (2007) al decir que:

Los diagramas de causa efecto se construyen para ilustrar con claridad cuáles son las posibles causas que producen el problema. El eje central se dirige al efecto. Sobre el eje se disponen las posibles causas. El análisis causa-efecto, es el proceso mediante el que se parte de una decisión precisa del efecto que se desea estudiar. Posteriormente, se disponen todas las causas que pueden provocar el efecto. A las causas conviene agruparlas por tipo, al modo de ejemplo las originadas por motivos eléctricos, otras por elementos mecánicos, hidráulicos, etc. Cada grupo se dispone de un sub-eje. (p70)

Para gestionar este tipo de diagrama es necesario que en primer lugar se tenga claro cuál es el efecto que se debe investigar, seguido de esto, hay que determinar de manera precisa cuáles son las causas que producen los efectos y por último es recomendable para un mejor análisis categorizar las causas investigadas.

- **Diseño de un diagrama causa-efecto**

Existen varias formas para realizar un diagrama de causa-efecto, pero para Chang y Niedzwiecki (1994) solo se necesita de 6 sencillos pasos para lograr un diagrama eficaz:

Cuadro 2.2: Fases para la construcción del diagrama de Pareto

Paso 1	Disponibilidad para reunir las causas y efectos a investigar.
Paso 2	Determinar el efecto
Paso 3	Determinar las posibles categorías de las causas.
Paso 4	Deducir por medio de ideas las causas principales de la problemática.
Paso 5	Analizar las categorías principales de las causas.
Paso 6	Determinar cuáles son las causas más probables.

Fuente: (Chang y Niedzwiecki, 1994)

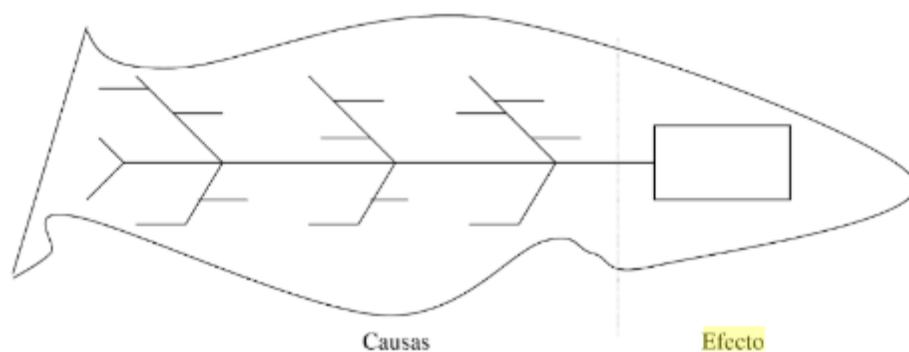
Elaboración: Propia

Gracias a estos pasos, se puede categorizar de manera clara y concisa las causas principales por las cuales la empresa NEB CALZA está generando productos finales defectuosos, lo que

muestra como realmente se están desarrollando los procesos de producción de calzado, de manera que el investigador adquiriera el conocimiento necesario y tome decisiones con respecto al problema de la investigación.

A continuación, se muestra el diseño de un diagrama de causa-efecto para entender mejor su estructura:

Imagen 2.4: Diagrama Causa-efecto



Fuente: (Chang y Niedzwiecki, 1994)

Como se puede observar, el diagrama de causa-efecto cuenta con dos partes: cuerpo y cabeza, en el cuerpo se registran las causas del problema, y el efecto debe ser registrado en la cabeza, de manera que el diagrama refleje que causas son las que genera el efecto que se investiga.

2.3.8.6. Diagrama de flujo

Conseguir que los procesos de producción tengan una estructura que genere calidad en su producto puede lograrse si se realiza un diagrama de flujo, ya que, según Gonzáles, Mera y Lacoba (2007) esta herramienta:

Es un modo de representar gráficamente flujos o procesos, es decir, representar la secuencia de pasos que se realiza para obtener un determinado resultado, así como las relaciones entre las diferentes actividades que lo componen a través de un conjunto de símbolos. (p.76)

Es de suma importancia identificar primeramente el orden en el que las actividades se deben ejecutar dentro de los procesos de producción y una vez identificadas las actividades, se debe proceder a determinar las relaciones que estas pueden poseer con otras actividades, ya que de esto dependerá la eficacia del diagrama de flujo.

Para sacarle un mayor provecho a esta herramienta Gonzáles, Mera y Lacoba (2007) aclaran que el diagrama de flujo es más eficaz cuando se aplica acompañada de otra herramienta de calidad propuesta por Ishikawa, así mismo, el autor resalta que gracias al diagrama solo se necesita de una corta observación al diagrama para entender el funcionamiento y las diferentes características que pueda poseer el proceso de producción reflejado en el diagrama de flujo.

NEB CALZA al ser una empresa industrial, hace uso de procesos de producción para su respectiva fabricación de zapatos, y por esta razón, es necesario diseñar un diagrama de flujo de sus procesos que le proporcionen a los trabajadores una perspectiva del funcionamiento de la producción y cómo esta puede cambiar a lo largo del tiempo, de manera que los operadores tanto antiguos como nuevos estén al tanto de los cambios que puedan sufrir los procesos productivos y rápidamente puedan tomar acciones ante situaciones de riesgo.

- **Diseño de un diagrama de flujo**

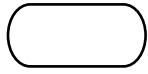
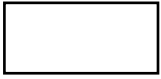
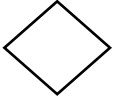
El diseño de esta herramienta de calidad no es complicado y se necesita de poco esfuerzo para lograr un diagrama de flujo eficaz, así lo sustentan Gonzáles, Mera y Lacoba (2007) al manifestar como necesarios los siguientes pasos:

1. Determinar de manera clara y precisa el proceso a investigar.
2. Plantear claramente los resultados que se desea obtener con la aplicación del diagrama.
3. Definir los parámetros del proceso a investigar, tanto la primera como la última etapa del proceso.

De manera que para empezar a diseñar un diagrama de flujo es importante primero plantearse las siguientes preguntas: ¿Cuál es el proceso para investigar?, ¿Cuál es el objetivo de la investigación? y ¿Qué es lo que se debe investigar del proceso?

Una vez respondidas estas preguntas, el investigador puede empezar a diseñar el diagrama de flujo de su respectivo proceso.

Cuadro 2.3: Nomenclatura del flujograma

	Representa el comienzo y el final para el flujograma
	Representa las actividades dentro del proceso
	Decisión de continuar o regresar el proceso.
	Línea para unir los elementos
	Regreso
	Documento

Fuente: (Mera y Lacoba, 2007)

Elaboración: Propia

2.3.8.7. Diagrama de dispersión

La forma más utilizada para representar gráficamente la relación que existen entre dos o más variables es por medio de un diagrama de dispersión (Moore, 2004).

De la misma manera Moore (2004) afirma que:

Un diagrama de dispersión muestra la relación entre dos variables cuantitativas medidas en los mismos individuos. Los valores de una variable aparecen en el eje de las abscisas y los de la otra en el eje de las ordenadas. Cada individuo aparece como un punto del diagrama. Su posición depende de los valores que toman las dos variables en cada individuo. (p.104)

De esta forma se determina que, para aplicar el diagrama de dispersión en la investigación, se debe determinar el número de zapatos defectuosos que la empresa NEB CALZA posee, es decir, se debe comparar los zapatos defectuosos generados en los diferentes pedidos que realiza la empresa.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Enfoque de la investigación

3.1.1. Cualitativo y cuantitativo

Para realizar la presente investigación se utiliza el enfoque cuantitativo y cualitativo, ya que se observa, mide y registra cuantitativamente con el estudio de tiempos y las hojas de control de piezas los problemas de calidad que se generan en la fabricación de calzado de la empresa, con el fin de analizar e interpretar los datos obtenidos para poder identificar el problema de la investigación. Y adicionalmente, se registra cualitativamente las causas y los resultados de la mala calidad en los procesos a través de una entrevista al gerente de la empresa.

3.2. Fuentes de la investigación

3.2.1. Fuentes primarias

A través de la interacción directa con los trabajadores de la empresa NEB CALZA se obtiene de primera mano los datos necesarios para deducir el por qué la empresa necesita implementar un sistema de control eficaz y eficiente para sus respectivos procesos de producción.

3.2.2. Fuentes secundarias

Con el fin de solventar las dudas que se generen en la investigación y ampliar el conocimiento acerca del problema se hace uso de libros, tesis, artículos científicos o documentos basados en casos reales y que estén directamente relacionadas con el tema de estudio.

3.3. Modalidad de la investigación

3.3.1. Investigación Bibliográfica o Documental

En la investigación para obtener información que ya haya sido comprobada científicamente y pueda servir como referencia para el desarrollo del proyecto investigativo, se hace uso de publicaciones, libros, artículos científicos, entre otras fuentes de información, que ayuden a comprender sobre la calidad dentro de los procesos de producción, con la ayuda de los documentos de investigación se pretende definir y aclarar la naturaleza y comportamiento de un sistema de control de calidad.

3.3.2. Investigación de Campo

En este apartado, se asiste a la empresa de forma presencial y observa de manera directa los procesos productivos para elaborar hojas de control en las áreas de cortado, aparado, plantado y terminado, para determinar las irregularidades que existen en la producción de calzado, con el fin de obtener información detallada que refleje la realidad del sistema de producción.

3.4. Tipo de investigación

3.4.1. Investigación Descriptiva

Se utiliza este tipo de investigación, ya que se desea obtener una visión general del fenómeno que se investiga, se determina las características más importantes que el proceso de producción de la empresa “NEB CALZA” posee, y en base a estas características diagnosticar el comportamiento de las actividades que intervienen en el proceso productivo.

3.5. Técnicas e instrumentos de investigación

Con el fin de obtener información real y confiable dentro de la empresa, se hace uso de las técnicas que se puede apreciar a continuación,

3.5.1. Técnicas de investigación

3.5.1.1. La observación

Como técnica se hace uso de la observación para verificar como se está realizando el proceso de producción, de manera que se pueda generar un diagnóstico sobre el comportamiento de la materia prima, métodos, maquinaria y mano de obra dentro de la fabricación de calzado, se hace uso de hojas de control que reflejen las actividades determinadas que conforman la producción y los valores reales acerca de las piezas defectuosas que se generan en la fabricación de calzado.

3.5.1.2. Entrevista

Para sustentar y mejorar los datos que se obtienen en la observación directa, se realiza una entrevista al gerente general de la empresa NEB CALZA, con el afán de medir su opinión y determinar información general acerca de los procesos de producción y sus respectivas actividades.

3.5.2. Instrumentos de investigación

3.5.2.1. Diagrama de flujo de procesos

Se realiza un diagrama de flujo de procesos para recolectar y ordenar la información de los procesos de producción de la empresa NEB CALZA, de manera que el investigador pueda entender perfectamente cuál es el flujo de la producción y su adecuada estructura con el fin de generar conocimientos para aplicar herramientas como la hoja de control o el diagrama de Pareto.

3.5.2.2. Hoja de toma de tiempos

La recolección de los tiempos de cada actividad que conforman los procesos para la fabricación de calzado se lo realiza en el área de producción de la empresa NEB CALZA.

El estudio de tiempos se realiza sobre la elaboración del calzado porque los procesos de fabricación presentan demoras en ocasiones injustificadas que retrasan la producción de calzado y como resultado no completan el pedido del cliente en el tiempo estipulado.

Como objeto de estudio se divide a los procesos de producción en 29 actividades medibles que realizan los trabajadores para la elaboración del zapato, así mismo, se toma en cuenta a los 8 trabajadores que forman parte del área de producción, ya que tienen actividades fijas y no realizan rotaciones de personal, siendo así posible el estudio de tiempos sobre los operarios.

El método de cronometraje para recolectar tiempos reales se realiza con el cronometraje de vuelta a cero, tomando el tiempo doce veces de cada actividad, ya que la empresa realiza su producción por docenas, de forma que se recolecta 12 repeticiones de las 29 actividades.

3.5.2.3. Hoja de control de piezas

Como herramienta para recoger los datos en los procesos de producción, se utilizan hojas de control diseñadas en base a las características particulares que poseen los procesos productivos, estructurando las hojas de manera que se controle de principio a fin la creación del zapato, con el fin de diagnosticar el comportamiento de los mismo en la empresa “NEB CALZA” y facilitar la recolección de datos al investigador.

Se hace uso de esta herramienta, ya que facilita la interpretación de datos y sirve para le realización de otras herramientas que posteriormente puedan aportar a la solución del problema de investigación.

- **Método de las “5 M”**

Para identificar los problemas que interfieren con el proceso de producción, se realiza una investigación en los cinco factores principales donde pueden estar las causas de los problemas para la fabricación de calzado.

En un principio se plantea agregar las 5 M a las hojas de control, ya que, sumados a la observación adecuada por parte del investigador, se pueden registrar los datos cuantitativos de las piezas sin defectos y las defectuosas de manera adecuada, al categorizar las causas que generan un zapato con mala calidad en base a la materia prima, el método de fabricación, la mano de obra, el medio ambiente o la maquinaria. En el caso de la empresa NEB CALZA, al ser de naturaleza pequeña y artesanal, solo se toma en cuenta tres de los cinco factores que este método sugiere, debido a que la maquinaria y herramientas, la materia prima y la mano de obra son los únicos factores que pueden ser medidos en la producción, ya que los métodos de producción están determinados de forma eficaz y no requieren de control, por último, el medio ambiente no interviene en la fabricación del calzado. Todo esto, con el fin de obtener de manera específica y detallada cuáles son las causas que generan las irregularidades que producen zapatos no aptos para la comercialización.

3.5.2.4. Diagrama de Pareto

El procesos productivo de la empresa está compuesto por cuatro procesos y se utiliza el diagrama de Pareto en esta investigación para determinar cuál de estos representa la mayor amenaza para la calidad en el producto, tomando en cuenta las piezas defectuosas encontradas en la hoja de control y categorizando en base a los cuatro principales procesos

productivos, todo esto, con el fin de enfatizar el control de calidad en el proceso adecuado y que la empresa no pierda tiempo y dinero con controles innecesarios en un proceso que tiene un mínimo de irregularidades.

3.5.3. Materiales de recolección de información

Hoja A4

Se utilizan dos hojas: la primera, donde está impresa la hoja de control prediseñada con un tamaño normal para no tener problemas al recopilar información y la segunda, que está diseñada para la recolección de tiempos.

Portapapeles con pinza

Para realizar una escritura adecuada en la hoja A4 se utiliza una base de tamaño ideal para portarla en las áreas de investigación.

Cronómetro

Se hace uso de un cronometro que cuenta con las funciones necesarias para una recolección de tiempos adecuada.

Lapicero

Se utiliza un esfero de color azul para registrar la información en la hoja de control.

3.6. Recopilación de información

Los instrumentos anteriormente nombrados son utilizados como un medio para obtener la información importante y relacionada específicamente al tema de investigación, de forma que tanto el personal como los procesos de producción de la empresa estén expuestos a la recolección de datos, finalmente, para terminar la recolección de datos se interactúa de manera directa con el gerente y se investiga cada una de las áreas de producción con su respectiva maquinaria y herramientas, materia prima y mano de obra.

CAPITULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Este estudio se realiza con el objetivo de obtener los datos acerca de la calidad en los procesos de fabricación de la empresa NEB CALZA, tomando como base las condiciones de las piezas que se utilizan y se generan a lo largo del proceso de producción del zapato, y de este modo analizar e identificar cuáles son las actividades que contienen errores en base a la materia prima, los métodos, la mano de obra, la maquinaria y el medio ambiente

En la investigación el análisis e interpretación de datos se divide en dos partes: en primer lugar, se observa directamente los procesos productivos de la empresa NEB CALZA para recolectar y registrar de manera ordenada las actividades que conforman los procesos de producción con el fin de diseñar un diagrama de flujo para su respectivo análisis. En segundo lugar, se recolecta y analiza la información registrada en la hoja de control.

4.1. Diagrama de flujo de procesos

La empresa no ha establecido un diagrama de flujo de procesos porque consideran que no es importante documentar y tener a disposición de los trabajadores la estructura adecuada de los procesos productivos, por dicho motivo, a continuación, se muestra un diagrama de flujo de procesos extraído directamente de la empresa NEB CALZA por medio de la observación creado para diagnosticar el proceso productivo.

