



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E  
INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE  
AUTOMATIZACIÓN**

**Tema:**

---

**“LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE PLANTILLAS DE CALZADO EN LA  
EMPRESA CRAME TROQUELERÍA DE LA CIUDAD DE AMBATO.”**

---

Trabajo de graduación modalidad: TEMI. Trabajo Estructurado de Manera Independiente, presentada previo la obtención del título de Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización.

**SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN:** Sistema de administración de la productividad y competitividad empresarial.

**AUTOR:** Maricela Elizabeth Freire Torres

**TUTOR:** Ing. César Aníbal Rosero Mantilla, Mg.

**AMBATO – ECUADOR**

**Agosto 2014**

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el tema:

“LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE PLANTILLAS DE CALZADO EN LA EMPRESA CRAME TROQUELERÍA DE LA CIUDAD DE AMBATO”, de la señorita Maricela Elizabeth Freire Torres, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Industrial en Procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los trámites y consiguiente aprobación de conformidad con el Art. 16 del Capítulo II, del Reglamento de Graduación para obtener el título terminal de tercer nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, Agosto de 2014

EL TUTOR

---

Ing. Mg. César Aníbal Rosero Mantilla

## **AUTORÍA**

El presente trabajo de investigación titulado: “LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE PLANTILLAS DE CALZADO EN LA EMPRESA CRAME TROQUELERÍA DE LA CIUDAD DE AMBATO”. Es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, Agosto de 2014

---

Maricela Elizabeth Freire Torres

CC: 180429381-7

## **APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA**

La comisión calificadora del presente trabajo conformada por los señores docentes, revisó y aprobó el Informe Final del trabajo de graduación titulado “LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE PLANTILLAS DE CALZADO EN LA EMPRESA CRAME TROQUELERÍA DE LA CIUDAD DE AMBATO”, presentado por la Srta. Maricela Elizabeth Freire Torres de acuerdo al Art. 17 del Reglamento de Graduación para obtener el título Terminal de tercer nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. Vicente Morales Lozada, Mg.  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Edison Jordán, Mg.  
DOCENTE CALIFICADOR

Ing. Luis Morales, Mg.  
DOCENTE CALIFICADOR

## **DEDICATORIA**

A:

*Dios por proveerme de salud, sabiduría y por hacer de mí una persona de bien.*

*Mis Padres Yolanda y Ángel por su amor, cariño, esfuerzo, consejos, palabras de aliento me apoyan cada día.*

*Mis hermanas Alva y Ángela por su apoyo constante.*

*Maricela Elizabeth Freire Torres*

## **AGRADECIMIENTO**

*A Dios por darme el privilegio de cumplir con mis objetivos.*

*A mis padres, hermanas y familiares por su cariño y afecto que cada día me impulsa a seguir adelante.*

*Al Ing. Mg. César Rosero Mantilla quien con sus conocimientos, experiencia y constante paciencia ha permitido que concluya el presente proyecto.*

*Al Ing. Fernando Urrutia por sus enseñanzas, consejos y por brindarme su apoyo y amistad.*

*A la Universidad Técnica de Ambato y su Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial; por darme la oportunidad de continuar con mi vida profesional.*

*A la empresa CRAME TROQUELERÍA por abrir sus puertas y permitirme realizar mi trabajo de graduación.*

*Maricela Elizabeth Freire Torres*

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

## PÁGINAS PRELIMINARES

APROBACIÓN DEL TUTOR .....	i
AUTORÍA .....	ii
APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA .....	iii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
RESUMEN .....	xv
GLOSARIO .....	xvii
INTRODUCCIÓN .....	xx

## CAPITULO I

EL PROBLEMA .....	1
1.1 Tema.....	1
1.2 Planteamiento del Problema.....	1
1.3 Delimitación.....	3
1.4 Justificación.....	3
1.5 Objetivos .....	4
1.5.1 Objetivo General.....	4
1.5.2 Objetivos Específicos .....	4

## CAPITULO II

MARCO TEÓRICO .....	6
2.1 Antecedentes Investigativos .....	6
2.2 Fundamentación Teórica.....	7
2.1.1 Planificación de Manufactura .....	8
2.1.2 Procesos de Manufactura .....	8
2.1.3 Recursos de la Empresa .....	10
2.1.4 Capacidad Productiva .....	11
2.1.5 Línea de Producción .....	12
2.1.6 Distribución de las Instalaciones .....	13

### **CAPITULO III**

METODOLOGÍA .....	20
3.1 Modalidad de la Investigación .....	20
3.2 Recolección de Información .....	20
3.3 Procesamiento y Análisis de Datos .....	20
3.4 Desarrollo del Proyecto.....	21

### **CAPITULO IV**

DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	22
4.1 Requerimientos para la línea de producción .....	22
4.1.1. Visión.....	22
4.1.2. Objetivos .....	22
4.1.3. Oportunidad de negocio detectada.....	23
4.1.4. Análisis FODA .....	23
Puntos fuertes .....	23
Puntos débiles.....	24
Oportunidades.....	24
Amenazas .....	24
4.1.5. Estrategias de desarrollo en base al análisis FODA .....	25
4.1.6. Investigación de mercado .....	26
4.1.7. Evidencia de mercado.....	27
4.1.8. Segmentación.....	28
4.1.9. Perfil del consumidor.....	29
4.1.10. Tamaño actual y proyectado del mercado.....	29
4.1.11. Tendencias de mercado .....	32
4.1.12. Ingresos en base al análisis de mercado .....	32
4.1.13. Análisis de la competencia.....	33
4.1.14. Distribución y localización .....	34
4.1.15. Estrategias de Promoción.....	34
Clientes Claves .....	34
4.1.16. Estrategia de captación de clientes.....	35



