



ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

Tema:

“DESARROLLO DE UN ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN DE ZAPATO CASUAL DE MUJER PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA FÁBRICA CALZADO ARMANDINY”.

**Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de
Ingeniera Comercial**

Línea de Investigación:

Calidad, productividad, eficiencia y/o competitividad.

Autora:

ANDREA PAULINA TAMAYO REAL

Director:

ING. Mg. MIGUEL AUGUSTO TORRES ALMEIDA

Ambato – Ecuador

Agosto 2016

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

SEDE AMBATO

HOJA DE APROBACIÓN

Tema:

“DESARROLLO DE UN ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN DE ZAPATO CASUAL DE MUJER PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA FÁBRICA CALZADO ARMANDINY”.

Línea de Investigación:

Calidad, productividad, eficiencia y/o competitividad.

Autora:

ANDREA PAULINA TAMAYO REAL

Miguel Augusto Torres Almeida, Ing. Mg.

f.-----

CALIFICADOR

Elva Aidee Llerena Barreno, Ing. Mg.

f.-----

CALIFICADORA

Marco Jacobo Cisneros Martínez, Ing. Mg.

f.-----

CALIFICADOR

Julio César Zurita Altamirano, Ing. Mg.

f.-----

DIRECTOR DE LA ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

Hugo Rogelio Altamirano Villarroel, Dr.

f.-----

SECRETARIO GENERAL PUCESA

Ambato – Ecuador

Agosto 2016

DECLARACIÓN DE AUTENCIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, Andrea Paulina Tamayo Real, portadora de la cédula de identidad número 180435321-5, declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo a la obtención del título de Ingeniera Comercial, son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

Andrea Paulina Tamayo Real

C.I 180435321-5

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme el privilegio de despertarme día a día, y brindarme grandes dones como la inteligencia y la sabiduría que han sido pilares fundamentales para cumplir cada uno de mis objetivos, así como dejarme una lección de mis derrotas a fin de ser mejor cada día.

A mi madre Laurita Real, por enseñarme a ser una persona luchadora como ella, por ser el mejor ejemplo que la vida me pudo dar, por ser padre y madre y desde pequeña cultivar valores en mí, por estar junto a mí en cada fracaso y cada triunfo.

A mi abuelita, tíos, primos, amigos y a mi novio Rafael López por apoyarme siempre, ser mi soporte en los momentos más difíciles y sobre todo confiar en mí.

Un agradecimiento muy especial al Ing. Mba Miguel Torres Almeida, por la paciencia en el transcurso de la elaboración de mi Proyecto de Investigación y por dotar de conocimientos, mismos que los he aplicado con responsabilidad.

Por último agradecer al Sr. Armando Criollo, y toda su familia por abrirme las puertas de su fábrica y facilitarme la información necesaria y el apoyo para el desarrollo del proyecto.

Andrea Paulina Tamayo Real

DEDICATORIA

El presente proyecto se lo dedico principalmente a mi madre, por ser el motor fundamental en cada paso de mi vida, por confiar en mi capacidad e impulsarme siempre al cumplimiento de mis metas.

A mi abuelito porque fue mi padre y mi mejor ejemplo, y tengo la certeza que desde el cielo se sentirá orgulloso de mí.

Por último a mi mejor amiga Pamela Arévalo, al cumplir la promesa de estar siempre juntas y apoyándonos en cada triunfo y derrota.

Andrea Paulina Tamayo Real

RESUMEN

El presente proyecto tiene como finalidad identificar y analizar los procesos que se realizan para la producción de calzado casual de mujer dentro de la fábrica “Armandiny”, mediante el desarrollo de un estudio de tiempos y movimientos. Para el efecto se emplea un enfoque cualitativo y cuantitativo con la intención de determinar los cambios de actitud frente a la problemática y analizar los resultados obtenidos de la encuesta pertinente; una modalidad documental mediante el apoyo de libros, revistas, documentos relacionados a la temática, para el desarrollo del marco teórico; y una investigación de campo mediante la identificación de la situación actual de la empresa en tiempo real para establecer propuestas de mejora. Además se utiliza un nivel de investigación descriptivo, ya que identifica y describe las actividades que se realiza en cada una de las áreas que forman parte del proceso productivo. En base a la observación, se registra los tiempos estándares en cada área, que facilite la identificación de cuellos de botella y proponer soluciones como el apoyo de tecnología. La realización de una redistribución de planta permitirá que las áreas del proceso se encuentren intercomunicadas y en secuencia; y la asignación de operarios según las cargas de trabajo por medio del método de balance de líneas, que conlleve a la mejora de los procesos y calidad de producción y el aumento de la productividad.

Palabras Claves: productividad, redistribución, tiempos y movimientos.

ABSTRACT

The aim of this project is to identify and analyze the processes that are carried out for the production of women's casual footwear at Armandiny Factory through the development of a study of times and movements. To this end, a qualitative and quantitative approach is used with the intention of determining the changes of attitude in light of a problem and analyzing the results obtained from the corresponding survey. A documentary method is used through the support of books, journals and documents related to the topic for the development of the theoretical framework along with field research through the identification of the company's current situation in real time in order to establish proposals of improvement. In addition, a level of descriptive research is used since it identifies and describes the activities that are carried out in each one of the areas that make up the production process. Based on the observation, standard times are registered in each area, making it easier to identify bottlenecks and propose solutions such as the support of technology. The implementation of a redistribution of the factory will make it possible for the process areas to be interconnected and in sequence as well as workers to be assigned to job positions through the method of line balancing which leads to the improvement of processes and production quality as well as an increase in production.

Key words: productivity, redistribution, times and movements.

ÍNDICE DE CONTENIDO

PRELIMINARES

DECLARACIÓN DE AUTENCIDAD Y RESPONSABILIDAD.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1. Tema.....	2
1.2. Contextualización.....	2
1.2.1. Contexto Macro.....	2
1.2.2. Contexto Meso	3
1.2.3. Contexto Micro	3
1.3. Análisis Crítico.....	4
1.3.3. Análisis.....	4
1.3.4. Prognosis	5
1.3.5. Delimitación.....	5
1.3.5.1. Delimitación del Contenido	5
1.3.5.2. Delimitación Espacial	5
1.3.5.3. Delimitación Temporal	5
1.4. Formulación del Problema	5
1.5. Preguntas Directrices.....	6

1.6. Justificación.....	6
1.7. Objetivos	7
1.7.3. General	7
1.7.4. Específicos	7
CAPÍTULO II	8
MARCO TEÓRICO	8
2.1. Antecedentes Investigativos:.....	8
2.2. Conceptualización:	9
2.2.1. Administración de Operaciones:	9
2.2.2. Medición de trabajo.....	11
2.2.3. Tipos de Diagramas.....	12
2.2.3.1. Diagrama de proceso de operaciones o Diagrama de Recorrido.	12
2.2.3.2. Diagrama de Flujo de Procesos.	13
2.2.4. Estudio de tiempos y movimientos:	15
2.2.4.1. Objetivos del estudio de tiempos movimientos.....	15
2.2.5. Tipos de tiempos:	16
2.2.5.1. Ventajas de aplicación de tiempos estándar:.....	17
2.2.6. Técnicas para el estudio de Tiempos y Movimientos	18
2.2.7. Muestreo del trabajo.....	18
2.2.8. Productividad	19
2.2.9. Eficiencia.....	20
2.2.10. Calidad	21
CAPÍTULO III.....	22
METODOLOGÍA	22
3.1. Enfoque de investigación	22
3.1.1. Enfoque Cualitativo.	22

3.2. Modalidades de la investigación.	22
3.2.1. Estudio Documental	22
3.2.2. Investigación de Campo	23
3.3. Niveles de investigación	23
3.3.1. Nivel descriptivo.	23
3.4. Técnicas de la investigación.....	23
3.4.1. Encuesta.	23
3.4.2. Observación.....	24
3.5. Instrumentos de investigación.....	24
3.5.1. Cuestionario estructurado de preguntas cerradas.	24
3.5.2. Hoja de observación.....	24
3.6. Grupo de estudio.	25
CAPÍTULO IV	26
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	26
4.1. Tabulación de datos.....	26
4.2. Situación actual de la empresa	33
4.2.1. Desarrollo de la situación actual de la empresa Calzado Armandiny	33
4.2.2. Procesos de calzado.....	33
4.2.2.1. Descripción del Proceso de diseño.....	34
4.2.2.2. Descripción del proceso de Corte	34
4.2.2.3. Descripción del proceso de Aparado.....	35
4.2.2.4. Descripción del Proceso de Conformado	35
4.2.2.5. Descripción del proceso de Armado	36
4.2.2.6. Descripción del Proceso de Montaje de Planta	36
4.2.2.7. Descripción del Proceso de Terminado.....	37
4.2.2.8. Descripción del Proceso de Almacenado	37

4.3. Estudio de tiempos y movimientos situación actual	46
4.4. Diagrama de recorrido de la situación actual de la empresa	59
4.5. Diagrama de Operaciones de la Situación actual	63
CAPÍTULO V	65
PROPUESTA	65
5.1. Título de la propuesta.	65
5.2. Datos Informativos.	65
5.2.1. Empresa Ejecutora.	65
5.3. Beneficiarios.	65
5.3.1. Ubicación.	65
5.4. Antecedentes de la propuesta.	65
5.5. Misión, Visión, Valores Organizativos.	66
5.5.1. Misión.	66
5.5.2. Visión.	66
5.5.3. Valores Organizativos.	66
5.6. Justificación.	67
5.7. Objetivos.	67
5.7.1. Objetivo General.	67
5.7.2. Objetivos específicos.	67
5.8. Flujogramas de la Propuesta	69
5.9. Estudio de tiempos y movimientos de la situación propuesta.	77
5.10. Indicadores de productividad.	93
5.10.1. Rendimiento:	93
5.10.2. Productividad:	93
5.10.3. Eficiencia:	94
5.11. Diagramas de recorrido propuesto	95

5.12. Diagrama de operaciones de la situación propuesta de la empresa.	98
CAPÍTULO VI	100
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	100
5.1. Conclusiones:	100
5.2. Recomendaciones:.....	100
Bibliografía	102
ANEXOS:	105
Anexo 1.- Proceso de Diseño	105
Anexo 2.- Programa Rihnocero 4.0 e impresora de tol.....	105
Anexo 3.- Proceso de corte	106
Anexo 4.- Proceso de aparado.....	106
Anexo 5.- Proceso de conformado	107
Anexo 6.- Proceso de armado	107
Anexo 7.- Vaporizador de arrugas	108
Anexo 8.- Proceso de montaje de planta.....	108
Anexo 9.- Máquina de frío	109
Anexo 10.- Área de terminado	109
Anexo 11.- Almacenado.....	110
Anexo 12.- Escala de calificación.....	111
Anexo 13.- Tabla de suplementos	112
Anexo 14.- Distribución de planta actual.....	113
Anexo 15.- Distribución de planta propuesto	114
Anexo 16.- Costo de producción actual	115
Anexo 17.- Costo de producción propuesto	116
Anexo 18.- Cálculo de Producción	117
Anexo 19.- Encuesta	118

ÍNDICE DE GRÁFICOS

TABLAS

Tabla 4.1: Hoja de Observación de tiempos y movimientos actual- Área de corte ...	47
Tabla 4.2: Hoja de Observación de tiempos y movimientos actual- Área de aparado	49
Tabla 4.3: Hoja de Observación de tiempos y movimientos actual- Área de conformado	51
Tabla 4.4: Hoja de Observación de tiempos y movimientos actual-Área de armado	53
Tabla 4.5: Hoja de Observación de tiempos y movimientos actual- Área de montaje de planta	55
Tabla 4.6: Hoja de Observación de tiempos y movimientos actual- Área de terminado.....	57
Tabla 4.7: Diagrama de recorrido actual – Proceso de corte	60
Tabla 4.8: Diagrama de recorrido actual – Área de aparado.....	61
Tabla 4.9: Diagrama de recorrido actual – Área de conformado	61
Tabla 4.10: Diagrama de recorrido actual – Área de armado	62
Tabla 4.11: Diagrama de recorrido – Área de montaje de planta	62
Tabla 4.12: Diagrama de recorrido actual – Área de terminado	63
Tabla 5.1: Hoja de observación de tiempos y movimientos propuestos- Área de corte.....	78
Tabla 5.2: Hoja de observación de tiempos y movimientos propuesto- Área de aparado.	80
Tabla 5.3: Hoja de Observación de tiempos y movimientos propuestos- Área de conformado.	82
Tabla 5.4: Hoja de observación de tiempos y movimientos propuesto- Área de armado.....	84
Tabla 5.5: Hoja de observación de tiempos y movimientos propuesto – Área de montaje de planta.	86

Tabla 5.6: Hoja de observación de tiempos y movimientos propuesto- Área de terminado.....	88
Tabla 5.7: Tabla resumen tiempos y movimientos actual vs propuesto	90
Tabla 5.8: Balance de Líneas	92
Tabla 5.9: Diagrama de recorrido propuesto – Área de corte.....	95
Tabla 5.10 : Diagrama de recorrido propuesto – Área de aparado	96
Tabla 5.11: Diagrama de recorrido propuesto – Área de conformado.....	96
Tabla 5.12: Diagrama de recorrido propuesto- Área de armado.....	97
Tabla 5.13: Diagrama de recorrido propuesto – Área de montaje de planta.....	97
Tabla 5.14: Diagrama de recorrido propuesto – Área de terminado.....	98

ILUSTRACIONES

Ilustración 2.1: Simbología ASME (American Society of Mechanical Engineers)...	13
Ilustración 2.2: Simbología de Flujograma (ANSI)	14
Ilustración 4.1: Diagrama de operaciones de la situación actual de la empresa	64
Ilustración 5.1: Diagrama de operaciones de la situación propuesta de la empresa ..	99

GRÁFICOS

Gráfico 4.1: ¿Considera que la empresa controla la producción?.....	26
Gráfico 4.2: ¿Ha recibido capacitación sobre el proceso que desempeña?.....	27
Gráfico 4.3: ¿Existen definidos tiempos para la realización de cada actividad, durante su jornada?	28
Gráfico 4.4: ¿Cree que la producción aumentaría, si las cargas de trabajo fueran las correctas?.....	29
Gráfico 4.5: ¿Cree que la empresa proporciona los materiales necesarios con la calidad que requiere para la realización de las actividades de producción?.....	30
Gráfico 4.6: ¿Considera que en su proceso de producción existen tiempos muertos?	31
Gráfico 4.7: ¿Las condiciones de trabajo son adecuadas?	32

FLUJOGRAMAS

Flujograma 4.1: Procesos de calzado.....	33
Flujograma 4.2: Situación actual del proceso de diseño	38
Flujograma 4.3: Situación actual del proceso de corte	39
Flujograma 4.4: Situación actual del proceso de aparado.....	40
Flujograma 4.5: Situación actual del proceso de conformado	41
Flujograma 4.6: Situación actual del proceso de aparado.....	42
Flujograma 4.7: Situación actual del proceso de montaje de planta	43
Flujograma 4.8: Situación actual del proceso de terminado	44
Flujograma 4.9: Situación actual del proceso de almacenado	45
Flujograma 5.1: Propuesta del proceso de diseño	69
Flujograma 5.2: Propuesta de proceso de corte.	70
Flujograma 5.3: Propuesta del proceso de Aparado.....	71
Flujograma 5.4: Propuesta del proceso de conformado	72
Flujograma 5.5: Propuesta del proceso de armado	73
Flujograma 5.6: Propuesta del proceso de montaje de planta.....	74
Flujograma 5.7: Propuesta del proceso de terminado	75
Flujograma 5.8: Propuesta del proceso de almacenado	76

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo realizar un análisis de tiempos y movimientos en los procesos de fabricación de zapato casual de mujer para mejorar la productividad en la fábrica calzado “Armandiny”, de dicho estudio se analiza y mejora los procesos a fin de eliminar tiempos improductivos que conllevan al retraso de la producción, desperdicio de los recursos y la falta de calidad en el producto terminado.

Para ello, el proyecto de investigación se encuentra estructurado de la siguiente manera:

Capítulo I: da a conocer la identificación del problema, contextualización, análisis crítico, la delimitación funcional de la investigación, la justificación y los objetivos.

Capítulo II: se compone por el estado del arte, la fundamentación legal sobre los diferentes códigos y artículos que fortalecen a la productividad y producción de calzado en el país, además de la fundamentación teórica, que abarca las diferentes definiciones y conceptos claves para el desarrollo del proyecto.

Capítulo III: la metodología de la investigación, describe las fuentes de investigación, los enfoques, modalidades y tipos de investigación utilizadas en el proyecto, así como las técnicas y herramientas manejadas que sirven de apoyo para la recolección de datos.

Capítulo IV: compuesto por el análisis e interpretación de resultados, en la que se integra la tabulación de los datos obtenidos, además de la hoja de observación de los tiempos ocupados en cada área del proceso productivo.

Capítulo V: da a conocer las conclusiones y recomendaciones.

Capítulo VI: determina la propuesta de trabajo de investigación, que consiste en la redistribución de planta y la presentación de del modelo de estandarización para los proceso de producción.

Por último la bibliografía utilizada para el desarrollo del proyecto.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Tema

“Desarrollo de un estudio de tiempos y movimientos en los procesos de fabricación de zapato casual de mujer para mejorar la productividad en la fábrica calzado Armandiny”.

1.2. Contextualización

1.2.1. Contexto Macro

Según Palacios L., (2009) el estudio de tiempos y movimientos permite conocer la forma en la que se aprovecha el esfuerzo humano, así como el análisis de la fatiga, y aptitudes personales al momento del desempeño de sus actividades, además de la solución inmediata a diferentes problemas relacionados directamente con la producción y la reducción de sus costos, considerada de tal manera como una herramienta puesta en práctica desde finales del siglo XIX, desarrollada por Frederick Taylor.

El Ecuador enfrenta a partir del 2008 un escenario desfavorable en el ámbito del calzado, debido a la entrada de productos chinos al país, esto representa que por cada 10 pares de zapatos vendidos, 8 de ellos son extranjeros, lo que se refleja en el precio de importación que es de un dólar con veintidós centavos (\$1,22), volviéndose imposible sostener así a la producción nacional. (FLACSO- MIPRO, 2010)

Otra problemática nacional son los altos aranceles por importación, que en la actualidad se constituye en una restricción para abastecerse de materia prima del

extranjero, lo que obliga al consumo de materiales nacionales, entre ellos está el cuero, que debido a estas medidas experimenta un aumento en el precio por decímetro cuadrado al pasar de 0,28 a 0,35 dólares, según datos revelados por (El Comercio, 2014).

1.2.2. Contexto Meso

La provincia de Tungurahua abarca el 44% de la producción nacional de calzado, que es elaborada por empresas artesanales, micro y grandes industrias, por lo que la competencia en el sector es alta y los empresarios deben satisfacer las necesidades de los clientes utilizando estrategias creativas, como es el desarrollo de nuevos productos, innovación tecnológica, entre otras.

Según datos estipulados por la Cámara de Calzado de Tungurahua (CALTU), en la provincia se produce alrededor de 24 millones de pares de zapatos, lo que genera empleo para más de 50 mil personas, pero el incremento del precio de la materia prima, debido a la escasez de cuero, comienza a restar la competitividad de las industrias, por lo que los empresarios esperan que se tomen medidas urgentes para solucionar dicha problemática, y que esta no afecte a la producción de calzado.

La Ingeniera Lilia Villavicencio, presidenta de la CALTU, informa que los precios de venta del par de zapatos se mantienen inalterables, lo que provoca que los costos por materia prima sean asumidos por las empresas sacrificando parte de las utilidades. Por lo tanto, es importante mejorar los procesos de producción como la principal alternativa para evitar mayores costos lo que se traduce en pérdidas. (El Comercio, 2014)

1.2.3. Contexto Micro

La empresa “Calzado Armandiny” de la ciudad de Ambato también se encuentra inmersa en esta problemática más aun al no contar con los flujos de procesos que permitan establecer correctamente las actividades en cada departamento, la presencia de tiempos improductivos en diferentes áreas de la empresa, lo cual lleva consigo desperdicio de materia prima y aumento en el costo de producción.

Por esta razón, es importante establecer un estudio de tiempos movimientos que defina correctamente el tiempo estándar de producción para cada departamento, de esta manera se pueda aumentar la productividad de la empresa y posicionarse en el mercado ambateño.

1.3. Análisis Crítico

1.3.3. Análisis

El objetivo es investigar, coordinar y analizar la situación de la empresa “Calzado Armandiny”, a partir de este estudios realizar una lluvia de ideas en las cuales se profundice cada aspecto a fin de conocer las causas y efectos que lleva la problemática establecida.

Dentro de los procesos de producción en la empresa “Calzado Armandiny” se presenta como problema principal la inexistencia de un estudio de tiempos y movimientos, que afecta en la productividad de la empresa en base a las siguientes causas:

- No se cuenta con los registros de tiempos estándares en la empresa, conllevando al desconocimiento de los rangos establecidos para la producción de un par de zapatos casual de mujer.
- No se tiene desarrollado los flujos de procesos dentro de la empresa obteniendo como resultado que sus departamentos no se encuentra debidamente organizados, ocasionando un desperdicio de tiempo en el transporte del producto en proceso.
- Y como último punto se desperdicia los recursos materiales y por ende monetarios, teniendo como consecuencia los altos costos de producto terminado.

Es relevante analizar las causas y efectos de la problemática con el fin de buscar soluciones inmediatas, con el fin de mejorar la productividad de la empresa, mediante la ejecución de transformaciones y cambios que permitan un control del trabajo, colaborando al ahorro de recursos, y de movimientos repetitivos y fortaleciendo al incremento de la productividad. (López J., 2013).

1.3.4. Prognosis

La empresa “Calzado Armandiny” al no contar con un estudio de tiempos y movimiento en su proceso de producción de calzado casual de dama, no podrá solucionar los problemas relacionados con la demora de entrega de sus productos a los clientes, la falta de coordinación en los procesos productivos, así como la escasa comunicación entre departamentos, manteniendo una desorganización y por ende el desconocimiento de los problemas o inconvenientes en ciertas áreas de producción, bloqueando o pausando la manufactura, logrando un desequilibrio en las ordenes de pedido, lo que se manifiesta en una baja productividad.

1.3.5. Delimitación

1.3.5.1. Delimitación del Contenido

Campo: Administración y Gestión de Empresas

Área: Gestión Empresarial

Aspecto: Análisis de Tiempos y movimientos.

1.3.5.2. Delimitación Espacial

El presente proyecto de investigación se lleva a cabo en la empresa “Calzado Armandiny” ubicada en la ciudad de Ambato, en la Av. Antonio Clavijo y Oscar Efrén Reyes

1.3.5.3. Delimitación Temporal

El desarrollo del presente proyecto de investigación, en la empresa “Calzado Armandiny.”, se realiza en el periodo Octubre 2015- Abril 2016

1.4. Formulación del Problema

La inexistencia de Análisis de tiempos y movimientos en la producción de calzado casual de mujer perjudica la productividad en la empresa “Calzado Armandiny”

1.5. Preguntas Directrices

- ¿Qué es un análisis de tiempos y movimientos y cuál es su utilidad dentro de la empresa “Calzado Armandiny”?
- ¿Cuáles son las ventajas de un análisis de tiempos y movimientos en la empresa “Calzado Armandiny”?
- ¿Cuál es el aporte de un análisis de tiempos y movimientos en el mejoramiento de la productividad de la empresa “Calzado Armandiny”?

1.6. Justificación

Es importante realizar este proyecto de investigación puesto que se busca identificar y analizar los procesos que se efectúa para la producción de calzado dentro de la fábrica Armandiny, principalmente con el fin de mejorar la productividad, enfocada a la calidad de sus productos, para ello es importante realizar un estudio de tiempos y movimientos que se requieren para la elaboración del producto terminado. (Meyers F., Estudios de tiempos y movimientos, 2000)

El análisis de tiempos y movimientos en los procesos de fabricación de calzado para mejorar la productividad” nace por la necesidad de buscar las herramientas y mecanismos más adecuados que permitan a la empresa incrementar su producción, mediante la eliminación de tiempos ociosos y de recursos, así como colaborar al desarrollo de productos de calidad, con el fin de satisfacer las necesidades y requerimientos de los consumidores, de tal manera que como empresa sea productiva.

Al cumplir con el desarrollo del presente proyecto, los principales beneficiarios serán los dueños, directivos y empleados de la empresa, ya que al realizar mejoras se reduce o se elimina los tiempos no productivos, y aquellas actividades que no aporten un valor agregado al producto final, además se optimiza recursos, se evita cuellos de botella y por ende fatiga por parte de los trabajadores, y como resultado se obtiene mejor calidad de producto y un incremento de la producción.

1.7. Objetivos

1.7.3. General

Desarrollar un estudio de Tiempos y Movimientos en los procesos de fabricación de calzado casual de mujer para mejorar la productividad de la fábrica “Armandiny”.

1.7.4. Específicos

1. Investigar la fundamentación teórica sobre el análisis de tiempos movimientos.
2. Diagnosticar los procesos de producción de zapato casual de mujer en “Calzado Armandiny”.
3. Elaborar un estudio de tiempos y movimientos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes Investigativos:

Jijón K., (2013) En su trabajo sobre “Análisis de tiempos y movimientos” en el proceso de producción de la empresa Calzado Gabriel, detecta como su problema de investigación la necesidad de establecer tiempos estándares para la elaboración de suelas con el objetivo de mejorar la productividad proponiendo que para su ejecución sea necesario capacitar al personal de la planta en cuanto al correcto uso de la maquinaria como de la materia prima, a fin de evitar desperdicios y excesivos costos de producción, además evaluar las necesidades de los trabajadores, dotándolos de material e insumos necesarios para llevar a cabo su labor, y establecer incentivos monetarios que permita que el trabajador mejore su eficiencia; cumpliendo con todas las propuestas establecidas los resultados se verán reflejados en el aumento de la productividad dentro de la empresa.

A lo anteriormente establecido se podrá ver reforzado con la aclaración de ciertas variables claves para el desarrollo de la investigación, entre las cuales. Fernández M., (1995) menciona al estudio de tiempos y movimientos, como los diferentes procedimientos que nos permiten describir, examinar, sistematizar y mejorar el trabajo o los procesos productivos considerando como factores claves a la materia prima, los procesos de trabajo establecidos, y el diseño de los productos y servicios a realizar, además en su trabajo Galabet M., (2014) indica que el estudio de tiempos y movimientos ayuda a aumentar la eficiencia en cuanto al tipo de esfuerzo que es realizado por el ser humano, desde la ejecución de operaciones más simple, hasta la más compleja, mediante la división de trabajo y la especialización de los operarios con fin de obtener mayor productividad.

Pernauet M., (2008), considera a la productividad como a la estrecha relación que debe existir entre el producto terminado y la cantidad de factores de producción que hicieron posibles la ejecución del mismo, referidas a una unidad de tiempo, también se añade que compara los grados de aprovechamiento que la empresa obtiene en empleo de los factores de producción aplicados, (Alfaro, 1999) señala que en los años sesenta según la Organización Europea de Cooperación Económica (OECE) la productividad es también llamada eficiencia o rendimiento del factor humano y se obtiene del cociente resultante de las cifras que permiten determinar la producción medidas en unidades físicas o tiempo-hombre

Por ello, es importante realizar dentro de una empresa un estudio de tiempos y movimientos, mediante la determinación de tiempos estándares que se emplean para la elaboración de un producto, que permita conocer los recursos que se emplean para cada uno de los procesos a fin de determinar si la empresa es considerada o no productiva.