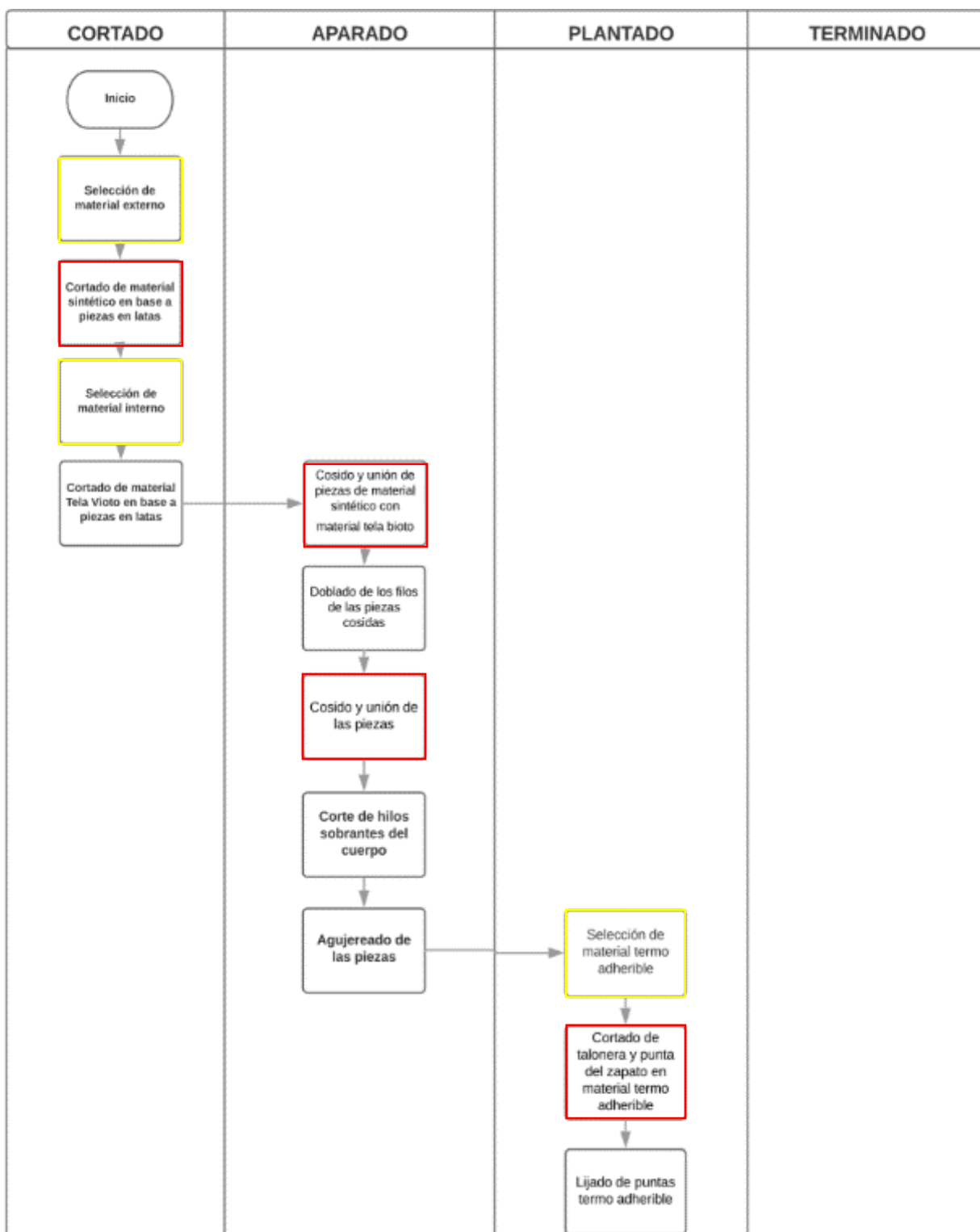
Este diagrama se compone principalmente de las cuatro áreas operativas, donde se lleva a cabo las operaciones de los procesos de producción, las cuatro áreas que intervienen en los procesos productivos son: cortado, aparado, plantado y terminado. En el diagrama se reflejan todas estas áreas con sus respectivas actividades.

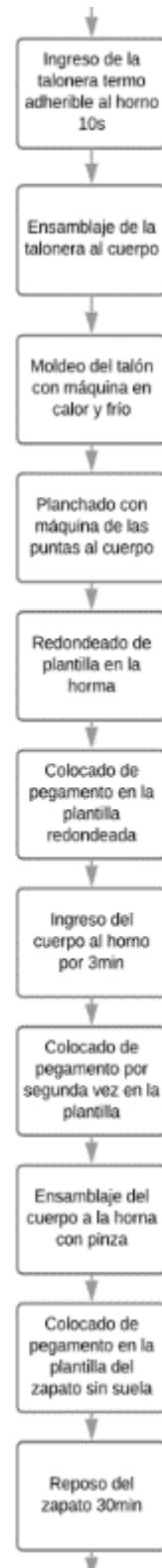
Crear el diagrama de los procesos de producción en la empresa NEB CALZA genera una perspectiva general de las situaciones o movimientos que el proceso de producción pueda sufrir a lo largo del desarrollo de la fabricación del producto, de manera que, al conocer el flujo de información de los procesos la persona en la empresa a cargo de supervisar la producción pueda tomar las decisiones pertinentes.

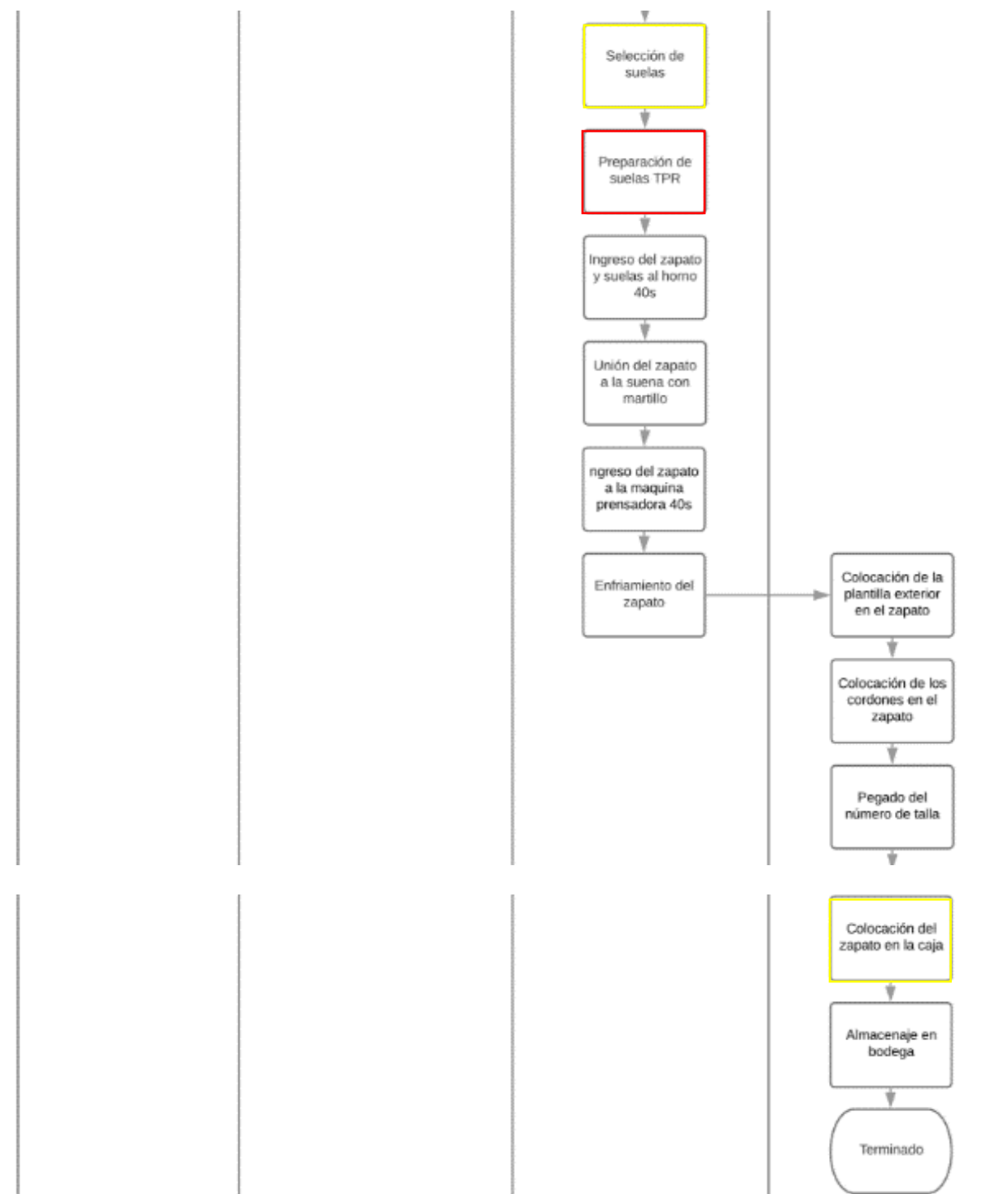
El flujograma que se presenta a continuación muestra los errores de calidad encontrados en los procesos de producción en base a dos categorías:

- De color rojo se muestran las operaciones que tienen problemas en cuanto a mano de obra, maquinaria y materia prima.
- De color amarillo se muestran las operaciones que no llevan un control adecuado.

Gráfico 4.1: Diagrama de flujo de procesos de los procesos productivos de la empresa NEB CALZA.







Fuente: Empresa NEB CALZA.

Elaboración: Propia

4.2. Hoja de estudio de tiempos

Para la hoja de tiempos se determinan las actividades que son medibles y puedan generar información para realizar cálculos e interpretar de manera adecuada el diagnóstico de los procesos de producción.

El objetivo del estudio de tiempos es el de determinar un tiempo promedio que pueda reflejar un tiempo estándar de las operaciones, y así eliminar las demoras o tiempos muertos que existen en las actividades de los procesos de producción para calzado.

A continuación, se presenta la hoja de control de tiempos, la cual contiene las actividades que realizan los operarios del área de producción para la elaboración de calzado, se toma una muestra de 12 tiempos de cada actividad, ya que la empresa produce calzado por docenas y gracias a estas 12 muestras se puede obtener el tiempo promedio para la ejecución de los procesos productivos.

Tabla 4.1: Hoja de control de tiempos de los procesos productivos de la empresa NEB CALZA

HOJA DE CONTROL DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA NEB CALZA													
RESPONSABLE:				Christian Veloz									
PERÍODO:				Del 22 de octubre del 2018 al 26 de octubre del 2018									
LUGAR DE INVESTIGACIÓN:				Área de producción									
Actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	Promedio
Cortado de material sintético en base a las piezas en lata	184,376	182,492	184,745	184,982	182,728	189,3	182,98	186,29	185,8	190,47	189,172	182,091	185,45
Cortado de material tela bioto en base a las piezas en lata	112,284	115,2	113,1	117,89	115,68	118,585	118,889	113,324	115,7	118,248	115,191	116,182	115,86
Cosido y unión de piezas de material sintético con material tela bioto	92,881	97,623	97,691	95,163	96,546	92,593	95,363	97,66	92,51	94,023	93,733	94,997	95,07
Doblado de los filos de las piezas cosidas	68,178	67,944	68,194	67,179	67,687	67,188	67,843	67,754	67,519	67,071	67,489	68,244	67,69
Cosido y unión de las piezas	71,858	80,178	74,389	77,781	77,69	76,772	77,815	74,627	80,358	75,867	71,485	77,594	76,37
Corte de hilos sobrantes del cuerpo	3,428	3,456	3,992	2,978	3,291	3,954	3,746	3	3,474	4,064	4,181	3,421	3,58
Agujereado de las piezas para cordones del cuerpo	26,949	23,419	22,641	20,661	26,124	21,179	25,912	20,941	23,238	26,332	24,235	26,874	24,04
Cortado de talonera y punta interna del zapato	26,081	25,514	25,552	25,489	25,685	25,841	24,737	25,18	25,952	24,813	25,506	24,727	25,42

en material termo adherible													
Lijado de puntas termo adherible	13,589	12,924	13,977	13,493	13,133	14,141	12,821	12,9	13,571	13,902	13,628	14,018	13,51
Ingreso de la talonera termo adherible al horno	12,572	10,418	10,721	10,1	9,819	10	11,198	10,288	10,44	13,211	8,545	9,957	10,61
Ensamblaje de la talonera al cuerpo	21,269	21,628	22,053	22,963	21,365	21,739	21,21	22,272	21,678	22,345	21,632	22,817	21,91
Moldeo del talón con máquina en calor y frío	36,773	37,31	37,185	36,577	36,726	36,53	37,145	36,917	36,723	37,011	37,614	37,678	37,02
Planchado con máquina de las puntas al cuerpo	17,513	17,707	17,979	16,704	18,353	17,856	17,173	17,2	16,788	17,627	16,809	16,91	17,38
Redondeado de plantilla en la horma	19,863	18,753	18,788	19,01	18,812	19,254	20,221	19,775	19,236	19,21	18,441	18,228	19,13
Colocado de pegamento en la plantilla redondeada	20,912	21,884	21,061	22,45	21,548	20,792	22,7	20,981	21,414	21,483	22,274	21,448	21,58
Ingreso del cuerpo al horno	307,014	289,947	310,078	308,782	299,12	297,191	304,174	301,455	300	304,117	303,146	299,915	302,08
Colocado de pegamento por segunda vez en la plantilla	21,243	21,544	21,785	21	21,812	20,974	22,171	21,412	21,743	21,971	21,941	21,177	21,56
Ensamblaje del cuerpo a la horma con pinza	49,175	50,124	49,725	48,472	49,274	50,846	50,172	49,782	48,793	48,289	48,023	50,464	49,43
Colocado de pegamento en la plantilla del zapato sin suela	20,482	20,143	21,248	20,754	20,95	21,114	21,846	20,794	21,478	21,243	20,864	20,447	20,95
Preparación de suelas TPR	29,647	28,337	27,145	27,157	28,149	26,428	27,124	27,198	27,245	28,103	26,146	26,137	27,40

Ingreso del zapato y suelas al horno	46,571	45,619	43,46	41,575	43,453	42,284	44,951	44,648	44,218	42,112	44,218	45,857	44,08
Unión del zapato a la suela con un martillo	44,518	44,354	44,166	44,612	44,526	44,547	44,715	44,465	44,214	44,727	44,224	44,399	44,46
Ingreso del zapato a la maquina prensadora	83,456	83,844	85,481	81,279	82,795	80,76	80,49	82,176	82,491	82,428	85,212	83,258	82,81
Colocación de la plantilla exterior en el zapato	9,757	9,672	10	10,44	10,29	9,514	9,444	10,328	10,336	10,398	10,031	9,352	9,96
Colocación de los cordones en el zapato	17,281	16,261	17,485	17,77	17,069	17,825	16,292	17,307	16,782	16,651	17,309	16,435	17,04
Pegado del número de talla	5,127	5,534	7,786	7,167	6,425	6,229	5,432	6,431	7,294	6,246	5,223	7,773	6,39
Colocación del zapato en la caja	6,143	5,804	5,05	5,631	5,213	5,904	5,611	4,931	4,91	4,226	4,459	5,227	5,26

Fuente: Empresa NEB CALZA

Elaboración: Propia

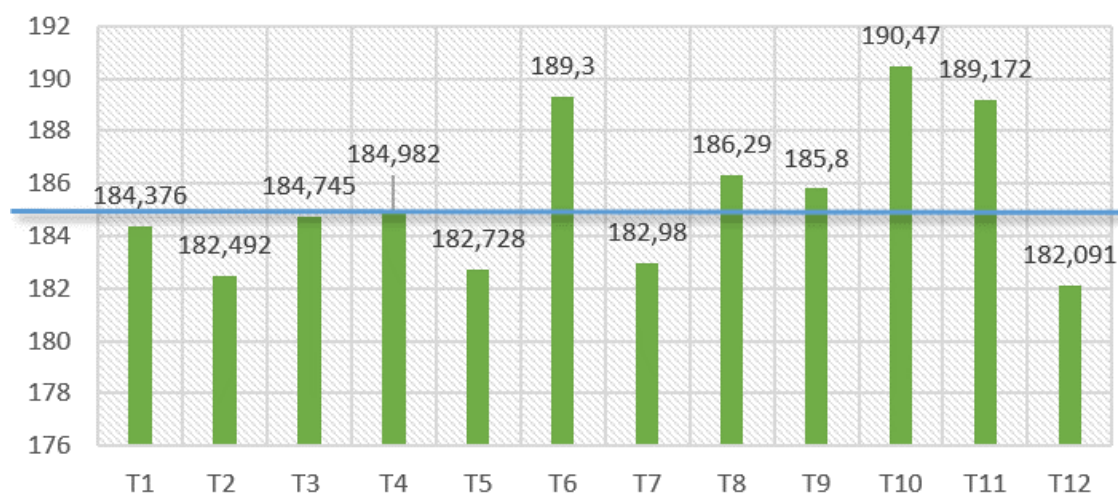
Nota: la T significa tiempo

Tabla 4.2: Cortado de material sintético en base a las piezas en lata

Actividad	Promedio	Tiempo mínimo	Tiempo Máximo	Desviación estandar
Cortado de material sintético en base a las piezas en lata	185,452	182,091	190,47	2,86223977

Fuente: Hoja de control de tiempos

Elaboración: Propia

Gráfico 4.2: Cortado de material sintético en base a las piezas en lata

Fuente: Hoja de control de tiempos

Elaboración: Propia

Análisis e interpretación

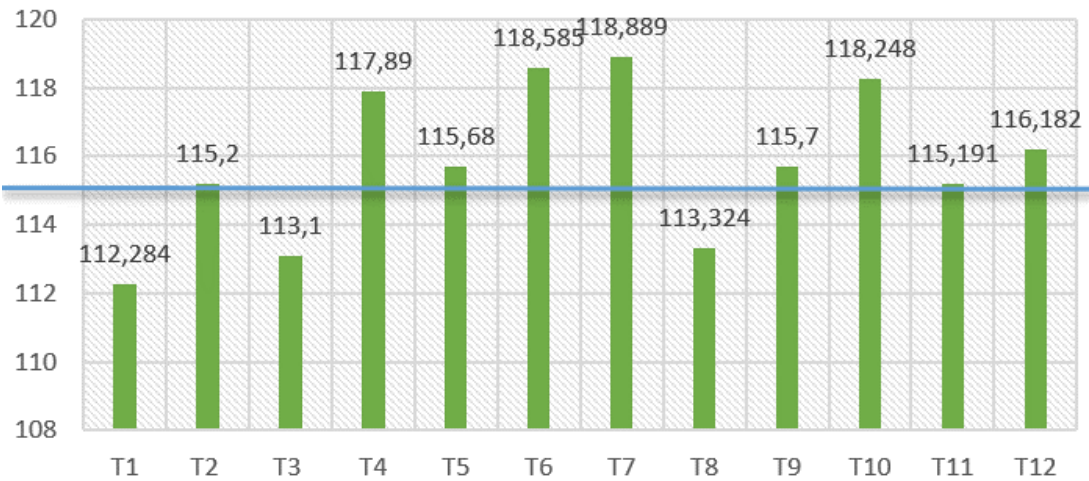
El tiempo mínimo para la ejecución de la actividad es de 182.091 segundos, en cambio el tiempo máximo es de 190.47 segundos, dando como resultado un tiempo promedio por docena de 185.452 segundos.