4.2	Estudio de disponibilidad de recursos de la empresa.....	35
4.2.1	Proceso producción troqueles .....	35
4.2.2	Descripción de los recursos de la empresa .....	39
4.3	Diseño operativo de la línea de producción .....	41
4.3.1	Producto .....	41
4.3.2	Descripción del producto .....	41
4.3.3	Diseño del producto .....	42
4.3.4	Proceso productivo .....	44
4.3.5	Proceso de elaboración .....	45
	Descripción proceso productivo plantilla armado .....	45
	Descripción del proceso productivo de la plantilla superior .....	47
4.3.6	Capacidad instalada o tamaño.....	49
4.3.7	Maquinaria y herramientas .....	49
4.3.8	Proceso para seleccionar la maquinaria .....	52
4.3.9	Cronograma de producción.....	62
4.3.10	Equipos e infraestructura necesarios.....	65
4.3.11	Requerimientos de mano de obra.....	65
4.3.12	Precio .....	67
	Variables para la fijación del precio .....	67
	Determinación del precio .....	68
4.3.13	Requerimiento de insumos.....	68
4.3.14	Seguridad industrial y medio ambiente .....	77
	Normativa de prevención de riesgos .....	77
	Normativa ambiental .....	78
4.4	Estudio económico financiero.....	79
4.4.1	Presupuesto de ingresos. ....	79
4.4.2	Presupuesto de costos .....	79
4.4.3	Estado proforma de pérdidas y ganancias.....	81
4.4.4	Análisis de punto de equilibrio .....	81
4.4.5	Inversión económica .....	84
	Análisis de inversiones .....	85
	Cronograma de inversiones .....	85

4.4.6	Plan de financiamiento.....	85
	El costo del proyecto y su financiamiento.....	85
	Fuentes y usos de fondos .....	86
	Estado Balance General.....	86
4.4.7	Evaluación rentable del proyecto.....	87
4.5	Distribución de planta .....	90

## **CAPITULO V**

	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	104
5.1	Conclusiones .....	104
5.2	Recomendaciones.....	104
	Referencias.....	106
	Anexos.....	109

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Objetivos estratégicos de planificación .....	22
Tabla 2: Análisis FODA.....	23
Tabla 3: Importación nacional de plantillas.....	28
Tabla 4: Segmento de mercado para plantillas .....	28
Tabla 5: Porcentaje de producción de calzado por tipo .....	29
Tabla 6: Producción nacional calzado .....	30
Tabla 7: Producción de tipo de calzado por pares .....	30
Tabla 8: Clasificación de las empresas de calzado .....	31
Tabla 9: Porcentaje de producción por empresas y tipo de calzado.....	31
Tabla 10: Producción de calzado enfocada a las plantillas .....	32
Tabla 11: Proyección de mercado .....	32
Tabla 12: Ingresos proyectados .....	33
Tabla 13: Proveedores de plantillas .....	33
Tabla 14: Inventario de maquinaria.....	39
Tabla 15: Escala de Valoración.....	52
Tabla 16: Datos técnicos máquina troqueladora hidráulica .....	53
Tabla 17 : Asignación de ponderación máquina troqueladora hidráulica .....	53
Tabla 18: Análisis de alternativas máquina troqueladora hidráulica.....	54
Tabla 19: Selección de alternativa máquina troqueladora hidráulica.....	54
Tabla 20: Datos técnicos máquina desbastadora de recuños .....	55
Tabla 21: Asignación de ponderación máquina desbastadora de recuños.....	55
Tabla 22: Análisis de alternativas máquina desbastadora de recuños .....	55
Tabla 23: Selección de alternativa máquina desbastadora de recuños .....	55
Tabla 24: Datos técnicos máquina encoladora .....	56
Tabla 25: Asignación de ponderación máquina encoladora.....	56
Tabla 26: Análisis de alternativas máquina encoladora.....	57
Tabla 27: Selección de alternativa máquina encoladora .....	57
Tabla 28: Datos técnicos máquina conformadora.....	57
Tabla 29: Asignación de ponderación máquina conformadora.....	58
Tabla 30: Análisis de alternativas máquina conformadora .....	58
Tabla 31: Selección de alternativa máquina conformadora .....	58
Tabla 32: Datos técnicos máquina cardadora .....	59
Tabla 33: Asignación de ponderación máquina cardadora .....	59

Tabla 34: Análisis de alternativas máquina cardadora.....	60
Tabla 35: Selección de alternativa máquina cardadora.....	60
Tabla 36: Datos técnicos máquina moldeadora .....	61
Tabla 37: Asignación de ponderación máquina moldeadora .....	61
Tabla 38: Análisis de alternativas máquina moldeadora.....	61
Tabla 39: Selección de alternativa máquina moldeadora.....	62
Tabla 40: Plan de producción plantillas armado.....	63
Tabla 41: Plan de producción plantilla superior .....	63
Tabla 42: Cantidad de materia prima para la producción .....	64
Tabla 43: Lista de costos equipos y herramientas .....	65
Tabla 44: Requerimiento mano de obra .....	66
Tabla 45: Costo mano obra directa.....	66
Tabla 46: Costo mano obra indirecta.....	67
Tabla 47: Rol de pagos.....	67
Tabla 48: Precio de plantillas de calzado .....	68
Tabla 49: Celulosa .....	70
Tabla 50: Láminas de Cartón piedra .....	71
Tabla 51: Tipo de Cambriones .....	72
Tabla 52: Materia prima plantilla armado .....	74
Tabla 53: Materia prima plantilla superior .....	75
Tabla 54: Materiales indirectos plantilla armado.....	75
Tabla 55: Materiales indirectos plantilla superior .....	75
Tabla 56: Consumo de energía eléctrica por máquina .....	75
Tabla 57: Consumo de energía eléctrica.....	76
Tabla 58: Consumo de agua .....	76
Tabla 59: Consumo teléfono .....	76
Tabla 60: Costo de mantenimiento.....	76
Tabla 61: Cuadro de depreciación anual .....	77
Tabla 62: Presupuesto Ingresos .....	79
Tabla 63: Costo indirectos fabricación plantillas armado.....	79
Tabla 64: Costos producción plantillas armado.....	79
Tabla 65: Gastos administrativos .....	80
Tabla 66: Gastos ventas .....	80
Tabla 67: Costo indirectos fabricación plantillas superior.....	80
Tabla 68: Costo producción plantilla superior.....	80