2.2. Conceptualización:

2.2.1. Administración de Operaciones:

Chase, Jacobo y Aquilano (2011), indica que la administración de operaciones se define cómo la manera de desempeñar el trabajo de forma expandida, eficiente, sin errores y a bajo costo, prácticamente es la administración de todos los recursos productivos. Implica el diseño y el control de los sistemas responsables de la utilización productiva de materias primas, recurso humano y equipos, así como las instalaciones en donde se desarrollan los productos. (p.5)

Para Heizer J., (2004), “la administración de operaciones es el conjunto de actividades que crean valor en forma de bienes y servicios al transformar los insumos en productos terminados”. (p. 4)

Y por último Krajewski L., Ritman L. y Malora M. (2008), señala que la administración de operaciones se refiere al diseño, dirección y control sistemático de los procesos que transforman los insumos en productos o servicios para los clientes internos y externos. En términos generales, la administración de operaciones está

presente en todos los departamentos de una empresa, porque en ellos se lleva a cabo muchos procesos. (p. 10)

A partir del análisis de los autores mencionados anteriormente se llega a la conclusión que la administración de operaciones es la encargada de los procesos de transformación de los insumos en productos o servicios para los clientes internos y externos, eliminando los errores, disminuyendo costos y fortaleciendo la calidad del producto o servicio.

Funciones básicas de la Administración de Operaciones:

Para apoyar a las definiciones mencionadas, contamos con las siguientes funciones que se expresan en la tabla 1.

El conjunto de estas cinco funciones principales de la administración de operaciones permite que las empresas pueda desempeñarse de manera organizada, alcanzando los parámetros establecidos y logrando tener un mejor control en cuanto a equipos, materia prima, operarios, y productos terminados, a fin de conocer la productividad alcanzada. Como parte de la Administración de Operaciones es importante mencionar a la medición del trabajo.

Tabla 2.1: Funciones básicas de la Administración de Operaciones

FUNCIÓN	DESCRIPCIÓN
1.- Procesos	Las decisiones de los procesos se refieren al diseño del sistema de producción material. Las decisiones específicas incluyen elección de tecnología, distribución de las instalaciones, análisis del flujo del proceso, ubicación de las instalaciones, equilibrio de las líneas, control de procesos y análisis de transportes.
2.- Capacidad	Las decisiones de la capacidad se refieren a determinar los niveles óptimos de producción de la organización, ni demasiado ni muy poco. Las decisiones específicas incluyen pronósticos, planificación de instalaciones, planificación acumulada, programación, planificación de capacidad y análisis de corridas.

3.- Inventarios	Las decisiones de inventarios se refieren a la administración del nivel de materias primas, trabajo en proceso y productos terminados. Las decisiones específicas incluyen qué ordenar, cuándo ordenar, cuánto ordenar y manejo de materiales.
4.- Fuerza de trabajo	Las decisiones de la fuerza de trabajo se refieren a la administración de los empleados especializados, semiespecializados, oficinistas y administrativos. Las decisiones específicas incluyen diseño de puestos, medición del trabajo, enriquecimiento de los trabajos, normas laborales y técnicas de motivación.
5.- Calidad	Las decisiones de la calidad pretenden garantizar la calidad de los productos y servicios producidos. Las decisiones específicas incluyen control de calidad, muestras, pruebas, certificación de calidad y control de costos.

Fuente: (Contreras J., 2000)

Elaborado por: Andrea Paulina Tamayo Real

2.2.2. Medición de trabajo.

“Es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida”. (Salazar B., 2012)

Como apoyo Kanawaty G. (1998), se sustenta que para el análisis de métodos se representa de forma gráfica y por separado las actividades que intervienen dentro de un proceso productivo, describiendo de esta manera la secuencia de actividades comprendidas dentro de cada área.

De esta manera en base a los conceptos analizados, se puede mencionar que la medición de trabajo se considera a aquel tiempo en el cual se debe realizar ciertas actividades basándose en reglas o parámetros debidamente establecidos, de tal manera que se consiga mantener la eficiencia en el desempeño del trabajador.

Como fortalecimiento se establecen las etapas de la medición de trabajo que a continuación se menciona.

2.2.3. Tipos de Diagramas.

Existen diferentes tipos de diagramas, los cuales son utilizados en base a los objetivos que pretenden alcanzar:

2.2.3.1. Diagrama de proceso de operaciones o Diagrama de Recorrido.

Niebel B. y Andris F., (2009), manifiesta que:

También es llamado diagrama sinóptico del proceso, define la secuencia cronológica de todas las operaciones de taller o en máquinas, inspecciones, márgenes de tiempo y materiales a utilizar en un proceso de fabricación o administrativo, desde la llegada de materia prima hasta el empaque o arreglo final del producto terminado.

Colaborando con la definición de diagrama de procesos Meyers F., (2000) señala que este diagrama se encarga de indicar las operaciones e inspecciones, presentes en un determinado proceso; desde la toma de la materia prima hasta el empaque del producto terminado. Es importante señalar el tiempo de cada actividad y los materiales utilizados.

Un correcto análisis de los procesos de producción o fabricación, ayudan a la empresa a conocer la situación actual, además de tomar medidas correctivas que permitan eliminar el desperdicio de materia prima y de tiempos ociosos.

Simbología (ASME) empleada en el Diagrama de operaciones o recorrido.

La American Society of Mechanical Engineers (ASME) establece un conjunto estándar de elementos y símbolos mejorados para la representación gráfica de los procesos que se presentan a continuación. (Jananía A., 2008).

Simbología ASME (American Society of Mechanical Engineers)

ACTIVIDAD	SIMBOLOGÍA	SIGNIFICADO
Operación		Representa la transformación de la materia prima de un estado A a un estado B. "Hay transformación". Hay un acercamiento real hacia el producto terminado.
Transporte		Desplazamiento de los materiales o de el personal de un lugar a otro.
Inspección		Verificación de cantidad, calidad o ambas
Demora		Implica la interrupción momentánea de un trabajo; acumulación de materiales entre dos operaciones sucesivas.
Almacenamiento		Resguardo de materiales , bajo control, no se pueden sustraer sin autorización previa.

Ilustración 2.1: Simbología ASME (American Society of Mechanical Engineers)

Fuente: (Jananía A., 2008)

Elaborado Por: Andrea Paulina Tamayo Real

2.2.3.2. Diagrama de Flujo de Procesos.

Para (DefiniciónABC, 2016) dice:

Un flujograma es una muestra visual de una línea de pasos de acciones que implican un proceso determinado.

Básicamente, el flujograma hace que sea mucho más sencillo el análisis de un determinado proceso para la identificación de, por ejemplo, las entradas de los proveedores, las salidas de los clientes y de aquellos puntos críticos del proceso.

Colaborando a la definición anterior Quiroz A., (2006) señala que:

Es una representación gráfica de todas las operaciones, las inspecciones, los transportes, las demoras y los almacenamientos que ocurren durante el proceso. Se aplica sobre todo a un componente de un ensamble o sistema para lograr la mayor economía en la fabricación, o en los procedimientos aplicables a un componente o a una sucesión de trabajos en particular. (p.21)

Simbología de Flujograma (ANSI)

Sequeira Gutiérrez M., (2009) argumenta que:

El Instituto Nacional de Normalización Estadounidense (ANSI) es una organización privada sin fines lucrativos que administra y coordina la normalización voluntaria y las actividades relacionadas a la evaluación de conformidad en los Estados Unidos.

El ANSI desarrolla una simbología que se emplea en los diagramas orientados al procesamiento electrónico de datos con el propósito de representar los flujos de información, de la cual se adopta ampliamente algunos símbolos para la elaboración de los diagramas de flujo dentro del trabajo de diagramación administrativa, dicha simbología se muestra a continuación:

Simbología de Flujograma (ANSI)

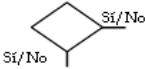
Símbolo	Significado	¿Para que se utiliza?
	Inicio / Fin	Indica el inicio y el final del diagrama de flujo.
	Operación / Actividad	Símbolo de proceso, representa la realización de una operación o actividad relativas a un procedimiento.
	Documento	Representa cualquier tipo de documento que entra, se utilice, se genere o salga del procedimiento.
	Datos	Indica la salida y entrada de datos.
	Almacenamiento / Archivo	Indica el depósito permanente de un documento o información dentro de un archivo.
	Decisión	Indica un punto dentro del flujo en que son posibles varios caminos alternativos.
	Líneas de flujo	Conecta los símbolos señalando el orden en que se deben realizar las distintas operaciones.
	Conector	Conector dentro de página. Representa la continuidad del diagrama dentro de la misma página. Enlaza dos pasos no consecutivos en una misma página.
	Conector de página	Representa la continuidad del diagrama en otra página. Representa una conexión o enlace con otra hoja diferente en la que continua el diagrama de flujo.

Ilustración 2.2: Simbología de Flujograma (ANSI)

Fuente: (Sequeira Gutiérrez M., 2009)

Elaborado por: Andrea Tamayo.

2.2.4. Estudio de tiempos y movimientos:

Según Palacios L., (2004) define al estudio de tiempos como

El complemento necesario del estudio de métodos y movimientos. Consiste en determinar el tiempo que requiere un operario normal, calificado y entrenado, con herramientas apropiadas, trabajando a marcha normal y bajo condiciones ambientales normales, para desarrollar un trabajo o tarea. Comprende tres fases:

- Diseño de operación nueva o perfeccionada.
- Instalación, ajuste, aprendizaje y verificación.
- Estudio de tiempos estándares o representativos.

Según Revista Virtualpro (2012). “El estudio de movimientos tienen por objeto eliminar o reducir el mayor número de movimientos posibles, agrupándose en tres clases: cuerpo humano, puesto de trabajo, e instalación y elementos materiales”.

Este análisis de tiempos y movimientos permite que la empresa mejore su proceso de producción, mediante el cumplimiento de los tiempos estándares que se establecen por cada área, además se elimina los desperdicios de recursos, así como la eliminación de tiempos ociosos, colaborando así también en el cumplimiento de los parámetros de calidad y mejorando la productividad.

2.2.4.1. Objetivos del estudio de tiempos movimientos.

- Medir el rendimiento de las máquinas y los operarios.
- Determinar la carga apropiada para las máquinas y las personas.
- Establecer el ciclo de producción para cumplir las fechas de embarque al cliente.
- Determinar las bases para una equitativa remuneración.
- Servir de base para determinar el costo de manufactura.
- Planear las necesidades de equipo, mano de obra, materias primas.

El análisis de los diferentes tiempos permiten analizar si el proceso de producción se está realizando bajo los parámetros o tiempos establecidos por el departamento de producción caso contrario, se deberá buscar estrategias de mejora.

2.2.5. Tipos de tiempos:

Tiempo requerido:

Para (Niebel B. y Andris F., 2009) se determina por el número de segundos que transcurre un proceso en cualquiera de nuestras estaciones de trabajo desde el momento que inicia un producto hasta que este finaliza, para dar paso al siguiente. Los tiempos de ciclo pueden alterar de un proceso a otro, esto es normal debido al grado de desempeño de cada trabajador.

Tiempo normal

Según Caso A., (2007), “es el tiempo medido por el cronometro que un operario capacitado conocedor de la tarea y desarrollándola a un ritmo normal, invertiría en la realización de la tarea objeto de estudio”. (p. 19)

$$T_N = \frac{T_0 * A_0}{A_N}$$

Dónde:

T_N = Tiempo normal de la actividad

T_0 = Tiempo promedio del número de ciclos cronometrados

A_0 = Calificación de la actuación observada.

A_N = Calificación de actuación normal (100%)

El tiempo normal supone que el trabajador se encuentra en subestación de trabajo todo el día sin descanso alguno, por lo que para compensarlo debe agregarse una tolerancia para llegar al tiempo estándar.

Tiempo estándar

Meyers F., (2006) Nos dice que el tiempo estándar es el tiempo requerido para la producción de un artículo, por un operario debidamente capacitado y calificado, desarrollando una actividad normal, en la cual se incluyen las tolerancias por demoras necesarias por los trabajadores (p.51).

Niebel B. y Andaris F., (2009), determina:

Una vez calculado el tiempo estándar, se le asigna al operario en la forma de tarjeta de operación. La tarjeta puede ser generada por computadora, o producida en una copiadora. La tarjeta de operación sirve como base para obtener rutas, programaciones, instrucciones, nómina, desempeño del operario, costo, presupuesto y otros controles necesarios para la operación efectiva de un negocio.

$$T_E = T_N(1 + K)$$

Siendo:

T_E = Tiempo estándar elemental

T_N = Tiempo Normal elemental

K = Porcentaje de suplementos o tolerancia. (Suma de todos los suplementos adicionales)

2.2.5.1.Ventajas de aplicación de tiempos estándar:

Según Quezada M. y Villa W., (2007):

- Reducción de los costos; al descartar el trabajo improductivo y los tiempos ociosos, la razón de rapidez de producción es mayor, esto es, se produce un mayor número de unidades en el mismo tiempo.
- Mejorar las condiciones obreras: los tipos estándares permiten establecer sistemas de pago de salarios con incentivos, en el cual los obreros, al producir un número de unidades superiores a la cantidad obtenida a la velocidad normal, percibe una remuneración extra.

La aplicación de tiempos estándar en una empresa, permite minimizar tiempos improductivos, lo cual conlleva consigo la reducción de costos, mejorar las condiciones de los obreros y mejorar la calidad de los productos.

Para la ejecución y registro de los tiempos que se demora cada área de proceso, existen diferentes técnicas, las cuales se mencionan a continuación.

2.2.6. Técnicas para el estudio de Tiempos y Movimientos

Medición con cronometro:

El método directo más conocido y empleado es el estudio de tiempos con cronómetro o, en algunas ocasiones, con una cámara de video y la medición cuadro a cuadro. Al respecto, hay diversas teorías que exigen el empleo de cronómetros de alta precisión, pero lo más importante es la experiencia del profesional que realiza la medición y el rigor de los análisis.

Según Salazar B., (2012) En el estudio de tiempos existen dos procedimientos principales para tomar el tiempo con cronómetro, estos son:

- Cronometraje acumulativo y
- Cronometraje con vuelta a cero.

El **cronometraje acumulativo** consiste en hacer funcionar el reloj de forma ininterrumpida durante todo el estudio; se lo pone en marcha al principio del primer elemento del primer ciclo y no se detiene hasta finalizar todas las observaciones.

El **cronometraje con vuelta a cero** consiste en tomar los tiempos de manera directa de cada elemento, es decir, al acabar cada elemento se hace volver el reloj a cero, y se lo pone de nuevo en marcha inmediatamente para cronometrar el elemento siguiente. En el presente proyecto se utiliza la técnica del cronometraje con vuelta a cero, ya que permite comparar los tiempos registrados en cada uno de los procesos, con el fin de establecer el motivo por el cual alguno de éstos son prolongados, detectar fallas y establecer estrategias de solución al mismo.

2.2.7. Muestreo del trabajo

Según (Revista Metal Actual, Edición 33), establece que:

Con la ayuda de formatos preestablecidos y una libreta de anotaciones el analista realiza, durante el día, en intervalos regulares o irregulares, según lo plantee el estudio, un gran número de observaciones del proceso. Eso implica que una persona debe observar, cada periodo de tiempo, lo que hace el operario, tomar

el registro y hacer los cálculos necesarios. El porcentaje de observaciones genera el tiempo promedio durante el cual se fabrica el producto.

2.2.8. Productividad

Para Chase, Jacobo, Aquiliano, (2011), es una medida que suele emplearse para conocer qué tan bien están utilizando sus recursos (o factores de producción) en un país, una industria o una unidad de negocios.

Dado que la administración de operaciones y suministro se concentra en hacer el mejor uso posible de los recursos que están a disposición de una empresa, resulta fundamental medir la productividad para conocer el desempeño de las operaciones. Se define como:

$$\textbf{Productividad:} \frac{\textit{Cantidad de Producción * pvp}}{\textit{Cantidad de producción propuesta * pvp}}$$

Colaborando a la definición de productividad tenemos el criterio de Niebel B y Andris F., (2009), considera como la relación entre factores que intervienen en la producción (trabajadores, máquinas, equipo, tecnología e insumos), y los productos o servicios obtenidos. La productividad mide la eficiencia con la que emplea el conjunto de los recursos, el cual incluye el capital de trabajo y la mano de obra. (p.28).

Mientras que para Anaya J., (2007), se puede definir como la relación entre el output de productos o de servicios obtenidos con relación a los recursos empleados para la consecución de los mismos; pudiéndose, por lo tanto, hablar de la productividad de instalaciones, maquinarias, equipos, así como la relativa al factor humano, mano de obra directa. Por lo tanto se podría esquematizar con la siguiente expresión:

$$\textbf{PRODUCTIVIDAD= OUTPUT OBTENIDO/ RECURSOS EMPLEADOS}$$

En este sentido, se ve que, aumentar la productividad significa:

- Producir más con el mismo consumo de recursos.
- Producir igual utilizando menos recursos.

- Producir más con menos recursos.

Al analizar a los autores se concluye que la productividad es la optimización de los recursos al momento de transformar la materia prima en productos terminados, de esta manera se dice que una empresa es eficiente.

Como ya se menciona la productividad mide la eficiencia, es por ello que es importante conocer la definición de esta.

2.2.9. Eficiencia

Para Gutiérrez P., (2006), la eficiencia es la maximización del excedente económico, dados los recursos productivos y la tecnología que existe en una sociedad.

Al concepto anterior Cerraga J., (2012), corrobora que la eficiencia requiere establecer, de alguna manera una relación entre los recursos suministrados y los resultados recibidos en un determinado periodo de tiempo.

Además, según García R. (s.f 2da edición), afirma que la eficiencia se refiere a la capacidad de conseguir una meta u objetivo con el uso adecuado o mínimo de los recursos que se tiene a su disposición, es decir la utilización del 100% de los recursos procurando reducir al mínimo o eliminar la posibilidad de que se genere algún tipo de desperdicio que podría traducirse e pérdidas innecesarias.

La fórmula para medir la eficiencia es:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Recursos Esperados}}{\text{Recursos Reales}}$$

Al analizar las definiciones de los autores, se determina que la eficiencia es muy importante dentro de las empresas, puesto que esta permite que se evite desperdicios, y utilizar al máximo los recursos existentes al igual que el apoyo tecnológico e intelectual, alcanzando el mejoramiento productivo.

Al alcanzar la eficiencia una empresa también logra obtener calidad en sus productos.

2.2.10. Calidad

Según Álvarez J., Álvarez I. y Bullón J., (2006), define a la calidad como la representación de un proceso de mejora continua, en el cual todas las áreas de la empresa buscan satisfacer las necesidades del cliente o anticiparse a ellas, participando activamente en el desarrollo de productos o prestación de servicios.

Además, para San Miguel P., (2009), dice que la calidad es satisfacer las necesidades de los clientes e, incluso superar las expectativas que estos tienen puesto sobre el producto o servicio. (p. 6).

Mientras que Cantú H., (2011), señala que la calidad abarca todas las cualidades con que cuenta un producto o servicio para ser útil a quien lo emplea; o sea, un producto o servicio es de calidad cuando sus características, tangibles e intangibles, satisfacen las necesidades de los usuarios; entre las cuales se menciona: la durabilidad, seguridad, facilidad y adecuación de uso, que sea simple de manufacturar y de mantener en condiciones operativas, etc.

La empresa que cumpla con los parámetros de calidad establecidos, logra satisfacer las necesidades de los clientes o, mucho mejor superarlas, de tal manera que pueda ser más competitiva en el mercado y así alcanzar el éxito.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Enfoque de investigación

3.1.1. Enfoque Cualitativo - cuantitativo.

Hernández R, Collado C y Baptista P., (2010), indica que:

El enfoque cualitativo se aplica para recolectar datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el transcurso de interpretación del proceso de producción, mientras que la cuantitativa usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías. (p.4).

Dentro del proyecto se utiliza este enfoque debido al uso de datos numéricos en cuanto a la medición de tiempos en los procesos de producción de la empresa Armandiny, por medio del apoyo de instrumentos, técnicas y herramientas adecuadas para la recolección de información y el análisis oportuno del mismo, por su parte se busca identificar los comportamientos de cada operario en su área de trabajo, a fin de analizar las causas y efectos que producen el problema de investigación.

3.2. Modalidades de la investigación.

Las Modalidades que se usan para el desarrollo del presente proyecto de investigación son:

3.2.1. Estudio Documental

Tiene la finalidad de investigar, profundizar y ampliar temas relacionados con tiempos y movimientos con el fin de obtener una visión clara de lo que se realiza en el desarrollo del proyecto de investigación, por lo cual se basa en definiciones de libros, revistas científicas, documentos con temas relacionados e incluso con el apoyo del internet.

Esta metodología es importante para el desarrollo del marco teórico, ya que permite tener conocimientos para la optimización de los tiempos en los procesos de producción aumentando la productividad de la empresa.

3.2.2. Investigación de Campo

Este tipo de investigación se emplea con el fin de obtener datos reales, en el lugar en el que se desarrolla el proceso productivo de calzado, además, observar los tiempos que se lleva dentro de cada una de estas áreas desde la obtención de materia prima hasta la transformación del producto terminado, y así detectar los cuellos de botella y el desperdicio de tiempo y recursos.

3.3. Niveles de investigación

Cabe mencionar como los niveles de investigación a:

3.3.1. Nivel descriptivo.

Se describe de manera general los problemas que se presenta en cada área del proceso productivo en cuanto al manejo de los tiempos en la fabricación de calzado dentro de la empresa, a fin de determinar las causas que impiden el retraso de la producción.

3.4. Técnicas de la investigación.

Las técnicas desarrolladas en el presente trabajo son:

3.4.1. Encuesta.

La encuesta es una técnica que permite recolectar información mediante respuestas escritas por los encuestados, esta técnica es directa y sirven como apoyo a la elaboración de la propuesta para la solución de la problemática del proyecto de investigación.

Se la realiza con el fin de corrobora conjuntamente con las hojas de observaciones los datos recolectados en base a las opiniones de los operarios, además permite tener una mejor perspectiva de la situación del área de producción

3.4.2. Observación.

Para Heinemann K., (2003), la observación científica es la captación previamente planeada y el registro controlado de datos con una determinada finalidad para la investigación, mediante la percepción visual o acústica de un acontecimiento.

El término “observación” son las técnicas de captación sistemática, controlada y estructurada de los aspectos de acontecimientos relevantes para el tema de estudio, en este caso permite establecer y analizar los motivos por los cuales se produce retrasos o demoras en las áreas del proceso de producción.

3.5. Instrumentos de investigación.

Los instrumentos para la recolección de información son:

3.5.1. Cuestionario estructurado de preguntas cerradas.

Según Hernández R., Collado C. y Biptista P., (2010), las preguntas cerradas contienen categorías u opciones de respuesta que han sido previamente delimitadas. Es decir, se presentan las posibilidades de respuesta a los participantes, quienes deben acotarse a éstas. Pueden ser dicotómicas (dos posibilidades de respuesta) o incluir varias opciones de respuesta.

El cuestionario del presente proyecto de investigación está estructurado con 9 preguntas dirigidas a los empleados de la empresa, con el fin de determinar ciertos criterios y opiniones en cuanto a las alteraciones de los tiempos en cada proceso.

3.5.2. Hoja de observación.

Se elabora una hoja de observación estructurada con los campos necesarios y ordenados para registrar los tiempos que lleva cada uno de los procesos de producción, para posteriormente ser analizada, y establecer medidas de mejora, estos tiempos serán tomados en base a 10 ciclos en segundos, los que se especifican tanto para la situación actual como para la propuesta del trabajo de investigación.

3.6.Grupo de estudio.

Se entiende como grupo de estudio al conjunto de individuos que tienen ciertas características o propiedades que son las que se desea estudiar.

La población de la empresa es de 25 personas, 4 de estas personas corresponden al departamento administrativo y 21 son operarios, por lo tanto, no es necesario calcular la muestra.

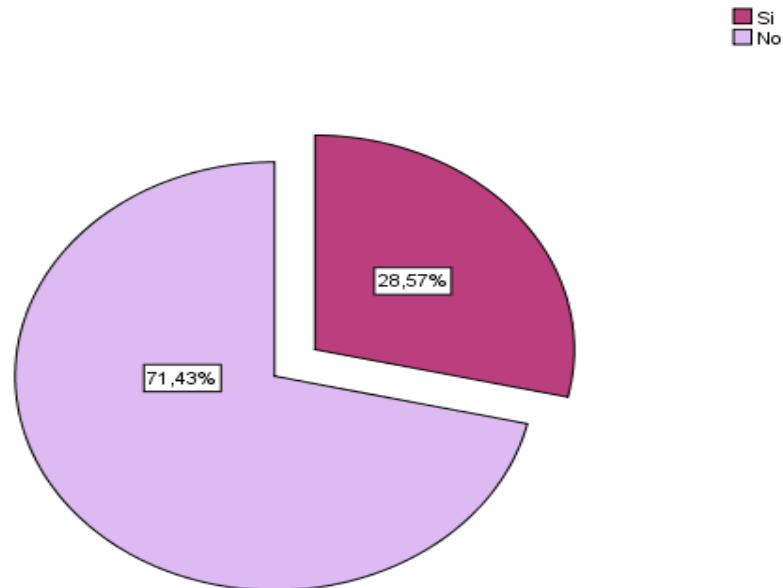
CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Tabulación de datos.

1.- ¿Considera que la empresa controla la producción?

Gráfico 4.1: ¿Considera que la empresa controla la producción?



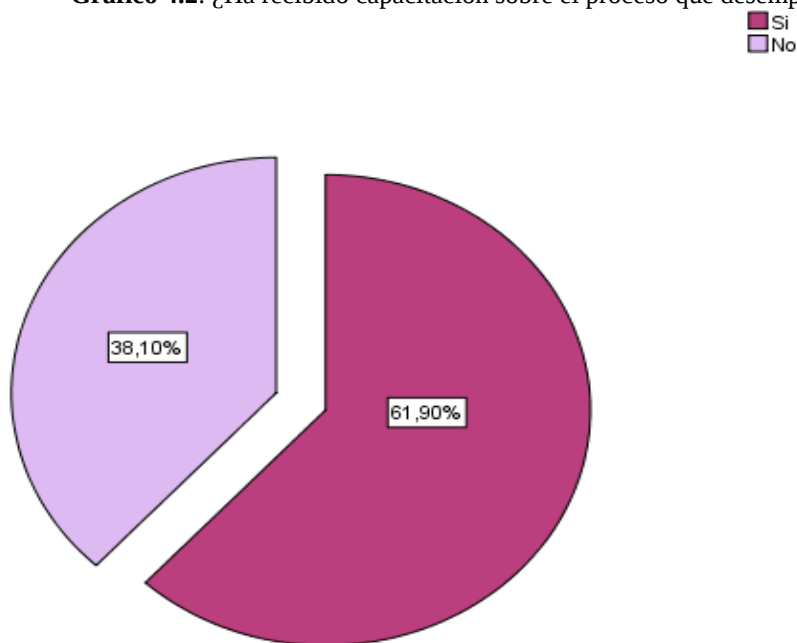
Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”

Análisis e interpretación

El 71,43% de los operarios señala que dentro de su área de trabajo, no se controla la producción, tal es el caso de aparado, destallado y armado, por lo que es importante prestar atención al desarrollo de estos procesos e implementar medidas de inspección, como registros de producción, que permitan mejorar la producción, por su parte el 28,57% de la población correspondiente a las áreas de diseño, corte, ya cuentan con estos.

2.- ¿Ha recibido capacitación sobre el proceso que desempeña?

Gráfico 4.2: ¿Ha recibido capacitación sobre el proceso que desempeña?