Tabla 4.3: Cortado de material tela bioto en base a las piezas en lata

Actividad	Promedio	Tiempo mínimo	Tiempo Máximo	Desviación estandar
Cortado de material tela bioto en base a las piezas en lata	115,856	112,284	118,889	2,22190015

Fuente: Hoja de control de tiempos
Elaboración: Propia

Gráfico 4.3: Cortado de material sintético en base a las piezas en lata



Fuente: Hoja de control de tiempos
Elaboración: Propia

Análisis e interpretación

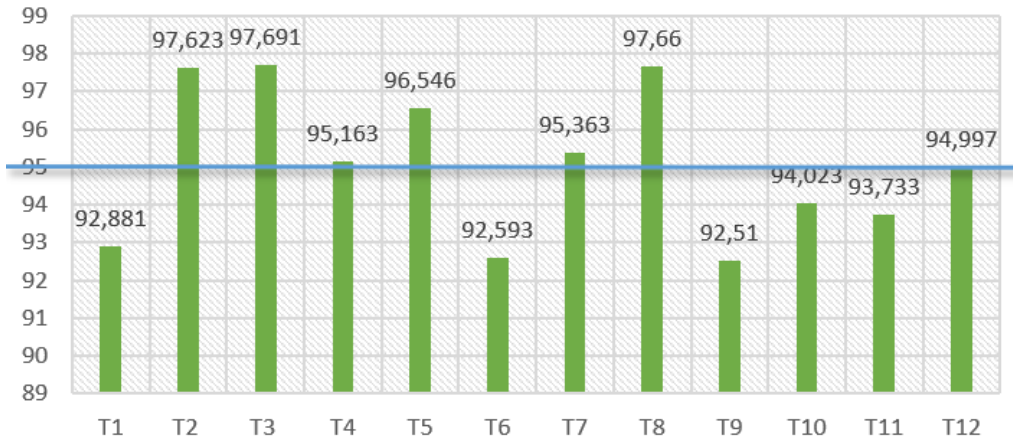
El tiempo mínimo para la ejecución de la actividad es de 112.284 segundos, en cambio el tiempo máximo es de 118.889 segundos, dando como resultado un tiempo promedio por docena de 115.856 segundos.

Tabla 4.4: Cosido y unión de piezas de material sintético con material tela bioto

Actividad	Promedio	Tiempo mínimo	Tiempo Máximo	Desviación estandar
Cosido y unión de piezas de material sintético con material tela bioto	95,065	92,51	97,691	1,97111667

Fuente: Hoja de control de tiempos
Elaboración: Propia

Gráfico 4.4: Cosido y unión de piezas de material sintético con material tela bioto



Fuente: Hoja de control de tiempos
Elaboración: Propia

Análisis e interpretación

El tiempo mínimo para la ejecución de la actividad es de 92.51 segundos, en cambio el tiempo máximo es de 97.691 segundos, dando como resultado un tiempo promedio por docena de 95.065 segundos.

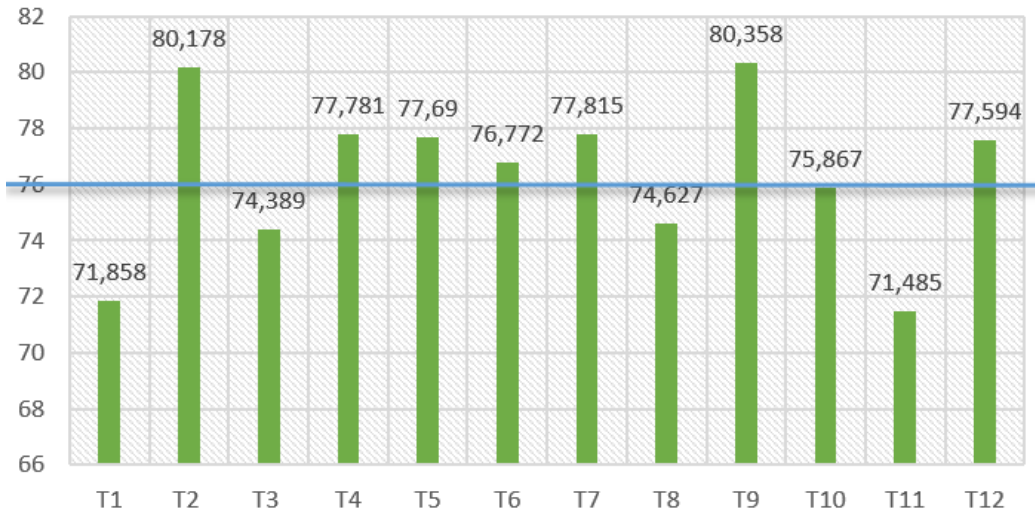
Tabla 4.5: Cosido y unión de las piezas

Actividad	Promedio	Tiempo mínimo	Tiempo Máximo	Desviación estandar
Cosido y unión de las piezas	76,368	71,485	80,358	2,84960708

Fuente: Hoja de control de tiempos

Elaboración: Propia

Gráfico 4.5: Cosido y unión de las piezas



Fuente: Hoja de control de tiempos

Elaboración: Propia

Análisis e interpretación

El tiempo mínimo para la ejecución de la actividad es de 71.485 segundos, en cambio el tiempo máximo es de 8.358 segundos, dando como resultado un tiempo promedio por docena de 76.368 segundos.

Tabla 4.6: Agujereado de las piezas para cordones del cuerpo

Actividad	Promedio	Tiempo mínimo	Tiempo Máximo	Desviación estandar
Agujereado de las piezas para cordones del cuerpo	24,042	20,661	26,949	2,37075598

Fuente: Hoja de control de tiempos
Elaboración: Propia

Gráfico 4.6: Agujereado de las piezas para cordones del cuerpo



Fuente: Hoja de control de tiempos
Elaboración: Propia

Análisis e interpretación

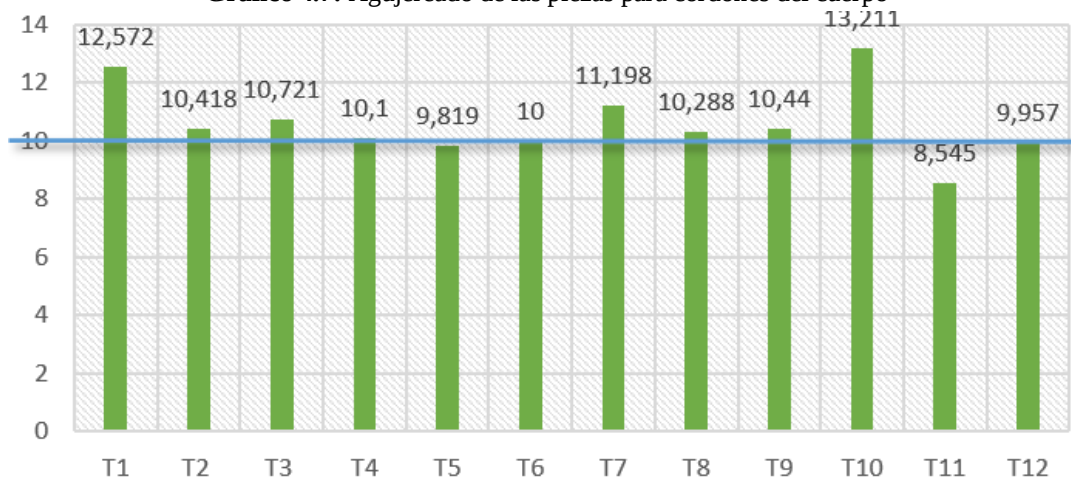
El tiempo mínimo para la ejecución de la actividad es de 20,661 segundos, en cambio el tiempo máximo es de 26,949 segundos, dando como resultado un tiempo promedio por docena de 24,042 segundos.

Tabla 4.7: Ingreso de la talonera termo adherible al horno

Actividad	Promedio	Tiempo mínimo	Tiempo Máximo	Desviación estandar
Ingreso de la talonera termo adherible al horno	10,606	8,545	13,211	1,24646614

Fuente: Hoja de control de tiempos

Elaboración: Propia

Gráfico 4.7: Agujereado de las piezas para cordones del cuerpo

Fuente: Hoja de control de tiempos

Elaboración: Propia

Análisis e interpretación

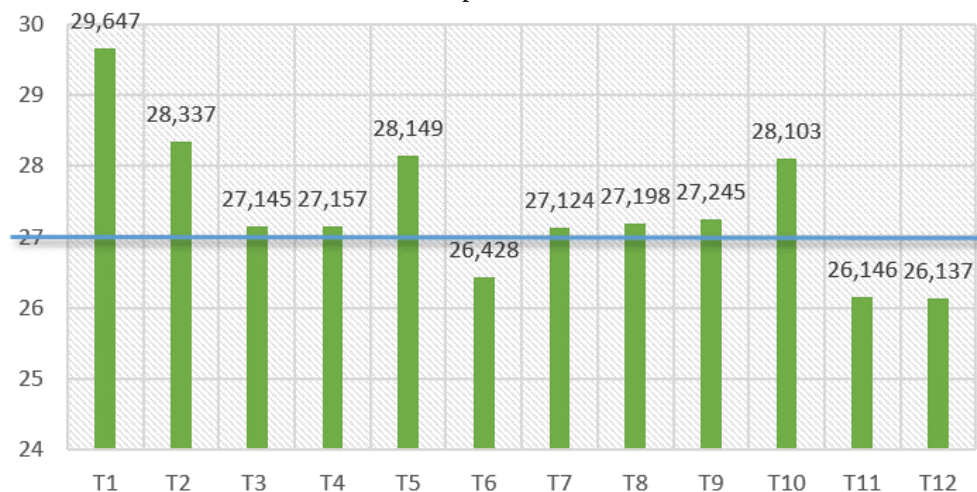
El tiempo mínimo para la ejecución de la actividad es de 8,545 segundos, en cambio el tiempo máximo es de 13,211 segundos, dando como resultado un tiempo promedio por docena de 10,606 segundos.

Tabla 4.8: Preparación de suelas TPR

Actividad	Promedio	Tiempo mínimo	Tiempo Máximo	Desviación estandar
Preparación de suelas TPR	27,401	26,137	29,647	1,01621914

Fuente: Hoja de control de tiempos

Elaboración: Propia

Gráfico 4.8: Preparación de suelas TPR

Fuente: Hoja de control de tiempos

Elaboración: Propia

Análisis e interpretación

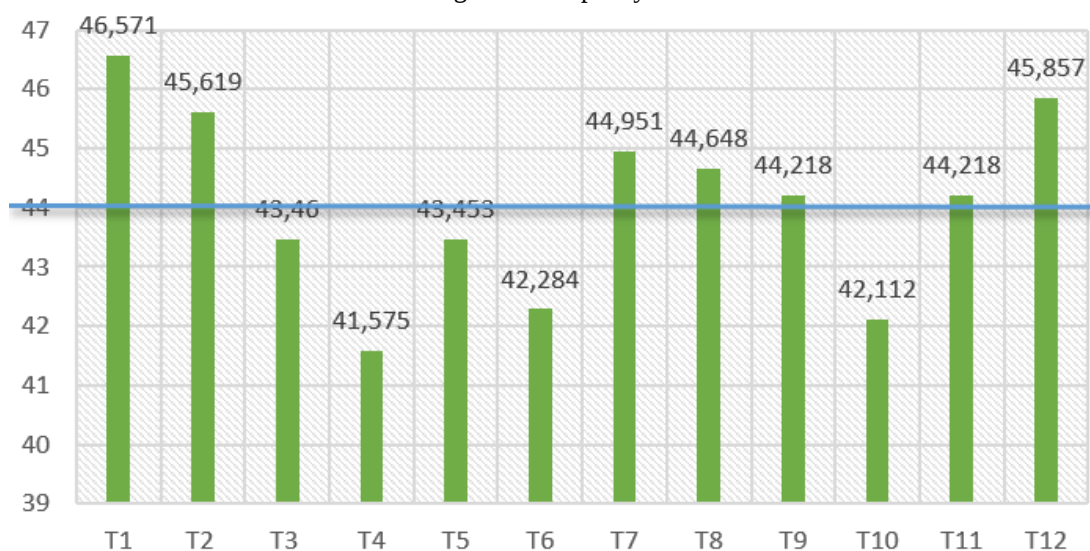
El tiempo mínimo para la ejecución de la actividad es de 26,137 segundos, en cambio el tiempo máximo es de 29,647 segundos, dando como resultado un tiempo promedio por docena de 27,401 segundos.

Tabla 4.9: Ingreso del zapato y suelas al horno

Actividad	Promedio	Tiempo mínimo	Tiempo Máximo	Desviación estandar
Ingreso del zapato y suelas al horno	44,081	41,575	46,571	1,5667533

Fuente: Hoja de control de tiempos

Elaboración: Propia

Gráfico 4.9: Ingreso del zapato y suelas al horno

Fuente: Hoja de control de tiempos

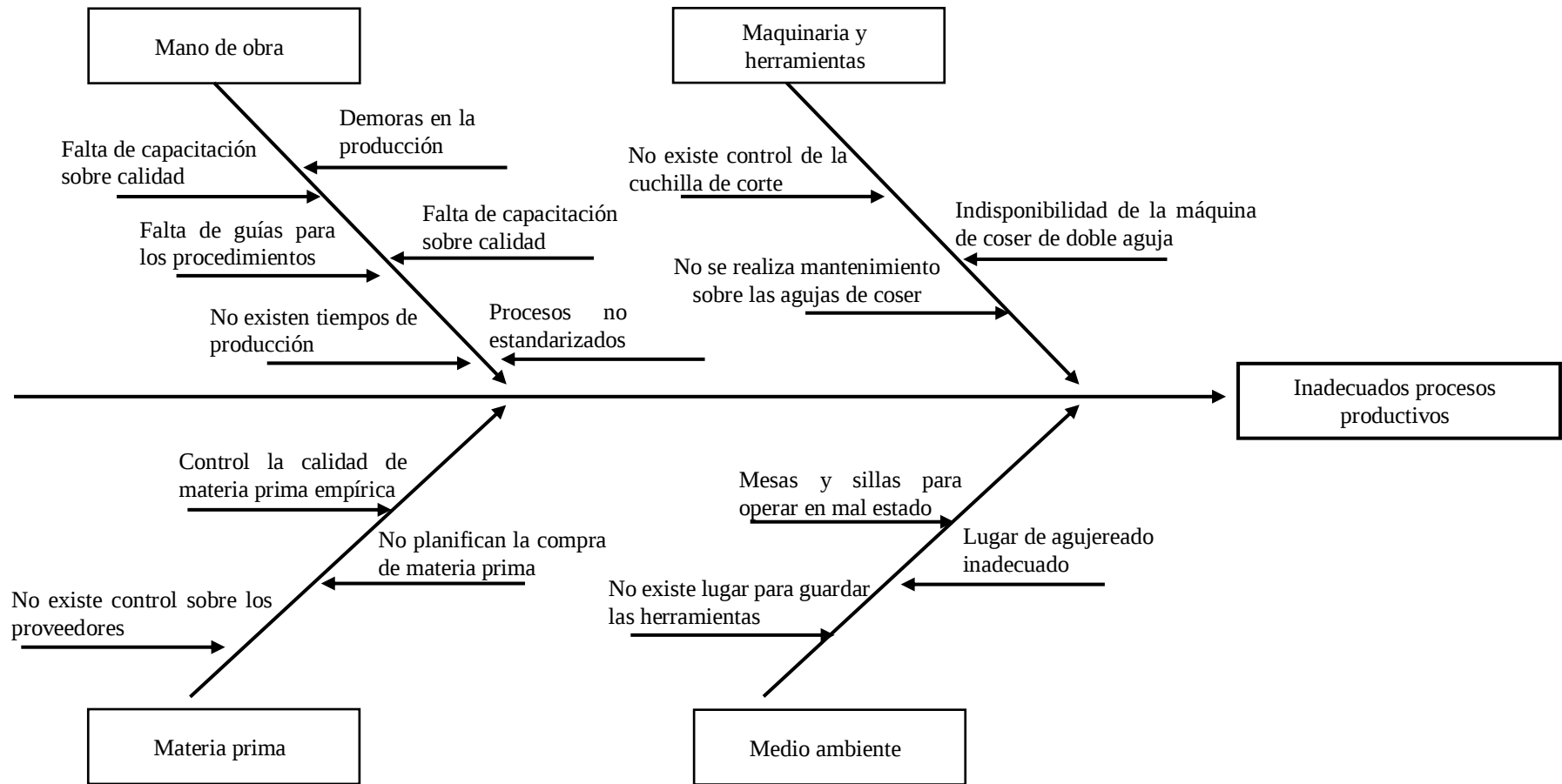
Elaboración: Propia

Análisis e interpretación

El tiempo mínimo para la ejecución de la actividad es de 41,575 segundos, en cambio el tiempo máximo es de 46,571 segundos, dando como resultado un tiempo promedio por docena de 44,081 segundos.