Tabla 69: Costos total producción.....	81
Tabla 70: Estado proforma de pérdidas y ganancias .....	81
Tabla 71: Inversiones .....	84
Tabla 72: Activos fijos .....	85
Tabla 73: Cronograma de inversiones .....	85
Tabla 74: Costo del proyecto.....	86
Tabla 75: Flujo de caja .....	86
Tabla 76: Decisiones del resultado del VAN.....	87
Tabla 77: Superficie de la Maquinaria .....	90
Tabla 78: Valor de las relaciones en una Escala de 4 a -1 .....	92
Tabla 79: Listado de razones para la calificación .....	92
Tabla 80: Características y su valor de ponderación.....	101
Tabla 81: Valor para las características ponderadas .....	102
Tabla 82: Resultados análisis de ponderación .....	102
Tabla 83 : Tabla de resumen .....	103

## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1: Esquema de manufactura .....	9
Fig. 2: Configuración general de una línea de producción .....	13
Fig. 3: Distribución planta por producto .....	14
Fig. 4: Distribución planta por proceso .....	15
Fig. 5: Distribución planta por grupo .....	17
Fig. 6: Distribución planta por posición fija.....	18
Fig. 7: Línea de producción .....	19
Fig. 8: Principales zonas de producción de calzado .....	26
Fig. 9: Consumo de plantillas de calzado Tungurahua .....	27
Fig. 10 Troquel para calzado.....	36
Fig. 11: a. Diagrama de Procesos .....	37
Fig. 12: b. Diagrama de Procesos.....	38
Fig. 13: Partes del zapato .....	41
Fig. 14 : Plantilla Armado .....	43
Fig. 15: Plantilla Superior .....	44
Fig. 16: Símbolos de la norma ASME para elaborar diagramas de flujo.....	44
Fig. 17: Flujo de proceso de fabricación -plantillas de armado .....	45
Fig. 18: Diagrama de operaciones plantilla armado .....	46
Fig. 19: Flujo de proceso de fabricación -plantilla superior .....	47
Fig. 20: Diagrama operaciones plantilla superior.....	48
Fig. 21: Troquel de plantilla y recuño .....	51
Fig. 22: Molde de plantilla .....	51
Fig. 23: Molde plantilla eva .....	52
Fig. 24: Máquina Troqueladora.....	54
Fig. 25: Máquina desbastadora de recuños.....	56
Fig. 26: Máquina encoladora.....	57
Fig. 27: Máquina Conformadora .....	59
Fig. 28: Máquina cardadora .....	60
Fig. 29: Máquina Moldeadora de plantillas .....	62
Fig. 30: Meses de mayor producción de calzado.....	64
Fig. 31: Laminas de celulosa no tejida .....	69
Fig. 32: Medidas de plantilla de zapato .....	70
Fig. 33: Lámina de cartón piedra.....	71

Fig. 34: Medida de recuño de zapato.....	71
Fig. 35: Cambriones .....	72
Fig. 36: Pega amarilla .....	73
Fig. 37: Material Eva.....	74
Fig. 38: Medidas plantilla de Eva.....	74
Fig. 39: Punto de equilibrio plantillas armado.....	83
Fig. 40: Punto de equilibrio plantillas superior.....	84
Fig. 41: Relación entre las áreas opción 1 .....	93
Fig. 42: Relación entre las áreas opción 2 .....	94
Fig. 43: Diagrama de relación de actividades opción 1 .....	95
Fig. 44: Diagrama de relación de actividades opción 2 .....	95
Fig. 45: Área planta producción .....	96
Fig. 46: Distribución según relación de espacio Opción 1.....	97
Fig. 47: Distribución según relación de espacio Opción 2.....	97
Fig. 48: Secuencia de actividades operativas opción 1 .....	98
Fig. 49: Secuencia de actividades operativas opción 2.....	99
Fig. 50: Distribución de espacio según relación Opción 1.....	100
Fig. 51: Distribución de espacio según relación Opción 2.....	101

## **RESUMEN**

La innovación y desarrollo es fundamental para que las empresas logren mantenerse en el mercado competitivo, por lo que la empresa Crame Troquelería ha considerado implantar una línea de producción de plantillas de armado y plantillas superiores para calzado y así permanecer en el mercado.

Esta línea es creada con el propósito de optimizar los recursos de la empresa, diversificar la línea de productos y servir a un banco de clientes potenciales de las micro, pequeñas y medianas empresas de la provincias de Tungurahua ya que en esta provincia se concentra la mayor cantidad de productores de calzado los mismos que aportan con el 44% de la producción nacional.

El diseño de la línea de producción de plantillas está realizado de acuerdo al pedido requerido por el gerente de la empresa. Para este diseño se procedió a realizar un análisis para determinar el proceso productivo a desarrollar, la cantidad de recursos necesarios para la fabricación de plantillas de armado y plantilla superior, y la cantidad económica a invertir para obtener un producto terminado.

Al realizar el estudio de los recursos de la empresa para la implantación de la nueva línea de producción, se determinó la capacidad de producción, los requerimientos de materia prima, maquinaria y personal necesario.

Con el diseño e implantación de la línea de producción de plantillas se contribuye con el cambio de la matriz productiva ya que genera más plazas de empleo, se disminuyen las importaciones y promueve el consumo de un producto ecuatoriano.



## **ABSTRAC**

Nowadays innovation and development is essential for companies to achieve maintained in the competitive market, for this reason Crame Troquelería company has considered to implement a new production line of shoe insoles, in order to use resources already exist in the factory but which are not fully utilized, and so remain on the market.

This production line is created with the purpose to optimize the resources of the company, to diversify the product line and to serve a bank of potential clients of micro, small and medium enterprises in the province of Tungurahua because in this province exist many shoe producers, and they contribute to 44% of national production.

The design of the production line templates was performed according to the order required by the manager of the company. For this design, we proceeded to perform an analysis to determine the production process to develop, the amount of resources necessary for manufacturing of armed templates and upper template, and the monetary amount to invest to obtain a finished product.