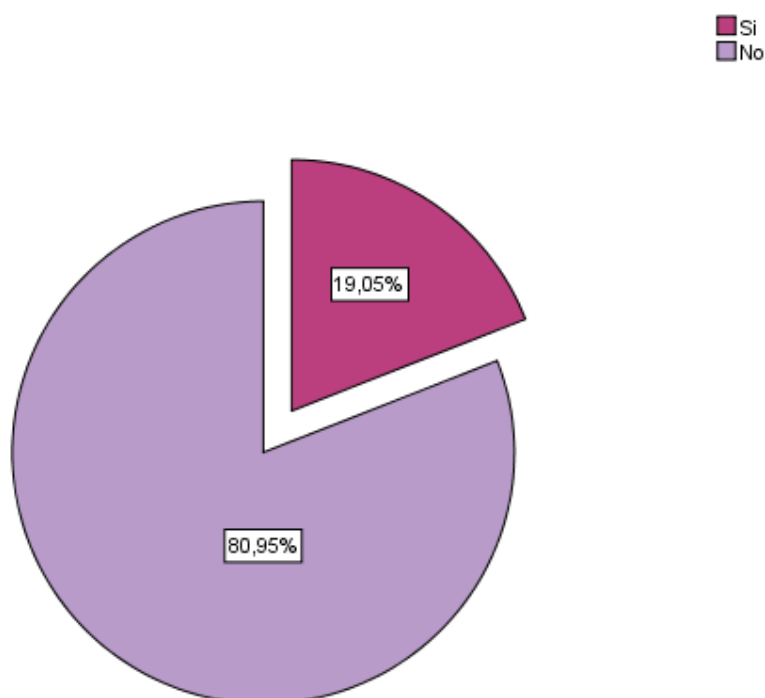
Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Análisis e interpretación

Más de la mitad de la población, con el 61,90% manifiesta que recibe capacitaciones sobre el proceso que desempeñan, uso de máquinas y riesgos laborales, por otra parte, el 38,10% no lo han hecho, por lo que es importante prestar atención a este grupo y planificar de manera inmediata un programa de capacitación a fin de mejorar su desempeño laboral.

3.- ¿Existen definidos tiempos para la realización de cada actividad, durante su jornada?

Gráfico 4.3: ¿Existen definidos tiempos para la realización de cada actividad, durante su jornada?



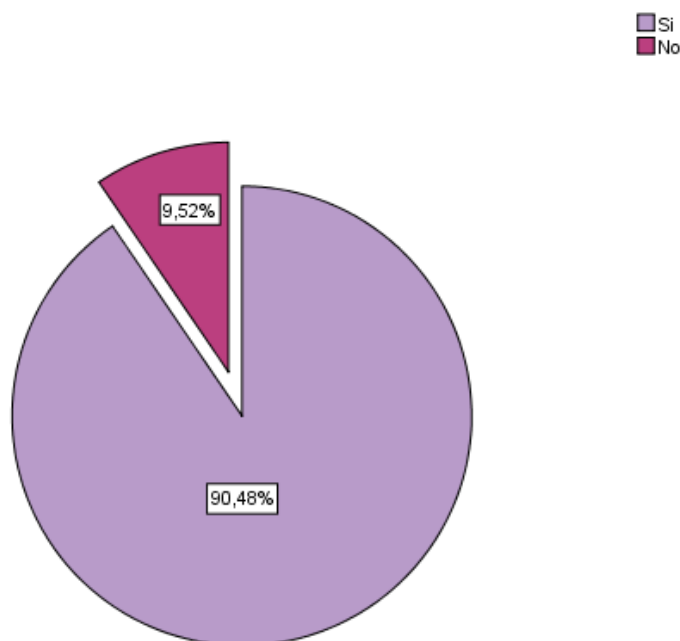
Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Análisis e interpretación

El 80,5% de los operarios encuestados afirman que no tienen definidos los tiempos para la realización de cada actividad durante su jornada, más bien simplemente están conscientes que su periodo de producción del modelo establecido es de una semana., mientras que para el 19.05% si tienen conocimiento del tiempo establecido para su proceso, tal es el caso de diseño y corte, por lo tanto, es importante determinar las áreas en las que se presenta cuellos de botella, con el fin de solucionarlos.

4.- ¿Cree que la producción aumentaría, si las cargas de trabajo fueran las correctas?

Gráfico 4.4: ¿Cree que la producción aumentaría, si las cargas de trabajo fueran las correctas?



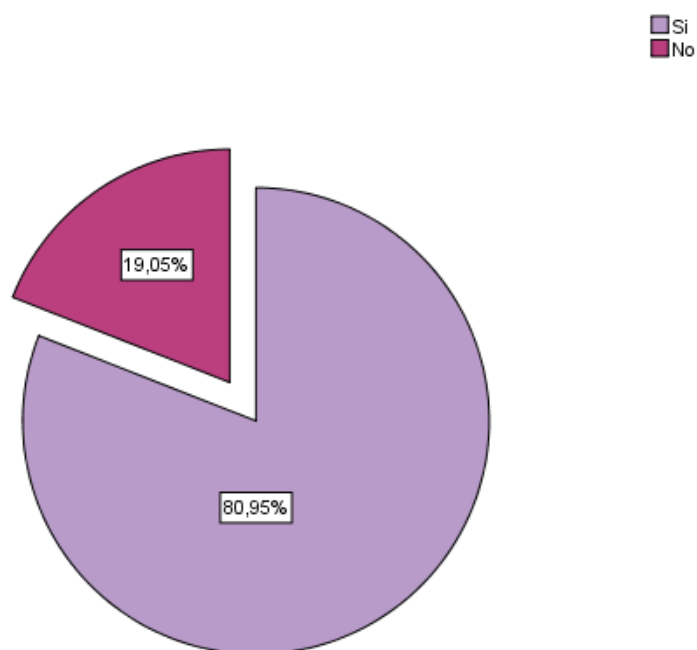
Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Análisis e interpretación

El 90,48% de los operarios segura que la productividad aumentaría, si la carga de trabajo fuera la correcta, por otra parte el 9,52% aseguran que las cargas de trabajo no infieren en la productividad de la empresa, por lo tanto es importante equilibrar las cargas de trabajo en cada área, con el fin de establecer un correcto ambiente laboral y aumentar la productividad.

5.- ¿Cree que la empresa proporciona los materiales necesarios con la calidad que requiere para la realización de las actividades de producción?

Gráfico 4.5: ¿Cree que la empresa proporciona los materiales necesarios con la calidad que requiere para la realización de las actividades de producción?



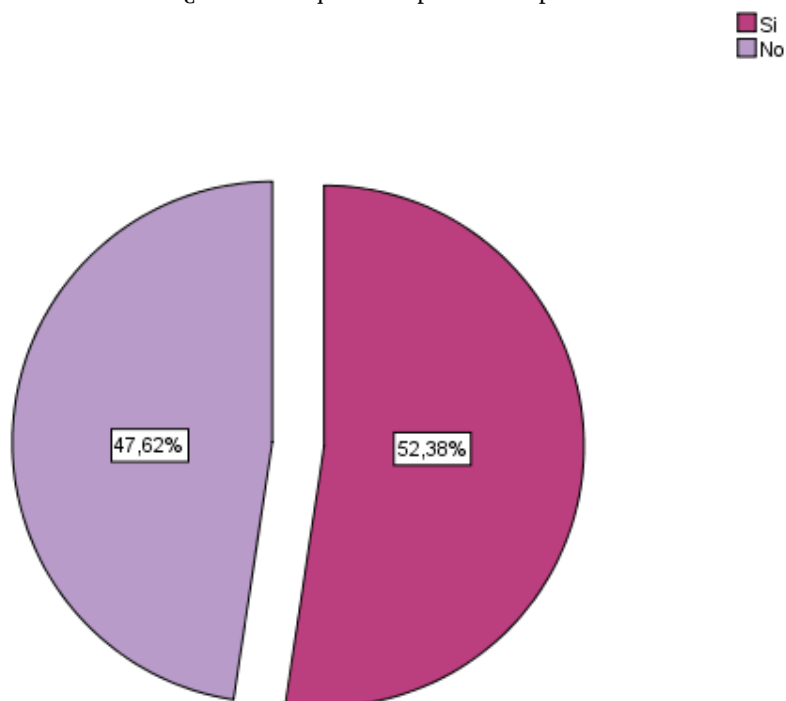
Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Análisis e interpretación

Se obtiene como respuesta que el 80.95% de los empleados si cuentan con los materiales necesario y de calidad para el correcto desempeño de sus actividades, mientras que el 19.05%, afirma lo contrario, por lo que es indispensable selecciona a proveedores calificados, que cuenten con materia prima de excelente calidad, para influir de manera positiva en cada proceso de producción, mismo que se ve reflejada en el producto final.

6.- ¿Considera que en su proceso de producción existen tiempos muertos?

Gráfico 4.6: ¿Considera que en su proceso de producción existen tiempos muertos?



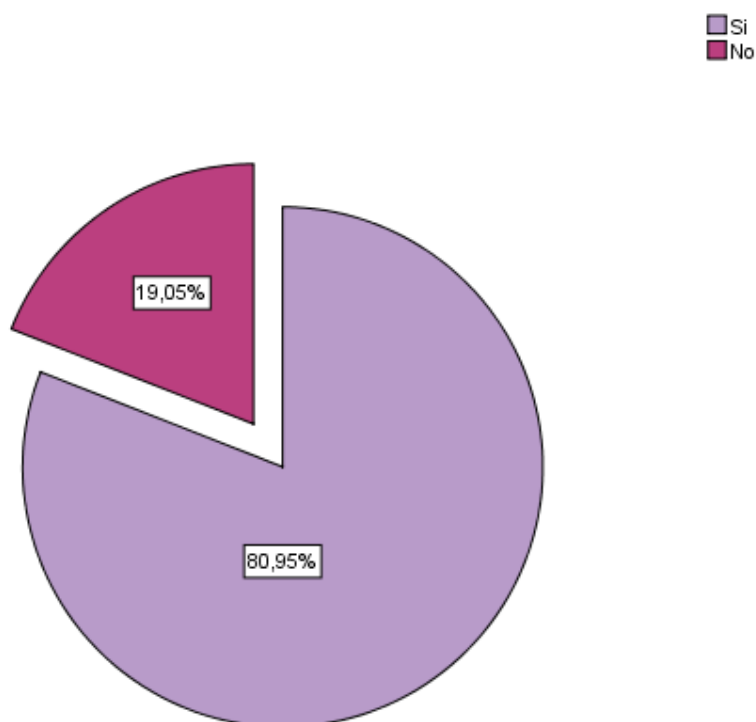
Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Análisis e interpretación

La mayoría de operarios, es decir el 52,38% consideran que en su proceso de producción existen tiempos muertos, una de las consecuencias es la demora de producción en áreas anteriores, la espera en la entrada de una nueva orden de producción o las demoras necesarias presentadas en diversos procesos, y el 47,62% no presentan tiempos muertos en el desarrollo de sus actividades, por lo que se ve importante redistribuir a los operarios en aquellas áreas que necesiten refuerzo.

7.- ¿Las condiciones de trabajo son adecuadas?

Gráfico 4.7: ¿Las condiciones de trabajo son adecuadas?



Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Análisis e interpretación

El 80,95% considera que las condiciones de trabajo son las adecuadas, mientras que el 19,05% considera que no, por lo que es necesario dotarles de equipos de seguridad personal para el desarrollo de sus actividades.

4.2. Situación actual de la empresa

4.2.1. Desarrollo de la situación actual de la empresa Calzado Armandiny

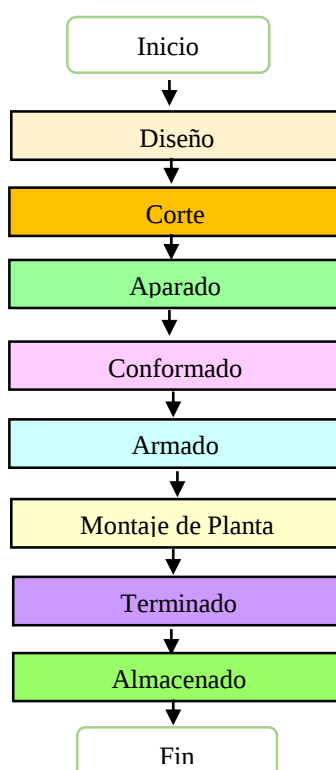
Es importante destacar que la empresa no cuenta con flujos de procesos, que permitan establecer de manera clara las actividades que se ejecutan dentro de cada una de las áreas correspondientes al proceso productivo.

Por esta razón se procede a elaborar los mismos mediante la observación, a partir de este a continuación a realizar ciertos cambios propuesto con el fin de optimizar, tiempo y desperdicios en recursos y materiales, desde el diseño hasta el almacenamiento del producto terminado, y de esta manera mejorar la productividad de la empresa y permitir llegar a ser número uno en el mercado de calzado nacional.

4.2.2. Procesos de calzado

Los procesos principales dentro de la elaboración de zapato casual de mujer son:

Flujograma 4.1: Procesos de calzado.



Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”

4.2.2.1. Descripción del Proceso de diseño.

El área de diseño, se encarga específicamente de definir el modelo de zapato que se fabrica con sus detalles y características, además elabora los moldes correspondientes a la pieza denominada como parte delantera y posterior del zapato, frontales, sus forros, y contrafuertes de la puntera y el talón. (Anexo 1).

Para realizar este proceso primero se empapela la horma, con el fin de plasmar el modelo de zapato en esta, para una vez establecer cada uno de los detalles se desprende de la horma, se corta y se lo usa como plantilla para dibujarlo en papel, una vez establecidas correctamente cada una de las piezas, estas son copiadas en la computadora con la finalidad de imprimirlas y troquelarlas en cartón piedra para su fácil manejo, es importante tomar en cuenta que al ser un material débil por lo que se saca 4 moldes de cada pieza, ya que se deterioran con facilidad.

Por esta razón se propone el uso del programa editor Rhinocero 4.0, el cual permite optimizar el tiempo en el diseño del producto, puesto que dicho editor permite diseñar de manera directa cada una de las piezas, mediante el uso de hormas preestablecidas, e imprimir de manera directa en tol mediante una impresora a laser, eliminando así desperdicios, puesto que únicamente necesitan un molde por pieza, y sus cortes serán exactos y sin fallos. (Anexo 2)

En esta actividad se requiere de 1 operario.

Además los insumos y herramientas que se usa son: papel, cinta adhesiva, lápiz, cuchilla, computadora e impresora, cartón.

4.2.2.2. Descripción del proceso de Corte

Se solicita los materiales necesarios a bodega, si estos se encuentran en stock los envían y se procede a realizar los cortes de las piezas (parte delantera, posterior, frontales, forros para cada parte, y contrafuertes de puntera y talón).

Es importante resaltar que al utilizar los moldes de cartón, este proceso requiere de cambio de los mismos debido a su deterioro, mientras que si se utiliza el molde de tol

se utilizara uno solo durante todo el proceso, y se obtendrá una pieza exacta, lista para pasar al proceso de aparado.(Anexo 3)

En esta actividad se requiere de 4 operarios.

Además los materiales e insumos que se usa son: cuero, forro, termoplastic, cuchillas, moldes, tiza, troqueles y moldes de cartón.

4.2.2.3. Descripción del proceso de Aparado

Una vez receptada las piezas por el área de corte, se procede a unir las mismas de tal manera que se da forma al calzado casual de mujer, al estar conforme se cosen dichas piezas según las especificaciones de la orden de producción, posteriormente se cose el follo y por último se proceden a quemar aquellos hilos sobrantes de los bordes, y recorta los excesos del forro, preparándolo para el envío, a la siguiente área (Anexo 4).

En caso de que en los cortes armados se detecte fallas, el producto regresa al aparador correspondiente, para realizar los correctivos necesarios.

Se necesita 3 operarios.

Los materiales e insumos que se utiliza son: hilo, cemento de contacto, fosforera, máquina de coser.

4.2.2.4. Descripción del Proceso de Conformado

Una vez que se recibe los cortes unidos, se procede a colocar los contrafuertes proporcionados por el área de corte en los punteros y en el talón, con el fin de mantener firme dichas partes (Anexo 5)

Ya fijados los contrafuertes se aplica cemento de contacto en los bordes inferiores del zapato.

Para este proceso se requiere 3 operarios

Los materiales que se utilizan son: cemento de contacto, termoplastic.

4.2.2.5. Descripción del proceso de Armado

Dentro de esta área se fija el emplantillado en la horma con clavos, una vez receptado el producto armado se ubica en la maquina reactivadora de pega por 30 segundo aproximadamente, y se procede colocar el emplantillado de manera inmediata. (Anexo 6).

Una vez colocado el emplantillado ubicamos el producto en proceso en la asentadora de punta y talón por 10 segundos aproximadamente, de tal manera que la piel, el forro y el emplantillado se encuentren, además se expande el cuero para que este pueda cubrir la planta.

Para finalizar pasamos el zapato por el vaporizador, el cual permite que el cuero se estire y se elimine arrugas en el mismo. (Anexo 7)

Se requiere el apoyo de 3 operarios.

Los materiales e insumos que se requiere son: clavos, cemento de contacto, máquina prensadora, maquina envanecedora, playo.

4.2.2.6.Descripción del Proceso de Montaje de Planta

Recepta el zapato en proceso y se procede a recortar los excesos de cuero en el emplantillado, para proceder a cardarlo para eliminar asperezas.

A continuación se unta el cemento de contacto en el emplantillado y se espera el secado al ambiente, por lo cual se recomienda utilizar un horno para minimizar el tiempo de espera, a continuación se reactiva la pega y se prepara inmediatamente la planta para ser compactada. (Anexo 8)

Una vez seco, ingresa al cuarto frío, el cual se encuentra a una temperatura de -40 grados por 60 segundos con el objetivo secar todas las piezas y adherirlas.(Anexo 9)

Se necesita 3 operarios para desempeñar esta operación

Los materiales e insumos necesarios son: cemento de contacto, cuchilla, planta de caucho, máquina reactivadora de pega, cuarto frío.

4.2.2.7.Descripción del Proceso de Terminado

Al recibir el zapato, se procede a extraer la horma y a colocar el taco de manera manual, por lo cual es conveniente mejorar dicho proceso mediante la aplicación del taco por medio de la máquina permitiendo mejorar su firmeza y centrar minimizando el tiempo y errores en el proceso. (Anexo 10).

A continuación se procede a aplicar el pegamento en la parte interior del zapato para pegar la plantilla correspondiente al zapato casual de mujer.

Para finalizar se limpia el zapato de los excesos de pega.

Para este proceso se necesita 3 personas

Los materiales e insumos que se usa son: taco, clavos, cemento de contacto, plantilla, guaipe, cera y pintura.

4.2.2.8. Descripción del Proceso de Almacenado

Para finalizar, se recepta el producto terminado, y se coloca en la banda transportadora, para que el operario siguiente proceda a colocar brillo y matizar el color del zapato, prepararlo y ubicarlo en las cajas debidamente codificadas en base a las especificaciones de la orden de producción (Anexo 11).

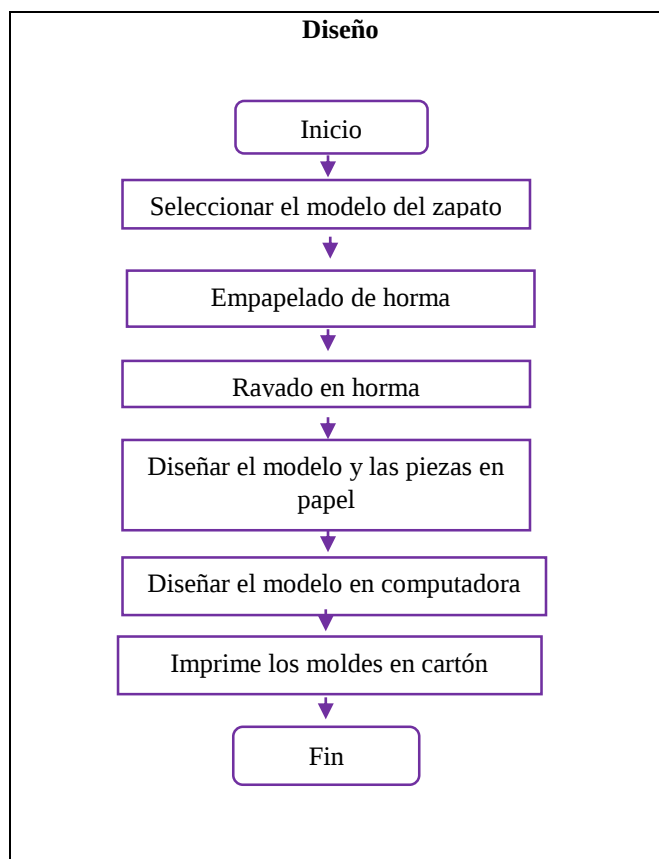
Posteriormente se envía a almacenamiento

Se necesita 1 operario para realizar este proceso.

Los materiales e insumos para realizar este proceso son: laca, acondicionador, pintura, cajas, papel para envolver.

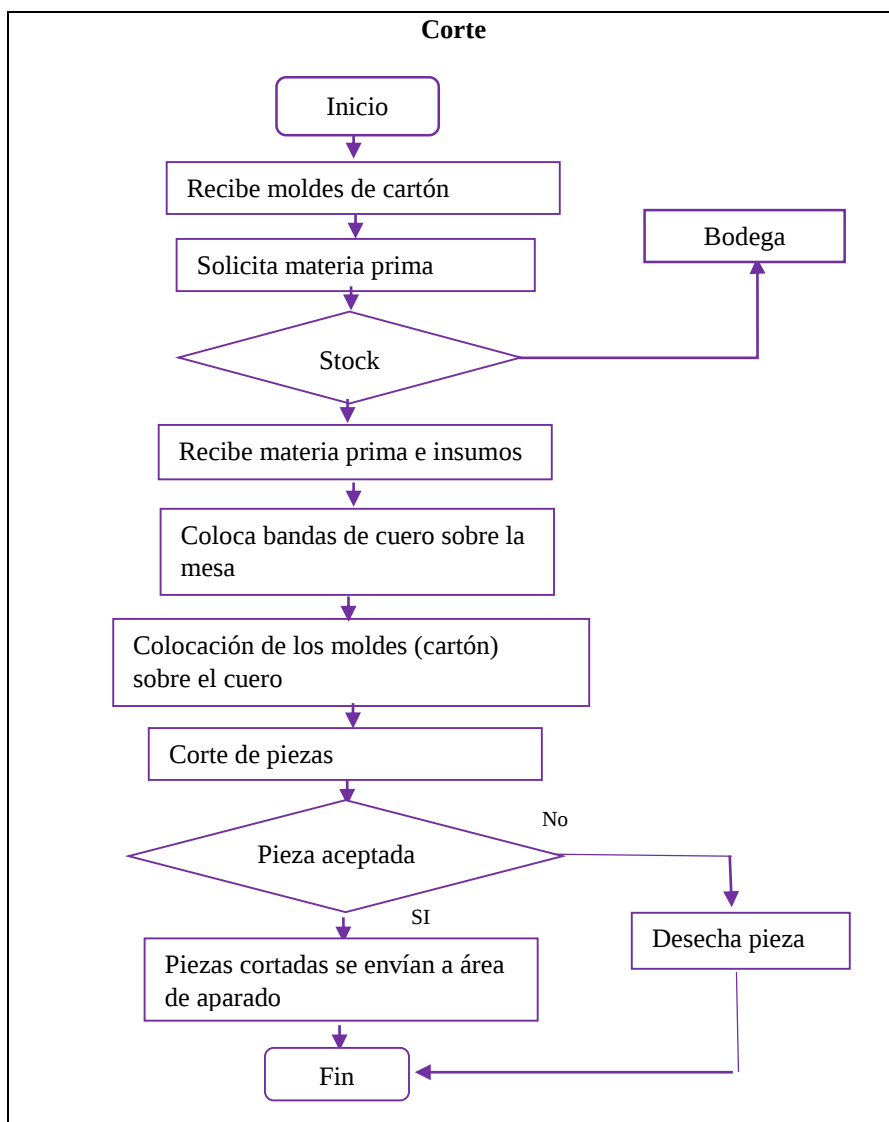
A continuación se expone los flujos de cada área de producción, elaborados en base a la observación realizada:

Flujograma 4.2: Situación actual del proceso de diseño

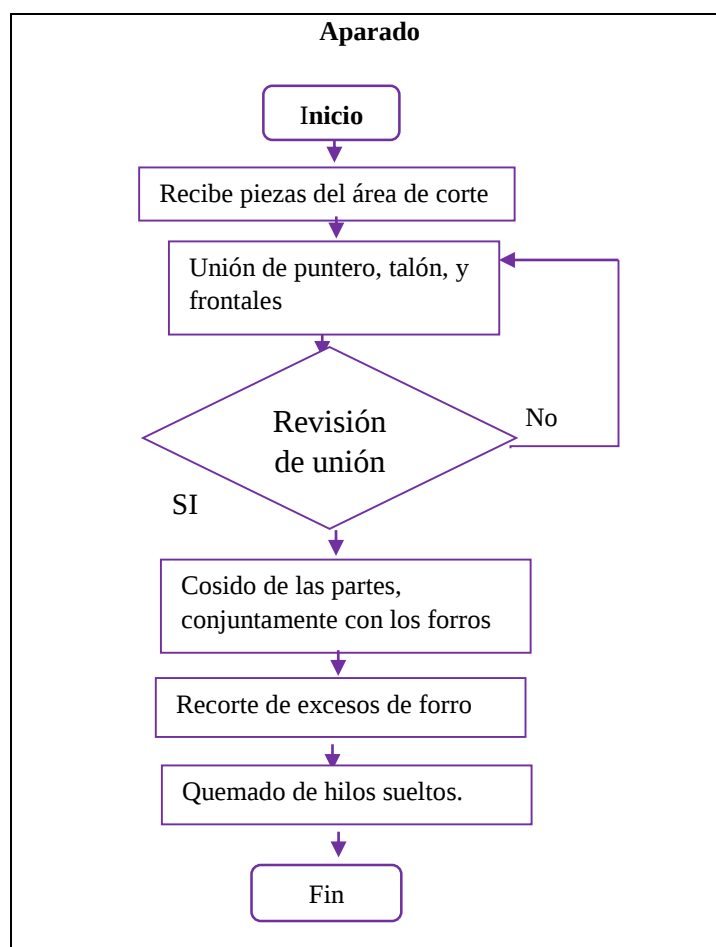


Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

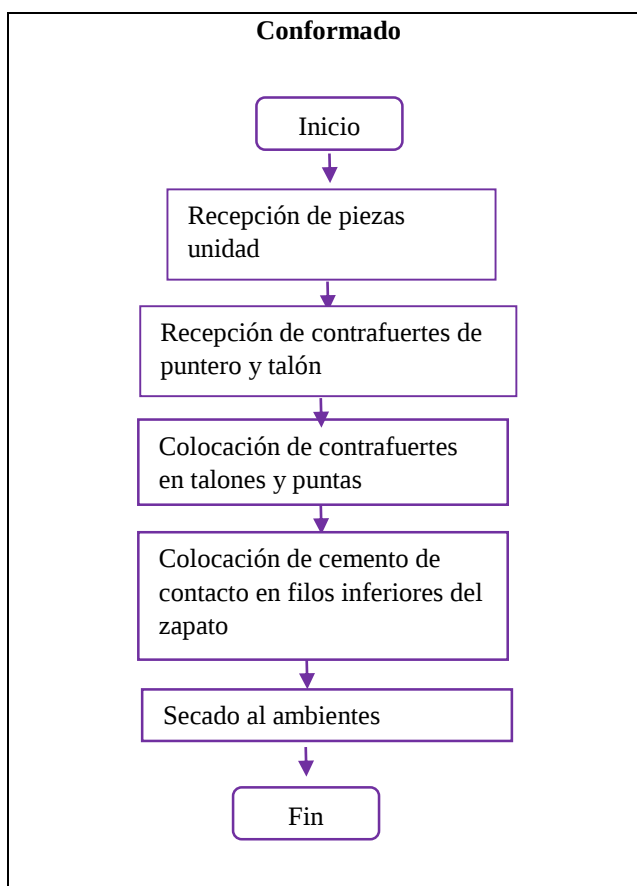
Flujograma 4.3: Situación actual del proceso de corte