4.3. Diagrama de Ishikawa

Gráfico 4.10: Diagrama causa – efecto de los procesos de producción



Elaboración: Propia

4.4. Hoja de control aplicada

Gracias a la hoja de control aplicada en la empresa NEB CALZA, se identifica y determinar que existen actividades dentro de los procesos de producción que se están ejecutando inadecuadamente por parte de los trabajadores, ya que por la falta de métodos para ejecutar las acciones que conforman el proceso de producción, la empresa genera zapatos defectuosos que deben ser desechados.

En la hoja de control se registra un pedido de 220 pares (440 zapatos) y cada zapato cuenta con piezas que durante el proceso de producción sufren transformaciones, estas piezas son registradas categóricamente como: piezas con y sin defectos, de manera que la hoja refleje los errores del proceso productivo cuantitativamente en base a las piezas.

Tabla 4.10: Piezas por zapato

Número de piezas	Descripción
5	Piezas material sintético (2 piezas laterales, 1 lengüeta, 1 puntera, 1 talón)
4	Piezas material esponja (2 piezas laterales, 1 pieza lengüeta, 1 pieza punta)
2	Piezas termo adheribles (1 talón, 1 punta)
1	Suela
1	Planta
1	Cordón

Fuente: Empresa NEB CALZA.

Elaboración: Propia

Tabla 4.11: Hoja de Control de los procesos productivos de la empresa NEB CALZA

HOJA DE CONTROL DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA NEB CALZA							
RESPONSABLE:		Christian Veloz					
PERÍODO:		Del 29 de octubre del 2018 al 9 de noviembre del 2018					
LUGAR DE INVESTIGACIÓN:		Área de producción					
NÚMERO TOTAL DE ZAPATOS POR PEDIDO:		220 pares					
PROCESOS	ACTIVIDADES DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN	NÚMERO DE PIEZAS PRODUCIDAS			CAUSAS DE LOS DEFECTOS EN BASE A LAS PIEZAS		
		Sin defectos	Con defectos	Total de piezas	Maquinaria y herramientas	Mano de obra	Materia prima
CORTADO	Selección de pliego de material externo	1	0	1	✓	✓	No se inspecciona el material externo.
	Cortado de material sintético en base a las piezas en lata	2135	13*5 = 65	2200	No se realiza un control sobre la cuchilla de corte	Existe material sobrante por realizar cortes rápidos en 26 piezas laterales pertenecientes a 14 zapatos (5 piezas c/u).	✓
	Selección de pliego de material interno	1	0	1	✓	✓	No se inspecciona el material interno.
	Cortado de material tela bioto en base a las piezas en lata	1736	6*4 = 24	1760	✓	Existe material sobrante por realizar cortes rápidos en 6 piezas punteras pertenecientes a 6 zapatos (4 piezas c/u).	✓
	Transporte de piezas de materia prima al área de aparado	3871	65+24 = 89	2200+ 1760= 3960	✓	✓	✓
APARADO	Cosido y unión de piezas de material sintético con material tela bioto	3736	15*9 = 135	3871	✓	Existen cosidos irregulares en la parte superior de 28 piezas laterales pertenecientes a 15 zapatos (9 piezas c/u).	✓
	Doblado de los filos de las piezas cosidas	3736	135	3871	✓	✓	✓
	Cosido y unión de las piezas	3736	135	3871	La máquina de coser de doble aguja permanece averiada por más de 7 meses.	✓	✓
	Corte de hilos sobrantes del cuerpo	3736	135	3871	✓	✓	✓

	Agujereado de las piezas para cordones del cuerpo	3700	4*9 = 36 + 135 = 171	3871	✓	Existen 4 cuerpos pertenecientes a 4 zapatos (9 piezas c/u) con orificios irregulares debido a que el trabajador no utiliza el lugar adecuado para llevar acabo la actividad.	✓
	Transporte de piezas al área de plantado	3700	171	3871	✓	✓	✓

PLANTADO	Selección de material termo adherible	1	0	1	✓	✓	No se inspecciona el material termohaderible
	Cortado de talonera y punta interna del zapato en material termo adherible	880	0	880	✓	✓	✓
	Lijado de puntas termo adherible	440	0	440	✓	✓	✓
	Ingreso de la talonera termo adherible al horno	440	0	440	✓	No se controla el tiempo en el horno.	✓
	Ensamblaje de la talonera al cuerpo	3700	0	3700	✓	✓	✓
	Moldeo del talón con máquina en calor y frío	3700	0	3700	✓	✓	✓
	Planchado con máquina de las puntas al cuerpo	3700	0	3700	✓	✓	✓
	Redondeado de plantilla en la horma	3700	0	3700	✓	✓	✓
	Colocado de pegamento en la plantilla redondeada	3700	0	3700	✓	✓	✓
	Ingreso del cuerpo al horno	3646	9*6= 54	3700	✓	No se controla el tiempo en el horno.	6 cuerpos (9 piezas c/u) salen antes de tiempo del horno
	Colocado de pegamento por segunda vez en la plantilla	3646	0	3700	✓	✓	✓
	Ensamblaje del cuerpo a la horna con pinza	3646	0	3700	✓	✓	✓

	Colocado de pegamento en la plantilla del zapato sin suela	3646	0	3700	✓	✓	✓
	Reposo del zapato	3646	0	3700	✓	✓	✓
	Selección de suelas	440	0	440	✓	✓	No se inspeccionan las suelas.
	Preparación de suelas TPR	416	24	440	✓	Existen 24 suelas que pertenecen a 24 zapatos (10 piezas c/u) que están mal preparadas porque a la suela se le aplica solo limpiador y no activador, como resultado, el pegamento no funciona y al final solamente se huele la planta para saber si está preparada	✓
	Ingreso del zapato y suelas al horno 40s	3900	$24 \times 10 = 240$	$440 + 3700 = 4140$	✓	✓	✓
	Unión del zapato a la suela con un martillo	3900	240	4140	✓	✓	✓
	Ingreso del zapato a la máquina prensadora	3900	240	4140	✓	No se controla el tiempo en la máquina prensadora.	✓
	Enfriamiento del zapato 30min	3900	240	4140	✓	✓	✓
TERMINADO	Transporte del zapato al área de terminado	3900	240	4140	✓	✓	✓
	Colocación de la plantilla exterior en el zapato	4340	0	$440 + 3900 = 4340$	✓	✓	✓
	Colocación de los cordones en el zapato	4780	0	$440 + 4340 = 4780$	✓	✓	✓

	Pegado del número de talla	4780	0	4780	✓	✓	✓
	Colocación del zapato en la caja	4780	0	4780	✓	No se realiza un control de calidad final del zapato.	✓
	Almacenaje en bodega.	4780	0	4780	✓	✓	✓

Fuente: Empresa NEB CALZA

Elaboración: Propia

Nota: el visto significa que la mano de obra, la maquinaria y la materia prima no tienen problemas en los procesos de producción.

Tabla 4.12: Descripción y resultados del proceso cortado

PROCESO	DESCRIPCION	PROBLEMAS	PIEZAS		
			Sin defectos	Con defectos	Total
CORTADO	En el área de cortado se selecciona el material sintético y los moldes respectivos para cortar 5 piezas (2 piezas laterales, la puntera, la lengüeta y el talón) por zapato, de la misma manera se selecciona el material interno y con los mismos moldes se cortan las 4 piezas más por zapato a excepción del talón. Se agrupa las 9 piezas por zapato y se transporta al área de aparado.	26 piezas son afectadas en el proceso de cortado porque la mano de obra realiza cortes rápidos y no aplica un control continuo, todas las piezas son laterales, las cuales conforman 13 zapatos de 5 piezas c/u. Existe material sobrante por realizar cortes rápidos en 6 piezas punteras pertenecientes a 6 zapatos (4 piezas c/u).	3871 (97,75%)	89 (2,25%)	3960 (100%)

Fuente: Hoja de control

Elaboración: Propia

Gráfico 4.11: Resultados del proceso cortado en piezas

Fuente: Hoja de control

Elaboración: Propia

Análisis e interpretación

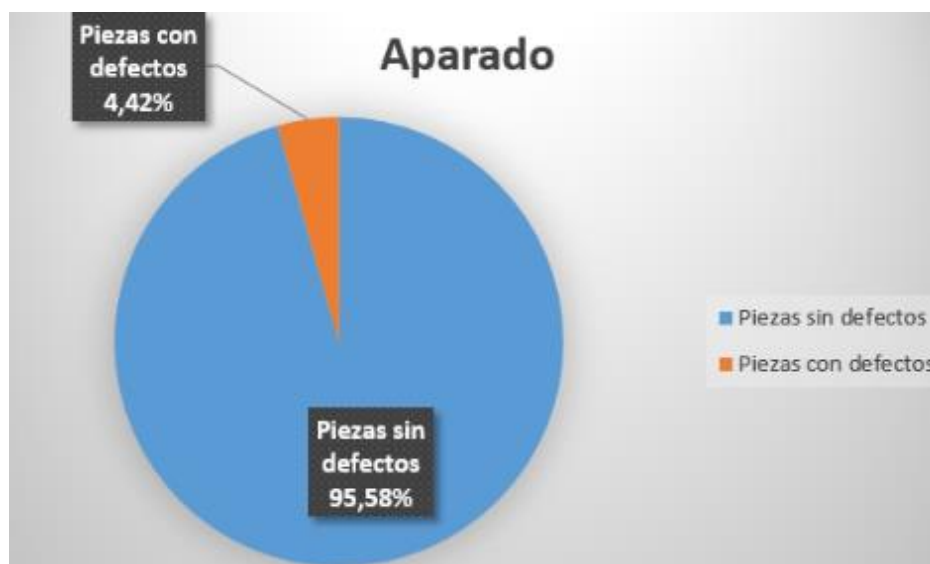
El 97,75% de los zapatos que genera el proceso de cortado no contiene defectos, ya que poseen métodos adecuados para cortar el material interno y externo que conforma el zapato, por otro lado, el 2,25% de los zapatos contienen defectos porque la mano de obra realiza los cortes de manera rápida y no aplica controles continuos en las piezas cortadas, de manera que la suma de estos errores genera piezas que afectan a todo el zapato.

Tabla 4.13: Descripción y resultados del proceso aparado

PROCESO	DESCRIPCIÓN	PROBLEMAS	PIEZAS		
			Sin defectos	Con defectos	Total
APARADO	Se cosen las 5 piezas del material sintético con las 4 piezas del material interno de manera separada, a continuación, se doblan los filos de las 9 piezas y se aplica pegamento en dichos filos, después, se ensamblan por medio de cosido las 9 piezas para formar el cuerpo y se cortan los hilos sobrantes, por último, se realizan los agujeros con un martillo y se transporta el cuerpo ya procesado al área de plantado.	Al unir las piezas laterales del material sintético con el material interno se genera 28 piezas laterales defectuosas pertenecientes a 15 zapatos (9 piezas c/u), porque se realizan cosidos irregulares por no utilizar máquina de coser con doble aguja y no dibujar líneas para guiar a la aguja de la máquina. Existen 4 cuerpos defectuosos pertenecientes a 4 zapatos (9 piezas c/u) con orificios irregulares.	3700 (95,58%)	171 (4,42%)	3871 (100%)

Fuente: Hoja de control

Elaboración: Propia

Gráfico 4.12: Resultados del proceso aparado en piezas

Fuente: Hoja de control

Elaboración: Propia

Análisis e interpretación

El 95,58% de los zapatos que genera el proceso de armado no contiene defectos, en cambio, el 4,42% de los zapatos contienen defectos, siendo así uno de los procesos que más defectos genera en el proceso de producción, esto debido a que la empresa realiza el cosido para unir las piezas con una máquina de una aguja y el zapato necesita de doble aguja, así mismo, la mano de obra no dibuja líneas guías en el zapato para realizar cosidos adecuados.

Tabla 4.14: Descripción y resultados del proceso Plantado

PROC ESO	DESCRIPCIÓN	PROBLEMAS	PIEZAS		
			Sin defectos	Con defectos	Total
PLANTADO	Se selecciona material termo adherible y se corta 1 pieza (talonera) y 1 pieza (punta) para que tomen la forma de zapato adecuado, después, se lijan las puntas y se calienta las talonera en el horno por 10s para poder unir la punta y el talón termo adherible al cuerpo del zapato, se moldea el talón en la máquina de calor y seguido se planchan las puntas para reforzar la unión, después, se une la horma a una plantilla y se la redondea con un cuchillo, después, se coloca pegamento sobre la plantilla, se procede a ingresar el cuerpo al horno por 3 minutos, y durante ese tiempo se coloca pegamento por segunda vez en la plantilla, la cual se une al cuerpo salido del horno por medio de una pinza y una vez más se coloca pegamento sobre la plantilla ya unida y se deja reposar por 30 minutos. En la misma área se seleccionan las suelas de tipo TPR y se las prepara aplicando limpiador, para después ingresar el zapato y la suela al horno por 40 segundos, terminado el tiempo se une la suela al zapato con un martillo y rápidamente se la ingresa en la máquina prensadora durante 40 segundos y por último, se transporta el zapato al área de terminado.	18 zapatos se generan con defectos debido a que la mano de obra no aplica el proceso adecuado para pegar la suela con el cuerpo del zapato, ya que las suelas TPR necesitan de limpiador y activador para que el pegamento funcione correctamente sobre la suela y el personal solo percibe el olor del zapato para controlar el desarrollo del pegamento.	3900 (94,20%)	240 (5,80%)	4140 (100%)

Fuente: Hoja de control

Elaboración: Propia

Gráfico 4.13: Resultados del proceso plantado en piezas



Fuente: Hoja de control

Elaboración: Propia

Análisis e interpretación

El 94.20% de los zapatos que genera el proceso de aparado no contiene defectos, a diferencia del 5.80% de los zapatos que, si contienen defectos porque el personal encargado del área de plantado no realiza el proceso adecuado para el pegado de suela con el cuerpo del zapato, de igual manera el material sintético del zapato muestra irregularidades de lacra echando a perder los zapatos y generando perdida en la empresa.

Tabla 4.15: Resultados del proceso terminado en piezas

PROCESO	DESCRIPCIÓN	PROBLEMAS	PIEZAS		
			Sin defectos	Con defectos	Total
TERMINADO	Se colocan las plantillas en los zapatos con sus respectivas tallas, después, se aplican los cordones en los huecos respectivos y se pegan los stickers de las tallas en la parte trasera del zapato y, por último, se inspecciona el zapato para colocarlo en la caja y almacenarlo en la bodega.	Un trabajador no designado escoge 6 zapatos del pedido producido para realizar el control de calidad.	4780 (100.0%)	0 (0.0%)	4780 (100.0%)

Fuente: Hoja de control
Elaboración: Propia

Gráfico 4.14: Resultados del proceso cortado en zapatos



Fuente: Hoja de control
Elaboración: Propia

Análisis e interpretación

El 100% de los zapatos que genera el proceso de terminado no contiene defectos, de manera que en la investigación no se encuentra ningún error en los zapatos que genera el proceso de terminado, logrando así un margen de error del 0% en cuanto a defectos.

Tabla 4.16: Resultados del proceso productivo general

PROCESO PRODUCTIVO GENERAL		
PIEZAS		
Sin defectos	Con defectos	Total
3640 (87,92%)	500 (12,08%)	4140 (100%)

Fuente: Hoja de control

Elaboración: Propia

Gráfico 4.15: Resultados del productivo en general

Fuente: Hoja de control

Elaboración: Propia

Análisis e interpretación

El 12,08% de los zapatos generados por los procesos de producción contienen defectos por la mala calidad que se genera al no realizar controles continuos sobre las piezas que conforman el zapato, por aplicar métodos inadecuados para las actividades y poseer mano de obra con pocos conocimientos sobre la fabricación de calzado, por otro lado, el 87,92% de los productos contienen cero defectos.

4.5. Diagrama de dispersión

El objetivo del diagrama de dispersión es el de comprobar que la cantidad de zapatos defectuosos en los pedidos que se obtuvo como muestra están relacionados a la cantidad de zapatos producidos por la empresa. De manera que, se tomó una muestra de la empresa de los últimos 8 pedidos que se realizó en el mes de septiembre y octubre en el año del 2018, en donde se obtuvieron tanto los datos de zapatos producidos como los datos defectuosos.