In conducting the study of company resources for the implementation of the new production line, were determined the production capacity, raw material requirements, equipment and personnel required.

With the design and implementation of the production line templates, contributes to the change of the productive matrix because this generates more job opportunities, the imports are reduced and promotes the consumption of an ecuadorian product.

## GLOSARIO

**Cambrión:** pieza de refuerzo de suela, plástico o metal que se coloca entre la plantilla y la suela.

**Capellada:** parte delantera que cubre la punta y la parte baja del empeine.

**Celfil o celulosa no tejida:** es un polímero de buena estabilidad, está especialmente diseñado para la fabricación de zapato casual, deportivo.

**Contrafuerte:** pieza de refuerzo que va colocada interiormente en el talón del calzado, manteniendo la consistencia y su forma.

**Cuero:** piel de animal curtida.

**Fabricación:** proceso de transformación de materias primas naturales o artificiales mediante el uso de recursos humano, maquinaria y materiales.

**Ficha ambiental:** instrumento de análisis a nivel macro y de carácter preliminar que identifica de forma general los posibles impactos ambientales y sus consecuencias.

**Pega de neopreno:** pegamento utilizado para pegar suelas de vaqueta, esponja, hule, plantillas internas, contrafuertes, forros y otros materiales no sintéticos. Generalmente se ocupa para el fijado de piezas antes de coser el aparado.

**Plantillas de armado:** son las que fijan el corte y la planta para obtener la forma del zapato.

**Plantillas superiores o de terminado:** son las que está en contacto directo con el pie.

**Prensas hidráulicas:** las prensas hidráulicas son fundamentalmente cámaras llenas con algún tipo de líquido, por lo general aceite. Un pistón presiona la cámara, haciendo que el aceite cambie de posición. Puesto que la cámara está sellada, el aceite ejerce presión sobre otro pistón o placa de base más grande, que a su vez es presionado hacia abajo.

**Prensas neumáticas:** las prensas neumáticas son controladas por la manipulación de aire a presión. El aire es forzado en un tubo que se llena con el aire y se aplica la presión que hace que la prensa se desplace hacia abajo. Una vez que el recorrido de la prensa está terminado, el aire se evacua a través de válvulas, resortes mecánicos y hacen que la bomba se mueva de nuevo hacia arriba.

**Producción:** proceso de transformación dirigido en el cual se busca la optimización de los recursos necesarios para la obtención de productos o servicios.

**Puntera:** pieza interna adherida a la capellada en la parte delantera del zapato.

**Recuño:** elemento que cubre total o parcialmente la plantilla del zapato.

**Suela:** es la parte del calzado que está en contacto con el piso y va unida a la capellada.

**Tacón:** pieza de base unida a la parte posterior de la suela destinada a elevar la parte del talón del pie a una altura determinada.

**Talón:** parte posterior que cubre el talón del pie.

## ACRÓNIMOS

**AD-VALOREM** o "de acuerdo al precio": es un impuesto que consisten en un porcentaje sobre el valor de la mercancía, en el caso del calzado es el 10%.

**ANSI** (*American Society of Mechanical Engineers*): Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos

**BCE**: Banco Central del Ecuador

**CALTU**: Cámara de Calzado de Tungurahua

**EVA (Etil Vinil Acetato)**: es un polímero termoplástico conformado por unidades repetitivas de etileno y acetato de vinilo.

**FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas)**: es una herramienta de análisis.

**INEC**: Instituto Nacional de Estadística y Censos

**TIR (Tasa Interna de Retorno)**: es un indicador que muestra a través de un porcentaje la rentabilidad de un proyecto.

**VAN (Valor Actual Neto)**: es una medida de la rentabilidad absoluta neta que proporciona el proyecto, esto es, mide en el momento inicial del mismo.

## INTRODUCCIÓN

La competitividad en el mercado y las exigencias del cliente ha sido el punto fundamental para que las micro, medianas y grandes empresas mejoren y desarrollen nuevos productos y procesos productivos.

El mejoramiento continuo, el manejo correcto de los recursos tanto administrativos como productivos y la innovación realizada a través de la “transformación de una idea en un producto vendible, nuevo o mejorado, en un proceso operativo en la industria y en el comercio [1]”, es de trascendental importancia para que las empresas obtengan un crecimiento continuo a través de los años logrado su permanecía en el mercado, el cual está relacionado de manera directa con la demanda de los clientes.

La empresa Crame Troquelería es una de estas empresas, la cual ha identificado la necesidad de desarrollar una nueva línea de productos con la finalidad de optimizar la utilización de los recursos materiales, tecnológicos, talento humano y a la vez diversificar los productos fabricados.

La línea de producción tiene por objetivo crear dos tipos de productos los cuales están enfocados al calzado, la plantilla de armado o de prefabricado y la plantilla superior o de terminado. Para el desarrollo del proceso de producción se aplicó métodos, técnicas y herramientas de análisis con lo cual se estableció los recursos necesarios para la actividad operativa, productiva, la inversión económica a realizar y la rentabilidad del mismo.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1 Tema**

“Línea de producción de plantillas de calzado en la empresa Crame Troquelaría de la ciudad de Ambato.”

### **1.2 Planteamiento del Problema**

Las empresas industriales son la base fundamental del movimiento económico del mundo, y “se caracterizan porque, a través de la adquisición de materias primas y la transformación de la misma, se obtienen un producto final [2].”

Las empresas de manufactura a nivel mundial desarrollan su actividad productiva en un entorno cambiante por lo que sus procesos son dinámicos y de continua adaptación estos cambios se han convertido en una ventajas competitiva para el mejoramiento, la innovación y el cambio, tanto en la parte administrativa, productiva y técnica, con el fin de obtener utilidades para alcanzar sus objetivos organizacionales.

Algunas de las empresas de manufactura de clase mundial han empezado con una línea de productos pero con el paso del tiempo, al investigar y descubrir cuáles son las necesidades del cliente ha diversificado y mejorado los productos que ofertan y muchas de estas empresas se han convertido en líderes del mercado al superar las expectativas del cliente en cuanto a sus productos.