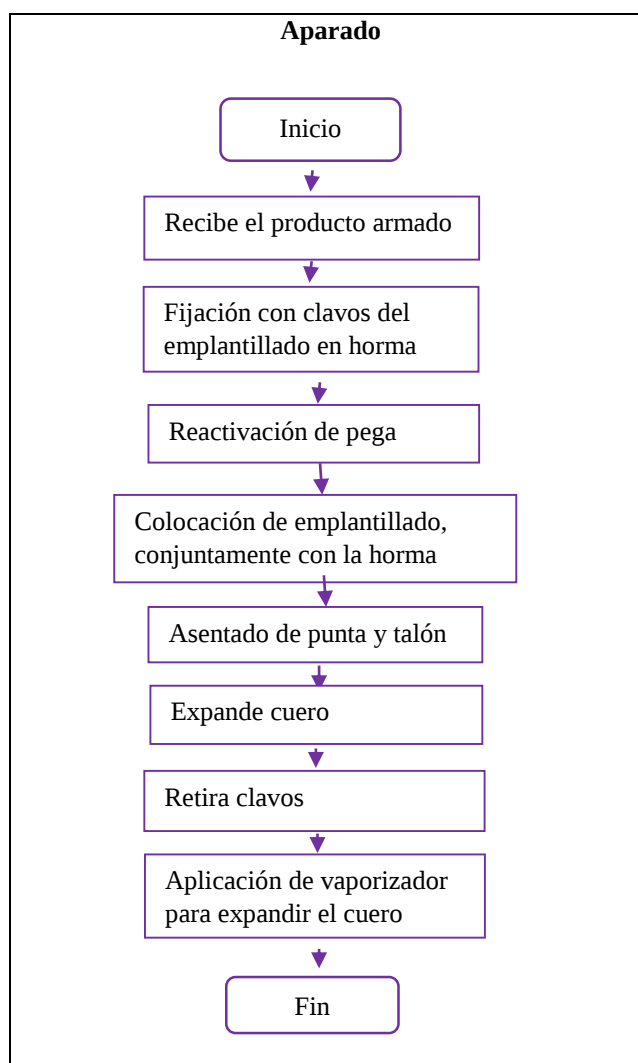
Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Flujograma 4.4: Situación actual del proceso de aparado

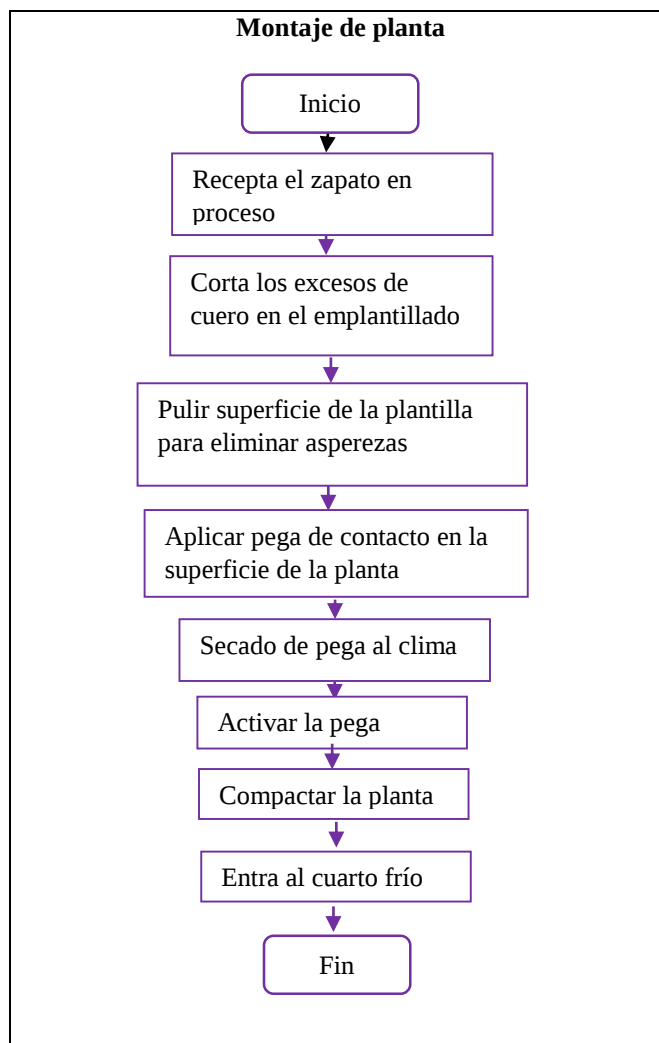
Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Flujograma 4.5: Situación actual del proceso de conformado

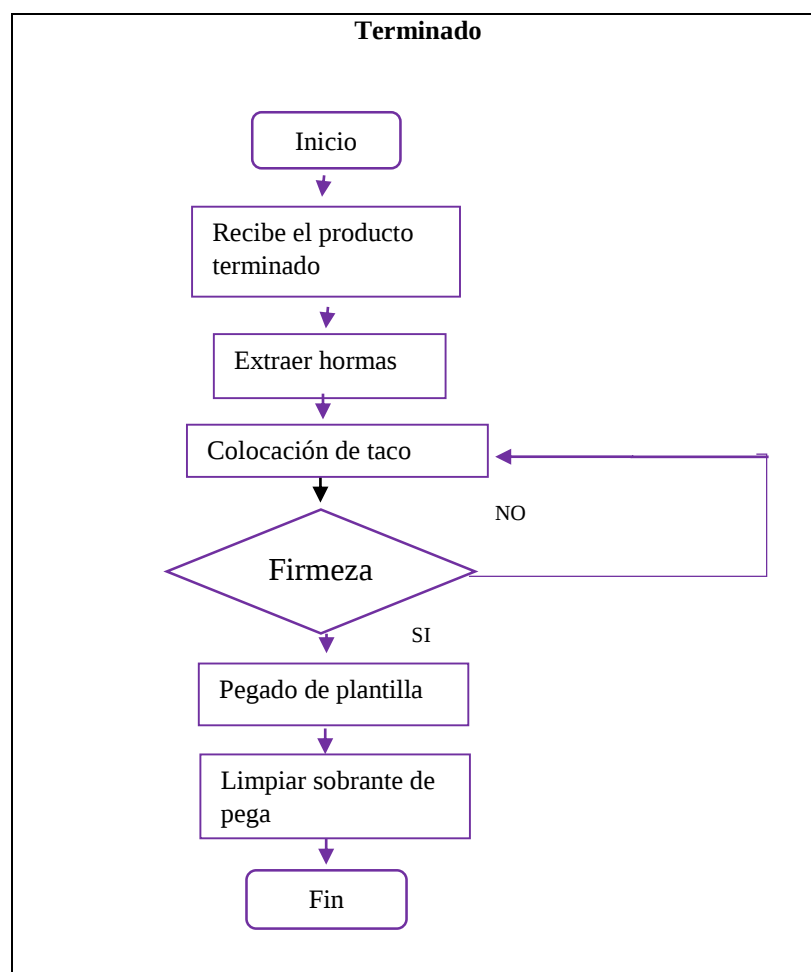
Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Flujograma 4.6: Situación actual del proceso de aparado

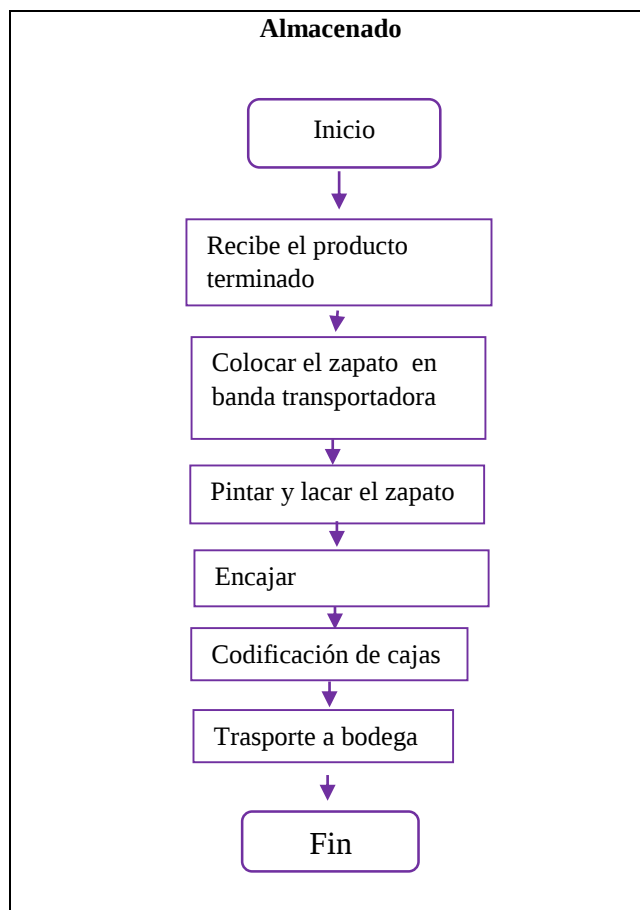
Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Flujograma 4.7: Situación actual del proceso de montaje de planta

Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Flujograma 4.8: Situación actual del proceso de terminado

Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Flujograma 4.9: Situación actual del proceso de almacenado

Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

4.3. Estudio de tiempos y movimientos situación actual

A continuación se presenta la determinación de los tiempos que ocupa el operario para producir un par de zapatos casual de mujer.

La toma de los tiempos se realiza mediante el método de cronómetro, con vuelta a cero, es decir que inicia al momento que comienza cada subactividad, hasta su terminación, para concluir con cada una de las áreas del proceso de producción, a continuación se califica la participación de los trabajadores en base a la escala de calificación del método inglés (Anexo 12), de acuerdo a que tan eficiente, rápido, normal o lento se desenvuelve dentro de su área, seguidamente se añaden los suplementos conforme a las especificaciones de la tabla de suplementos expuesta por la OIT (Anexo 13), con el fin de obtener como resultado el tiempo estándar de cada actividad.

Es de gran importancia resaltar que este estudio de tiempos se realiza para un obrero calificado dentro de cada área, con el fin de facilitar la investigación y evitar obstruir el desempeño y retrasos en la producción. Además se registra en la hoja de observaciones, los tiempos tomados durante 10 ciclos en cada área de producción, como se observa a continuación:

Tabla 4.1: Hoja de Observación de tiempos y movimientos actual- Área de corte

		Calzado "ARMANDINY"												
		Hoja de observación de tiempos y movimiento										Método		Actual
MODELO DE ZAPATO		Zapato casual de mujer												
PROCESO		Corte												
Actividad	Distancia (M)	Ciclos tomados en segundos										Promedio en minutos	Calificación	Tiempo Normal
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Recepción de materia prima		3,56	3,45	3,65	3,23	2,59	3,68	3,96	3,35	3,45	3,45	3,44	1,03	3,52
Coloca el cuero en mesa de trabajo		6,33	5,99	6,12	5,95	6,01	6,00	5,36	5,12	6,00	6,03	5,89	1,40	8,25
Inspección de calidad de cuero		3,00	3,21	3,66	2,99	3,00	3,00	3,29	2,55	3,26	3,21	3,12	0,98	3,04
Ubicación de molde del delantero sobre el cuero		2,99	2,45	2,55	2,21	3,00	2,99	2,11	2,02	2,56	2,33	2,52	1,00	2,52
Corte de pieza delantero		14,23	14,25	14,36	14,56	14,98	14,56	15,00	15,01	14,49	15,00	14,64	1,00	14,64
Ubicación de molde de la pieza trasera sobre el cuero		2,52	2,11	2,00	2,25	2,65	2,45	2,15	2,45	2,58	3,21	2,44	1,20	2,92
Corte de pieza trasera		11,56	11,25	12,00	12,01	12,03	12,00	11,58	11,45	11,65	12,00	11,75	1,00	11,75
Ubicación de molde de los laterales sobre el cuero		2,45	2,54	2,65	2,85	3,02	3,00	3,12	3,11	3,45	2,56	2,88	0,90	2,59
Corte de laterales		20,14	20,65	20,58	20,65	20,00	21,00	21,54	21,41	21,12	21,26	20,83	1,00	20,83
Agrupar piezas cortadas		6,56	6,45	6,47	5,59	5,36	6,00	5,46	5,00	5,45	5,20	5,75	1,01	5,83
Colocación de tela forro en la mesa de trabajo		7,25	7,12	7,00	6,59	6,89	7,45	7,00	7,41	6,42	6,75	6,99	1,05	7,34
Inspección de calidad de tela foro		2,45	3,12	3,56	3,41	3,25	3,14	2,45	2,69	3,00	3,45	3,05	4,00	12,21
Ubicación de molde de la pieza delantera del forro		3,00	2,99	2,51	2,33	3,24	3,55	3,51	3,13	3,45	3,04	3,08	1,00	3,08
Corte de forro delantero		12,11	12,45	12,00	12,57	12,59	12,56	13,00	13,01	12,45	12,56	12,53	1,00	12,53
Ubicación del molde de la pieza trasera del forro		3,00	3,01	3,45	3,02	3,00	3,00	3,15	3,02	3,00	3,00	3,07	1,00	3,07
Corte de forro parte trasera		10,56	10,00	10,25	10,13	10,36	11,00	10,45	11,20	10,45	11,05	10,55	1,00	10,55
Ubicación del molde de los laterales del forro		2,56	3,01	3,25	2,58	2,95	2,85	3,21	3,45	3,00	3,15	3,00	1,00	3,00
Corte de forros laterales		19,56	19,59	19,45	20,00	20,21	20,15	20,42	19,56	19,58	20,00	19,85	1,20	23,82
Agrupar piezas de los forros		7,56	7,69	7,21	7,00	6,59	6,54	7,00	7,02	7,35	7,26	7,12	0,99	7,03
Envío de piezas de cuero y forros a aparado.	19	20,34	20,22	20,35	20,11	20,00	20,15	20,45	20,54	20,33	20,18	20,27	1,00	20,27
Colocar temoplastic en mesa de corte		5,59	5,00	5,34	5,25	5,34	5,20	5,10	5,21	5,36	5,34	5,27	0,60	3,16
Ubicación de molde de puntera		1,56	1,45	1,35	2,00	2,10	1,98	1,54	1,65	2,00	2,30	1,79	1,00	1,79
Corte de contrafuerte de la puntera		9,45	9,54	9,12	9,35	9,34	9,11	9,00	9,22	9,20	9,22	9,26	1,00	9,26
Ubicación del molde de talón		1,59	2,36	2,12	1,89	1,65	1,52	1,98	2,02	2,45	2,45	2,00	1,00	2,00
Corte del contrafuerte de talón		11,12	11,45	11,35	11,23	11,56	11,50	11,05	11,00	11,23	11,11	11,26	1,00	11,26
Agrupar piezas de contrafuertes		5,00	4,59	4,35	5,00	5,56	5,23	5,49	6,01	5,45	4,89	5,16	0,75	3,87
Envía de contrafuertes a conformado.	12	13,87	13,65	13,29	13,76	13,29	13,56	13,00	13,45	13,67	13,00	13,45	1,00	13,45
TOTAL												210,96		223,58

Calificación de Operarios

Actividad	Operarios				Promedio de calificación
	1	2	3	4	
Recepción de materia prima	1,20	0,90	1,00	1,00	1,03
Coloca el cuero en mesa de trabajo	1,00	1,00	1,20	1,00	1,40
Inspección de calidad de cuero	1,00	0,80	1,10	1,00	0,98
Ubicación de molde del delantero sobre el cuero	1,00	-	-	-	1,00
Corte de pieza delantero	1,00	-	-	-	1,00
Ubicación de molde de la pieza trasera sobre el cuero	-	1,20	-	-	1,20
Corte de pieza trasera	-	1,00	-	-	1,00
Ubicación de molde de los laterales sobre el cuero	-	-	0,90	-	0,90
Corte de laterales	-	-	1,00	-	1,00
Agrupar piezas cortadas	1,00	0,85	1,20	1,00	1,01
Colocación de tela forro en la mesa de trabajo	1,20	1,00	1,00	1,00	1,05
Inspección de calidad de tela forro	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00
Ubicación de molde de la pieza delantera del forro	1,00	-	-	-	1,00
Corte de forro delantero	1,00	-	-	-	1,00
Ubicación del molde de la pieza trasera del forro	-	1,00	-	-	1,00
Corte de forro parte trasera	-	1,00	-	-	1,00
Ubicación del molde de los laterales del forro	-	-	-	1,00	1,00
Corte de forros laterales	-	-	-	1,20	1,20
Agrupar piezas de los forros	1,00	0,85	1,10	1,00	0,99
Envío de piezas de cuero y forros ha aparado.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Colocar termoplástico en mesa de corte	-	-	-	0,60	0,60
Ubicación de molde de puntera	-	-	-	1,00	1,00
Corte de contrafuerte de la puntera	-	-	-	1,00	1,00
Ubicación del molde de talón	-	-	-	1,00	1,00
Corte del contrafuerte de talón	-	-	-	1,00	1,00
Agrupar piezas de contrafuertes	-	-	-	0,75	0,75
Envía de contrafuertes a conformado.	-	-	-	1,00	1,00

Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

SUPLEMENTOS	
Razón	Valor
Necesidades personales	5%
Base por fatiga	4%
Trabajo a presión o fatigoso	2%
Suplemento por trabajar de pie	2%
Suplemento por postura incómoda	2%
Trabajo de gran precisión	5%
TOTAL PORCENTAJE	20%
TOTAL	0,20

RESULTADOS		
Detalle	Segundos	hh:mm:ss
TO	210,96	0:03:31
TN	223,58	0:03:44
TE	268,30	0:04:28

Tabla 4.2: Hoja de Observación de tiempos y movimientos actual- Área de aparado

		Calzado "ARMANDINY"												
Hoja de observación de tiempos y movimiento										Método		Actual	X	Propuesto
MODELO DE CALZADO			Zapato Casual de mujer											
PROCESO			Aparado											
Actividad	Distancia (M)	Ciclos tomados en segundos										Promedio en minutos	Calificación	Tiempo Normal
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Recepción de piezas de cuero y forros cortados		2,56	2,89	3,15	3,01	3,00	2,45	2,54	3,00	2,89	3,00	2,85	0,92	2,61
Inspección de corte		2,50	3,00	2,57	2,77	3,45	3,24	2,02	2,43	2,00	1,98	2,60	1,00	2,60
Manipulación y unión de piezas		10,12	10,24	10,24	10,45	10,36	10,00	10,25	10,45	10,34	10,23	10,27	1,00	10,27
Pasar el hilo en máquina de coser		4,12	4,35	4,00	3,59	3,48	3,56	3,35	4,00	4,12	4,00	3,86	0,90	3,47
Cosido de piezas de cuero		45,00	45,32	45,11	45,90	45,04	45,65	45,76	45,00	45,31	45,30	45,34	0,92	41,56
Cosido de forro		30,45	30,23	30,54	30,55	30,67	30,12	30,65	30,34	30,45	30,12	30,41	1,03	31,43
Quemado de exceso de hilos		8,65	8,45	8,56	8,33	8,12	8,45	8,98	8,09	8,10	8,56	8,43	0,93	7,87
Control de uniones.		3,56	3,45	3,89	3,00	3,76	3,65	3,06	3,67	3,00	3,47	3,45	1,00	3,45
Recorte de excesos de forro		10,00	10,34	10,56	10,56	10,34	10,56	10,00	10,36	10,22	10,00	10,29	1,00	10,29
Envío a conformado	15	17,34	17,09	17,00	17,22	17,67	17,46	17,49	17,29	17,34	17,36	17,33	0,88	15,30
TOTAL												134,82		128,85

SUPLEMENTO	
Razón	Valor
Necesidades personales	5%
Trabajo a presión o fatigoso	2%
Suplemento por postura incómoda	2%
Mala iluminación	2%
Trabajo de gran precisión	5%
TOTAL PORCENTAJE	16%
TOTAL	0,16

RESULTADOS		
Detalle	Segundos	hh:mm:ss
TO	134,82	0:02:15
TN	128,85	0:02:09
TE	149,47	0:02:29

Calificación de Operarios

Actividad	Operarios			Promedio de calificación
	1	2	3	
Recepción de piezas de cuero y forros cortados	1,00	0,75	1,00	0,92
Inspección de corte	1,00	-	-	1,00
Manipulación y unión de piezas	1,00	1,00	1,00	1,00
Pasar el hilo en máquina de coser	1,00	0,50	1,20	0,90
Cosido de piezas de cuero	1,00	1,00	0,75	0,92
Cosido de forro	1,00	1,10	1,00	1,03
Quemado de exceso de hilos	1,00	0,80	1,00	0,93
Control de uniones.	1,00	1,00	1,00	1,00
Recorte de excesos de forro	1,00	1,00	1,00	1,00
Envío a conformado	1,00	0,65	1,00	0,88

Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Tabla 4.3: Hoja de Observación de tiempos y movimientos actual- Área de conformado

		Calzado "ARMANDINY"												
		Hoja de observación de tiempos y movimiento									Método	Actual	X	Propuesto
MODELO DE CALZADO		Zapato Casual de Mujer												
PROCESO		Conformado												
Actividad	Distancia (M)	Ciclos tomados en segundos										Promedio	Calificación	Tiempo Normal
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Recepción de uniones		2,56	2,36	2,58	2,45	2,89	2,69	2,54	3,00	3,01	3,21	2,73	1,05	2,87
Recepción de contrafuertes		3,12	3,25	3,65	3,42	2,45	2,42	3,45	2,12	3,00	2,59	2,95	1,00	2,95
Control de contrafuertes		2,00	2,12	2,13	2,14	2,56	2,86	2,63	2,14	2,14	2,19	2,29	0,98	2,25
Colocación de contrafuerte en talón		20,00	20,12	20,31	20,12	20,44	20,55	20,00	20,12	20,00	20,15	20,18	1,00	20,18
Colocación de contrafuerte en puntera		22,56	22,87	22,67	22,98	22,65	22,56	22,45	22,56	22,67	22,98	22,56	1,00	22,56
Untar cemento de contacto en bordes inferiores.		12,00	12,33	12,42	12,00	12,33	12,00	12,00	12,22	12,00	12,00	12,00	1,00	12,00
Secado al ambiente		180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	1,00	180,00
Transporte a armado	5,00	5,67	5,45	5,99	5,34	5,00	5,47	5,87	5,78	5,76	5,76	5,61	0,95	5,33
TOTAL												248,32		248,13

SUPLEMENTO	
Razón	Valor
Necesidades personales	5%
Suplemento por trabajar de pie	2%
Suplemento de postura incómoda	2%
Trabajo a presión o fatigoso	2%
Trabajo de gran precisión	5%
TOTAL PORCENTAJE	16%
TOTAL.	0,16

RESULTADOS		
Detalle	Segundos	hh:mm:ss
TO	248,32	0:04:08
TN	248,13	0:04:08
TE	287,84	0:04:48

Calificación de Operarios

Actividad	Operarios			Promedio de calificación
	1	2	3	
Recepción de uniones	1,00	1,20	0,95	1,05
Recepción de contrafuertes	1,00	1,00	1,00	1,00
Control de contrafuertes	1,00	1,00	0,95	0,98
Colocación de contrafuerte en talón	1,00	-	-	1,00
Colocación de contrafuerte en puntera	-	1,00	-	1,00
Untar cemento de contacto en bordes inferiores.	-	-	1,00	1,00
Secado al ambiente	1,00	1,00	1,00	1,00
Transporte a armado	1,00	0,85	1,00	0,95

Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Tabla 4.4: Hoja de Observación de tiempos y movimientos actual- Área de armado

		Calzado "ARMANDINY"												
		Hoja de observación de tiempos y movimiento										Método	Actual	X
MODELO DE CALZADO		Zapato Casual de Mujer												
PROCESO		Armado												
Actividad	Distancia (M)	Ciclos tomados en segundos										Promedio	Calificación	Tiempo Normal
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Recepción de producto		3,15	3,02	2,59	2,56	2,49	2,15	3,10	3,12	3,42	2,95	2,86	1,00	2,86
Fijación de emplantillado a horma		15,34	15,33	15,05	15,65	15,09	15,67	15,35	15,44	15,45	15,00	15,34	0,90	13,80
Reactivación de pega en piezas aparadas		180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	1,00	180,00
Colocación de emplantillado conjuntamente con la horma		8,34	8,56	8,00	8,41	8,28	8,78	8,80	8,56	8,45	8,12	8,43	1,00	8,43
Asentar punta y talón		45,56	45,00	45,23	45,22	45,98	45,67	45,22	45,23	45,12	45,55	45,38	1,00	45,38
Expansión de cuero		27,45	27,00	27,54	27,21	27,00	27,55	27,34	27,09	27,56	27,00	27,27	1,00	27,27
Retira clavos		10,12	11,45	11,50	11,42	11,50	11,47	10,59	10,45	10,25	11,00	10,98	1,00	10,98
Aplicación de vaporizador de arrugas		10,65	11,00	11,23	11,56	11,34	11,23	10,90	11,00	11,00	11,03	11,09	1,00	11,09
Envío a montaje de planta	9	11,22	11,01	11,23	11,34	11,25	11,20	11,00	11,24	11,19	11,29	11,20	0,95	10,64
TOTAL												312,54		310,45

SUPLEMENTO	
Razón	Valor
Necesidades personales	5%
Suplemento por trabajar de pie	2%
Suplemento de postura incómoda	2%
Trabajo a presión o fatigoso	2%
Trabajo de gran precisión	5%
TOTAL PORCENTAJE	16%
TOTAL.	0,16

RESULTADOS		
Detalle	Segundos	hh:mm:ss
TO	312,54	0:05:13
TN	310,45	0:05:10
TE	360,12	0:06:00

Calificación de Operarios

Actividad	Operarios			Promedio de Calificación
	1	2	3	
Recepción de producto	1,00	1,00	1,00	1,00
Fijación de plantillado a horma	0,90	-	-	0,90
Reactivación de pega en piezas aparadas	1,00	-	-	1,00
Colocación de plantillado conjuntamente con la horma	1,00	-	-	1,00
Asentar punta y talón	-	1,00	-	1,00
Expansión de cuero	-	1,00	-	1,00
Retira clavos	-	1,00	-	1,00
Aplicación de vaporizador de arrugas	-	-	1,00	1,00
Control de eliminación de arrugas			1,00	1,00
Envío a montaje de planta	1,00	0,75	1,10	0,95

Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Tabla 4.5: Hoja de Observación de tiempos y movimientos actual- Área de montaje de planta

		Calzado "ARMANDINY"												
		Hoja de observación de tiempos y movimiento									Método	Actual	X	Propuesto
MODELO DE CALZADO		Zapato Casual de Mujer												
PROCESO		Montaje de Planta												
Actividad	Distancia (M)	Ciclos tomados en segundos										Promedio	Calificación	Tiempo Normal
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Recepta el calzado		2,14	2,00	2,66	2,59	2,59	2,24	2,54	2,17	2,56	2,58	2,41	1,00	2,41
Corte de exceso de cuero en emplantillado		15,54	15,00	15,76	15,32	15,56	15,09	15,71	15,00	15,81	15,05	15,38	1,00	15,38
Pulir exceso bordes		35,45	35,00	35,76	35,98	35,09	35,23	35,00	35,55	35,65	35,72	35,44	1,00	35,44
Untar pega en bordes		25,87	25,89	25,74	25,42	25,00	25,01	25,45	25,63	25,86	25,00	25,49	1,00	25,49
Secar		360,00	360,45	360,42	360,47	360,02	359,56	358,42	360,00	360,10	359,76	359,92	1,00	359,92
Reactiva pega en horno		180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	1,00	180,00
Preparación de planta		15,98	15,00	15,45	15,34	15,33	15,78	15,28	15,46	15,09	15,23	15,39	0,75	11,55
Compacta planta		60,12	61,10	61,02	60,59	60,85	60,12	60,45	60,42	60,12	60,15	60,49	1,00	60,49
Cuarto frío		180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	1,00	180,00
Control compactado de planta		15,67	15,00	15,46	15,22	15,45	15,65	15,33	15,00	15,39	15,04	15,32	1,00	15,32
Envía a terminado	15	16,56	16,34	16,00	16,56	16,56	16,56	16,03	16,47	16,29	16,00	16,34	0,97	15,79
TOTAL												906,19		901,79