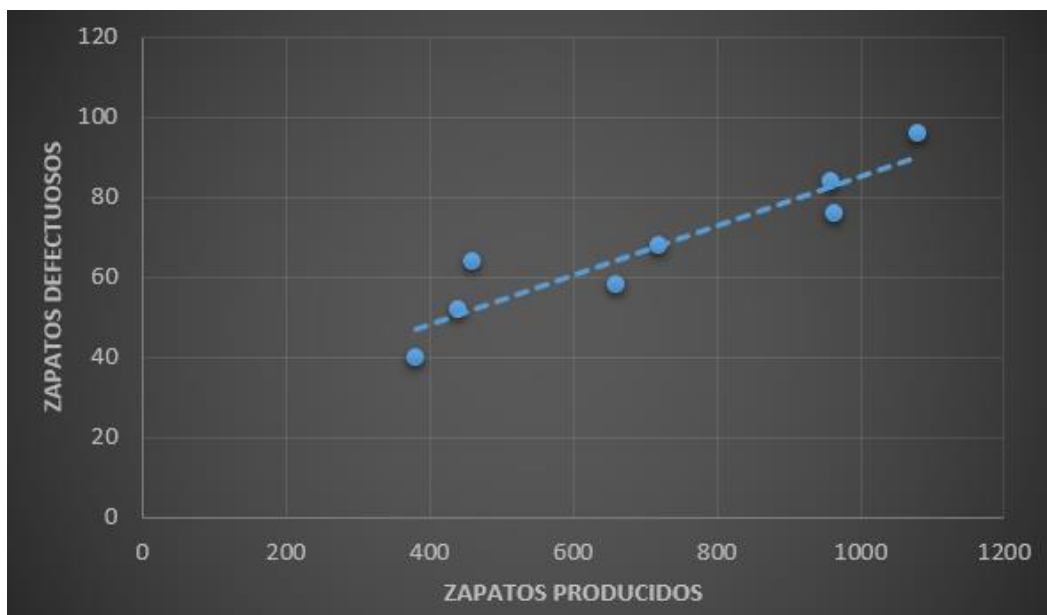
Tabla 4.17: Zapatos producidos y defectuosos de 8 pedidos en de la empresa NEB CALZA durante los meses de septiembre y octubre del 2018

Observación (pedidos)	Zapatos producidos	Zapatos defectuosos
1	720	68
2	380	40
3	960	84
4	460	64
5	1080	96
6	964	76
7	660	58
8	440	52
TOTAL	2832	269

Fuente: Empresa NEB CALZA

Elaboración: Propia

Gráfico 4.16: Diagrama de dispersión de zapatos producidos y defectuosos.



Fuente: Zapatos producidos y defectuosos de 8 pedidos en de la empresa NEB CALZA durante los meses de septiembre y octubre del 2018

Elaboración: Propia

Análisis e interpretación

Como se observa los marcadores que representan las variables se asemejan a una línea recta, por ende, se puede afirmar que la fuerza de la correlación es fuerte y que su dirección es positiva, gracias a esto, se afirma que los zapatos defectuosos están relacionados con los zapatos producidos, es decir, mientras más zapatos se produzcan, más zapatos defectuosos se generarán.

4.6. Diagrama de Pareto

Con el objetivo de simplificar los esfuerzos para resolver el problema de la investigación, se fija utilizar el diagrama de Pareto con el afán de establecer parámetros que nos acerquen más al origen del problema.

De modo que se consiga reflejar en el diagrama de qué proceso de producción se desprenden los problemas y cómo este puede afectar a los demás procesos.

El diagrama se realiza en base al número de zapatos defectuosos (frecuencia absoluta) que se generan en cada uno de los procesos: cortado, aparado, plantado y terminado.

A continuación, se muestra una tabla de frecuencias que contiene los errores tabulados designados a cada uno de los procesos de producción, esta tabla ayudará a determinar el gráfico de Pareto.

Tabla 4.18: Tabulación de datos

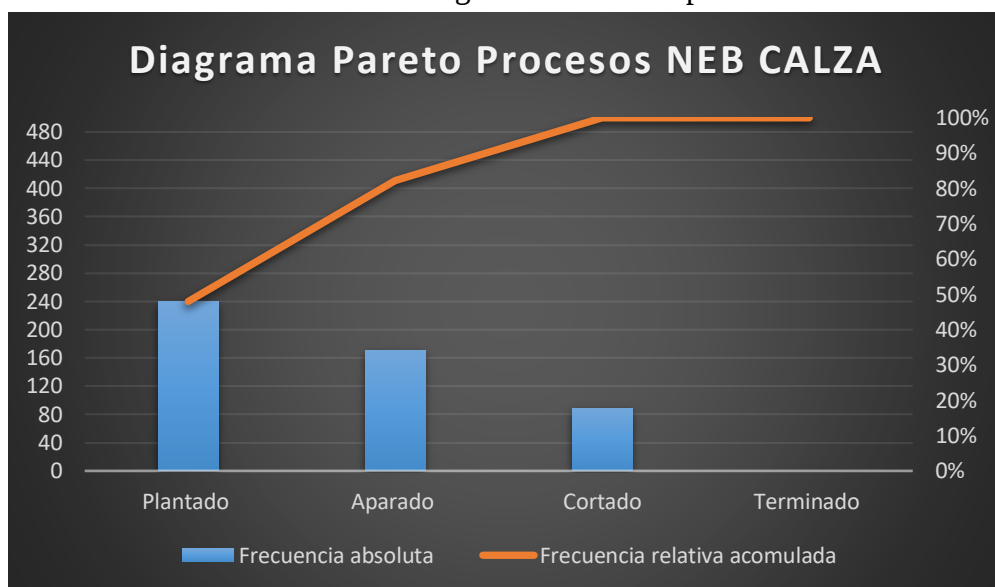
N#	Procesos	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa unitaria %	Frecuencia relativa acumulada
1	Plantado	240	240	48%	48%
2	Aparado	171	411	34%	82%
3	Cortado	89	500	18%	100%
4	Terminado	0	500	0%	100%

Fuente: Hoja de control

Elaboración: Propia

Diagrama de Pareto de los zapatos defectuosos en los procesos de producción de la empresa NEB CALZA de la ciudad de Ambato.

Gráfico 4.17: Diagrama de Pareto aplicado



Fuente: Tabulación de datos

Elaboración: Propia

En el diagrama de Pareto anterior puede observarse claramente como dos procesos para la fabricación de zapatos comprenden el 82% de los problemas de calidad en la producción: el proceso de plantado con 240 piezas defectuosas que representan el 48% del total de defectos en la producción y el proceso de aparado con 171 piezas defectuosas que representa el 34% del total de defectos. Por ende, dichos procesos son la causa de la mayor parte de los problemas que existen en la producción de calzado.

4.7. Análisis e interpretación a la entrevista realizada al gerente de NEB CALZA.

Gracias a la aplicación de la entrevista al gerente de la empresa NEB CALZA, Enrique Bombón, se recoge información fundamental para el diagnóstico de la situación actual de los procesos productivos de la organización:

Con la primera pregunta el gerente general de la empresa supo manifestar que para controlar la materia prima no se realizan actividades de documentación, al igual que no existe una persona designada para el control, ya que simplemente la persona que realiza el proceso de cortado la observa a simple vista antes de empezar a cortar las piezas.

La mano de obra no cuenta con un control organizado que registre las irregularidades que el personal pueda presentar durante el desarrollo de los procesos productivos, de manera que los propietarios son los encargados de controlar por medio de la observación durante ciertos periodos de tiempos aleatorios.

Finalmente, la maquinaria al ser un recurso utilizado por los operadores a lo largo de los años en la empresa y al ser una variable que afecta al proceso de producción por ser una empresa artesanal, no obstante, los directivos no le dan la importancia necesaria a la maquinaria, en base a esto existe la necesidad de realizar un control sobre las máquinas del proceso productivo.

Gracias a la segunda pregunta de la entrevista se determina que los procesos más propensos a generar zapatos defectuosos son: el proceso de aparado y el proceso de plantado, debido a que son los procesos más largos y complicados de la fabricación de calzado, ya que se necesita que el trabajador esté altamente capacitado para las actividades correspondientes a

los procesos ya nombrados. En contraste, el proceso de terminado es el que menos fallas ha presentado a lo largo del funcionamiento de la empresa, ya que se realizan actividades sencillas.

El gerente general considera que existen muchos procesos de producción para realizar calzado, tanto buenos como malos, pero que el proceso de producción que ellos aplican es el más adecuado para los recursos con los que disponen, tomando en cuenta a la mano de obra como parte fundamental de su proceso de producción, ya que al ser una empresa artesanal, se necesita más de métodos para llevar a cabo las actividades donde intervienen en gran parte la mano de obra y la empresa a lo largo de los años ha ido mejorando sus métodos de fabricación y las capacitaciones a sus empleados.

La entrevista demuestra que en la empresa no se documenta ningún problema que haya enfrentado la empresa en años anteriores, de igual manera, la empresa no tiene documentando el diseño de sus procesos productivos debido a que no cuenta con mucho personal y el que tiene no puede realizar actividades extras debido a todas las actividades que ya ejecutan.

Por último, el gerente general expresa que una fortaleza que tiene la empresa en cuanto a sus procesos de producción es que tienen una comunicación continua entre los trabajadores y las áreas de producción, de forma que se ha creado en el ambiente de trabajo confianza suficiente para comunicar cualquier situación que se presente en el desarrollo de los procesos productivos, al contrario de esto, también existe una gran debilidad en el proceso productivo de la empresa, siendo esta la falta de control sobre los procesos, ya que no cuentan con personal suficiente para realizar controles y fabricar zapatos al mismo tiempo.

CAPÍTULO V

5. PROPUESTA

5.1. Tema

Sistema de control de calidad a los procesos productivos de la empresa NEB CALZA.”

5.1. Introducción

Gracias a los capítulos desarrollados en la presente investigación, se puede elaborar un sistema de control de calidad para la empresa NEB CALZA, el cual abarca todos los procesos de producción que la organización posee, así mismo, está inmerso tanto el personal, la materia prima y la maquinaria, los cuales interfiere con la producción y los métodos que se utiliza para la ejecución de actividades en el proceso productivo; de manera que en base a este estudio se logre mejorar la calidad de los productos y disminuir las piezas defectuosas que se generan a lo largo de la fabricación del calzado.

En este apartado se presentan las diferentes características de la empresa

Razón Social:

La empresa trabaja bajo la razón social de “NEB CALZA”.

Productos:

Calzado urbano

Localización:

La empresa de calzado NEB CALZA se encuentra ubicada en las calles tomates y berenjenas en el sector Ficoa de la ciudad de Ambato.

Tipo de Empresa:

Esta es una empresa de carácter familiar dedicada a la producción y comercialización de calzado urbano.

5.1.3. Funcionamiento de la empresa:

La empresa cuenta con tres procesos generales para su funcionamiento:

Proceso de Compras

Compra de materia prima, insumos y herramientas para la producción.

Proceso de Producción

- Cortado
- Aparado
- Armado y plantado
- Terminado

Proceso de Ventas

- Distribución a clientes a través de pedidos.

5.1.4. Situación actual de la empresa

En la empresa NEB CALZA fabrica calzado con procesos de producción ya determinados, pero cuentan con poco personal como para preocuparse por la calidad de los procesos productivos, la empresa realiza pequeños controles en toda la empresa, pero no utiliza un control de calidad dirigido únicamente a los procesos de producción, es gracias a esto que los trabajadores detectan el error una vez que el zapato ya ha sido producido en su totalidad, de modo que la mercadería que muestran defectos no sirven para la comercialización y finalmente son desechadas.

La empresa cuenta con 8 trabajadores de los cuales dos pertenecen al área de corte, otros dos al área de aparado, tres al área de plantado y un trabajador al área de terminado, estas áreas de producción están vinculadas en el orden anteriormente dicho, de forma que las piezas que se producen en un área en la mayoría de ocasiones afectan a las actividades de la siguiente área, y esto conlleva a que el problema se acumule y que se esparza en otras piezas.

Los trabajadores no están interesados en realizar actividades extras al ejecutar controles sobre los procesos productivos, de manera que es responsabilidad de la directiva crear una situación en donde los trabajadores abracen el cambio, ya que la mayoría se niega a cambiar la manera en la que realiza sus actividades.

5.2. Antecedentes

Toda empresa productora debe ser eficiente y eficaz al fabricar productos, de manera que estos presenten un alto grado de calidad para la satisfacción de sus clientes, en el caso de NEB CALZA, debe fabricar calzado con estándares de calidad que le proporcione los zapatos sin defectos y pueda cumplir en su totalidad con los pedidos de sus clientes en el tiempo estipulado para la entrega de la mercadería.

Al fabricar un producto, este tiene la posibilidad de presentar deficiencias por la falta de calidad en los procesos de producción de la empresa; esta situación se muestra como un reto para la organización, ya que hoy en día las empresas de calzado en Tungurahua son usuarias de procesos de producción con excelentes controles de calidad que les genera una buena imagen frente a los competidores y consumidores de calzado.

Gracias a estos antecedentes se ha diseñado la siguiente propuesta donde se muestra el respectivo sistema de control de calidad para los procesos productivos de la empresa NEB CALZA.

5.3. Justificación

La razón de crear una propuesta es para disminuir los defectos en el producto final de la empresa NEB CALZA a través de un sistema de control de calidad formado por las herramientas de calidad de Ishikawa y por teorías sobre el control de sistemas de producción, este sistema de control de calidad está dirigido únicamente a los procesos productivos de la organización.

Al incorporar el sistema de control de calidad a los procesos de producción, la empresa puede realizar diagnósticos sobre los datos recolectados, de manera que los directivos al obtener los resultados del sistema de control puedan tomar decisiones adecuadas, ya que tendrán el conocimiento para realizar planes de acción en contra de los inconvenientes que se presenten.

Hoy en día el mercado del calzado en Ecuador se ha convertido en uno muy competitivo, a tal punto que las empresas aplican métodos que les genere una ventaja frente a la competencia, esto se refleja en la calidad de sus productos, ya que las empresas se centran en controlar sus procesos y no solo su producto final, de manera que la empresa necesita plantearse como meta generar un producto con menos defectos que su competencia y para cumplirla necesita aplicar un sistema de control de calidad en sus procesos de producción.

5.4. Objetivos

5.4.1. Objetivo general

Desarrollar un sistema de control de calidad para los procesos productivos de calzado urbano de la empresa NEB CALZA.

5.4.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual de los procesos productivos de la empresa NEB CALZA.
- Fundamentar teóricamente a partir de diferentes autores relacionados a la calidad.
- Determinar actividades adecuadas para controlar la calidad de los procesos productivos de calzado urbano.

5.5. Modelo operativo

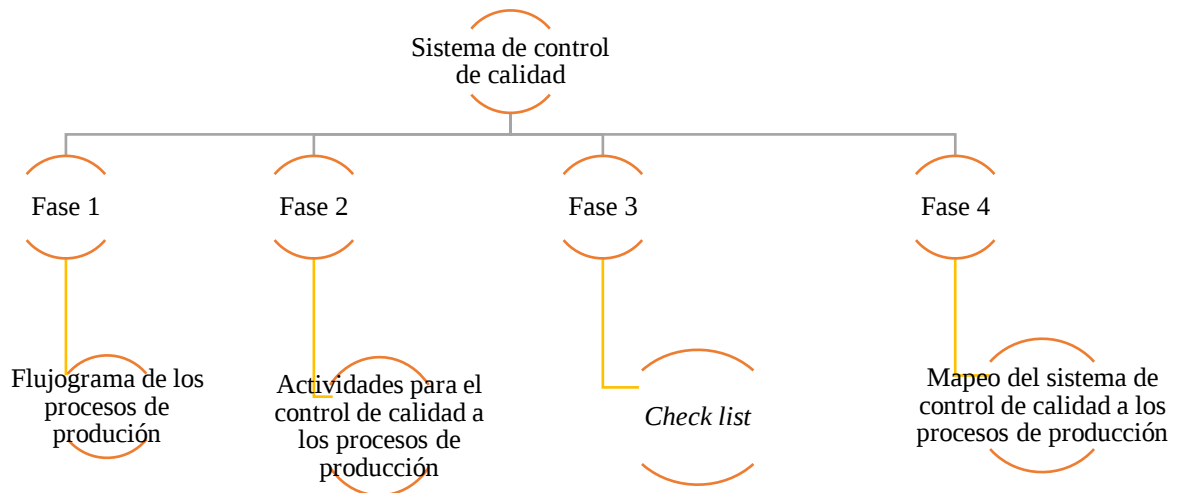
El modelo operativo se estructura en tres fases, la primera fase se refiere a la creación de un flujograma de procesos de producción que contenga las características necesarias para llevar a cabo un control de calidad adecuado sobre el flujo de la producción de la empresa.

La segunda fase consiste en la realización de tablas que propongan un control de calidad adecuado para cada proceso de producción que posee la empresa.

La tercera fase se centra en crear y diseñar un check list en base a las tablas que proponen el control de calidad a los procesos productivos, de manera que esta herramienta muestra de forma ordenada las actividades a seguir para controlar la calidad de la producción de calzado.