Dentro de las empresas industriales según la Clasificación Nacional de Actividades registrada en el INEC se encuentra las “empresas de manufactura, que se dedican a la

fabricación de productos [3],” que con su actividad productiva aportan al movimiento económico del país entregando productos y/o servicios requeridos por los consumidores.

En Ecuador las grandes empresas como: “Holcim Ecuador S.A., La Fabril S.A., Nestlé Ecuador S.A., Arca Ecuador S.A., Acería del Ecuador C.A Adelca, se muestran en los primeros lugares según la Revista Ekos Negocios, debido a los ingresos registrados en el 2012 [4]”. Esto se ha logrado por las buenas políticas administrativas adoptadas, y la aspiración de innovar e invertir en recursos productivos y tecnológicos que al ser direccionados de manera correcta, la empresa generará utilidades y mejora el estatus general de la misma.

El crecimiento de las empresas depende de la economía de cada país, ya que según el reporte anual del índice de competitividad del Foro Económico Mundial muestra a Ecuador como: “uno de los países con más avance en relación con los años anteriores. Debido a la inversión, tanto pública como privada, que ha permitido que el país avance en competitividad [5].”

Al cierre del 2012 se ha registrado un “crecimiento económico del 4,8% según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe [6].”, con lo que las empresas y personas del sector industrial del país tienen mayor seguridad para adquirir bienes de capital, modernizar su equipamiento, ampliar su capacidad instalada, implementar nuevos procesos de producción, etc. Esto genera competitividad en el mercado, concibiendo productos de alta calidad y tecnología de punta que garanticen la satisfacción total del cliente.

Crame Troquelería es una empresa dedica a la elaboración de troqueles específicamente para el sector del calzado, la fabricación se realiza bajo pedido la misma puede incrementarse o disminuir dependiendo de la temporada del año.

Al momento el ingreso de las utilidades en la empresa se ha visto disminuido debido a la competencia existente y a la falta de innovación para mejorar y desarrollar nuevos productos y procesos los cuales son de trascendentales importancia para el crecimiento de la misma. Esto se debe a que no es de interés de la empresa buscar mercado local y nacional para ofertar el producto.

Por ello debido al proceso de transformación económica y al proceso de innovación que exige en el mercado competitivo actualmente, se genera la necesidad de desarrollar una nueva línea de productos con la que se busca servir a un banco de clientes potenciales, diversificar la oferta de productos, aprovechar los recursos existentes e incrementar los ingresos económicos de la misma.

Por ende el problema de la optimización de los recursos se está tratando de mejorar con la implementación de una nueva línea de productos que utilice los recursos materiales, tecnológicos y además aproveche la infraestructura de la empresa.

### **1.3 Delimitación**

Delimitación de contenido: (Área: Industrial y Manufactura, Línea de investigación: Industrial, Sublínea: Sistema de administración de la productividad y competitividad empresarial). Delimitación espacial: El trabajo de investigación se realiza en la empresa Crame Troquelería, ubicada en el cantón Ambato, Av. Jácome Clavijo y Víctor Hugo Cda. Las Gardenias-Huachi Chico. Delimitación temporal: Seis meses a partir de la fecha de aprobación.

### **1.4 Justificación**

En la actualidad debido al cambio de la matriz productiva existen mayores oportunidades para desarrollar, nuevos productos en base a la innovación y la inversión en tecnología, con el fin de aprovechar la materia prima, reducir las importaciones y mejorar la competitividad de los productos en el mercado.

La táctica más utilizada para sobresalir en el mercado competitivo es fabricar productos de acuerdo a las exigencias de los clientes y así satisfacer las necesidades impuestas por los mismos, pero además de ello se deben administrar de manera eficiente los recursos de la empresa ya que de esta manera se optimiza la utilización de los mismos, se disminuyen los gastos y por ende se incrementan las utilidades.

Debido a que este es un proyecto pionero en el área de investigación de procesos de la carrera de Ingeniería Industrial, el desarrollo del mismo es de suma **importancia** para la empresa Crame Troquelería debido a que se **aplica** de forma práctica los conocimientos



adquiridos para lograr el aprovechamiento de los recursos que se dispone dentro de la misma, además es **transcendental** para los productores de calzado y la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial, ya que será el precedente para posteriores investigaciones y trabajos relacionados en el área.

Al crear una nueva línea de producción para fabricar plantillas de calzado se podrá aprovechar la infraestructura existente en la empresa, lo cual permitirá mejorar la economía y productividad de la misma a través de la variedad de nuevos productos, con la que conseguirá ser una empresa innovadora al poder servir a nuevos clientes.

Además se **beneficiará** a los directivos, personal administrativo y área de producción de Crame Troquelaría, a nivel económico, productivo e imagen de la misma, este proceso será el mecanismo para que se desarrolle como una empresa sólida y competitiva logrando así la llave del éxito.

El desarrollo de este proyecto tiene un **impacto económico** productivo favorable para los productores de calzado de la provincia de Tungurahua, por ser una de las zonas con mayor cantidad de empresas dedicadas a este tipo de fabricación, quienes; serían los potenciales compradores de este producto.

Este trabajo investigativo es **factible** ya que la empresa Crame Troquelaría pone a disposición toda la información necesaria para el desarrollo adecuado del proyecto, y se cuenta también con el asesoramiento del personal especializado de la carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización de la Universidad Técnica de Ambato, quienes en conjunto ayudarán al logro de este objetivo.

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 Objetivo General**

Diseñar una línea de producción de plantillas de calzado en la empresa Crame Troquelaría de la ciudad de Ambato.