SUPLEMENTO	
Razón	Valor
Necesidades personales	5%
Suplemento por trabajar de pie	2%
Suplemento de postura incómoda	2%
Ruido intermite y fuerte	2%
Trabajo a presión o fatigoso	2%
Trabajo de gran precisión	5%
TOTAL PORCENTAJE	18 %
TOTAL	0,18

RESULTADOS		
Detalle	Segundos	hh:mm:ss
TO	906,19	0:15:06
TN	901,79	0:15:02
TE	1.064,12	0:17:44

Calificación de Operarios

Actividad	Operarios			Promedio de Calificación
	1	2	3	
Recepta el calzado	1,00	0,90	1,10	1,00
Corte de exceso de cuero en emplantillado	1,00	-	-	1,00
Pulir exceso bordes	1,00	-	-	1,00
Untar pega en bordes	-	1,00	-	1,00
Secar	-	1,00	-	1,00
Reactiva pega en horno	-	1,00	-	1,00
Preparación de planta	-	-	0,75	0,75
Compacta planta	-	-	1,00	1,00
Cuarto frío	-	-	1,00	1,00
Control de compactado de planta			1,00	1,00
Envía a terminado	1,00	0,90	1,00	0,97

Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Tabla 4.6: Hoja de Observación de tiempos y movimientos actual- Área de terminado

		Calzado "ARMANDINY"												
		Hoja de observación de tiempos y movimiento										Método		Actual
MODELO DE CALZADO		Zapato Casual de Mujer												
PROCESO		Terminado												
Actividad	Distancia (M)	Ciclos tomados en segundos										Promedio	Calificación	Tiempo Normal
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Recepción del producto		2,30	2,42	2,55	2,49	2,96	2,98	2,47	2,47	2,74	2,45	2,58	1,00	2,58
Extracción de horma		8,00	7,56	7,44	7,00	7,10	7,56	7,45	7,42	7,00	7,23	7,38	1,00	7,38
Colocación en mesa de trabajo		5,45	5,00	5,23	5,65	5,00	5,23	5,19	5,24	5,44	5,33	5,28	1,00	5,28
Colocación de taco manual		29,90	29,91	30,00	30,09	29,99	30,00	30,08	30,01	30,00	29,96	29,99	1,00	29,99
Inspección de firmeza del calzado		11,87	11,67	11,57	11,06	11,67	12,06	12,00	11,53	11,09	12,25	11,68	1,00	11,68
Untar pega en interior		25,67	25,00	25,65	25,09	25,79	25,67	25,67	25,76	25,39	25,00	25,47	1,00	25,47
Pegado de plantilla		15,67	15,00	15,45	15,33	15,76	15,23	15,00	15,91	15,72	15,04	15,41	0,95	14,64
Limpiar sobrantes de pega		20,87	20,76	20,44	20,00	20,14	20,00	20,65	20,76	20,78	20,00	20,44	1,00	20,44
Envío a almacenamiento	5	6,34	6,46	6,12	6,00	6,09	6,34	6,34	6,12	6,23	6,88	6,29	1,00	6,29
TOTAL												124,52		123,75

SUPLEMENTO	
Razón	Valor
Necesidades personales	5%
Suplemento por trabajar de pie	2%
Suplemento de postura incómoda	2%
Trabajo a presión o fatigoso	2%
Trabajo de gran precisión	5%
TOTAL PORCENTAJE	16%
TOTAL	0,16

RESULTADOS		
Detalle	Segundos	hh:mm:ss
TO	124,52	0:02:05
TN	123,75	0:02:04
TE	143,55	0:02:24

Calificación de Operarios

Actividad	Operarios			Promedio de Calificación
	1	2	3	
Recepción del producto	1,00	1,00	1,00	1,00
Extracción de horma	1,00	-	-	1,00
Colocación en mesa de trabajo	1,00	-	-	1,00
Colocación de taco	1,00	-	-	1,00
Inspección de firmeza del calzado	1,00	-	-	1,00
Untar pega en interior	-	1,00	-	1,00
Pegado de plantilla	-	0,95	-	0,95
Limpiar sobrantes de pega	-		1,00	1,00
Envío a almacenamiento	1,00	1,00	1,00	1,00

Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”

4.4. Diagrama de recorrido de la situación actual de la empresa

La empresa Calzado “Armandiny”, en su situación actual, no cuentan con diagramas de recorrido dentro de los procesos de fabricación de calzado, por esta razón, en base a la observación de cada una de las áreas, se realiza dichos diagramas mediante la asignación de los tiempos normales dentro de cada subproceso, además de señalar el tipo de actividad, totalizándolos al final de cada proceso, como se presenta a continuación:

Tabla 4.7: Diagrama de recorrido actual – Proceso de corte

		Calzado "ARMANDINY"						
		Tabla de Recorrido		Método	Actual x	Propuesto		
PROCESO	Corte		MÉTODO					
DIAGRAMA			1	HOJA#	1 de 1			
MODELO	Calzado Casual de mujer M2				ACTIVIDAD	OPERACIÓN		
REALIZADO POR	Andrea Paulina Tamayo Real	FECHA DE REALIZACIÓN				INSPECCIÓN		
REVISADO POR		FECHA DE REVISIÓN				MIXTA		
						ALMACEN		
						TRANSPORTE		
						DEMORA		
CANTIDAD/PARES	TIEMPO	ACTIVIDAD		DESCRIPCIÓN DE PROCESO		OBSERVACIÓN		
1	3,52							Recepción de materia prima
1	8,25							Coloca el cuero en mesa de trabajo
1	3,04							Inspección de calidad de cuero
1	2,52							Ubicación de molde del delantero sobre el cuero
1	14,64							Corte de pieza delantero
1	2,92							Ubicación de molde de la pieza trasera sobre el cuero
1	11,75							Corte de pieza trasera
1	2,59							Ubicación de molde de los laterales sobre el cuero
1	20,83							Corte de laterales
1	5,83							Agrupar piezas cortadas
1	7,34							Colocación de tela forro en la mesa de trabajo
1	12,21							Inspección de calidad de tela forro
1	3,08							Ubicación de molde de la pieza delantera del forro
1	12,53							Corte de forro delantero
1	3,07							Ubicación del molde de la pieza trasera del forro
1	10,55							Corte de forro parte trasera
1	3,00							Ubicación del molde de los laterales del forro
1	23,82							Corte de forros laterales
1	7,03							Agrupar piezas de los forros
1	20,27							Envío de piezas de cuero y forros a aparado.
1	3,16							Colocar temoplastic en mesa de corte
1	1,79							Ubicación de molde de puntera
1	9,26							Corte de contrafuerte de la puntera
1	2,00							Ubicación del molde de talón
1	11,26							Corte del contrafuerte de talón
1	3,87							Agrupar piezas de contrafuertes
1	13,45							Envía de contrafuertes a conformado.
TOTAL	223,58	18	2	5	0	2	0	

Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado "Armandiny".

Tabla 4.8: Diagrama de recorrido actual – Área de armado

		Tabla de Recorrido				
		Tabla de Recorrido		Método	Actual x	Propuesto
PROCESO	<u>Aparado</u>			MÉTODO		
DIAGRAMA	1	Hoja	1 de 1		Cronómetro con vuelta a cero	
MODELO	Calzado Casual de mujer M2				ACTIVIDAD	OPERACIÓN
REALIZADO POR	Andrea Paulina Tamayo Real	FECHA DE REALIZACIÓN				INSPECCIÓN
REVISADO POR		FECHA DE REVISIÓN				MIXTA
						ALMACEN
					TRANSPORTE	
					DEMORA	
CANTIDAD/PARES	TIEMPO	ACTIVIDAD		DESCRIPCIÓN DE PROCESO	OBSERVACIÓN	
1	2,61			Recepción de piezas de cuero y fomos cortados		
1	2,60			Inspección de corte		
1	10,27			Manipulación y unión de piezas		
1	3,47			Pasar el hilo en máquina de coser		
1	41,56			Cosido de piezas de cuero		
1	31,43			Cosido de fomo		
1	7,87			Quemado de exceso de hilos		
1	3,45			Control de uniones.		
1	10,29			Recorte de excesos de fomo		
1	15,30			Envío a conformado		
TOTAL	128,85	5 2 2 0 1 0				

Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Tabla 4.9: Diagrama de recorrido actual – Área de conformado

		Calzado "ARMANDINY"						
		Tabla de Recorrido			Método	Actual	x	Propuesto
PROCESO		<u>Conformado</u>			MÉTODO			
					Cronómetro con vuelta a cero			
DIAGRAMA	1	HOJA#		1 de 1		ACTIVIDAD	OPERACIÓN	
MODELO	Calzado Casual de mujer M2						INSPECCIÓN	
REALIZADO POR	Andrea Paulina Tamayo Real	FECHA DE REALIZACIÓN					MIXTA	
REVISADO POR		FECHA DE REVISIÓN					ALMACEN	
							TRANSPORTE	
						DEMORA		
CANTIDAD/PARES	TIEMPO	ACTIVIDAD			DESCRIPCIÓN DE PROCESO		OBSERVACIÓN	
1	2,87							
1	2,95							
1	2,25							
1	20,18							
1	22,56							
1	12,00							
1	180,00							
1	5,33							
TOTAL	248,13	3	1	2	0	1	1	

Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Tabla 4.10: Diagrama de recorrido actual – Área de armado

		Calzado "ARMANDINY"						
		Tabla de Recorrido		Método	Actual	x	Propuesto	
MODELO DE CALZADO		Zapato Casual de Mujer						
PROCESO	Armado			MÉTODO				
				Cronómetro con vuelta a cero				
DIAGRAMA	1	HOJA#	1 de 1		ACTIVIDAD	OPERACIÓN		
MODELO	Calzado Casual de mujer M2					INSPECCIÓN		
REALIZADO POR	Andrea Paulina Tamayo Real		FECHA DE REALIZACIÓN			MIXTA		
REVISADO POR			FECHA DE REVISIÓN			ALMACEN		
						TRANSPORTE		
					DEMORA			
CANTIDAD/PARES	TIEMPO	ACTIVIDAD		DESCRIPCIÓN DE PROCESO		OBSERVACIÓN		
1	2,86							Recepción de producto
1	13,80							Fijación de emplantillado a horma
1	180,00							Reactivación de pega en piezas aparadas
1	8,43							Colocación de emplantillado conjuntamente con la horma
1	45,38							Asentar punta y talón
1	27,27							Expansión de cuero
1	10,98							Retira clavos
1	11,09							Aplicación de vaporizador de arrugas
1	10,64							Envío a montaje de planta
TOTAL	310,45	6	0	2	0	1	0	

Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Tabla 4.11: Diagrama de recorrido – Área de montaje de planta

		Calzado "ARMANDINY"						
		Tabla de Recorrido			Método	Actual	x	Propuesto
PROCESO	Montaje de Planta			MÉTODO				
				Cronómetro con vuelta a cero				
DIAGRAMA	1	HOJA#		1 de 1		ACTIVIDAD	OPERACIÓN	
MODELO	Calzado Casual de mujer M2				INSPECCIÓN			
REALIZADO POR	Andrea Paulina Tamayo Real	FECHA DE REALIZACIÓN					MIXTA	
REVISADO POR		FECHA DE REVISIÓN					ALMACEN	
							TRANSPORTE	
						DEMORA		
CANTIDAD/PARES	TIEMPO	ACTIVIDAD		DESCRIPCIÓN DE PROCESO		OBSERVACIÓN		
1	2,41							
1	15,38							
1	35,44							
1	25,49							
1	359,92							
1	180,00							
1	11,55							
1	60,49							
1	180,00							
1	15,32							
1	15,79							
TOTAL	901,79	7	1	1	0			

Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Tabla 4.12: Diagrama de recorrido actual – Área de terminado

		Calzado "ARMANDINY"						
		Tabla de Recorrido		Método	Actual	x	Propuesto	
PROCESO	Diseño			MÉTODO				
				Cronómetro con vuelta a cero				
DIAGRAMA	1	HOJA#		1 de 1		ACTIVIDAD	OPERACIÓN	
MODELO	Calzado Casual de mujer M2						INSPECCIÓN	
REALIZADO POR	Andrea Paulina Tamayo Real	FECHA DEREALIZACIÓN					MIXTA	
REVISADO POR		FECHA DEREVISIÓN					ALMACEN	
							TRANSPORTE	
						DEMORA		
CANTIDAD/PARES	TIEMPO	ACTIVIDAD		DESCRIPCIÓN DE PROCESO		OBSERVACIÓN		
1	2,58							Recepción del producto
1	7,38							Extracción de homa
1	5,28							Colocación en mesa de trabajo
1	29,99							Colocación de taco
1	11,68							Control de firmeza del calzado
1	25,47							Untar pega en interior
1	14,64							Pegado de plantilla
1	20,44							Limpiar sobrantes de pega
1	6,29							Envío a almacenamiento
TOTAL	123,75	5	1	2	0	1	0	

Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

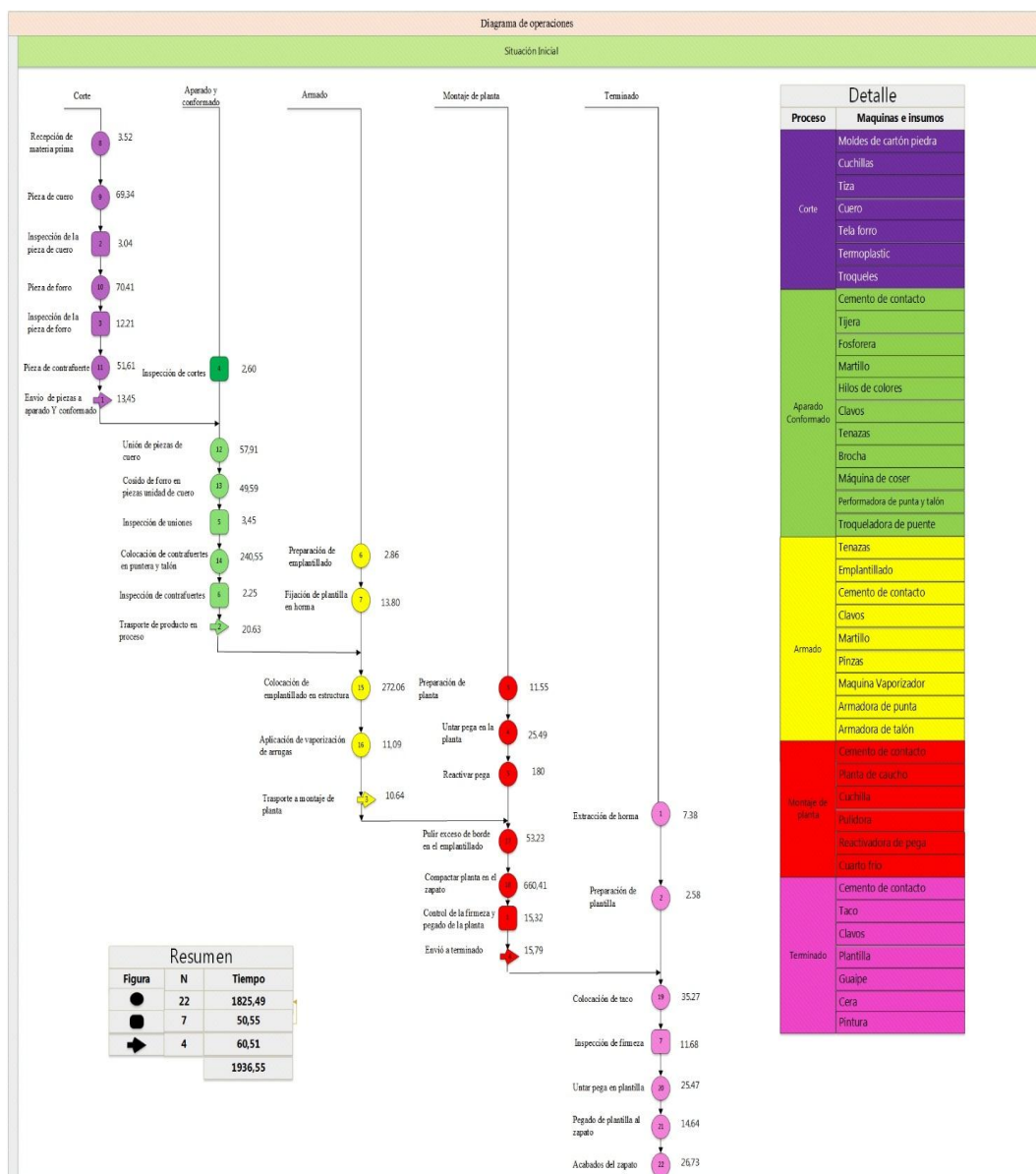
4.5. Diagrama de Operaciones de la Situación actual

Situación Actual:

Como se visualiza en la Ilustración 3, el diagrama de operaciones de la situación actual de la empresa, en la misma que se detalla las operaciones más relevantes de cada proceso con su respectivo tiempo, al cual es necesario sumar los suplementos y la calificación correspondiente al mismo de esta manera:

Tiempo normal total	1936,55
Suplementos y calificación	336,83
	2273,38

Ilustración 4.1: Diagrama de operaciones de la situación actual de la empresa



Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

CAPÍTULO V

PROPUESTA

5.1. Título de la propuesta.

“Análisis de tiempos y movimientos en los procesos de fabricación de zapato casual de mujer para mejorar la productividad en la fábrica calzado Armandiny”.

5.2. Datos Informativos.

5.2.1. Empresa Ejecutora.

Calzado Armandiny.

5.3. Beneficiarios.

- Personal administrativo
- Personal operativo
- Clientes.

5.3.1. Ubicación.

Provincia: Tungurahua

Ciudad: Ambato

Dirección: Av. Antonio Clavijo 07 – 82 y Oscar Efrén Reyes Ambato – Ecuador

Teléfono: 032842150 - 085758471 – 087044402 – 090997706

5.4. Antecedentes de la propuesta.

Calzado Armandiny es una empresa fundada hace 10 años por su actual propietario Lcdo. Armando Criollo, el mismo que en base a su experiencia en la fabricación del calzado fue superándose día a día, cada vez más involucrado con la moda y calidad del calzado, Armandiny pasa de microempresa a mediana empresa desde el 2013 en base a la visión de sus Gerentes Propietarios Ing. Danilo Criollo y Sr. Iván Criollo, convirtiendo en una empresa de prestigio a nivel local y nacional.

La empresa se encuentra ubicada en la Ciudad de Ambato, en la calle Antonio Clavijo y Oscar Efrén Reyes, contando con la calificación artesanal con su Representante Legal Luis Armando Criollo Garcés.

5.5. Misión, Visión, Valores Organizativos.

5.5.1. Misión.

Fabricar y distribuir calzado de excelente calidad para dama y caballero a nivel nacional; con el ánimo de satisfacer sus necesidades de vestir siempre a la moda, y a un costo razonable; al mismo tiempo ser un ente económico para todos sus trabajadores, proveedores y clientes.

5.5.2. Visión.

Llegar a ser una fábrica de calzado muy prestigiosa a nivel nacional, con el tiempo llegar a mercados internacionales, donde seremos reconocidos por el excelente producto que ofrecemos y así posicionar nuestra marca a todo nivel; además de ser fuente de trabajo para más personas, contribuyendo a la economía del país.

5.5.3. Valores Organizativos.

Los valores puestos en práctica dentro de la Fábrica Calzado “Armandiny” son:

Respeto: Este valor supremo regirá las relaciones entre la organización y sus grupos de interés: Clientes, accionistas, trabajadores, proveedores y comunidad.

Lealtad: Estamos comprometidos con la Empresa en todo momento, con sus objetivos y metas en forma decidida y constante, obrando siempre con honestidad y justicia.

Responsabilidad: Es el compromiso de cumplir nuestras obligaciones, dando siempre lo mejor de cada uno, tomando decisiones justas y a tiempo que ocasionen el mínimo impacto negativo para los afectados.

Trabajo en Equipo: Unimos esfuerzos para el logro de nuestros objetivos, en un ambiente de confianza, comunicación permanente y respeto; compartiendo conocimiento, experiencia e información.

Honestidad: Trabajamos con honradez, dignidad, equidad, solidaridad

5.6. Justificación.

La propuesta que se plantea en este trabajo es analizar los tiempos y movimientos en el proceso de fabricación de zapato casual de mujer, con el fin de mejorar la productividad de la empresa, mediante la ejecución de diagramas de flujos de procesos que permitan conocer claramente los procesos de la planta y las actividades que se desarrolla en cada una, además se propone un rediseño de la planta que permita mantener de forma consecutiva las áreas que forman parte del proceso productivo, eliminando tiempos de traslado del producto de un proceso a otro.

Con un adecuado manejo de los tiempos en el proceso de fabricación, la empresa busca mejorar su proceso productivo, mediante la optimización de tiempos muertos que va de la mano con desperdicio de materia prima y por ende de los recursos, y de esta manera se mejora la calidad del zapato manteniendo cien por ciento satisfecho a nuestros clientes, y alcanzando el éxito esperado.

5.7. Objetivos.

5.7.1. Objetivo General.

Desarrollar un estudio de Tiempos y Movimientos en los procesos de fabricación de calzado casual de mujer para aumentar la productividad de la fábrica “Armandiny”.

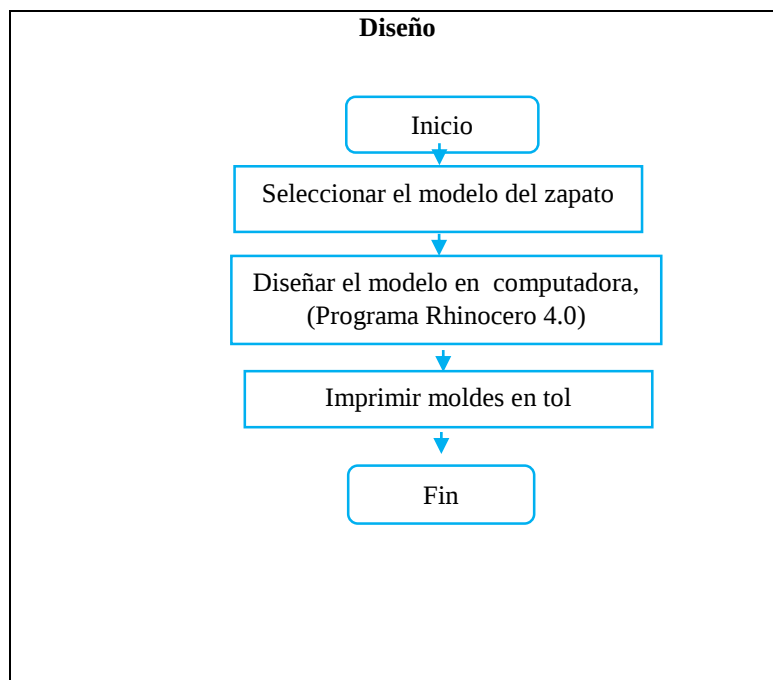
5.7.2. Objetivos específicos.

- Realizar un diagnóstico actual de los procesos productivos de la fábrica de calzado ‘Armandiny’

- Desarrollar flujos de procesos que indiquen claramente las actividades a seguir, además establecer tiempos estándares en cada área a fin de ser más productivos.
- Elaborar un estudio de tiempos y movimientos
- Establecer los indicadores de productividad y eficiencia de cada proceso de producción.

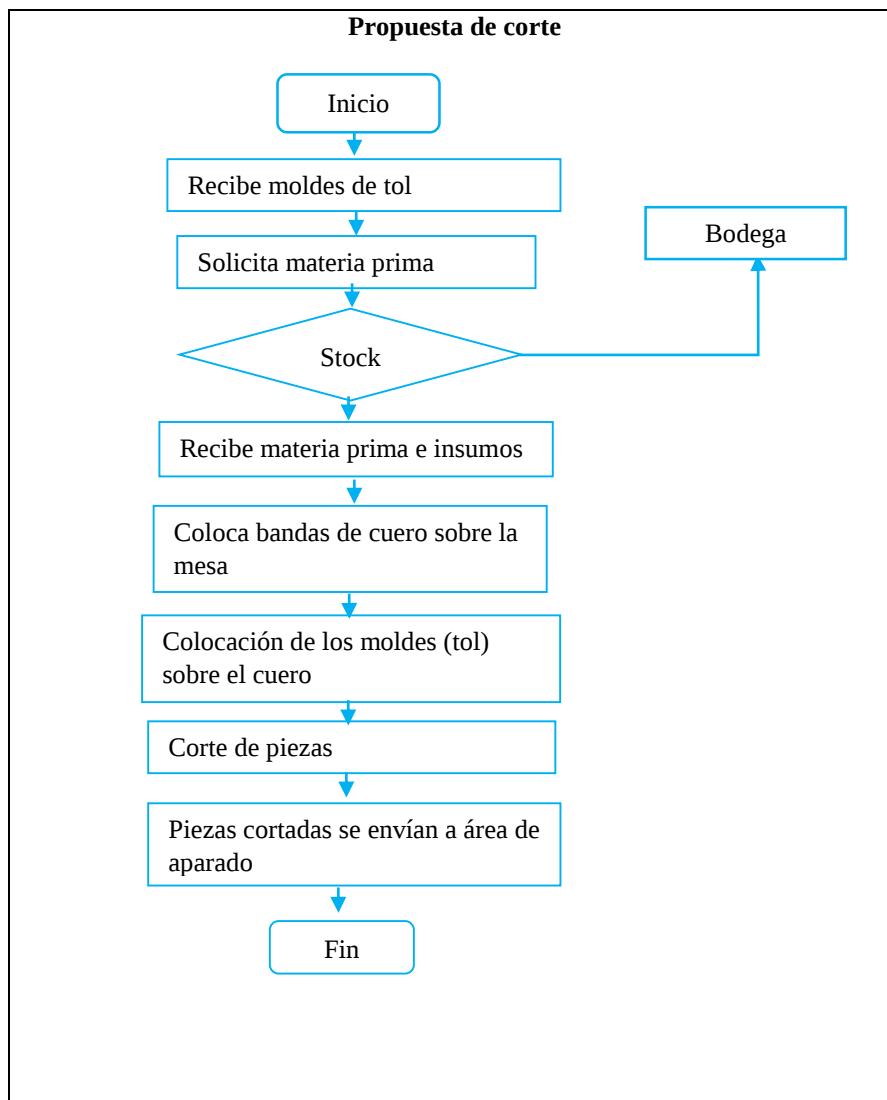
5.8. Flujogramas de la Propuesta

Flujograma 5.1: Propuesta del proceso de diseño

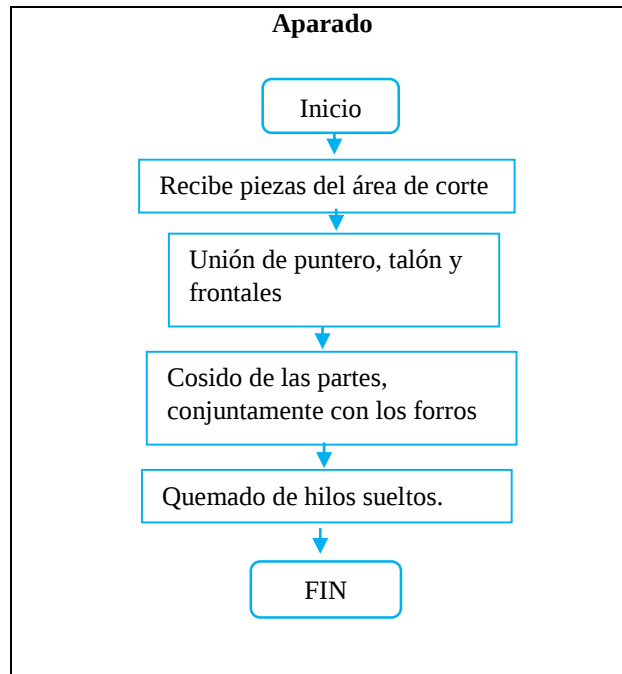


Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”

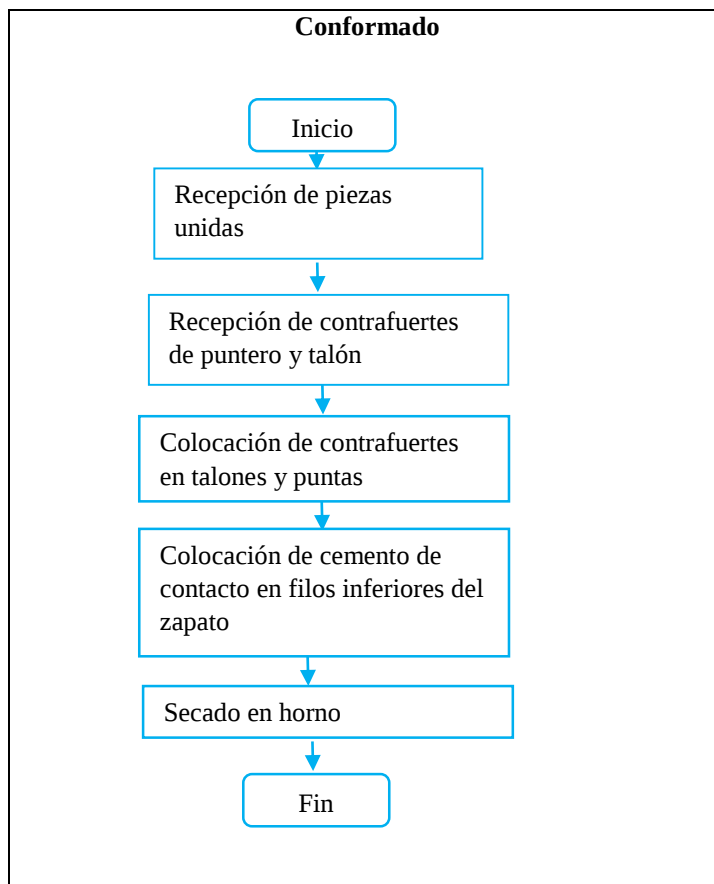
Flujograma 5.2: Propuesta de proceso de corte.