La cuarta y última fase muestra un mapeado del sistema de control de calidad de los procesos de producción

Gráfico 5.1: Esquema del modelo operativo



Elaboración: Propia

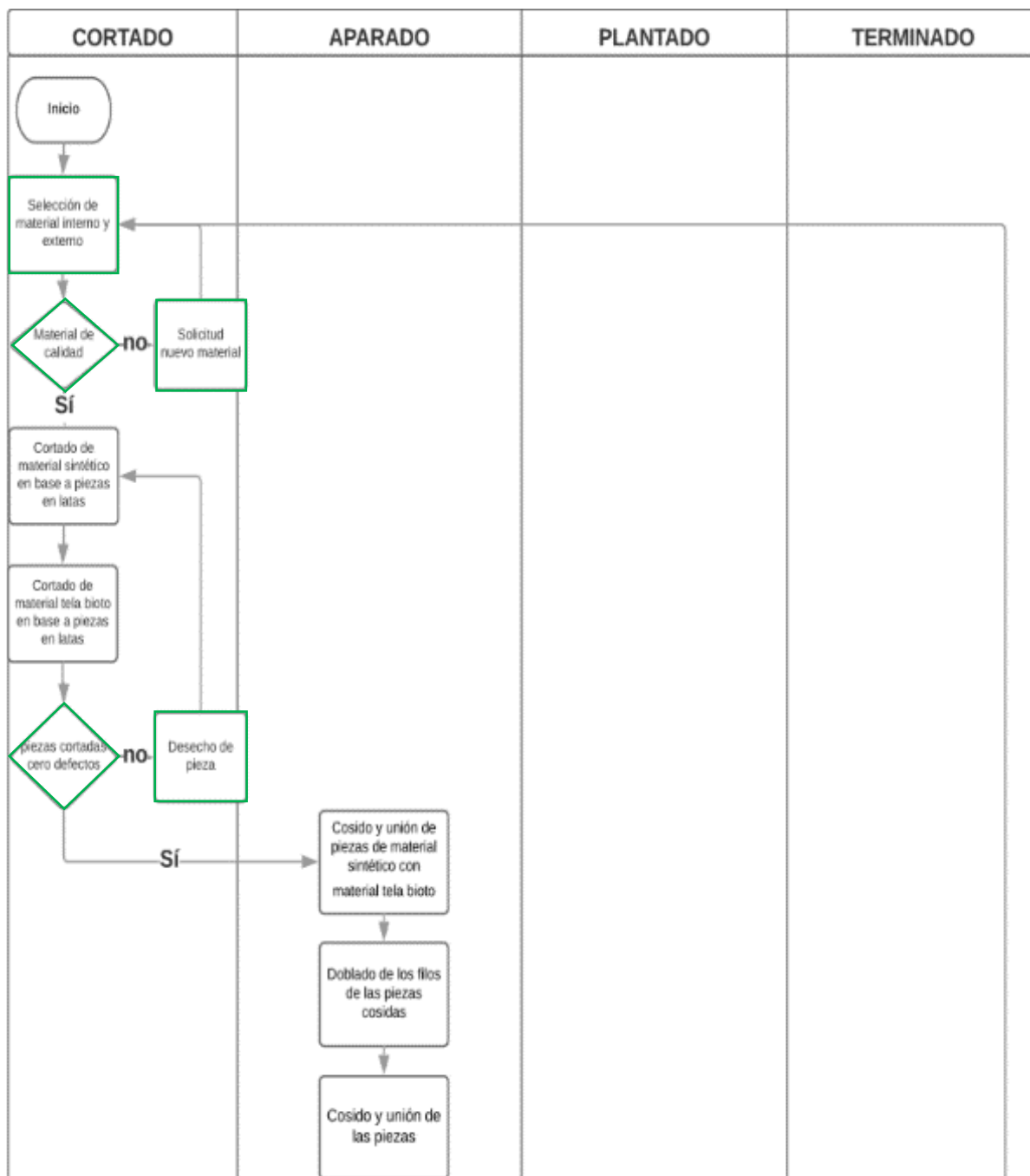
5.5.1. Fase 1 Diagrama de flujo de procesos

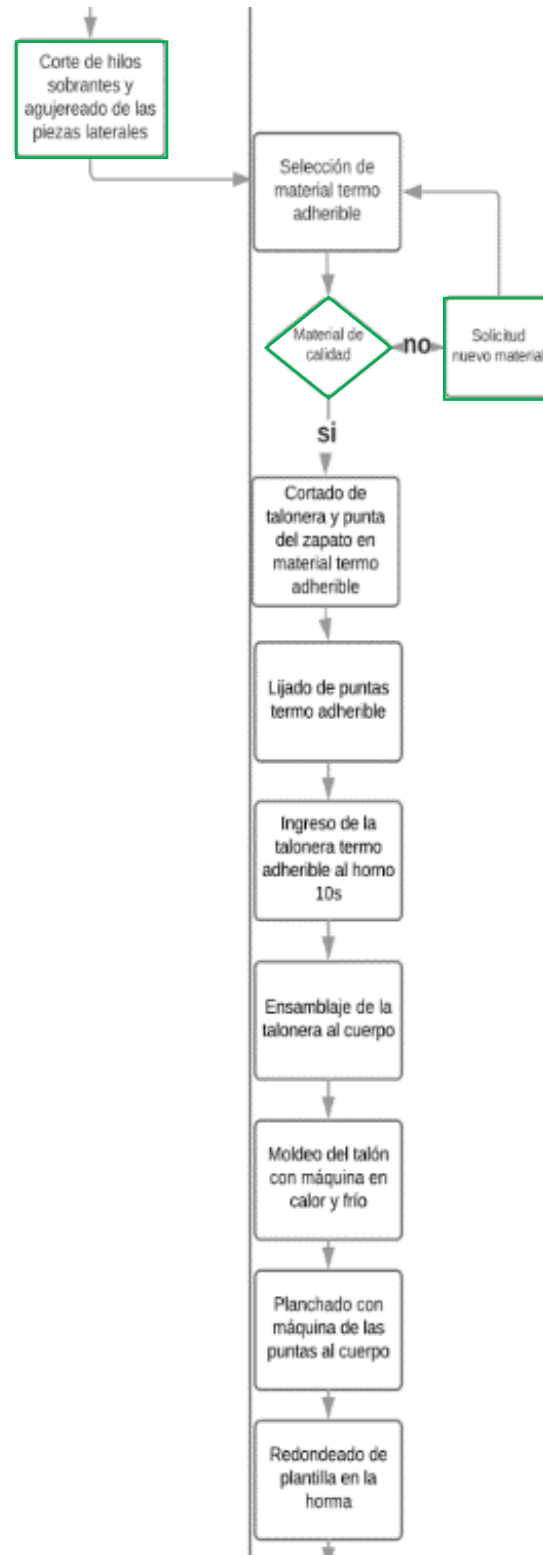
A continuación, para la propuesta se presenta el nuevo diagrama de flujo de procesos mejorado para controlar la calidad de los procesos de producción de la organización tomando en cuenta las características específicas de las actividades que forman parte los procesos de producción y los procesos inadecuados del primer flujo de procesos extraído en la recolección de datos.

En este nuevo flujograma mejorado se aumentan actividades de inspección dentro de los cuatro procesos productivos principales que tiene la empresa y se eliminan las actividades que se consideran como tiempo muerto para la producción.

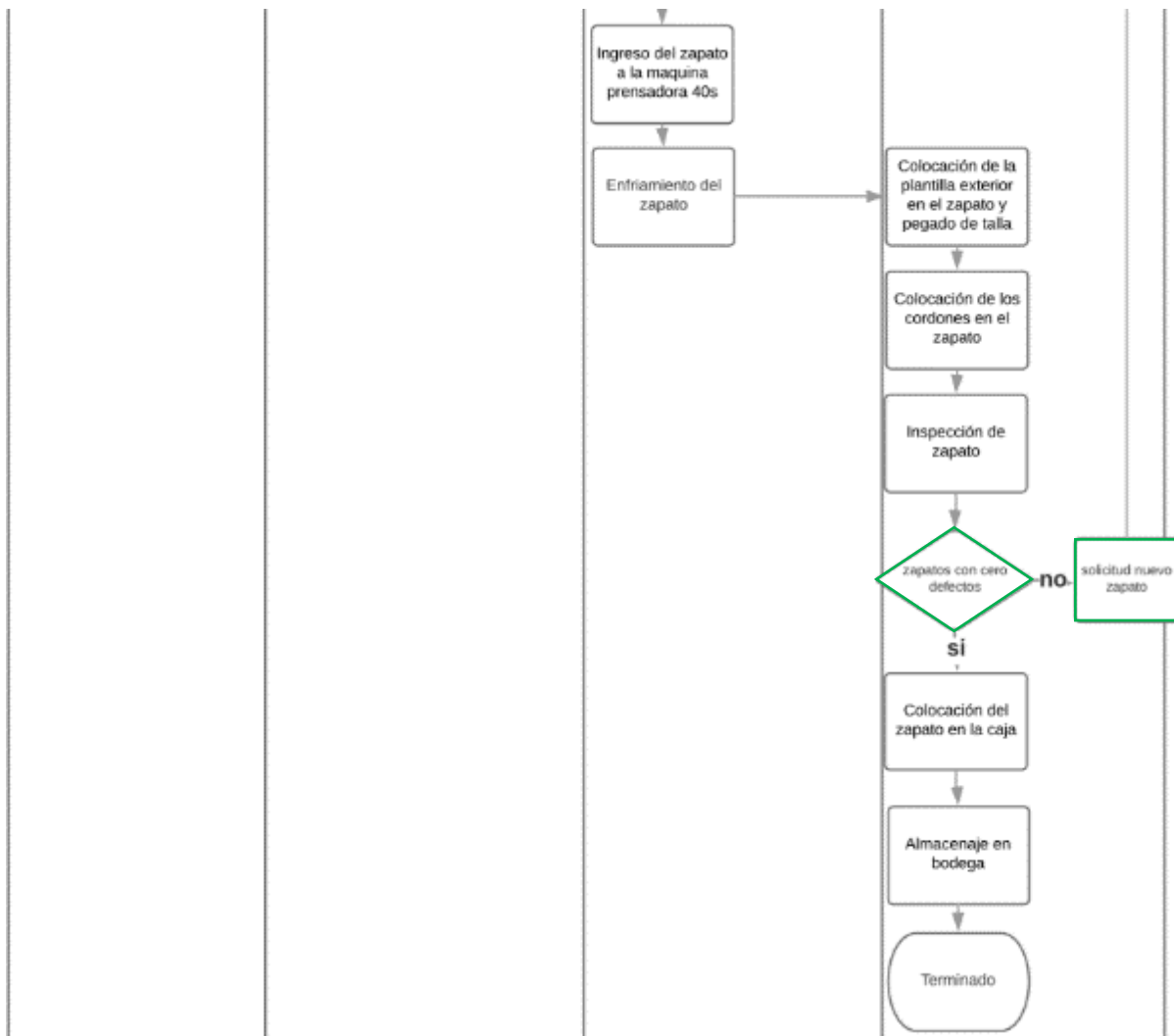
Diagrama de flujo de procesos de los procesos productivos propuesto para la empresa NEB CALZA.

Gráfico 5.2: Diagrama de flujo de los procesos productivos mejorado









Fuente: Empresa NEB CALZA

Elaboración: Christian Veloz

Gracias al diagrama de flujo propuesto se obtiene una mejor perspectiva y se puede analizar de manera clara el funcionamiento del proceso de producción de la empresa NEB CALZA. Al tener documentando los procesos la empresa puede brindar esta herramienta a su personal nuevo y capacitarlo acerca de las actividades que se deben realizar en su rol dentro de la elaboración del producto y cómo estas están relacionadas con otras actividades.

El color verde en el flujograma representa los procesos que han sido modificados para proponer una estructura con más control de calidad y con menos actividades innecesarias en los procesos de producción, con el objetivo de mejorar la calidad en el flujo de los procesos y en consecuencia la calidad del producto final.

5.5.2. Fase 2 Control de calidad propuesto para los procesos productivos de la empresa NEB CALZA.

Para la creación del sistema de control de calidad se diseñan tablas en donde se refleja de manera fácil y sencilla cómo llevar a cabo el control de calidad en base a las cuatro áreas operacionales que intervienen en los procesos de producción: Cortado, aparado, plantado y terminado.

Se divide el control por áreas para simplificar y centrar el control de calidad en las áreas que más defectos genera en el producto final con el objetivo de evitar actividades de control innecesarias, así mismo cada área cuenta con trabajadores y la empresa al no tener suficiente dinero para más personal, se determina que la mejor opción es escoger a un líder por área que se encargue de supervisar a los operadores que forman parte de su lugar de trabajo.

A continuación, se presentan los cuadros que contienen las actividades para el adecuado control de la materia prima, la maquinaria y la mano de obra en cada área de producción:

Cuadro 5.2: Sistema de control de calidad del proceso de cortado

SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD A LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN							
ÁREA DE CORTADO							
Objetivo de la investigación	KPI	Fórmula	Meta	Variables	Recursos	Acciones	Responsable
Reducir el número de piezas laterales que contengan defectos	Porcentaje de piezas defectuosas	(Total piezas defectuosas / Total piezas producidas) x 100 %	Producir menos del 2,25% de piezas defectuosas	Mano de obra	- 2 operadores de cosido	Colocar un documento que contenga todos los tiempos producción de forma ordenada y clara para revisar el tiempo estándar tanto del corte de material externo (185,452 segundos por zapato) como del material interno (115,856 segundos por zapato) de las piezas, de forma que el operador esté consiente de cuál es el tiempo necesario para la operación y no realice cortes rápidos y sin control.	Designar un jefe entre los dos operadores de cosido para el área de cortado, el cual debe revisar el tiempo determinado para cortar y comprobar que el operador restante haga uso de la hoja de tiempos antes de realizar sus respectivas actividades.
				Materia prima e insumos	- Material sintético - Material tela bioto	Utilizar la bodega para realizar la comprobación de que el color del material sintético no se salga y que su grosor y su textura no deben contener irregularidades. También se debe verificar si los insumos son compatibles para trabajar con la maquinaria de la empresa. .	El comprador debe comprobar las características antes de realizar la compra de materia prima
				Herramientas y maquinaria	- Cuchilla artesanal - Mesa - Piezas guía - Mesa de corte	Evaluar el filo de la cuchilla después de realizar una docena de cortes de piezas. Comprobar mensualmente que el estado de la mesa es la adecuada. Antes de cada corte se debe comprobar que las piezas guía no contengan sobrantes que impidan el corte.	El jefe de corte debe evaluar el estado de la cuchilla artesanal antes de realizar los cortes y comprobar que la mesa está en el estado óptimo al contener una superficie plana y nivelada.

Fuente: Hoja de control**Elaboración:** Propia

Cuadro 5.3: Sistema de control de calidad del proceso de aparado

SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD A LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN							
ÁREA DE APARADO							
Objetivo de la investigación	KPI	Fórmula	Meta	Variables	Recursos	Acciones	Responsable
Reducir el número de piezas que contenga cosidos irregulares.	Porcentaje de piezas defectuosas	(Total piezas defectuosas / Total piezas producidas) x 100 %	Producir menos del 4,42% de piezas defectuosas	Mano de obra	- Operador de cosido - Operador de agujereado	Antes de empezar a coser verificar que las piezas contengan líneas que guíen al operador de cosido, de no estar hechas se debe proceder a realizar las líneas guía para poder utilizar la máquina de coser y de este modo evitar cosidos irregulares.	El Operador de cosido debe verificar y realizar las líneas guía, además debe comprobar que el operador de agujerado realiza sus actividades en el lugar adecuado.
				Materia prima e insumos	- Material sintético - Material tela bioto	- Verificar por docenas que las piezas que ingresan al área de aparado estén enumeradas correctamente y no contengan irregularidades en los cortes y manchas en los materiales. - Comprobar que las piezas a coser posean las señales correctas en ambos materiales para asegurar la calidad del cosido.	Operador de cosido debe verificar las piezas.
				Herramientas y maquinaria	- Máquina de coser - Pegamento - Martillo - Estaca - Tijera - lápiz - Brocha - Mesa agujereado	- Antes de recibir las piezas del área de cortado es necesario verificar que la aguja de la máquina de coser esté en buen estado para empezar a trabajar. - Realizar un control de las condiciones de las herramientas una vez enviado las piezas a la siguiente área de operaciones. - Comprobar que la mesa para agujereado tiene la superficie plana y es estable para realizar golpes con martillo.	Operador de cosido debe verificar la máquina de coser. Operador de agujerado debe controlar las condiciones de las herramientas.