### **1.5.2 Objetivos Específicos**

- ∞ Definir los requerimientos para la línea de producción planteada.
- ∞ Evaluar los recursos materiales, humanos y técnicos disponibles en la empresa Crame Troquelaría de la ciudad de Ambato.
- ∞ Diseñar la línea de producción de plantillas para optimizar los recursos materiales, tecnológicos y humanos disponibles en la empresa.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Antecedentes Investigativos**

“Durante el siglo XVII, el zapato se convirtió en Europa en una señal de nobleza, la mayoría de los zapatos se confeccionaba de cuero [7].” Sin embargo, a “mediados del siglo XX gracias a los avances tecnológicos en la industria del caucho, los plásticos y los tejidos sintéticos que se han convertido en los protagonistas del mundo del calzado al crear nuevos materiales que han aportado mucho al diseño, de cada una de las partes del calzado [8].”

Una de las partes más importantes del calzado es la plantilla tanto de armado que le da la forma al zapato como la de apoyo o superior buscan la comodidad del pie.

La plantilla de armado forma la base interior del calzado y es uno de los “componentes de mayor incidencia en la conformación y rendimiento del calzado. Este elemento está íntimamente ligado a la propia estructura del zapato, por lo tanto su utilización debe ser analizada y planificada, en función de los requerimientos del calzado que se fabricará [9].”

La plantilla superior es una pieza que va colocada sobre la plantilla de armado es decir en la parte interior del calzado los materiales que se emplean son de “piel natural, piel sintética, plástico o de hule de espuma, éstos materiales tienen como finalidad no lastimar al pie [10].”

A nivel general los fabricantes de calzado colocan en la plantilla una etiqueta con la marca o nombre del producto para distinguir su producto en el mercado.

Las plantillas de calzado deben ser suaves, cómodas que brinde un buen amortiguamiento a los pies ya que los pies reciben todo el peso del cuerpo al caminar, por ello algunas empresa como: TIEBER, SANTY, FOOTSANIT, ARNEPLANT, MBT ZAPATOS, COIMBRA, a nivel mundial especialistas en la fabricación de plantilla de diversos materiales, tienen como objetivo poner al alcance de sus clientes una amplia gama de plantillas que brinden confort y ergonomía al momento de caminar.

Una investigación reciente muestra que “la empresa MBT Zapatos, utiliza la Eva (Etilen Vinil Acetato) y poliuretano para crear las plantillas de calzado, el cual gracias a sus propiedades proporciona un mayor amortiguamiento con lo que se ofrece comodidad al pie y que no se encuentran en la mayoría de los zapatos en el mercado. [11].”

“Una gran ventaja de esta empresa es que el diseño de sus plantillas mejoran la postura y alivian el dolor de espalda, además reducen el olor debido a su tratamiento antibacteriano. La fibra de vidrio y TPU (Thermoplastic Polyurethane o poliuretano termoplástico puede ser conformados mediante un procesos de inyección, extrusión y soplado), que añade firmeza a la construcción única garantizando al mismo tiempo, incluso distribución peso y un movimiento natural tracción del pie [12].”

Las plantillas de calzado se fabrican de acuerdo a las características y necesidades específicas requeridas por los clientes siendo una de estas las plantillas para personas diabéticas, “la misma que tiene como objetivo disminuir la presión vertical y de cizallamiento sobre las zonas del pie que están sometidas a una excesiva carga o stress, y la que presenta dos funciones básicas: repartir las cargas soportadas por el pie, distribuyéndolas sobre toda la planta y almohadillar el apoyo de las zonas donde éste es inadecuado [13].”

Para la fabricación de cualquier tipo de productos se deben emplear un sinnúmero de recursos los que deben atravesar diversos procesos que mediante la utilización de diversas herramientas ayudan a cumplir con el objetivo propuesto. A continuación se detallan una fundamentación teórica importante a tomar en cuenta para el desarrollo del presente trabajo investigativo.

## **2.2 Fundamentación Teórica**

### **2.1.1 Planificación de Manufactura**

La fabricación de un producto requiere de planificación porque ayuda a organizar de mejor manera las actividades, recursos y procedimientos de fabricación, previniendo posibles eventos que puedan surgir de manera inesperada dentro de la producción.

La planificación de la manufactura es “la generación de programas de ejecución a nivel de planta por producto y recurso con el fin de solucionar los cuellos de botella de capacidad diaria [14].”

Dentro de la empresa Crame Troquelería la planificación de la producción se la desarrolla según las órdenes de pedido que vayan realizando los productores de calzado los mismos que dependen de la “temporada” del año en la que se encuentren para realizar más o menos órdenes de pedidos de troqueles.

#### **Elementos de la planificación de manufactura**

- ∞ “Posicionar sistema de producción acorde al ciclo de vida y estrategia del producto.
- ∞ Decisiones de ubicación y capacidad de las facilidades de producción y distribución.
- ∞ Tecnología del proceso y diseño del producto.
- ∞ Relación con fuerza de trabajo y diseño del trabajo.
- ∞ Infraestructura de planeación y control.
- ∞ Estrategias sobre proveedores [15].”

### **2.1.2 Procesos de Manufactura**

“Manufactura es la aplicación de procesos químicos y físicos que alteran la geometría, propiedades o aspecto de un material para obtener piezas o productos finales, estos procesos son los procesos industriales, y generan un aumento del valor del material de partida, empleando mano de obra, máquinas y herramientas [16].”

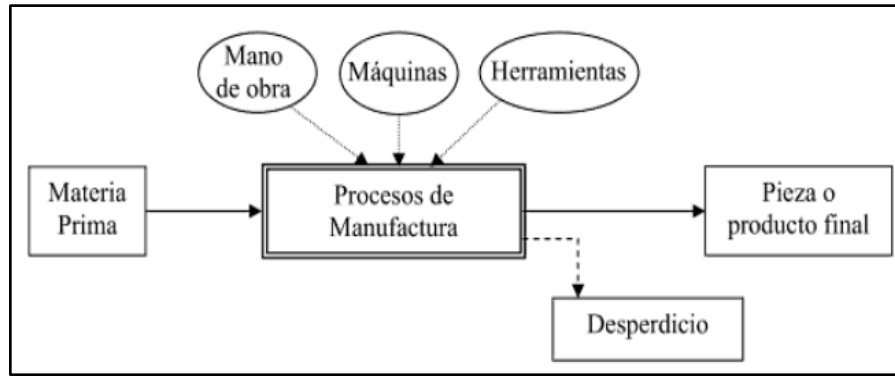


Fig. 1: Esquema de manufactura [16].