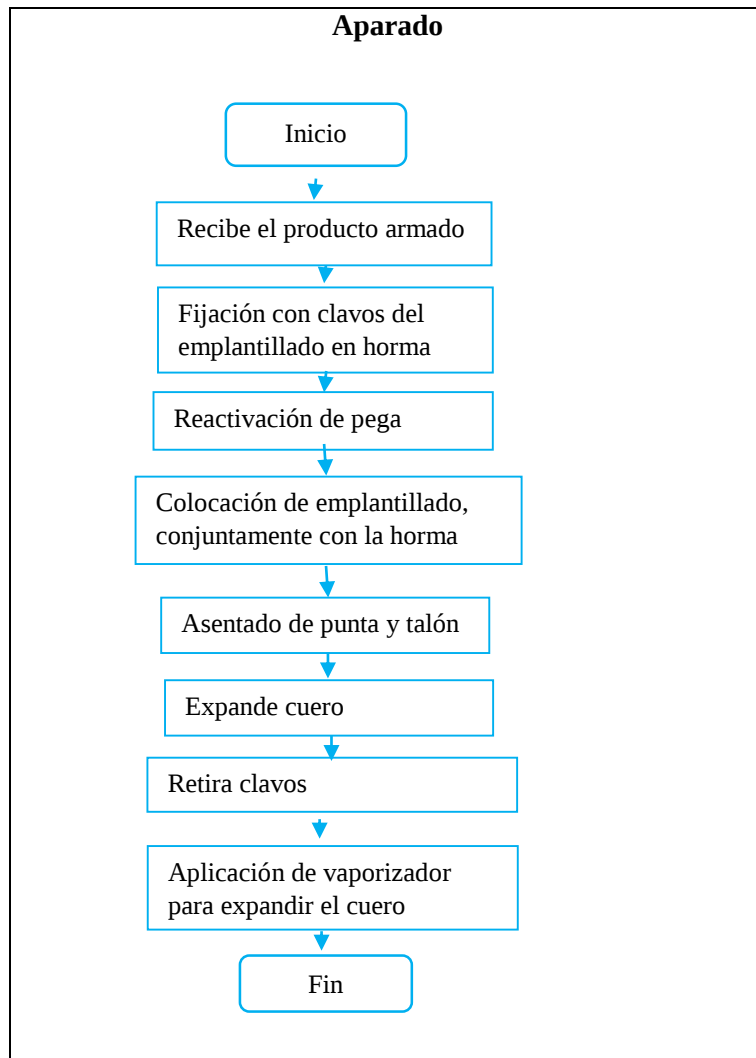
Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”

Flujograma 5.3: Propuesta del proceso de Aparado

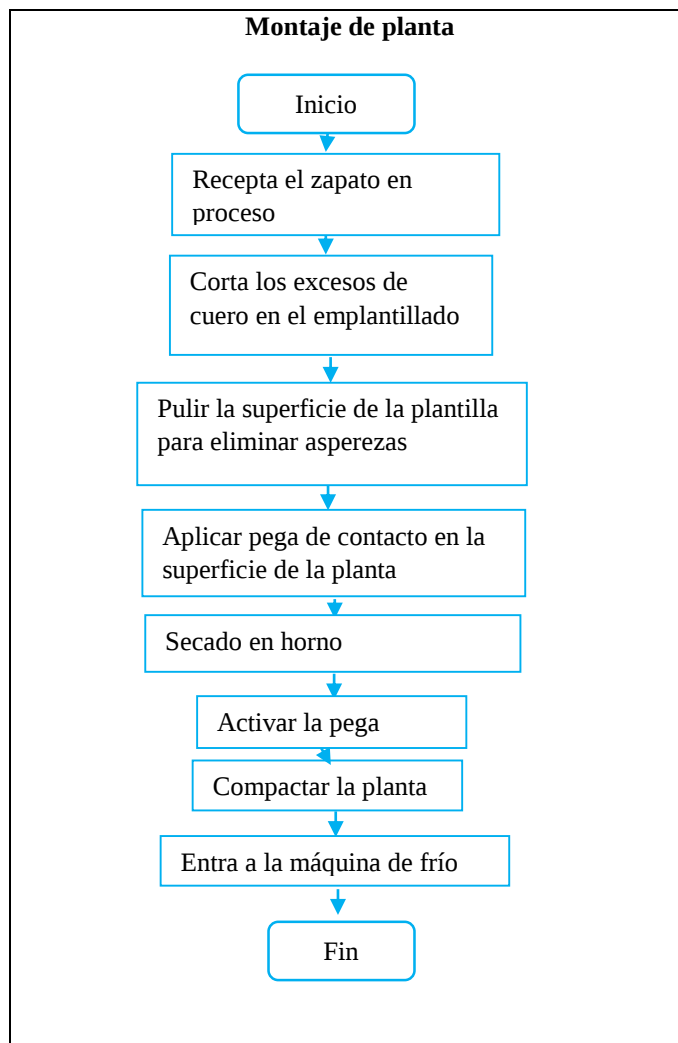
Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny.”

Flujograma 5.4: Propuesta del proceso de conformado

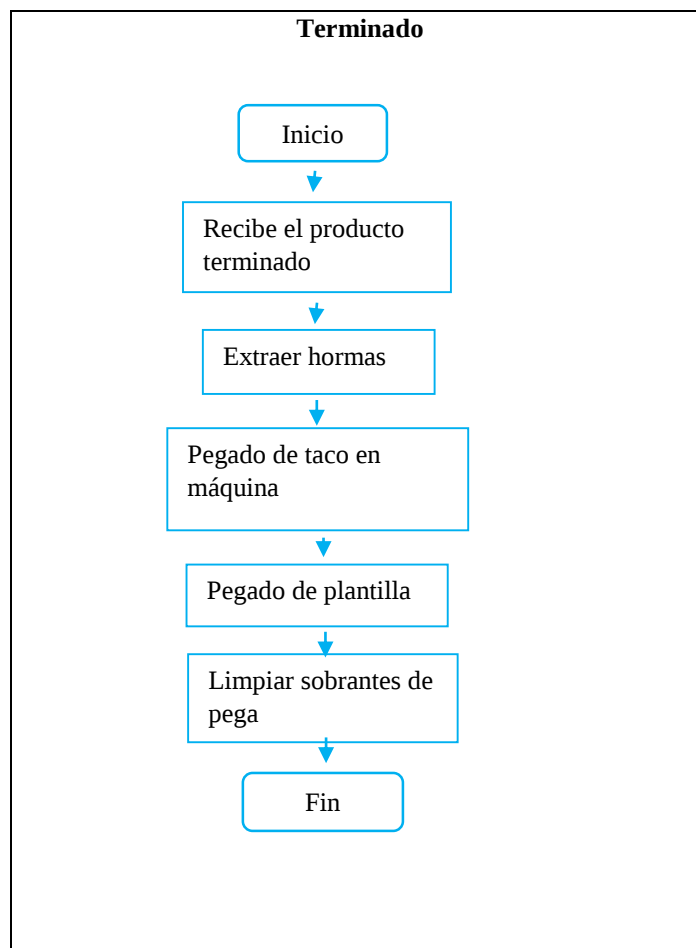
Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”

Flujograma 5.5: Propuesta del proceso de armado

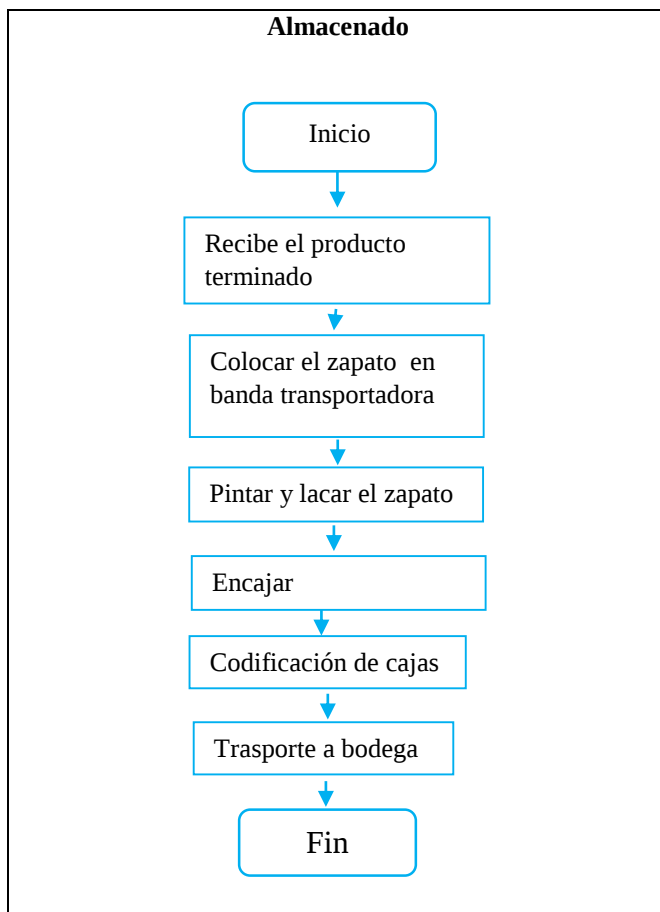
Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”

Flujograma 5.6: Propuesta del proceso de montaje de planta

Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”

Flujograma 5.7: Propuesta del proceso de terminado

Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Flujograma 5.8: Propuesta del proceso de almacenado

Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

5.9. Estudio de tiempos y movimientos de la situación propuesta.

Una vez analizado los tiempos actuales, se procede a tomar alternativas que permitan eliminar tiempos muertos y evitar cuellos de botella dentro del proceso productivo, además de implementar maquinaria que permita que el proceso sea más rápido, evitando fallos y mejorar así la calidad del producto.

Tabla 5.1: Hoja de observación de tiempos y movimientos propuestos- Área de corte.

		Calzado "ARMANDINY"													
		Hoja de observación de tiempos y movimiento										Método		Actual	Propuesto X
MODELO DE ZAPATO		Zapato casual de mujer													
PROCESO		Corte													
Actividad	Distancia (M)	Tiempos en Segundos										Promedio en minutos	Calificación	Tiempo Normal	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Recepción de materia prima		3,56	3,45	3,65	3,23	2,59	3,68	3,96	3,35	3,45	3,45	3,44	1,05	3,61	
Coloca el cuero en mesa de trabajo		6,33	5,99	6,12	5,95	6,01	6,00	5,36	5,12	6,00	6,03	5,89	1,40	8,25	
Inspección de calidad de cuero		3,00	3,21	3,66	2,99	3,00	3,00	3,29	2,55	3,26	3,21	3,12	1,03	3,19	
Ubicación de molde del delantero sobre el cuero		2,99	2,45	2,55	2,21	3,00	2,99	2,11	2,02	2,56	2,33	2,52	1,00	2,52	
Corte de pieza delantero		14,23	14,25	14,36	14,56	14,98	14,56	15,00	15,01	14,49	15,00	14,64	1,00	14,64	
Ubicación de molde de la pieza trasera sobre el cuero		2,52	2,11	2,00	2,25	2,65	2,45	2,15	2,45	2,58	3,21	2,44	1,20	2,92	
Corte de pieza trasera		11,56	11,25	12,00	12,01	12,03	12,00	11,58	11,45	11,65	12,00	11,75	1,00	11,75	
Ubicación de molde de los laterales sobre el cuero		2,45	2,54	2,65	2,85	3,02	3,00	3,12	3,11	3,45	2,56	2,88	1,00	2,88	
Corte de laterales		20,14	20,65	20,58	20,65	20,00	21,00	21,54	21,41	21,12	21,26	20,83	1,00	20,83	
Agrupar piezas cortadas		6,56	6,45	6,47	5,59	5,36	6,00	5,46	5,00	5,45	5,20	5,75	1,05	6,04	
Colocacion de tela forro en la mesa de trabajo		7,25	7,12	7,00	6,59	6,89	7,45	7,00	7,41	6,42	6,75	6,99	1,05	7,34	
Inspección de calidad de tela foro		2,45	3,12	3,56	3,41	3,25	3,14	2,45	2,69	3,00	3,45	3,05	4,00	12,21	
Ubicación de molde de la pieza delantera del forro		3,00	2,99	2,51	2,33	3,24	3,55	3,51	3,13	3,45	3,04	3,08	1,00	3,08	
Corte de forro delantero		12,11	12,45	12,00	12,57	12,59	12,56	13,00	13,01	12,45	12,56	12,53	1,00	12,53	
Ubicación del molde de la pieza trasera del forro		3,00	3,01	3,45	3,02	3,00	3,00	3,15	3,02	3,00	3,00	3,07	1,00	3,07	
Corte de forro parte trasera		10,56	10,00	10,25	10,13	10,36	11,00	10,45	11,20	10,45	11,05	10,55	1,00	10,55	
Ubicación del molde de los laterales del forro		2,56	3,01	3,25	2,58	2,95	2,85	3,21	3,45	3,00	3,15	3,00	1,00	3,00	
Corte de forros laterales		19,56	19,59	19,45	20,00	20,21	20,15	20,42	19,56	19,58	20,00	19,85	1,20	23,82	
Agrupar piezas de los forros		7,56	7,69	7,21	7,00	6,59	6,54	7,00	7,02	7,35	7,26	7,12	1,03	7,30	
Envío de piezas de cuero y forros ha aparado.	4	5,23	5,67	5,34	5,00	5,23	5,12	5,87	5,45	5,00	5,35	5,33	1,00	5,33	
Colocar temoplastic en mesa de corte		6,56	6,23	6,45	6,00	6,42	6,21	6,00	5,49	5,18	5,99	6,05	1,00	6,05	
Ubicación de molde de puntera		1,56	1,45	1,35	2,00	2,10	1,98	1,54	1,65	2,00	2,30	1,79	1,00	1,79	
Corte de contrafuerte de la puntera		10,59	11,03	11,00	11,45	11,48	11,54	11,00	10,65	10,59	10,22	10,96	1,00	10,96	
Ubicación del molde de talón		1,59	2,36	2,12	1,89	1,65	1,52	1,98	2,02	2,45	2,45	2,00	1,00	2,00	
Corte del contrafuerte de talón		12,02	12,32	12,45	11,59	11,23	11,42	10,59	11,00	11,56	11,35	11,55	1,00	11,55	
Agrupar piezas de contrafuertes		10,56	11,01	11,34	11,00	11,35	11,23	11,65	11,56	11,45	11,42	11,26	1,00	11,26	
Envía de contrafuertes a conformado.	7	9,45	9,33	9,00	9,13	9,16	9,67	9,21	9,15	9,23	9,22	9,26	1,00	9,26	
TOTAL												200,69		217,72	

Actividad	Operarios				Promedio de calificación
	1	2	3	4	
Recepción de materia prima	1,20	1,00	1,00	1,00	1,05
Coloca el cuero en mesa de trabajo	1,00	1,00	1,20	1,00	1,40
Inspección de calidad de cuero	1,00	1,00	1,10	1,00	1,03
Ubicación de molde del delantero sobre el cuero	1,00	-	-	-	1,00
Corte de pieza delantero	1,00	-	-	-	1,00
Ubicación de molde de la pieza trasera sobre el cuero	-	1,20	-	-	1,20
Corte de pieza trasera	-	1,00	-	-	1,00
Ubicación de molde de los laterales sobre el cuero	-	-	1,00	-	1,00
Corte de laterales	-	-	1,00	-	1,00
Recoje piezas cortadas	1,00	1,00	1,20	1,00	1,05
Colocacion de tela forro en la mesa de trabajo	1,20	1,00	1,00	1,00	1,05
Inspección de calidad de tela forro	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00
Ubicación de molde de la pieza delantera del forro	1,00	-	-	-	1,00
Corte de forro delantero	1,00	-	-	-	1,00
Ubicación del molde de la pieza trasera del forro	-	1,00	-	-	1,00
Corte de forro parte trasera	-	1,00	-	-	1,00
Ubicación del molde de los laterales del forro	-	-	-	1,00	1,00
Corte de forros laterales	-	-	-	1,20	1,20
Agrupar piezas de los forros	1,00	1,00	1,10	1,00	1,03
Envío de piezas de cuero y forros a aparado.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Colocar termoplastic en mesa de corte	-	-	-	1,00	1,00
Inspección de calidad de termoplastic	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Ubicación de molde de puntera	-	-	-	1,00	1,00
Corte de contrafuerte de la puntera	-	-	-	1,00	1,00
Ubicación del molde de talón	-	-	-	1,00	1,00
Corte del contrafuerte de talón	-	-	-	1,00	1,00
Agrupar piezas de contrafuertes	-	-	-	1,00	1,00
Envía de contrafuertes a conformado.	-	-	-	1,00	1,00

Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

SUPLEMENTO	
Razón	Valor
Necesidades personales	5%
Base por fatiga	4%
Trabajo a presión o fatigoso	2%
Suplemento por trabajar de pie	2%
Suplemento por postura incómoda	2%
Trabajo de gran precisión	5%
TOTAL PORCENTAJE	20 %
TOTAL.	0,20

RESULTADOS		
Detalle	Segundos	hh:mm:ss
TO	200,69	0:03:21
TN	217,72	0:03:38
TE	261,27	0:04:21

Tabla 5.2: Hoja de observación de tiempos y movimientos propuesto- Área de aparado.

		Calzado "ARMANDINY"												
		Hoja de observación de tiempos y movimiento										Método	Actual	Propuesto X
MODELO DE CALZADO		Zapato Casual de mujer												
PROCESO		Aparado												
Actividad	Distancia (M)	Tiempo en Segundos										Promedio en minutos	Calificación	Tiempo Normal
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Recepción de piezas de cuero y forros cortados		2,56	2,89	3,15	3,01	3,00	2,45	2,54	3,00	2,89	3,00	2,85	1,00	2,85
Manipulación y unión de piezas		15,45	15,32	15,15	14,89	14,59	14,65	15,02	15,20	15,00	14,58	14,99	1,00	14,99
Pasar el hilo en máquina de coser		4,12	4,35	4,00	3,59	3,48	3,56	3,35	4,00	4,12	4,00	3,86	1,07	4,11
Cosido de piezas de cuero		45,00	45,32	45,11	45,90	45,04	45,65	45,76	45,00	45,31	45,30	45,34	0,92	41,56
Cosido de forro		30,45	30,23	30,54	30,55	30,67	30,12	30,65	30,34	30,45	30,12	30,41	1,03	31,43
Quemado de exceso de hilos		8,65	8,45	8,56	8,33	8,12	8,45	8,98	8,09	8,10	8,56	8,43	1,00	8,43
Control de uniones		3,45	3,00	3,22	3,10	2,99	3,00	3,24	3,00	3,10	3,29	3,14	1,00	3,14
Recorte de excesos de forro		8,87	8,45	8,45	8,00	8,34	8,45	8,45	8,55	8,33	8,48	8,44	1,00	8,44
Envío a conformado	5,50	7,00	7,09	7,34	7,56	7,33	7,25	7,29	7,21	7,46	7,65	7,32	1,00	7,32
TOTAL												124,77		122,26

SUPLEMENTO	
Razón	Valor
Necesidades personales	5%
Trabajo a presión o fatigoso	2%
Suplemento por postura incómoda	2%
Mala iluminación	2%
Trabajo de gran precisión	5%
TOTAL PORCENTAJE	16 %
TOTAL	0,16

RESULTADOS		
Detalle	Segundos	hh:mm:ss
TO	124,77	0:02:05
TN	122,26	0:02:02
TE	141,82	0:02:22

Calificación de los Operarios

Actividad	Operarios			Promedio de calificación
	1	2	3	
Recepción de piezas de cuero y forros cortados	1,00	1,00	1,00	1,00
Manipulación y unión de piezas	1,00	1,00	1,00	1,00
Pasar el hilo en máquina de coser	1,00	1,00	1,20	1,07
Cosido de piezas de cuero	1,00	1,00	0,75	0,92
Cosido de forro	1,00	1,10	1,00	1,03
Quemado de exceso de hilos	1,00	1,00	1,00	1,00
Control de uniones.	1,00	1,00	1,00	1,00
Recorte de excesos de forro	1,00	1,00	1,00	1,00
Envío a conformado	1,00	1,00	1,00	1,00

Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Tabla 5.3: Hoja de Observación de tiempos y movimientos propuestos- Área de conformado.

		Calzado "ARMANDINY"												
		Hoja de observación de tiempos y movimiento										Método	Actual	Propuesto X
MODELO DE CALZADO		Zapato Casual de Mujer												
PROCESO		Conformado												
Actividad	Distancia (M)	Tiempos en Segundos										Promedio	Calificación	Tiempo Normal
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Recepción de uniones		2,56	2,36	2,58	2,45	2,89	2,69	2,54	3,00	3,01	3,21	2,73	1,05	2,87
Recepción de contrafuertes		3,12	3,25	3,65	3,42	2,45	2,42	3,45	2,12	3,00	2,59	2,95	1,00	2,95
Colocación de contrafuerte en talón		20,00	20,12	20,31	20,12	20,44	20,55	20,00	20,12	20,00	20,15	20,18	1,00	20,18
Colocación de contrafuerte en puntera		25,13	25,00	25,45	25,12	25,00	25,71	25,65	25,11	25,87	25,28	25,33	1,00	25,33
Untar cemento de contacto en bordes inferiores.		12,00	12,33	12,42	12,00	12,33	12,00	12,00	12,22	12,00	12,00	12,00	1,00	12,00
Secado en maquina		60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	1,00	60,00
Transporte a amado	3	5,65	5,00	5,89	5,38	5,46	5,23	5,33	5,37	5,19	5,38	5,39	1,00	5,39
TOTAL												128,58		128,71

SUPLEMENTO	
Razón	Valor
Necesidades personales	5%
Suplemento por trabajar de pie	2%
Suplemento de postura incómoda	2%
Trabajo a presión o fatigoso	2%
Trabajo de gran precisión	5%
TOTAL PORCENTAJE	16%
TOTAL	0,16

RESULTADOS		
Detalle	Segundos	hh:mm:ss
TO	128,58	0:02:09
TN	128,71	0:02:09
TE	149,31	0:02:29

Calificación de los Operarios

Actividad	Operarios			Promedio de calificación	
	1	2	3		
Recepción de uniones	1,00	1,20	0,95	1,05	
Recepción de contrafuertes	1,00	1,00	1,00	1,00	
Control de calidad de contrafuertes	1,00	1,00	1,00	1,00	
Colocación de contrafuerte en talón	1,00	-	-	1,00	
Colocación de contrafuerte en puntera	-	1,00	-	1,00	
Untar cemento de contacto en bordes inferiores.	-	-	1,00	1,00	
Secado al ambiente	1,00	1,00	1,00	1,00	
Transporte a armado	1,00	1,00	1,00	1,00	

Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Tabla 5.4: Hoja de observación de tiempos y movimientos propuesto- Área de armado.

		Calzado "ARMANDINY"												
		Hoja de observación de tiempos y movimiento										Método	Actual	Propuesto X
MODELO DE CALZADO		Zapato Casual de Mujer												
PROCESO		Armado												
Actividad	Distancia (M)	Tiempo en Segundos										Promedio	Calificación	Tiempo Normal
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Recepción de producto		3,15	3,02	2,59	2,56	2,49	2,15	3,10	3,12	3,42	2,95	2,86	1,00	2,86
Fijación de emplantillado a horma		15,34	15,33	15,05	15,65	15,09	15,67	15,35	15,44	15,45	15,00	15,34	1,00	15,34
Reactivación de pega en piezas aparadas		180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	1,00	180,00
Colocación de emplantillado conjuntamente con la horma		8,34	8,56	8,00	8,41	8,28	8,78	8,80	8,56	8,45	8,12	8,43	1,00	8,43
Asentar punta y talón		45,56	45,00	45,23	45,22	45,98	45,67	45,22	45,23	45,12	45,55	45,38	1,00	45,38
Expansión de cuero		27,45	27,00	27,54	27,21	27,00	27,55	27,34	27,09	27,56	27,00	27,27	1,00	27,27
Retira clavos		10,12	11,45	11,50	11,42	11,50	11,47	10,59	10,45	10,25	11,00	10,98	1,00	10,98
Aplicación de vaporizador de arrugas		16,45	16,87	16,00	16,09	16,45	16,66	16,00	16,34	16,00	16,50	16,34	1,00	16,34
Envío a montaje de planta	5,50	7,34	7,00	7,74	7,22	7,20	7,35	7,00	7,19	7,39	7,45	7,29	1,03	7,53
TOTAL												313,87		314,12

SUPLEMENTO	
Razón	Valor
Necesidades personales	5%
Suplemento por trabajar de pie	2%
Suplemento de postura incómoda	2%
Trabajo a presión o fatigoso	2%
Trabajo de gran precisión	5%
TOTAL PORCENTAJE	16%
TOTAL	0,16

RESULTADOS		
Detalle	Segundos	hh:mm:ss
TO	313,87	0:05:14
TN	314,12	0:05:14
TE	364,37	0:06:04

Calificación de los Operarios

Actividad	Operarios			Promedio de Calificación
	1	2	3	
Recepción de producto	1,00	1,00	1,00	1,00
Fijación de emplantillado a horma	1,00	-	-	1,00
Reactivación de pega en piezas aparadas	1,00	-	-	1,00
Colocación de emplantillado conjuntamente con la horma	1,00	-	-	1,00
Asentar punta y talón	-	1,00	-	1,00
Expansión de cuero	-	1,00	-	1,00
Retira clavos	-	1,00	-	1,00
Aplicación de vaporizador de arrugas	-	-	1,00	1,00
Control de eliminación de arrugas			1,00	1,00
Envío a montaje de planta	1,00	1,00	1,10	1,03

Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Tabla 5.5: Hoja de observación de tiempos y movimientos propuesto – Área de montaje de planta.