Fuente: Hoja de control**Elaboración:** Propia

Cuadro 5.4: Sistema de control de calidad del proceso de plantado

SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD A LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN							
ÁREA DE PLANTADO							
Objetivo de la investigación	KPI	Fórmula	Meta	Variables	Recursos	Acciones	Responsable
Proporcionar suelas con la preparación adecuada para un correcto ensamblaje con el zapato	Porcentaje de piezas defectuosas	(Total piezas defectuosas / Total piezas producidas) x 100 %	Producir menos del 5,80% de piezas defectuosas	Mano de obra	- Operador de corte de talon y punta - Operador de suelas - Operador de ensamble	Registrar en una hoja los pasos para el proceso de preparación de suelas y señalar a qué tipo de suela pertenece la preparación, para finalmente ubicar las instrucciones del proceso en un lugar visible al área de plantado, de forma que los trabajadores puedan identificar rápidamente que proceso de preparación pertenece a la suela del zapato en fabricación.	El operador de suelas es el responsable de diseñar la hoja con los pasos y ubicarla en el lugar correcto.
				Materia prima e insumos	- Material sintético - Material tela bioto - Material termoadherible - Suelas - Plantas	Antes de ingresar al horno evaluar del cuerpo del zapato los detalles del material sintético y una vez terminado su tiempo en el horno, comparar los resultados con los detalles anteriormente evaluados de forma que se compruebe que el material sigue intacto.	El operador de ensamble debe evaluar las características del material correspondiente.
				Herramientas y maquinaria	- Cuchilla artesanal - Estante - Horno - Brocha - Pegamento - Máquina prensadora - Máquina calor y frío - Máquina planchadora	Verificar el estado del filo de la cuchilla después de realizar dos docenas de cortes de la punta y la talonera. Realizar un mantenimiento anual de todas las maquinarias que intervienen en el proceso de plantado.	- Contratar un técnico responsable de realizar el mantenimiento de maquinarias. - Operador de corte debe verificar las cuchillas.

Fuente: Hoja de control**Elaboración:** Propia

Cuadro 5.5: Sistema de control de calidad del proceso de terminado

SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD A LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN							
ÁREA DE TERMINADO							
Objetivo de la investigación	KPI	Fórmula	Meta	Variables	Recursos	Acciones	Responsable
Implementar un adecuado control de calidad sobre el producto final	Porcentaje de piezas defectuosas	$\left(\frac{\text{Total piezas defectuosas}}{\text{Total piezas producidas}} \right) \times 100 \%$	Mantener una producción de 0 defectos	Mano de obra	- Operador de terminado	Recoger una muestra de 6 zapatos de forma aleatoria para comprobar que cuenta con las características deseadas y no contiene irregularidades.	El obrero de terminado es el responsable de recoger la muestra en base a cada pedido terminado.
				Materia prima e insumos	- Material sintético - Material tela bioto - Cordones - Sticker talla - Caja	Verificar que los zapatos que llegan del área de plantado estén ensamblados correctamente y cumplan con las características deseadas.	El obrero de terminado es el responsable de revisar si el material y los insumos utilizados en el zapato no presentan fallas.
				Herramientas y maquinaria	- Tijera	Verificar el estado del filo y estabilidad de la tijera después de cortar los hilos sobrantes de todos los zapatos que pertenecen al pedido.	El operador de terminado es el encargado de verificar la tijera.

Fuente: Hoja de control**Elaboración:** Propia

5.5.3. Fase 3 *Check list* de los procesos de producción de la empresa NEB CALZA.

El *check list* presentado a continuación es una herramienta realizada en base a los problemas de calidad de la empresa, problemas encontrados en los procesos de producción gracias al uso de la hoja de control de tiempos y la hoja de control de piezas. De manera que la empresa NEB CALZA debe hacer uso de este instrumento en donde se redacta de forma ordenada las actividades que forman el sistema de control de calidad y servirían para controlar la calidad de los procesos productivos de la organización.

Cuadro 5.6: *Check list* del sistema de control de calidad del proceso de terminado

CHECK LIST					
ÁREA DE INSPECCIÓN:					
PERIODO DE INSPECCIÓN:					
INSPECTOR:					
PROCESOS CHEQUEADOS:		Cortado ☐ Aparado ☐ Plantado ☐ Terminado ☐			
N#	ACTIVIDADES	CUMPLE		OBSERVACIONES	
		SI	NO		
1.	PROCESO DE CORTADO				
1.1.	Controlar que el material sintético contenga:	Volumen adecuado			
		Color adecuado			
		Textura adecuada			
1.2.	Controlar que la tela bioto contenga:	Volumen adecuado			
		Color adecuado			
		Textura adecuada			
71.3.	Controlar que las siguientes herramientas se encuentren disponibles y ubicadas cerca del lugar de sus respectivas actividades:	Cuchilla artesanal de corte de piezas			
		Piezas guías para cortados			

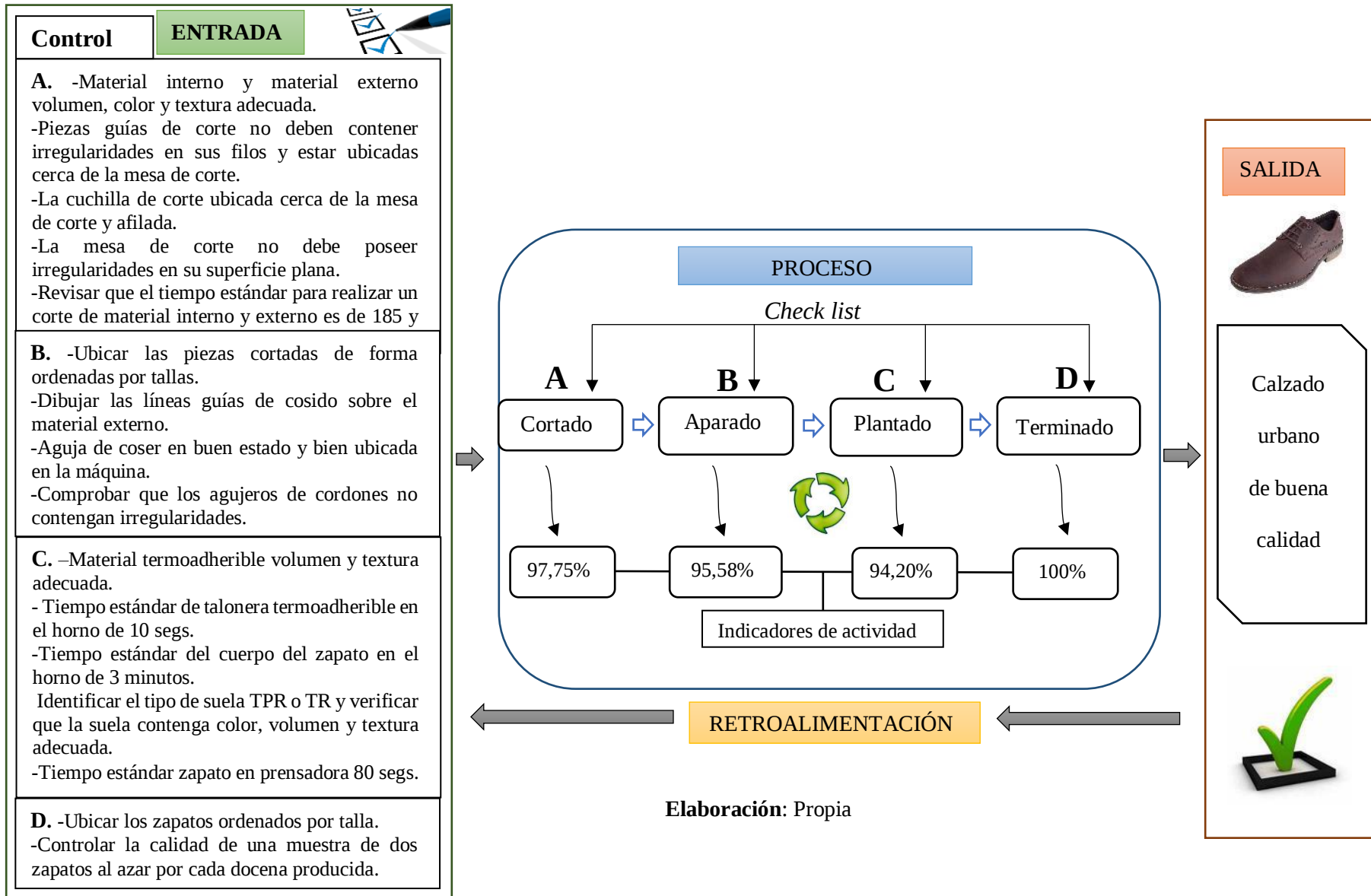
1.4.	La cuchilla artesanal de corte de piezas se encuentra afilada antes de empezar a cortar.			
1.5.	Las piezas guías de corte no contienen irregularidades en los filos.			
1.6.	La mesa de corte debe poseer una superficie plana y sin irregularidades.			
1.7.	Revisar el tiempo estándar del corte de material sintético.			
1.8.	Revisar el tiempo estándar del corte de material interno.			
1.9.	Antes de enviar al área de aparado, controlar que las piezas cortadas no contengan sobrantes en los filos.			
2.	PROCESO DE APARADO			
2.1.	Ubicar las piezas cortadas en el área de aparado de forma ordenada y categórica en base a las tallas.			
2.2.	Dibujar líneas guía en las piezas antes de empezar a coser.			
2.3.	Verificar que la aguja de la máquina de coser se encuentra en buen estado y bien ubicada.			
2.4.	Controlar que las siguientes herramientas estén disponibles, no presenten fallas y se encuentren ubicadas cerca del lugar de sus respectivas actividades:	Pegamento		
		Martillo		
		Brocha de cuerpo		
		Estaca		
		Tijera		
		Lapiz		
		Mesa de agujereado		
2.5.	Comprobar que todos los agujeros estén realizados y no contengan sobrantes de material.			
3.	PROCESO DE PLANTADO			
3.1.	Comprobar que el material termoadherible contenga:	Volumen adecuado		
		Textura adecuada		
3.2.	Controlar antes de empezar con el plantado que las siguientes herramientas se encuentren ubicadas correctamente cerca de los puestos de trabajo:	Cuchilla artesanal de corte de talón y punta		
		Pegamento		
		Brocha de suela		
		Activador		
		Limpiador		
3.3.	Controlar que el tiempo óptimo establecido para que la talonera termoadherible permanezca en el horno es de 10 segundos.			
3.4.	Controlar que el tiempo óptimo establecido para que el cuerpo del zapato permanezca en el horno es de 3 minutos.			

3.5.	Controlar que la cuchilla de corte de punta y talón se encuentre afilada antes de empezar a cortar.			
3.6.	Verificar que los cuerpos salidos del horno deben estar flexibles para el ensamblaje con la suela.			
3.7.	Controlar que la suela del zapato contenga:	Volumen adecuado		
		Color adecuado		
		Textura adecuada		
3.8.	Identificar si el tipo de suela a utilizar es TPR o TR.			
3.9.	Revisar el documento sobre los pasos a seguir en la preparación de suelas TPR o TR.			
3.10.	Controlar que el tiempo óptimo establecido para que el zapato permanezca en la prensadora es de 80 segundos.			
3.11.	Controlar que la textura del zapato no presente protuberancias y la suela esté totalmente acoplada al zapato.			
4.	PROCESO DE TERMINADO			
4.1.	Ubicar los zapatos en el área de terminado de forma ordenada en base a las tallas.			
4.2.	Controlar la calidad de una muestra de dos zapatos producidos por cada docena en el pedido de producción.	Cortes sin sobrantes		
		Cosidos alineados		
		Sin manchas de pegamento		
		Sin protuberancias en la textura		
		Pegado de suela estable		
		Agujeros sin material sobrante		

Elaboración: Propia

5.5.4. Fase 4 Mapa del sistema de control de calidad de los procesos productivos de la empresa NEB CALZA

Gráfico 5.3: Mapa del sistema de control de calidad de los procesos productivos de la empresa NEB CALZA.



B. -Ubicar las piezas cortadas de forma ordenadas por tallas.
-Dibujar las líneas guías de cosido sobre el material externo.
-Aguja de coser en buen estado y bien ubicada en la máquina.
-Comprobar que los agujeros de cordones no contengan irregularidades.

C. -Material termoadherible volumen y textura adecuada.
- Tiempo estándar de talonera termoadherible en el horno de 10 segs.
-Tiempo estándar del cuerpo del zapato en el horno de 3 minutos.
Identificar el tipo de suela TPR o TR y verificar que la suela contenga color, volumen y textura adecuada.
-Tiempo estándar zapato en prensadora 80 segs.

D. -Ubicar los zapatos ordenados por talla.
-Controlar la calidad de una muestra de dos zapatos al azar por cada docena producida.

SALIDA

Calzado urbano de buena calidad

CAPÍTULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- Por medio de una minuciosa investigación de fuentes primarias y secundarias se obtuvo ideas de varios autores con el fin de recopilar información necesaria sobre el tema de estudio para sustentar de forma teórica las definiciones que permitan entender y solventar el problema, la investigación utiliza varias referencias y las unifica para crear conocimientos que se ajusten a la situación de la empresa.
- Siendo la fundamentación teórica insuficiente información para realizar el proyecto de investigación, se diagnosticó la situación actual de los procesos de producción de la empresa NEB CALZA, con el fin de generar información única y real sobre los causas y efectos que se generan en los procesos productivos y cómo estos afectan a la calidad del producto final. Para lograr obtener la información pertinente, se aplicó una entrevista compuesta por 6 preguntas dirigida al gerente y finalmente, se realizó un control de calidad sobre las piezas y los tiempos de los procesos de producción a través de una hoja de control.
- Para la propuesta primeramente se construyó un nuevo flujo de procesos de producción tomando en cuenta la teoría de las 7 herramientas de calidad de Ishikawa y se diseñó un *Check list* para controlar y mejorar la calidad en los procesos y el producto final, de manera que al diseñar el flujo se corrijan actividades innecesarias

y se aumenten actividades de control en los puntos adecuados para un mejor desarrollo de los procesos. Así mismo, se realizó tablas que contienen las instrucciones adecuadas para llevar a cabo un control de calidad sobre la materia prima y la mano de obra en base a las áreas de producción, tomando en cuenta los recursos que se utilizan en cada proceso, finalmente, gracias a esta información obtenida en la investigación, se diseña un *Check list* para comprobar si en el área de producción de la organización se cumple con las actividades de control de calidad propuestas.

6.2. Recomendaciones

- Para recolectar información pertinente sobre el problema y construir un adecuado sistema control de calidad para los procesos productivos de la empresa artesanal NEB CALZA, se recomienda hacer uso de la teoría de las herramientas de la calidad de Ishikawa, ya que permite de manera fácil y sencilla realizar un análisis o diagnóstico de cómo se encuentra actualmente los procesos de producción de la empresa.
- Es recomendable aplicar la hoja de control de calidad en todos los pedidos que la empresa realice y designar a un líder por área, el cual sea responsable de controlar los procesos y documentarlos tomando en cuenta las variaciones que puedan presentarse en el futuro, de manera que al terminar de controlar un pedido este pueda ser comparado con los pedidos anteriores para evaluar el desempeño de los procesos de producción.

- Dada las falencias que presentan los productos finales de la empresa, las cuales le genera pérdidas en su producción, se recomienda poner en práctica todas las fases del modelo operativo, ya que para que un control de calidad sea efectivo en la empresa es necesario antes que todo tener los procesos de producción bien ordenados y estructurados a través de un flujo de procesos, y posteriormente determinar actividades para controlar continuamente la producción por medio de herramientas adecuadas, de manera que los procesos productivos presenten la flexibilidad para enfrentar situaciones que generen baja calidad en el calzado.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, J., & Prieto, Y., & Ruiz, J. (2010). Control de Calidad en los equipos DIRAMIC. *Revista CENIC. Ciencias Biológicas*, 41.
- Álvarez, L., Hernández, Y. Y Cázares, I. (2016, 10 de mayo). Gestión de tecnología en PYMES manufactureras de calzado. *Revista Pymes, Innovación y Desarrollo*. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6353879>
- Analuiza, C. (2012). *Control de proceso productivo de calzado y su incidencia en la productividad de la empresa “Torino” de la ciudad de Ambato* (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Ambato, Ambato.
- Arcos, E. (2015). *Análisis de la competitividad y tecnificación de la industria del calzado en el Ecuador* (Tesis de pregrado). Universidad San Francisco de Quito, Quito.
- Arnoletto, E. (2007): *Administración de la producción como ventaja competitiva*, Edición electrónica gratuita. Texto completo en www.eumed.net/libros/2007b/299/
- Berenson, M. y Levine, D. (1996): *Estadística básica en administración, conceptos y aplicaciones*, Prentice Hall Hispanoamericana, S.A., México.
- Besterfield, D. (2009). *Control de calidad*. México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Bestrand, L. y Prabhakar, M. (1990): *Control de calidad: teoría y aplicaciones*, Ediciones Díaz de Santos, S. A., España.

- Camisón, C., Cruz, S. y González, T. (2006): *Gestión de la calidad: conceptos, modelos y sistemas*, Pearson Educación, Madrid.
- Cárdenas, E. (2010). *Propuesta de mejora de los procesos de planificación y control de producción mediante la aplicación de un sistema de MRP para la empresa INGALCROM S.A.* (Tesis de pregrado). Universidad San Francisco de Quito, Quito.
- Chang, R. y Niedzwiecki, M. (1999): *Las herramientas para la mejora continua de la calidad*, Ediciones Granica S.A. Argentina.
- Crosby, P. (1987). *La calidad no cuesta*. México: MCGRAW HILL BOOK COMPANY.
- Evans, J., Lindsay, W., Sánchez Fragoso, F. and Haaz Díaz, G. (2008). *Administración y control de la calidad*. México, D.F.: CENGAGE learning.
- Galgano, A. (1995): *Los 7 instrumentos de la calidad total*, Ediciones Díaz de Santos, S. A., España.
- Gavilanes, N. (2012). *La implementación de un sistema de control de calidad, en el área de producción y su impacto en el desarrollo organizacional, de la fábrica de calzado "lendel", en la parroquia de Quisapincha de la ciudad de Ambato* (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Ambato, Ambato.
- González, F., Mera, A. y Lacoba, S. (2007): *Introducción a la gestión de la calidad*, Delta Publicaciones. España.
- Hansen, B., Y Ghare, P. (1990). *Control de calidad: Teoría y aplicaciones*. España: Ediciones Diaz de Santos, S.A.