Los procesos de manufactura buscan la transformación de los insumos en productos que varían considerablemente de acuerdo a la tecnología empleada, al tipo de actividades y considerando las necesidades del cliente, de manera eficiente y económica.

### **Elementos de los procesos de manufactura**

La manufactura posee estrategias corporativas sobre las cuales se pueden crear ventajas competitivas o comparativas. Desde el diseño del producto hasta la entrega del mismo al cliente final se atraviesa por diferentes etapas las cuales son:

- ∞ “Diseño del servicio o producto
- ∞ Diseño del proceso
- ∞ Tiempos de proceso o producción
- ∞ Inventarios
- ∞ Planeación y control de la producción
- ∞ Calidad
- ∞ Manejo de la demanda
- ∞ Diseño de planta
- ∞ Logística
- ∞ Control de costos [17].”

### 2.1.3 Recursos de la Empresa

#### Recursos Materiales

Se refiere a las cosas que se utilizan para procesar, transformar, o que se procesan o transforman en el proceso productivo de un bien o servicio, y están integrados por:

- ∞ **Instalaciones.-** Lugares donde se realiza la labor productiva.
- ∞ **Maquinaria.-** Misma que tiene por objeto multiplicar la capacidad productiva del trabajo humano.
- ∞ **Equipos.-** Instrumentos o herramientas que complementan y aplican más al detalle la acción de la maquinaria.
- ∞ **Materias Primas.-** Son aquellas que se transforman en productos y aunque no forman parte del producto, son necesarios para su producción.

#### Recursos Técnicos

Comprenden todos los procedimientos, métodos, organigramas, fórmulas, patentes, etc., es decir, todo aquello que permitirá al recurso humano desarrollar en forma adecuada sus funciones.

- ∞ **Procedimiento.-** Es una serie de tareas relacionadas que forman una secuencia cronológica y la forma establecida de ejecutar el trabajo.
- ∞ **Método.-** Manera prescrita para el desempeño de una tarea dada con consideración adecuada al objetivo, instalaciones y gastos de tiempo, dinero y esfuerzo.
- ∞ **Organigrama.-** Representación gráfica de la estructura de una empresa.
- ∞ **Fórmula.-** Modelo que contiene los términos en que debe redactarse un documento.
- ∞ **Patente.-** Documento expedido por el gobierno para el ejercicio de ciertas profesiones o industrias o para explotar un producto o servicio.
- ∞ **Invencción:** Certificado que entrega el gobierno al autor de un invento para asegurarle su propiedad y la explotación exclusiva durante cierto tiempo.

#### Recursos humanos

Se refiere a todos los grupos humanos de los demás componentes. Éste es el más importante, porque es el que utiliza los materiales y sigue paso a paso los procedimientos y también opera el equipo. El recurso humano o personal, se puede clasificar en:

- ∞ **Obreros.-** Son los que desempeñan labores directamente relacionadas con la producción, y pueden ser clasificados: calificados y no calificados, según requieran tener conocimientos o pericias especiales para desempeñar el puesto.
- ∞ **Empleados.-** Son aquellos que su trabajo requiere mayor esfuerzo intelectual y administrativo.
- ∞ **Supervisores.-** Los que tienen como función principal la de vigilar el cumplimiento de las órdenes, instrucciones. Su característica es el predominio e igualdad de las funciones técnicas sobre las administrativas.
- ∞ **Técnicos.-** Son aquellas personas que con base en un conjunto de reglas o principios científicos aplican la creatividad, por ejemplo; nuevos diseños de productos, sistemas administrativos, nuevos métodos, controles, etc.
- ∞ **Ejecutivos.-** Es todo aquel personal en quienes predomina la función administrativa sobre la técnica.

#### **2.1.4 Capacidad Productiva**

La capacidad, que se define: como: “La cantidad de producto o servicio que puede ser obtenido por una determinada unidad productiva durante un periodo de tiempo [18].”, adecuarse a la capacidad necesaria en función de la demanda que la empresa desee satisfacer en el corto y en largo plazo.

La capacidad productiva hace referencia al “máximo nivel de producción que puede soportar una unidad productiva concreta, en circunstancias normales de funcionamiento durante un periodo de tiempo determinado [19].”

Dentro de la capacidad productiva encontramos:

- ∞ **Capacidad instalada.-** La capacidad instalada: es “La máxima producción que puede alcanzar una empresa bajo determinadas condiciones de operación [20].”



La capacidad instalada, una empresa puede variar el nivel de producción para ajustarse a las condiciones del mercado, podrá limitar su producción, utilizando menos espacio físico, reduciendo el tiempo de operaciones, el número de unidades de trabajo, etc. con la finalidad de ajustarse a las condiciones del mercado.

- ∞ **Capacidad utilizada.-** “La capacidad utilizada es el volumen máximo de producción durante una unidad de tiempo que se genera efectivamente en cada uno de los años de la proyección [20].”
- ∞ **Capacidad diseñada.-** “Es la producción máxima por unidad de tiempo que puede logra el proceso durante un periodo breve y bajo condición de operaciones ideales. Se lo trata como algo teórico pues, muchas situaciones ocurren que impiden que se pueda alcanzar esta capacidad el volumen de producción [19].”
- ∞ **Capacidad real o disponible.-** “Constituye el volumen de producción real que se puede obtener de un proceso, la misma que se ve afectada por las horas de operación, el tiempo de preparación de máquinas, de revisión de calidad, por los tiempos perdidos y la eficiencia de los trabajadores [19].”
- ∞ **Capacidad máxima.-** Es el volumen que se podría obtener operando 24 horas al día, 7 días a la semana.
- ∞ **Capacidad de seguridad.-** “A menudo llamado respaldo de la capacidad, definido como una cantidad de capacidad de demanda reservada para acontecimientos no anticipados tales como incremento en la demanda, escasez de materiales y descomposturas del equipo [19].”