		Calzado "ARMANDINY"												
		Hoja de observación de tiempos y movimiento										Método	Actual	Propuesto X
MODELO DE CALZADO		Zapato Casual de Mujer												
PROCESO		Montaje de Planta												
Actividad	Distancia (M)	Tiempos en Segundos										Promedio	Calificación	Tiempo Normal
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Recepta el calzado		2,14	2,00	2,66	2,59	2,59	2,24	2,54	2,17	2,56	2,58	2,41	1,03	2,49
Corte de exceso de cuero en emplantillado		15,54	15,00	15,76	15,32	15,56	15,09	15,71	15,00	15,81	15,05	15,38	1,00	15,38
Pulir exceso bordes		29,45	29,33	29,09	29,45	29,45	29,14	29,67	29,74	29,34	20,31	28,50	1,00	28,50
Untar pega en bordes		25,87	25,89	25,74	25,42	25,00	25,01	25,45	25,63	25,86	25,00	25,49	1,00	25,49
Secado en maquina		30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	1,00	30,00
Reactiva pega en homo		180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	1,00	180,00
Preparación de planta		15,98	15,00	15,45	15,34	15,33	15,78	15,28	15,46	15,09	15,23	15,39	1,00	15,39
Compacta planta		60,12	61,10	61,02	60,59	60,85	60,12	60,45	60,42	60,12	60,15	60,49	1,00	60,49
Máquina de frío		90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	1,00	90,00
Envía a terminado	15	18,25	18,42	18,45	18,03	18,63	18,46	18,00	18,69	18,47	18,05	18,35	1,00	18,35
TOTAL												466,01		466,09

SUPLEMENTO	
Razón	Valor
Necesidades personales	5%
Suplemento por trabajar de pie	2%
Suplemento de postura incómoda	2%
Ruido intermitente y fuerte	2%
Trabajo a presión o fatigoso	2%
Trabajo de gran precisión	5%
TOTAL PORCENTAJE	18 %
TOTAL	0,18

RESULTADOS		
Detalle	Segundos	hh:mm:ss
TO	466,01	0:07:46
TN	466,09	0:07:46
TE	549,98	0:09:10

Calificación de los Operarios

Actividad	Operarios			Promedio de Calificación
	1	2	3	
Recepta el calzado	1,00	1,00	1,10	1,03
Corte de exceso de cuero en emplantillado	1,00	-	-	1,00
Pulir exceso bordes	1,00	-	-	1,00
Untar pega en bordes	-	1,00	-	1,00
Secar	-	1,00	-	1,00
Reactiva pega en homo	-	1,00	-	1,00
Preparación de planta	-	-	1,00	1,00
Compacta planta	-	-	1,00	1,00
Cuarto frío	-	-	1,00	1,00
Control de calidad del producto			1,00	1,00
Envía a terminado	1,00	1,00	1,00	1,00

Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Tabla 5.6: Hoja de observación de tiempos y movimientos propuesto- Área de terminado.

		Calzado "ARMANDINY"												
		Hoja de observación de tiempos y movimiento										Método	Actual	Propuesto X
MODELO DE CALZADO		Zapato Casual de Mujer												
PROCESO		Terminado												
Actividad	Distancia (M)	Tiempos en Segundos										Promedio	Calificación	Tiempo Normal
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Recepción del producto		2,30	2,42	2,55	2,49	2,96	2,98	2,47	2,47	2,74	2,45	2,58	1,00	2,58
Extracción de homa		8,00	7,56	7,44	7,00	7,10	7,56	7,45	7,42	7,00	7,23	7,38	1,00	7,38
Colocación en mesa de trabajo		5,45	5,00	5,23	5,65	5,00	5,23	5,19	5,24	5,44	5,33	5,28	1,00	5,28
Colocación de taco en maquina		10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	1,00	10,00
Untar pega en interior		25,67	25,00	25,65	25,09	25,79	25,67	25,67	25,76	25,39	25,00	25,47	1,00	25,47
Pegado de plantilla		15,67	15,00	15,45	15,33	15,76	15,23	15,00	15,91	15,72	15,04	15,41	1,00	15,41
Limpiar sobrantes de pega		20,87	20,76	20,44	20,00	20,14	20,00	20,65	20,76	20,78	20,00	20,44	1,00	20,44
Control de calidad del prducto terminado		20,34	20,34	20,14	20,90	20,65	20,35	20,44	20,89	20,25	20,76	20,51	1,00	20,51
Envío a almacenamiento	3,5	6,15	6,12	6,00	6,21	6,29	6,34	6,19	6,22	6,33	6,00	6,19	1,00	6,19
TOTAL												113,25		113,25

SUPLEMENTO	
Razón	Valor
Necesidades personales	5%
Suplemento por trabajar de pie	2%
Suplemento de postura incómoda	2%
Trabajo a presión o fatigoso	2%
Trabajo de gran precisión	5%
TOTAL PORCENTAJE	16 %
TOTAL	0,16

RESULTADOS		
Detalle	Segundos	hh:mm:ss
TO	113,25	0:01:53
TN	113,25	0:01:53
TE	131,37	0:02:11

Calificación de los Operarios

Actividad	Operarios			Promedio de Calificación
	1	2	3	
Recepción del producto	1,00	1,00	1,00	1,00
Extracción de horma	1,00	-	-	1,00
Colocación en mesa de trabajo	1,00	-	-	1,00
Colocación de taco	1,00	-	-	1,00
Inspeccion de firmeza del calzado	1,00	-	-	1,00
Untar pega en interior	-	1,00	-	1,00
Pegado de plantilla	-	1,00	-	1,00
Limpiar sobrantes de pega	-		1,00	1,00
Control de calidad de producto terminado			1,00	1,00
Envío a almacenmiento	1,00	1,00	1,00	1,00

Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Tabla 5.7: Tabla resumen tiempos y movimientos actual vs propuesto

Método Actual

RESUMEN DE ELABORACIÓN DE CALZADO DE MUJER				
MÉTODO ACTUAL				
SUBPROCESO	TIPO ACT.	Nº	T. SUBPROCESO	N de operarios
Corte	Operaciones	6	268,30	4
	Inspección	1		
	Mixta	2		
	Almacenamiento	0		
	Trasporte	2		
	Demora	0		
Aparado	Operaciones	5	149,47	3
	Inspección	2		
	Mixta	2		
	Almacenamiento	0		
	Trasporte	1		
	Demora	0		
Conformado	Operaciones	3	287,84	3
	Inspección	1		
	Mixta	2		
	Almacenamiento	0		
	Trasporte	1		
	Demora	1		
Armado	Operaciones	6	360,12	3
	Inspección	0		
	Mixta	2		
	Almacenamiento	0		
	Trasporte	1		
	Demora	0		
Montaje de planta	Operaciones	7	1.064,12	3
	Inspección	0		
	Mixta	1		
	Almacenamiento	0		
	Trasporte	1		
	Demora	1		
Terminado	Operaciones	2	143,55	3
	Inspección	1		
	Mixta	2		
	Almacenamiento	0		
	Encajar	1		
	Demora	0		
Tiempo Total Proceso (Segundos)			2.273,38	
Tiempo Total Proceso (Horas)			0:37:53	

Método Propuesto

RESUMEN DE ELABORACIÓN DE ZAPATO CASUAL DE MUJER				
MÉTODO PROPUESTO				
SUBPROCESO	TIPO ACT.	Nº	T. SUBPROCESO	Redistribución de Operarios
Corte	Operaciones	6	261,27	3
	Inspección	1		
	Mixta	2		
	Almacenamiento	0		
	Trasporte	2		
	Demora	0		
Aparado	Operaciones	5	141,82	2
	Inspección	2		
	Mixta	2		
	Almacenamiento	0		
	Trasporte	1		
	Demora	0		
Conformado	Operaciones	3	149,31	2
	Inspección	1		
	Mixta	2		
	Almacenamiento	0		
	Trasporte	1		
	Demora	1		
Armado	Operaciones	6	364,37	5
	Inspección	0		
	Mixta	2		
	Almacenamiento	0		
	Trasporte	1		
	Demora	0		
Montaje de planta	Operaciones	7	549,98	7
	Inspección	0		
	Mixta	1		
	Almacenamiento	0		
	Trasporte	1		
	Demora	1		
Terminado	Operaciones	2	131,37	2
	Inspección	1		
	Mixta	2		
	Almacenamiento	0		
	Trasporte	1		
	Demora	0		
Tiempo Total Proceso (Segundos)			1.598,12	
Tiempo Total Proceso (Horas)			0:26:38	

Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Como se observa en la Tabla 5.7, el estudio del método actual, para la fabricación de un par de zapato casual de mujer se necesita 2273,30 segundos lo que representa 37 minutos con 53 segundos, mientras que para la propuesta se estima disminuir aproximadamente el 50% de tiempo, esto se debe a ciertos cambios especificados a continuación:

- En cuanto al proceso de corte se propone el uso de moldes de tol, los cuales elimina errores en las cortaduras, y mejora la precisión de cada pieza, por su parte al referirse a los contrafuertes se propone adquirir materia prima más gruesa y resistente, lo cual conlleva a que el corte tome más tiempo sin alterar a las mejoras establecidas.
- Por su parte en el área de aparado, se puede visualizar la disminución del tiempo en el recorte del exceso de forro, ya que gracias a la precisión en las piezas, se evita errores en el proceso y se elimina controles.
- Para el aparado se utiliza el apoyo de tecnología, mediante el incremento de una máquina de secado, la cual ahorra de manera muy notable los tiempos empleados en el mencionado proceso.
- Sin embargo, en el área de armado se visualiza que en la aplicación del vaporizador de arrugas en el producto es más amplia, de ahí la necesidad de prestar más atención a la presentación del calzado, en el proceso actual se identifica arrugas en la puntera, la que se debe mejorar.
- En el montaje de planta se incentiva al uso de la máquina de secado, además de la instalación de la máquina de frío, la cual disminuye el tiempo de secado y asegura el compactado de la planta en menor tiempo que el cuarto frío.
- Por últimos en el terminado se incrementa la máquina de ubicación de taco, asegurando la firmeza del calzado.

Es importante también resaltar que se elimina ciertas inspecciones que no son necesarias, por implementación de tecnología, pero previa capacitación del manejo de las mismas, y así se ahorra recursos tanto materiales como de tiempo de fabricación, y se fortalece la calidad del producto final.

Además en el método actual, (tabla 5.7) se observa la presencia de cuellos de botella en montaje de planta, por esta razón se toma la iniciativa de equilibrar cada una de las área mediante una correcta distribución de planta, como se puede observar en el Anexo 15, y de esta manera eliminar la distancia y el tiempo en los transportes de cada actividad, así como la correcta distribución de operarios, mediante un estudio de balance de líneas, de la siguiente manera:

Se calcula el índice de producción, con la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de producción} = \frac{\text{Cantidad de producción}}{\text{Tiempo disponible de trabajador}}$$

$$I.p = \frac{330}{28800} = 0.011$$

Dicho índice de producción se lo reemplaza, en la siguiente fórmula:

$$\text{Número de operarios} = \frac{\text{Tiempo de operación} * IP}{\text{Eficiencia}}$$

$$= \frac{261.27 * 0.011}{0.90} = 3 \text{ En el caso de corte}$$

Se considera una eficiencia del 90%, el tiempo de operación corresponde al establecido en la Tabla 5.8 en el método actual por cada proceso, se alcanza los siguientes resultados, eliminando cuellos de botella:

Tabla 5.8: Balance de Líneas

Actividades	N Operarios	Tiempo de cada empleado dentro de cada area
Corte	3	79
Aparado	2	79
Conformado	2	79
Armado	5	79
Montaje de planta	7	79
Terminado	2	79

Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

5.10. Indicadores de productividad.

Para el cálculo de los indicadores es conveniente saber la producción semanal de zapato casual de mujer (Anexo 18)

5.10.1. Rendimiento:

Para el cálculo del rendimiento se procede así:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Cantidad propuesta}}{\text{Cantidad inicial}}$$

$$R = \frac{1802}{1203} = 1.50$$

Lo que quiere decir que se obtiene un rendimiento del 50%

5.10.2. Productividad:

Se utiliza la siguiente fórmula, en la cual la cantidad de producción que se aprecia en el Anexo 18, el precio de venta al público (pvp) es de \$22,50, y el costo de producción del método actual, se lo detalla en el Anexo N 16, y del método propuesto en el Anexo N 17:

PRODUCTIVIDAD ACTUAL	PRODUCTIVIDAD PROPUESTA
$\text{Productividad} = \frac{\text{Cant. de producci actual} * \text{pvp}}{\text{Cantidad de producción actual} * \text{costo de producción}}$	
$= \frac{1203 * 22.50}{1203 * 12.59} = 1.79$	$= \frac{1622 * 22.50}{1622 * 12.45} = 1.81$

Como se puede observar la producción se zapato casual de mujer tiende a aumentar su productividad 0.02 ctv por par de zapato casual de mujer, al cumplir con los cambios antes mencionados.

5.10.3. Eficiencia:

Eficiencia en tiempo:

Se emplea la siguiente relación:

$$\begin{aligned} \text{Eficiencia en tiempo} &= \frac{\text{Tiempo esperado}}{\text{Tiempo real}} \\ &= \frac{1598.12}{2273.38} = 0.70 \end{aligned}$$

Lo que quiere decir que la eficiencia en tiempo es de 30%.

Eficiencia en costo:

$$\begin{aligned} \text{Eficiencia en costo} &= \frac{\text{Costo esperado}}{\text{Costo real}} \\ &= \frac{12.45}{12.59} = 0.99 \end{aligned}$$

Con lo que se logra un ahorro en costos del 1%

5.11. Diagramas de recorrido propuesto

Tabla 5.9: Diagrama de recorrido propuesto – Área de corte.

		Calzado "ARMANDINY"					
		Tabla de Recorrido		Método	Actual	Propuesto	x
PROCESO	Corte		MÉTODO				
Cronómetro con vuelta a cero							
DIAGRAMA	2	HOJA#		1 de 1			
MODELO	Calzado Casual de mujer M2				ACTIVIDAD	OPERACIÓN	
REALIZADO POR	Andrea Paulina Tamayo Real	FECHA DE REALIZACIÓN		INSPECCIÓN			
REVISADO POR		FECHA DE REVISIÓN		MIXTA			
				ALMACEN			
				TRANSPORTE			
				DEMORA			
CANTIDAD/PARES	TIEMPO	ACTIVIDAD		DESCRIPCIÓN DE PROCESO		OBSERVACIÓN	
1	3,61						Recepción de materia prima
1	8,25						Coloca el cuero en mesa de trabajo
1	3,19						Inspección de calidad de cuero
1	2,52						Ubicación de molde del delantero sobre el cuero
1	14,64						Corte de pieza delantero
1	2,92						Ubicación de molde de la pieza trasera sobre el cuero
1	11,75						Corte de pieza trasera
1	2,88						Ubicación de molde de los laterales sobre el cuero
1	20,83						Corte de laterales
1	6,04						Recoje piezas contadas
1	7,34						Colocacion de tela forro en la mesa de trabajo
1	12,21						Inspección de calidad de tela forro
1	3,08						Ubicación de molde de la pieza delantera del forro
1	12,53						Corte de forro delantero
1	3,07						Ubicación del molde de la pieza trasera del forro
1	10,55						Corte de forro parte trasera
1	3,00						Ubicación del molde de los laterales del forro
1	23,82						Corte de forros laterales
1	7,30						Agrupar piezas de los forros
1	5,33						Envío de piezas de cuero y forros ha aparato.
1	6,05						Colocar temoplastic en mesa de corte
1	1,79						Ubicación de molde de puntera
1	10,96						Corte de contrafuerte de la puntera
1	2,00						Ubicación del molde de talón
1	11,55						Corte del contrafuerte de talón
1	11,26						Agrupar piezas de contrafuertes
1	9,26						Envía de contrafuertes a conformado.
TOTAL	217,72	18	2	5	0	2	0

Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Tabla 5.10: Diagrama de recorrido propuesto – Área de armado

		Calzado "ARMANDINY"					
		Tabla de Recorrido		Método	Actual	Propuesto x	
PROCESO	Aparado			MÉTODO			
				Cronómetro con vuelta a cero			
DIAGRAMA	2	HOJA#	1 de 1		ACTIVIDAD	OPERACIÓN	○
MODELO	Calzado Casual de mujer M2					INSPECCIÓN	□
REALIZADO POR	Andrea Paulina Tamayo Real		FECHA DE REALIZACIÓN			MIXTA	◐
REVISADO POR			FECHA DE REVISIÓN			ALMACEN	▽
						TRANSPORTE	⇒
					DEMORA	⊂	
CANTIDAD/PARES		TIEMPO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE PROCESO	OBSERVACIÓN		
1	2,85	○ □ ◐ ▽ ⇒ ⊂	Recepción de piezas de cuero y forros cortados				
1	14,99	● □ ◐ ▽ ⇒ ⊂	Manipulación y unión de piezas				
1	4,11	● □ ◐ ▽ ⇒ ⊂	Pasar el hilo en máquina de coser				
1	41,56	○ □ ◐ ▽ ⇒ ⊂	Cosido de piezas de cuero				
1	31,43	● □ ◐ ▽ ⇒ ⊂	Cosido de fono				
1	8,43	● □ ◐ ▽ ⇒ ⊂	Quemado de exceso de hilos				
1	3,14	○ □ ◐ ▽ ⇒ ⊂	Control de uniones				
1	8,44	● □ ◐ ▽ ⇒ ⊂	Recorte de excesos de fono				
1	7,32	○ □ ◐ ▽ ⇒ ⊂	Envío a conformado				
TOTAL	122,26	5 0 3 0 1 0					

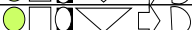
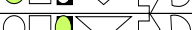
Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Tabla 5.11: Diagrama de recorrido propuesto – Área de conformado.

		Calzado "ARMANDINY"				
		Tabla de Recorrido		Método	Actual	Propuesto x
PROCESO	<u>Conformado</u>			MÉTODO		
				Cronómetro con vuelta a cero		
DIAGRAMA	2	HOJA#	1 de 1		ACTIVIDAD	OPERACIÓN 
MODELO	Calzado Casual de mujer M2					INSPECCIÓN 
REALIZADO POR	Andrea Paulina Tamayo Real	FECHA DE REALIZACIÓN				MIXTA 
REVISADO POR		FECHA DE REVISIÓN				ALMACEN 
						TRANSPORTE 
					DEMORA 	
CANTIDAD/PARES		TIEMPO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE PROCESO	OBSERVACIÓN	
	1	2,87	     	Recepción de uniones		
	1	2,95	     	Recepción de contrafuertes		
	1	20,18	     	Colocación de contrafuerte en talón		
	1	25,33	     	Colocación de contrafuerte en puntera		
	1	12,00	     	Untar cemento de contacto en bordes inferiores.		
	1	60,00	     	Secado en maquina		
	1	5,39	     	Transporte a armado		
TOTAL		128,71	3 0 2 0 1 1			

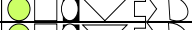
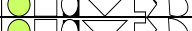
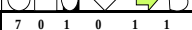
Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Tabla 5.12: Diagrama de recorrido propuesto- Área de armado.

		Calzado "ARMANDINY"						
		Tabla de Recorrido		Método	Actual	Propuesto x		
PROCESO	Armado		MÉTODO					
			Cronómetro con vuelta a cero					
DIAGRAMA	2	HOJA#		1 de 1				
MODELO	Calzado Casual de mujer M2				ACTIVIDAD			
REALIZADO POR	Andrea Paulina Tamayo Real	FECHA DE REALIZACIÓN						
REVISADO POR		FECHA DE REVISIÓN						
						OPERACIÓN 		
						INSPECCIÓN 		
					MIXTA 			
					ALMACEN 			
					TRANSPORTE 			
					DEMORA 			
CANTIDAD/PARES	TIEMPO	ACTIVIDAD		DESCRIPCIÓN DE PROCESO		OBSERVACIÓN		
1	2,86			Recepción de producto				
1	15,34			Fijación de emplantillado a horma				
1	180,00			Reactivación de pega en piezas apuradas				
1	8,43			Colocación de emplantillado conjuntamente con la horma				
1	45,38			Asentar punta y talón				
1	27,27			Expansión de cuero				
1	10,98			Retira clavos				
1	16,34			Aplicación de vaporizador de arrugas				
1	7,53			Envío a montaje de planta				
TOTAL	314,12	6	0	2	0	1	0	

Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Tabla 5.13: Diagrama de recorrido propuesto – Área de montaje de planta.

		Calzado "ARMANDINY"					
		Tabla de Recorrido		Método	Actual	Propuesto x	
PROCESO	Montaje de Planta			MÉTODO			
				Cronómetro con vuelta a cero			
DIAGRAMA	2	HOJA#		1 de 1			
MODELO	Calzado Casual de mujer M2					ACTIVIDAD	
REALIZADO POR	Andrea Paulina Tamayo Real		FECHA DE REALIZACIÓN				
REVISADO POR			FECHA DE REVISIÓN				
							OPERACIÓN 
							INSPECCIÓN 
						MIXTA 	
						ALMACEN 	
						TRANSPORTE 	
						DEMORA 	
CANTIDAD/PARES		TIEMPO	ACTIVIDAD		DESCRIPCIÓN DE PROCESO	OBSERVACIÓN	
1		2,49			Recepta el calzado		
1		15,38			Corte de exeso de cuero en emplantillado		
1		28,50			Pulir exeso bordes		
1		25,49			Untar pega en bordes		
1		30,00			Secado en maquina		
1		180,00			Reactiva pega en homo		
1		15,39			Preparación de planta		
1		60,49			Compacta planta		
1		90,00			Máquina de frío		
1		18,35			Envía a terminado		
TOTAL		466,09	7 0 1 0 1 1				

Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Tabla 5.14: Diagrama de recorrido propuesto – Área de terminado.

		Calzado "ARMANDINY"					
		Tabla de Recorrido		Método	Actual	Propuesto x	
PROCESO	Diseño			MÉTODO			
DIAGRAMA	2	HOJA#	1 de 1		Cronómetro con vuelta a cero		
MODELO	Calzado Casual de mujer M2				ACTIVIDAD	OPERACIÓN	
REALIZADO POR	Andrea Paulina Tamayo Real		FECHA DE REALIZACIÓN			INSPECCIÓN	
REVISADO POR			FECHA DE REVISIÓN			MIXTA	
						ALMACEN	
					TRANSPORTE		
					DEMORA		
CANTIDAD/PARES	TIEMPO	ACTIVIDAD		DESCRIPCIÓN DE PROCESO		OBSERVACIÓN	
1	2,58			Recepción del producto			
1	7,38			Extracción de horma			
1	5,28			Colocación en mesa de trabajo			
1	10,00			Colocación de taco en maquina			
1	25,47			Untar pega en interior			
1	15,41			Pegado de plantilla			
1	20,44			Limpiar sobrante de pega			
1	20,51			Control de calidad del producto terminado			
1	6,19			Envío a almacenamiento			
TOTAL	113,25	5 1 2 0 1 0					

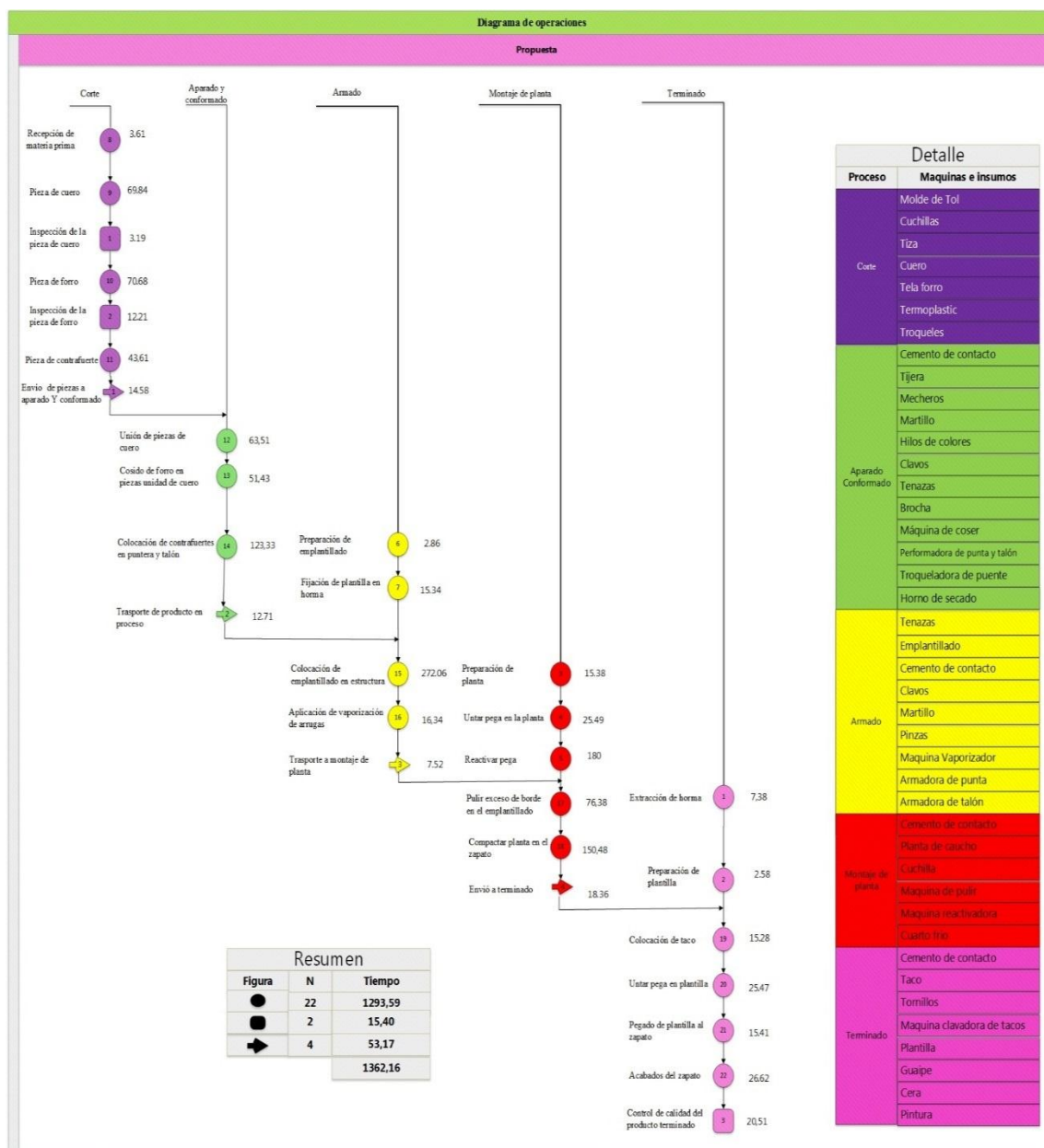
Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

5.12. Diagrama de operaciones de la situación propuesta de la empresa.

De igual manera en la Ilustración 4, se establece el tiempo normal de las actividades más relevantes, a las que se les debe agregar la calificación y suplementos correspondientemente:

Tiempo normal total	1362,16
Suplementos y calificación	235,98
	1598,12

Ilustración 5.1: Diagrama de operaciones de la situación propuesta de la empresa



Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones:

- Se identifica tiempos muertos y cuellos de botella en el proceso de montaje de planta.
- La empresa no cuenta con diagramas de recorrido y operación que le permitan realizar adecuadamente las actividades, dentro de cada proceso.
- Se detecta desperdicios de recurso materiales, humanos y por ende monetarios, debido a la mala distribución de la planta.

5.2. Recomendaciones:

- Mantener un control constante de los procesos de producción dentro de la fábrica, por medio de la evidencia diaria del total de zapatos elaborados por cada área.
- Utilizar los diagramas que deben ser correctamente socializados con los operarios, con el fin de dar a conocer el tiempo necesario para realizar cada actividad.

- Ejecutar todas las medidas antes establecidas, para optimizar recursos monetarios, humanos y de tiempo en cada proceso y obtener mayor rentabilidad.