Ishikawa, K. (1954). *Introducción al Control de Calidad*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.

López, P. (2016). *Herramientas para la mejora de la calidad*. España: Fundamentación Confemetal.

Lopez, S. (2006). *Implantación de un sistema de calidad*. España: Ideaspropias Editorial.

Madrigal, R. (2018): *Control estadístico de la calidad*, Grupo Editorial Patria, S.A. de C.V. México.

MEJIA. (2001). *Sistemas de Control*. Mexico: McGraw – Hill.

Moore, D. (2004): *Estadística aplicada básica*, W.H. Freeman and Company. España.

Mora, G. (octubre de 2011). *Universidad de Guayaquil*. Recuperado el 15 de diciembre de 2013, de La importación de calzado desde la República Popular China hacia el Ecuador:
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/2352/1/Mora%20Orodo%C3%B1ez%20Genaro%20Bolivar.pdf>

Muñiz, L. (2003). *Cómo implantar un sistema de control de gestión en la práctica*. España: Ediciones Gestión 2000.

Naranjo, M. (2006). *Diseño de un sistema de control de la producción para la empresa Ecuamatrix Cia. Ltda. De la ciudad de Ambato* (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Ambato, Ambato.

- Ocampo, J. (2015). *Análisis de la competitividad y tecnificación de la industria del calzado en el Ecuador* (Tesis de pregrado). Universidad San Francisco de Quito, Quito.
- Pereyra, F. (2016). Docplayer. Capítulo 3 Calzado: Desarrollo del recurso humano para mejorar la calidad. Recuperado de <https://docplayer.es/15008241-Capitulo-3-calzado-desarrollo-del-recurso-humano-para-mejorar-la-calidad.html>
- Pérez, M. & Hidalgo, A. (2012). *Introducción a los sistemas de control y modelo matemático para sistemas lineales invariantes en el tiempo*. Universidad Nacional de San Juan, Argentina.
- Prokopenko, J. (1989). *La gestión de la productividad*. Suiza: Oficina Internacional del Trabajo Ginebra.
- QUINATO, I. (2011). *Sistemas de producción para mejorar la calidad de producción en fábrica de medias “GUTMAN CIA LTDA”* (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Ambato, Ambato.
- Ramsey, M., & Shirouzu, N. (6 de julio de 2010). *La nación*. Obtenido de <https://www.lanacion.com.ar/1282001-para-superar-los-problemas-de-calidad-toyota-modifica-su-proceso-de-desarrollo-de-autos>.
- Reed, R., Lemak, D. Y Montgomery, J. C. (1996): “Beyond process: TQM content and firm performance”, *Academy of Management Review*, vol. 21, nº 1, 1996, pp. 173-202.

S. K. Mukherjee y Duleep Singh: Towards high productivity, informe de un seminario sobre el aumento de la productividad en las empresas de producción del sector público (Nueva Delhi, Oficina de Empresas Públicas, 1975), págs. 91-103.

Scott, P. (2009). *Control y Calidad Total*. México: Pearson Educación de México.

Udaondo, M. (1992). *Gestión de calidad*. España: Ediciones Diaz de Santos, S.A.

Viteri, E. Y Albuja, C. (2013). *Análisis y propuesta de fortalecimiento empresarial en el sector de la industria del calzado de cuero en el Cantón Cotacachi. Caso: Taller "Victoria Rosas"* (Tesis de pregrado). Universidad Internacional del Ecuador, Ecuador.

ANEXOS

Anexo 1. Entrevista



Tema: Sistema de control de calidad a los procesos productivos de la empresa NEB CALZA.

Objetivo: Diagnosticar la situación actual de los procesos productivos de la empresa NEB CALZA.

Nombre:

Cargo:

Fecha:

1. ¿La empresa realiza algún tipo de control sobre la mano de obra, la materia prima y la maquinaria a lo largo del proceso de producción?

.....

.....

2. ¿En qué áreas del proceso productivo de calzado cree que existe el mayor riesgo de generar piezas defectuosas?

.....

.....

- 3. ¿Cree usted que los procesos productivos que utilizan es el más óptimo para realizar calzado?**

.....

.....

- 4. ¿Tienen documentado la estructura y el comportamiento irregular de los procesos de producción?**

.....

.....

- 5. ¿Qué consideraría usted como una fortaleza y una debilidad para los procesos productivos de la empresa?**

.....

.....

Anexo 2. Fotos de la empresa

PROCESO DE PRODUCCIÓN:

Almacenaje



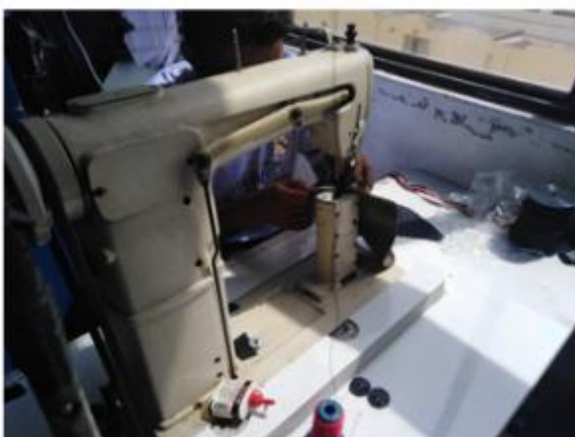
Cortado



Transporte de piezas



Cosido de piezas



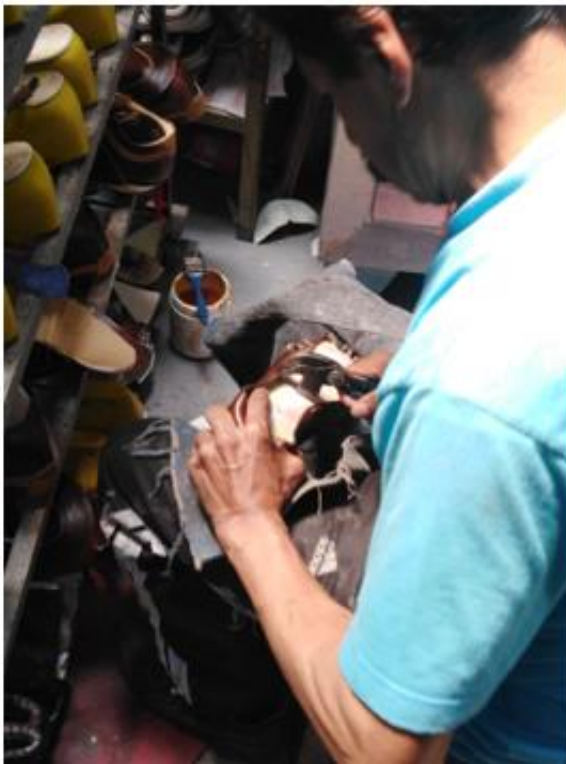
Cortado de material termo adherible



Preparación de puntas y talones



Ensamblaje de planta



Ingreso al horno



Ensamblaje de suela



Terminado



Anexo 3. Fichas de observación

Hoja de control de tiempos

HOJA DE CONTROL DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA NEB CALZA												
RESPONSABLE:				Christian Veloz								
PERÍODO:				Del 22 de octubre del 2018 al 26 de octubre del 2018								
LUGAR DE INVESTIGACIÓN:				Área de producción								
Actividades	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
Cortado de material sintético en base a las piezas en lata	184,376	182,942	184,745	184,982	182,720	189,3	182,98	186,23	189,8	190,47	182,172	182,091
Cortado de material tela bioto en base a las piezas en lata	112,284	119,2	113,1	111,88	119,63	118,585	118,883	113,324	119,7	118,248	119,131	116,182
Cosido y unión de piezas de material sintético con material tela bioto	92,881	97,623	97,631	95,163	96,546	92,733	99,363	97,66	92,51	94,023	93,733	94,937
Doblado de los filos de las piezas cosidas	68,178	67,944	68,134	67,179	67,687	67,188	67,843	67,754	67,513	67,071	67,463	68,244
Cosido y unión de las piezas	71,868	80,179	74,389	77,381	77,65	76,772	77,815	74,627	80,356	77,867	71,485	77,534
Corte de hilos sobrantes del cuerpo	3,428	3,496	3,932	2,978	3,231	3,354	3,746	3,00	3,474	4,064	4,181	3,421
Agujereado de las piezas para cordones del cuerpo	26,949	23,418	22,641	20,661	26,124	21,179	29,912	20,941	23,28	26,332	24,235	26,874
Cortado de talonera y punta interna del zapato en material termo adherible	26,081	25,514	29,552	25,489	29,685	29,841	24,737	29,18	29,952	24,813	29,506	24,727
Lijado de puntas termo adherible	13,583	12,924	13,779	13,433	13,133	14,141	12,821	12,9	13,571	13,902	13,628	14,018
Ingreso de la talonera termo adherible al horno	12,572	10,418	10,721	10,1	9,813	10,000	11,158	10,288	10,44	13,211	8,545	9,957
Ensamblaje de la talonera al cuerpo	21,269	21,628	22,053	22,863	21,365	21,733	21,21	22,272	21,678	22,345	21,632	22,817
Moldeo del talón con máquina en calor y frío	36,773	37,31	37,105	36,577	36,726	36,53	37,145	36,917	36,723	37,011	37,614	37,672
Planchado con máquina de las puntas al cuerpo	17,513	17,707	17,973	16,704	16,533	17,856	17,173	17,2	16,788	17,627	16,209	16,91
Redondeado de plantilla en la horma	19,863	18,753	18,785	19,01	18,812	19,754	20,221	19,375	19,236	19,21	18,441	18,228

Colocado de pegamento en la plantilla redondeada	20,912	21,884	21,061	22,45	21,548	20,792	22,7	20,961	21,614	21,423	22,274	21,448
Ingreso del cuerpo al horno por 3min	307,014	289,347	310,098	308,782	293,12	297,131	304,174	301,455	300,00	304,112	303,146	299,915
Colocado de pegamento por segunda vez en la plantilla	21,243	21,544	21,785	21,00	21,812	20,344	22,171	21,412	21,743	21,971	21,941	21,177
Ensamblaje del cuerpo a la horna con pinza	49,175	50,124	49,725	48,472	49,774	50,846	50,172	49,282	48,793	48,289	48,023	50,464
Colocado de pegamento en la plantilla del zapato sin suela	20,482	20,143	21,243	20,754	20,95	21,114	21,846	20,734	21,478	21,243	20,864	20,447
Preparación de suelas TPR	29,647	28,337	27,145	27,157	28,149	26,428	27,124	27,138	27,245	28,103	26,146	26,137
Ingreso del zapato y suelas al horno	46,571	49,619	43,46	41,575	43,453	42,284	44,951	44,648	44,218	42,112	44,218	49,857
Unión del zapato a la suela con un martillo	44,518	44,354	44,166	44,612	44,526	44,547	44,715	44,465	44,714	44,327	44,224	44,399
Ingreso del zapato a la maquina prensadora	83,456	83,844	85,481	81,279	82,735	80,76	80,49	82,176	82,491	82,428	85,212	83,258
Colocación de la plantilla exterior en el zapato	9,757	9,672	10	10,44	10,29	9,514	9,444	10,329	10,336	10,398	10,031	9,352
Colocación de los cordones en el zapato	17,281	16,261	17,485	17,77	17,069	17,225	16,232	17,307	16,787	16,651	17,309	16,435
Pegado del número de talla	5,127	5,534	7,786	7,167	6,425	6,229	5,432	6,431	7,294	6,246	5,223	7,773
Colocación del zapato en la caja	6,143	5,804	5,05	5,631	5,213	5,304	5,611	4,931	4,51	4,226	4,458	5,227

Hoja de control de piezas

HOJA DE CONTROL DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA NEB CALZA							
RESPONSABLE:				Christian Veloz			
PERÍODO:				Del 28 de octubre del 2018 al 3 de noviembre del 2018			
LUGAR DE INVESTIGACIÓN:				Área de producción			
NÚMERO TOTAL DE ZAPATOS POR PEDIDO:				220 pares			
PROCESOS	ACTIVIDADES DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN	NÚMERO DE PIEZAS PRODUCIDAS			CAUSAS DE LOS DEFECTOS EN BASE A LAS PIEZAS		
		Sin defectos	Con defectos	Total de piezas	Maquinaria y herramientas	Mano de obra	Materia prima
CORTADO	Selección de pliego de material externo	1	0	1	✓	✓	No se inspecciona el material externo
	Cortado de material sintético en base a las piezas en lata	2139	13 x 9 = 69	2200	No se realiza control sobre la cuchilla de corte	Existe material sobrante por realizar cortes rápidos en 26 piezas laterales pertenecientes a 13 zapatos (5 piezas/cu)	✓
	Selección de pliego de material interno	1	0	1	✓	✓	No se inspecciona el material interno
	Cortado de material tela bioto en base a las piezas en lata	1136	6 x 2 = 24	1760	✓	Existe material sobrante por realizar cortes rápidos en 6 piezas laterales de 6 zapatos (4 piezas)	✓
	Transporte de piezas de materia prima al área de armado	3871	69 + 24 = 83	2200 + 1760 = 3960	✓	✓	✓
APARADO	Cosido y unión de piezas de material sintético con material tela bioto	3736	15 x 9 = 135	3871	✓	Existen cosidos irregulares en la parte superior de 28 piezas laterales de 15 zapatos (3 piezas/cu)	✓
	Doblado de los filos de las piezas cosidas	3736	135	3871	✓	✓	✓
	Cosido y unión de las piezas	3736	135	3871	La máquina de coser de doble aguja permanece auxiliada por más de 4 meses	✓	✓
	Corte de hilos sobrantes del cuerpo	3736	135	3871	✓	✓	✓
	Agujereado de las piezas para cordones del cuerpo	3700	4 x 9 = 36 + 135 = 171	3871	✓	4 cuerpos de 4 zapatos (3 piezas/cu) con agujeros irregulares debido a que no se utiliza un lugar adecuado	✓
	Transporte de piezas al área de plantado	3700	171	3871	✓	✓	✓

PLANTADO	Selección de material termo adherible	1	0	1	✓	✓	No se inspecciona el material termoadherible
	Cortado de talonera y punta interna del zapato en material termo adherible	880	0	880	✓	✓	✓
	Lijado de puntas termo adherible	440	0	440	✓	✓	✓
	Ingreso de la talonera termo adherible al horno 10s	440	0	440	✓	No se controla el tiempo en el horno	✓
	Ensamblaje de la talonera al cuerpo	3700	0	3700	✓	✓	✓
	Moldeo del talón con máquina en calor y frío	3700	0	3700	✓	✓	✓
	Planchado con máquina de las puntas al cuerpo	3700	0	3700	✓	✓	✓
	Redondeado de plantilla en la horma	3700	0	3700	✓	✓	✓
	Colocado de pegamento en la plantilla redondeada	3700	0	3700	✓	✓	✓
	Ingreso del cuerpo al horno por 3min	3646	0	3700	✓	No se controla el tiempo en el horno	✓
	Colocado de pegamento por segunda vez en la plantilla	3646	0	3700	✓	✓	✓
	Ensamblaje del cuerpo a la horma con pinza	3646	0	3700	✓	✓	✓
	Colocado de pegamento en la plantilla del zapato sin suela	3646	0	3700	✓	✓	✓
	Reposo del zapato	3646	0	3700	✓	✓	✓
	Selección de suelas	440	0	440	✓	✓	No se inspecciona la suela.
	Preparación de suelas TPR	416	2+	440	✓	2+ suelas mal preparadas porque se aplica solo limpiador y no activador y al final solo se percibe la suela para sobre la suela.	✓
	Ingreso del zapato y suelas al horno 40s	3900	2+ x 10 = 240	4140 $440 + 3700 = 4140$	✓	✓	✓
	Unión del zapato a la suela con un martillo	3900	240	4140	✓	✓	✓
	Ingreso del zapato a la máquina prensadora	3900	240	4140	✓	No se controla el tiempo en la máquina prensadora.	✓
	Enfriamiento del zapato	3900	240	4140	✓	✓	✓
	Transporte del zapato al área de terminado	3900	240	4140	✓	✓	✓

TERMINADO	Colocación de la plantilla exterior en el zapato	4340	0	460 + 3920 = 4340	✓	✓	✓
	Colocación de los cordones en el zapato	4780	0	460 + 4340 = 4780	✓	✓	✓
	Pegado del número de talla	4780	0	4780	✓	✓	✓
	Colocación del zapato en la caja	4780	0	4780	✓	No se realiza un control de calidad final del zapato	✓
	Almacenaje en bodega.	4780	0	4780	✓	✓	✓