Bibliografía

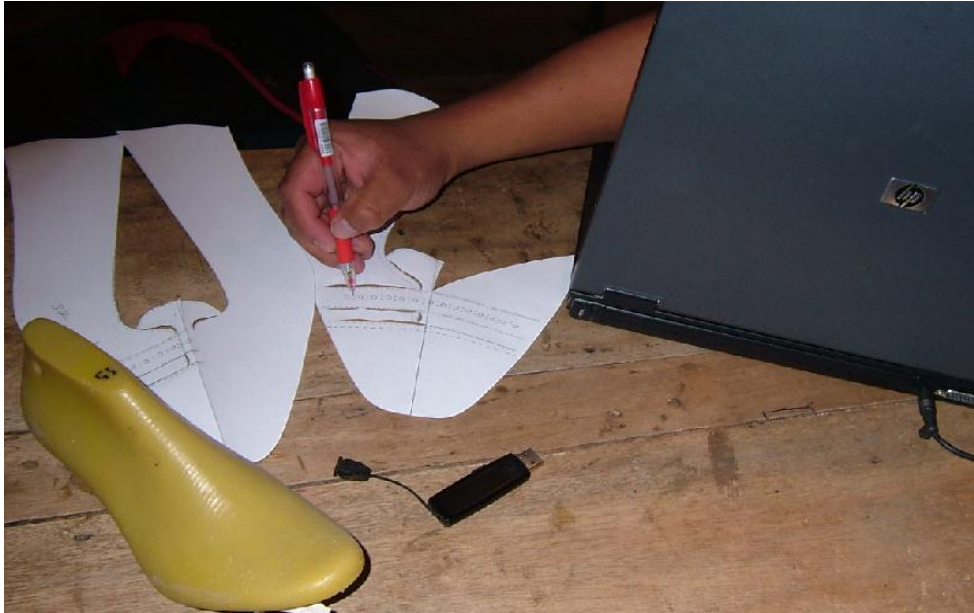
- Alfaro, F. (1999). Diagnóstico de productividad por multimomentos. España: Marcombo.
- Alvarez J. Alvarez I. y Bullón J. (2006). Introducción a la calidad. Aproximación a los Sistemas de Gestión y Herramientas de Calidad. España: Ideas Propias.
- Anaya J. (2007). Logística integral: la gestión operativa de la empresa. España: Esic.
- Cantú H. (2011). Desarrollo de una cultura de Calidad . México: Mc Graw Hill.
- Caso A. (2007). Técnicas de medición del trabajo. Madrid- España: Fundación Confomental.
- Cerraga J. (2012). Evaluación de la eficiencia de la investigación. España: Díaz de Santos.
- Chase, J. A. (2011). Administración de la Producción y Operaciones para una Ventaja Competitiva. México: Duodécima.
- Contreras J. (16 de Julio de 2000). contrerasajose.net. Obtenido de <http://www.joseacontreras.net/direstr/cap54d.htm>
- Cruelles J. A. (2013). Fundamentos de la medición del trabajo. México: Alfaomega.
- Definición ABC. (2016). Definición de flujograma. Obtenido de <http://www.definicionabc.com/general/flujograma.php>
- El Comercio. (14 de Julio de 2014). El precio del cuero aumenta debido a su escasez. págs. <http://www.elcomercio.com/actualidad/precio-cuero-aumenta-debido-escasez-industria-calzado-tungurahua-ecuador.html>.
- El Comercio. (27 de Julio de 2014). El precio del cuero aumenta debido a su escasez. págs. <http://www.elcomercio.com/actualidad/precio-cuero-aumenta-debido-escasez-industria-calzado-tungurahua-ecuador.html>.
- Fernandez M. (1995). Análisis y descripción de puestos de trabajo: teoría, método y ejercicios. España: Díaz de Santos.
- FLACSO- MIPRO. (01 de Mayo de 2010). Centro de Investigaciones Económicas de la Micro, pequeña y mediana empresa. Obtenido de <https://www.flacso.edu.ec/portal/pnTemp/PageMaster/fptpsdjzignfvcgl0iq9ci hvxygjk.pdf>
- García R. (s.f 2da edición). Estudio del trabajo. Ingeniería de Métodos y Medición del trabajo. México: Mc Graw Hill.
- Gelabet M. (2014). Gestión de Personas: Manual para la gestión de capital humano en las organizaciones. España: Esic.

- Gutiérrez P. (2006). Curso de Hacienda Pública. España: Universidad de Salamanca.
- Haizer J. (2004). Principios de administración de operaciones. México: Pearson.
- Heinemann K. (2003). Introducción a la metodología de la investigación empírica. España: Paidotribo.
- Hernández R. Collado C. y Baptista P. (2010). Metodología de la Investigación (Quinta ed.). México: Mc Graw Hill.
- Jananía A. (2008). Manual de tiempos y movimientos. Ingeniería de Métodos. México: Imusa.
- Jijón K. (Abril de 2013). Estudio de tiempos y movimientos para el mejoramiento de los procesos de producción de la empresa "Calzado Gabriel".
- Kanawaty G. (1998). Organización Internacional del trabajo, Instrucción al estudio de trabajo. Oficina Internacional del trabajo Ginebra.
- Krajewski L.: Ritzman L. y Malhotra M. (2008). Administración de Operaciones. México: Pearson.
- Licenciatura por Internet. (19 de Noviembre de 2012). Obtenido de Conozca 3 tipos de investigaciones: Descriptiva, exploratoria y explicativa: <http://www.creadess.org/index.php/informate/de-interes/temas-de-interes/17300-conozca-3-tipos-de-investigacion-descriptiva-exploratoria-y-explicativa>
- Lindsay W. (2008). Administración y control de la calidad. México: Cengage.
- López J. (2013). Productividad. Estados Unidos: Palibrio.
- Meyers F. (2000). Estudios de tiempos y movimientos. México: Pearson.
- Meyers F. (2006). Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales. España: Pearson.
- Niebel B. y Andris F. (2009). Ingeniería Industrial; Métodos, estándares y diseños de trabajo. México: McGraw Hill.
- Palacios J. (2006). Administración de la Calidad. México: Trillas.
- Palacios L. (2004). Ingeniería de Métodos; movimientos y tiempos. Colombia: Ecoe.
- Palacios L., C. (2009). Ingeniería de Métodos movimientos y tiempos. Colombia: Ecoe.
- Pernauet M. (2008). Introducción a la teoría Económica. Venezuela: Universidad Católica Andrés.

- Plan Nacional del Buen Vivir. (2013- 2017). Ecuador: Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo.
- Quezada M. y Villa W. (2007). Estudio de Trabajo. Colombia: ITM.
- Quiroz A. (2006). Estudio De Ingeniería De Métodos Realizado En La Empresa Panes Baba Ali, C.A. Primera Edición, publicada por Universidad nacional experimental politécnica Antonio José De Sucre, 20-21.
- Revista Metal Actual. (Edición 33). Estudio de tiempos y. Obtenido de http://www.revista-mm.com/ediciones/rev85/administracion_estudio.pdf
- Salazar B. (2012). Delimitación y cronometraje del trabajo. Obtenido de Ingeniería Industrial online.com: <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/delimitaci%C3%B3n-y-cronometraje-del-trabajo/>
- Salazar B. (2012). Ingeniería Industrial. Obtenido de Estudio de tiempos: <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/>
- San Miguel P. (2009). Calidad. España: Paraninfo.
- Sequeira Gutiérrez M. (Julio de 2009). mideplan. Obtenido de <http://documentos.mideplan.go.cr/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/6a88e4be4-da9f-4b6a-b366-425dd6371a97/guia-elaboracion-diagramas-flujo-2009.pdf>
- Villacís J. (1999). Calidad Total, Mejoramiento Continuo y Reingeniería. Ecuador: Graficare.
- Virtual, E. (26 de Octubre de 2011). eumed.net. Obtenido de Diseño de la investigación: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2012a/1158/disen%C3%B3-de-la-investigaci%C3%B3n.html>

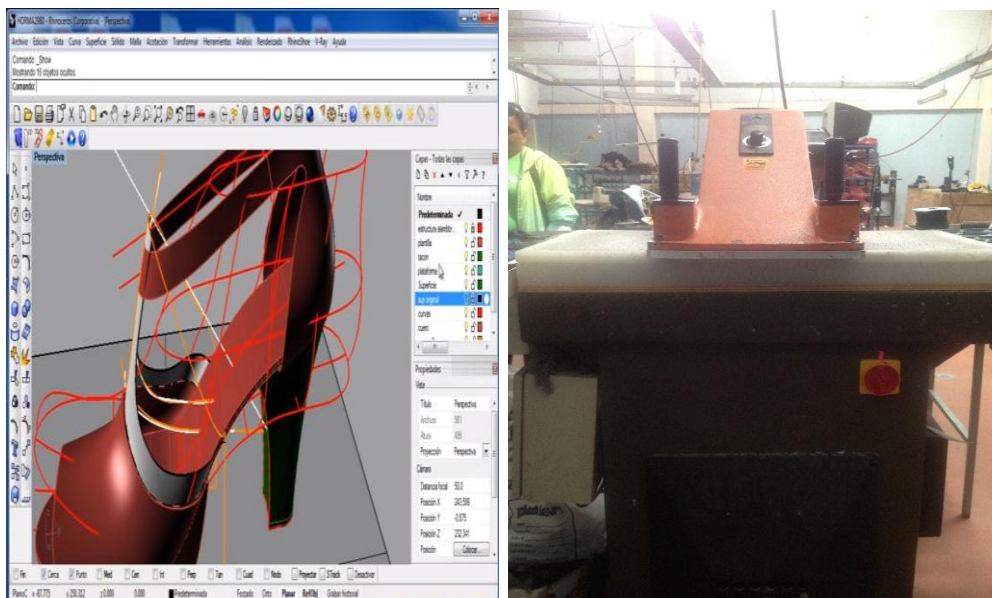
ANEXOS:

Anexo 1.- Proceso de Diseño



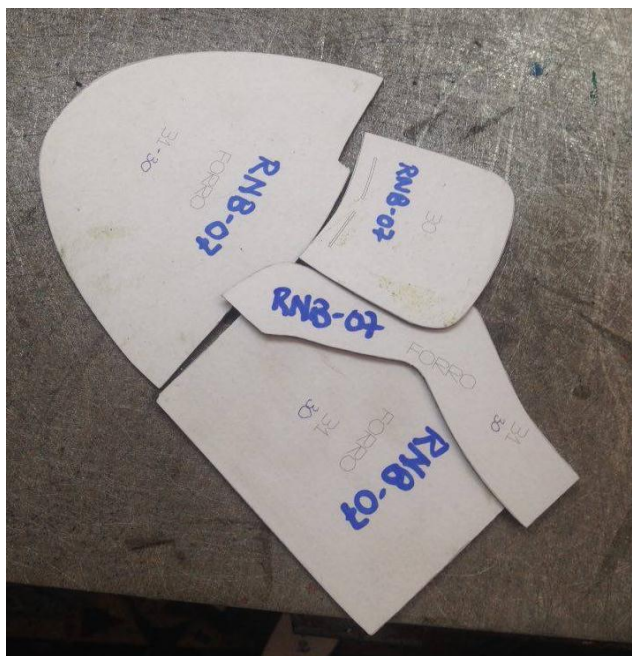
Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Anexo 2.- Programa Rihnocero 4.0 e impresora de tol



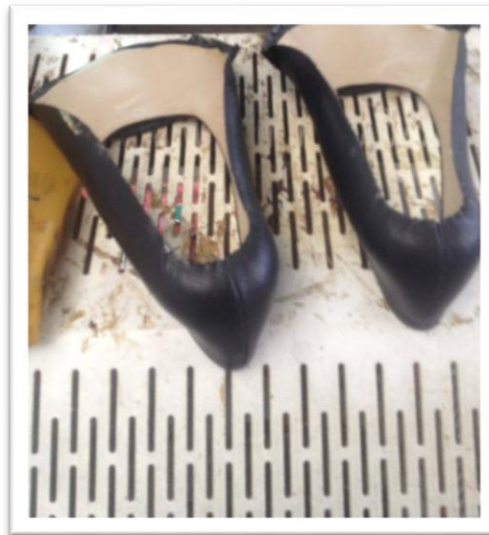
Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Anexo 3.- Proceso de corte



Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Anexo 4.- Proceso de aparado



Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Anexo 5.- Proceso de conformado



Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Anexo 6.- Proceso de armado



Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Anexo 7.- Vaporizador de arrugas



Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Anexo 8.- Proceso de montaje de planta



Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Anexo 9.- Máquina de frío



Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Anexo 10.- Área de terminado



Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Anexo 11.- Almacenado

Fuente: *Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.*

Anexo 12.- Escala de calificación

Escala				Descripción del desempeño	Velocidad de marcha comparable	
60-80	75-100	100-133	0-100(norma británica)		(m/h)	(km/h)
0	0	0	0	Actividad nula		
40	50	67	50	Muy lento; movimientos torpes, inseguros; el operario parece medio dormido y sin interés en el trabajo.	2	3,2
60	75	100	75	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado; parece lento no pierde el tiempo adrede mientras lo observan.	3	4,8
80	100	133	100 (ritmo tipo)	Activo, capaz, como de obrero calificado medio, pagado a destajo; logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado	4	6,4
100	125	167	125	Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de las del obrero calificado medio.	5	8
120	150	200	150	Excepcionalmente rápido; concentración y esfuerzo intenso sin probabilidades de durar por largos períodos; actuación de "virtuoso", sólo alcanzada por unos pocos trabajadores sobresalientes.	6	9,6

Fuente: (García R, s.f 2da edición)

Elaborado por: Andrea Paulina Tamayo Real

Anexo 13.- Tabla de suplementos

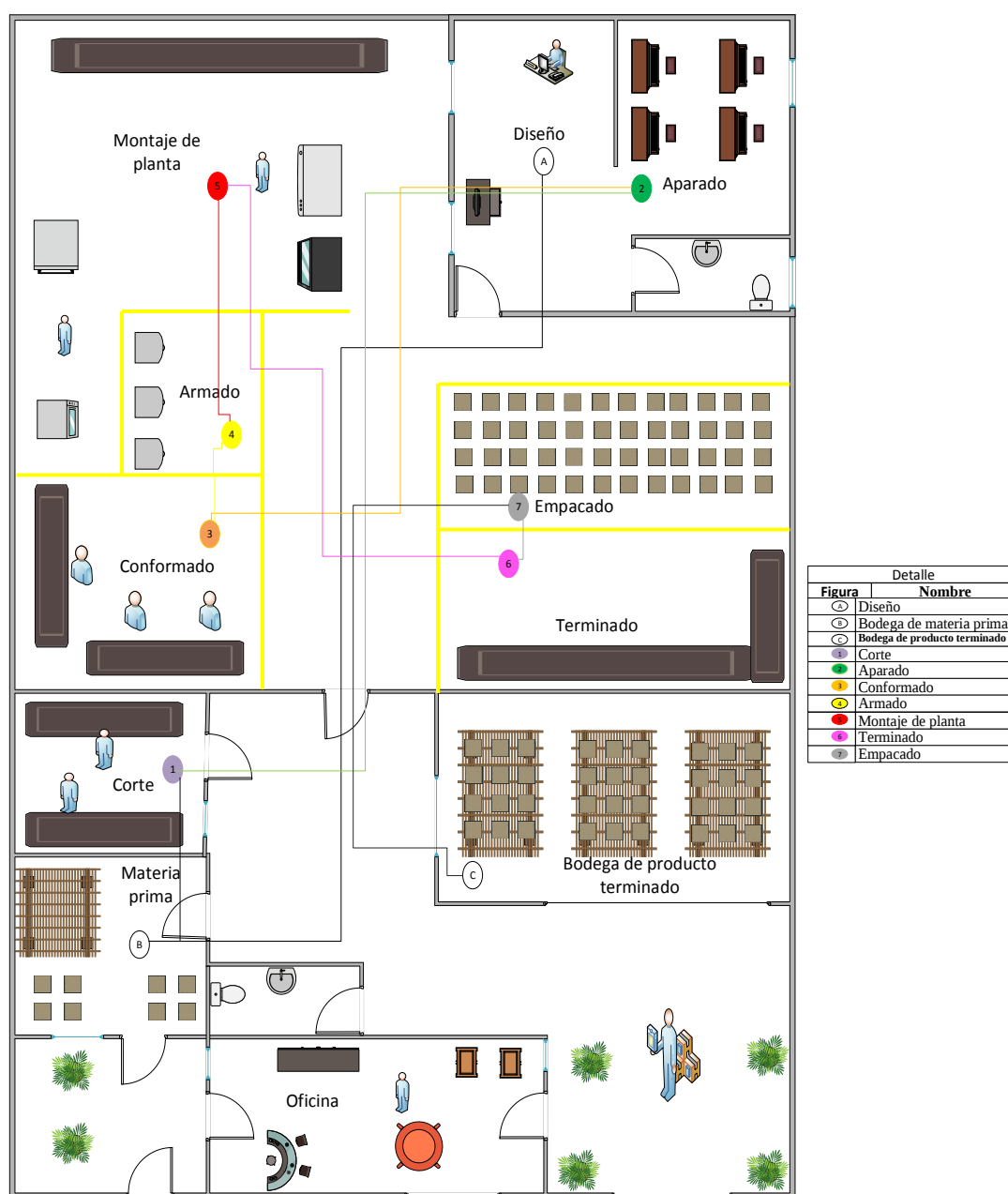
SISTEMA 1		SISTEMA 2			
Suplementos Personales y por Fatiga, utilizados por organización con actividades de manipulación y transportes en carretilla		1. Suplementos Constantes	Hombres	Mujeres	Trabajos de cierta precisión
46	Actividad	Por necesidades personales	5	7	Trabajos de gran precisión
30	Manipular recipiente de 33 Kg	Por fatiga	4	4	Ruido continuo
27	Poner en pie barril de 220 Kg, 2 hombres	2. Suplementos Variables			Intermitente y fuerte
26	Caminar en terreno llano, con 35 Kg sobre los hombros	Por trabajar de pie	2	4	Intermitente y muy fuerte
25	Empujar carretilla de 4 ruedas, diámetro 20cm, cargada con 800Kg	Por postura ligeramente incómoda	0	1	Estridente y fuerte
22	Utilizar pico de 4 Kg para partir trozos de sal	Por postura incómoda	2	3	Proceso bastante complejo
20	Tirar de carretilla de 4 ruedas, con 500 Kg	Muy incómoda	7	7	Atención dividida
18	Serrar pino amarillo	Por uso de fuerza, peso			Muy complejo
17	Trapear piso madera en buenas condiciones	2.5	0	1	Algo monótono
16	Barrer suelo de hormigón	5	1	2	Bastante monótono
15	Secar y pulir ventana con trapo, desde el interior	7.5	2	3	Muy monótono
14	Barrer suelo de madera	10	3	4	Algo aburrido
13	Manejar máquina de escribir	12.5	4	6	Aburrido
12	Bajar escalones	15	5	8	Muy Aburrido
11	Caminar en terreno llano, sin obstáculos	17.5	7	10	
10	Anotar datos	Iluminación ligeramente	0	0	
9	Inspección visual de etiquetas	Bastante mala	2	2	
6	Suplemento personal para mujeres	Absolutamente mala	5	5	
5	Suplemento personal para hombres				

Fuente: OIT

Elaborado por: Andrea Paulina Tamayo Real

Anexo 14.- Distribución de planta actual

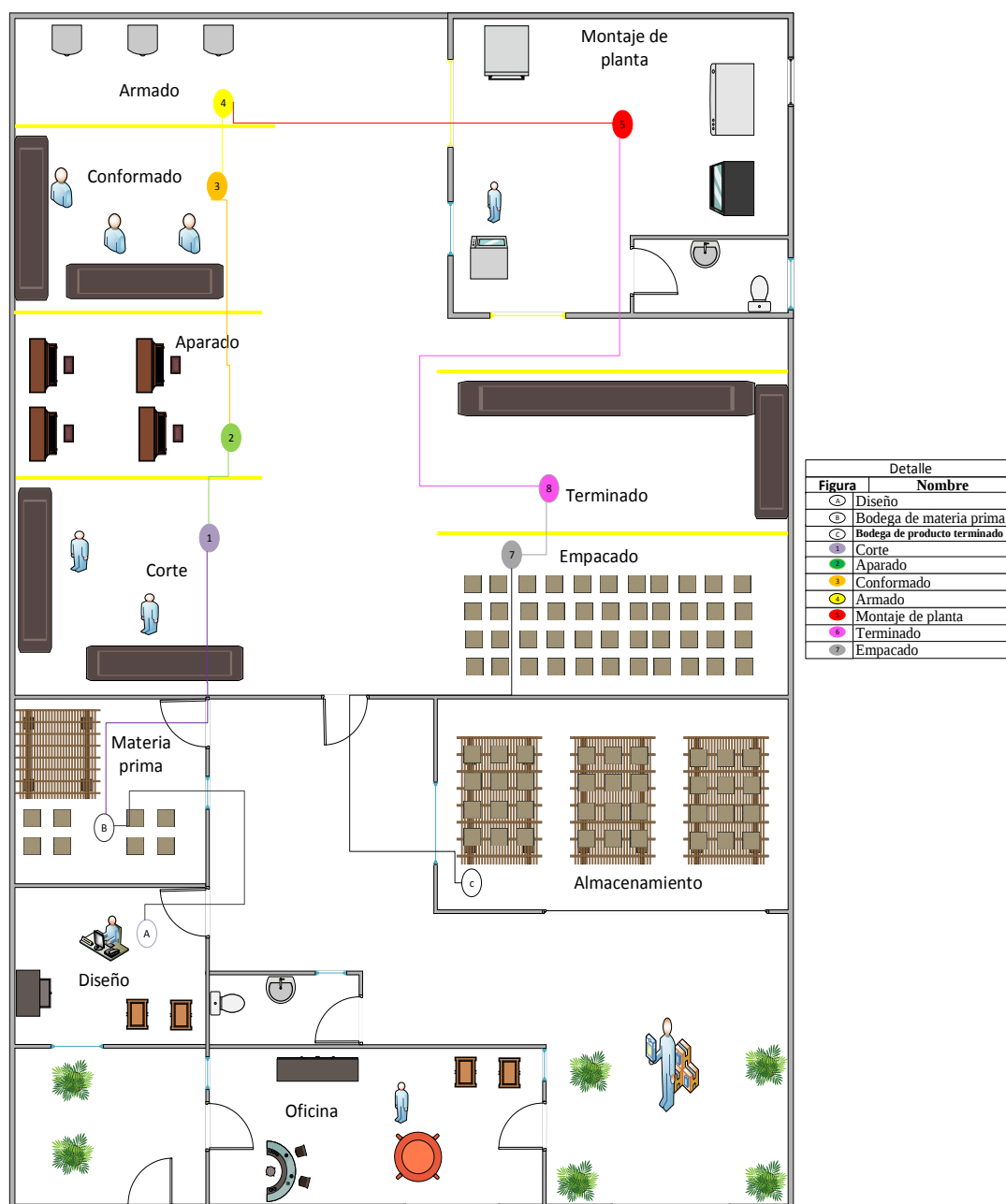
	Calzado “ARMANDINY” Dirección: Av. Antonio Clavijo 07 – 82 y Oscar Efrén Reyes
	Distribución de planta- Actual



Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Anexo 15.- Distribución de planta propuesto

	Calzado “ARMANDINY” Dirección: Av. Antonio Clavijo 07 – 82 y Oscar Efrén Reyes
	Distribución de planta- Propuesta



Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Anexo 16.- Costo de producción actual

COSTO DE PRODUCCIÓN

MATERIA PRIMA	
Material	Costo
Cuero	1,5
Forro	0,2
Termoplastic	0,3
Emplantillado	0,15
Plantilla interior	1,86
Par de plantas de caucho	4,5
Esponja	0,1
Taco	1,11
TOTAL	9,72

COSTO INDIRECTO	
Material	Costo
Luz	0,15
Agua	0,05
Pegamento	0,21
Hilo	0,1
Solvente	0,1
Clavos	0,05
Agujas	0,5
Cuchillas	0,3
Laca	0,25
Guaípe	0,05
Pintura	0,2
TOTAL	1,96

Costo de mano de obra

$380/240 = 1,5833$
$1,5833/60 = 0,026$
0,026 VALOR MINUTOS DE MO



$35,05 \times 0,026 =$	0,9113
------------------------	--------

TOTAL DE PRODUCCIÓN DE CALZADO	12,59
---------------------------------------	--------------

Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Anexo 17.- Costo de producción propuesto

COSTO DE PRODUCCIÓN PROPUESTO

MATERIA PRIMA	
Material	Costo
Cuero	1,5
Forro	0,2
Termoplastic	0,3
Emplantillado	0,15
Plantilla interior	1,86
Par de plantas de caucho	4,5
Esponja	0,1
Taco	1,11
TOTAL	9,72

COSTO INDIRECTO	
Material	Costo
Luz	0,2
Agua	0,05
Pegamento	0,12
Hilo	0,05
Solvente	0,1
Clavos	0,02
Agujas	0,5
Cuchillas	0,3
Laca	0,25
Guaípe	0,03
Pintura	0,2
TOTAL	1,82

Costo de mano de obra

$380/240 = 1,5833$
$1,5833/60 = 0,026$
0,026 VALOR MINUTOS DE MO



$35,05 \times 0,026 =$	0,9113
------------------------	--------

TOTAL DE PRODUCCIÓN DE CALZADO	12,45
---------------------------------------	--------------

Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Anexo 18.- Cálculo de Producción

- Se puede observar que para obtener el número de pares de producción por operario en una hora se divide 3600 (60 segundos x 60 minutos)/ TE.
- De igual manera para el cálculo de los pares por día de un operario únicamente se multiplica los pares por hora por 8 horas que tiene la semana
- En cuanto a los pares por hora de los 19 trabajadores, únicamente multiplicamos los pares por hora de un trabajador, por el número de operarios de la planta.
- Los pares por día se lo obtiene de los pares por día de un operario, multiplicado por el total de operarios.
- Para finalizar los pares por semana se obtiene de la multiplicación de los pares por día del total de empleados por 5 días.

De la siguiente manera:

Actual

		1 Operario		19 Operarios		
Total	TE	Pares por hora	Pares por día	Pares por hora	Pares por día	Pares por Semana
	2.273,38	1,6	12,67	30,09	240,70	1203

Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Propuesto

		1 Operario		20 Operarios		
Total	TE	Pares por Hora	Pares por día	Pares por hora	Pares por día	Pares por Semana
	1.598,12	2,3	18,02	45,05	360,42	1802

Fuente: Elaboración propia, a partir de la información de calzado “Armandiny”.

Anexo 19.- Encuesta



ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

CARRERA DE INGENIERIA COMERCIAL

ENCUESTA DIRIGIDA AL PERSONAL DE LA EMPRESA “CALZADO ARMANDINY”

Por favor responder las siguientes preguntas con la mayor honestidad posible, considerando que la información será de uso únicamente con fines académicos.

Nombre.....

Señale con una x la respuesta que corresponda.

1.- ¿Considera que la empresa controla la producción?

..... Si

..... No

Argumente.....

.....

.....

2.- ¿Ha recibido capacitación sobre el proceso que desempeña?

..... Si

..... No

Argumente.....

3.- ¿Existen definidos tiempos para la realización de cada actividad, durante su jornada?

..... Si

..... No

Argumente.....

4.- ¿Cree que la producción aumentaría, si las cargas de trabajo fueran las correctas?

..... Si

..... No

Argumente.....

5.- ¿Cree que la empresa proporciona los materiales necesarios para la realización de las actividades de producción?

..... Si

..... No

Argumente.....

6.- ¿Considera que en su proceso de producción existen tiempos muertos?

..... Si

..... No

Argumente.....

.....

.....

7.- ¿Las condiciones de trabajo son adecuadas?

..... Si

..... No

Argumente.....

.....

.....