### **2.1.5 Línea de Producción**

“Una línea de producción es un conjunto de operaciones secuenciales establecidas en una fábrica por el cual los materiales son sometidos a un proceso de producción para generar un producto [21].”

#### **Fundamentos de las líneas de producción**

“Una línea de producción esta forma una serie de estaciones de trabajo ordenadas para que los productos pasen de una estación a la siguiente y en cada posición se realiza una parte del trabajo total [21].”

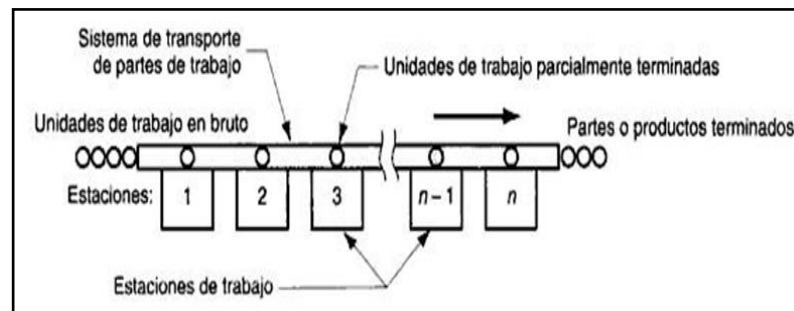


Fig. 2: Configuración general de una línea de producción [21].

### Características de la línea de producción

- ∞ “La velocidad de producción de la línea se determina por medio de su estación más lenta.
- ∞ Las estaciones de trabajo con ritmos más rápidos, llegarán a verse limitados por la estación más lenta, que representa un cuello de botella.
- ∞ La transferencia del producto a lo largo de la línea por lo general se realiza mediante un dispositivo de transferencia mecánica o sistema de transporte, aunque algunas líneas manuales simplemente pasan el producto a mano entre las estaciones.
- ∞ Las líneas de producción se asocian con la producción masiva. Si las cantidades del producto son muy grandes y el trabajo se va a dividir en tareas separadas que pueden asignarse a estaciones de trabajo individuales, una línea de producción es el sistema de manufactura más apropiado [21].”

#### 2.1.6 Distribución de las Instalaciones

Es la ubicación física de cada uno de los elementos que integran el proceso productivo, el espacio se determina para el movimiento de materiales, maquinaria, equipos, movilización de obreros, almacenamiento de productos terminados, etc.

#### Principios para la distribución de planta

- ∞ “**Principio de la integración global:** Se debe integrar de la mejor forma a los hombres, materiales, maquinaria, actividades auxiliares y cualquier otra consideración.

- ∞ **Principio de la distancia mínima a mover:** Se debe minimizar en lo posible los movimientos de los elementos entre operaciones.
- ∞ **Principio de flujo:** Se debe lograr que la interrupción entre los movimientos de los elementos entre operaciones sea mínima.
- ∞ **Principio de espacio:** Se debe usar el espacio de forma más eficiente posible, tanto en horizontal como en lo vertical para evitar todos los momentos innecesarios.
- ∞ **Principio de satisfacción y seguridad:** La distribución debe satisfacer y ofrecer seguridad al trabajador.
- ∞ **Principio de flexibilidad:** la distribución debe diseñarse para poder ajustarse o regularse a costos bajos [22]”.

### Tipos de distribución

- ∞ **Por producto**

Es aquella en la que las máquinas se encuentran fijas y se ubican una a continuación de la otra de manera que los materiales fluyen de una estación de trabajo a la siguiente de acuerdo con la secuencia de proceso del producto. La materia prima ingresa por el frente de la línea. Sale de la línea el producto terminado.

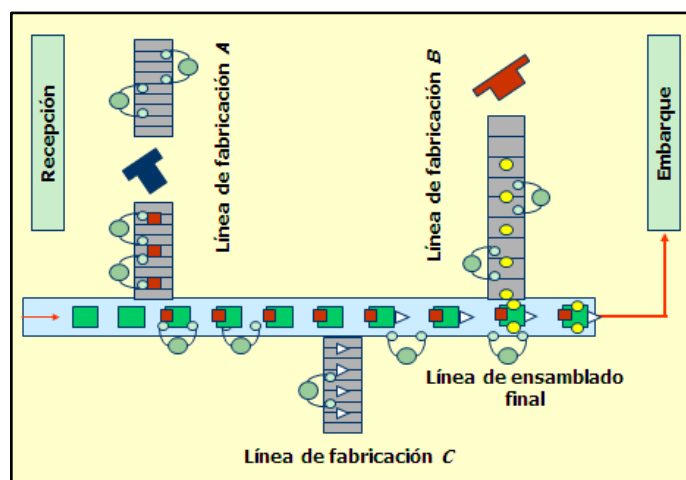


Fig. 3: Distribución planta por producto [23].

### “Ventajas

- ∞ Baja inversión en materiales.

- ∞ Reducido tiempos de producción total.
- ∞ Bajo niveles de material en proceso.
- ∞ Mínima manipulación de los materiales.
- ∞ Evita costos de almacenamiento, movimiento, obsolescencia y daño.
- ∞ Utilización más efectiva de la mano de obra por:
  - Mayor especialización
  - Facilidad de adiestramiento
  - Mayor disponibilidad de mano de obra
- ∞ Reduce la congestión y la superficie ocupada por pasillos y almacenamiento.

### Desventajas

- ∞ Requiere mayor inversión.
- ∞ Son diseñados para un producto específico, lo que las hace poco flexibles.
- ∞ El ritmo de producción lo marca la máquina más lenta
- ∞ Una avería puede interrumpir todo el proceso.
- ∞ Tiempos muertos en algunos puestos de trabajo.
- ∞ El aumento de rendimiento individual no repercute en el rendimiento global [23]”.

### ∞ Por proceso

La maquinaria se agrupa según sus características funcionales, esta disposición se utiliza cuando se fabrica una amplia variedad de productos que requieren la misma maquinaria.

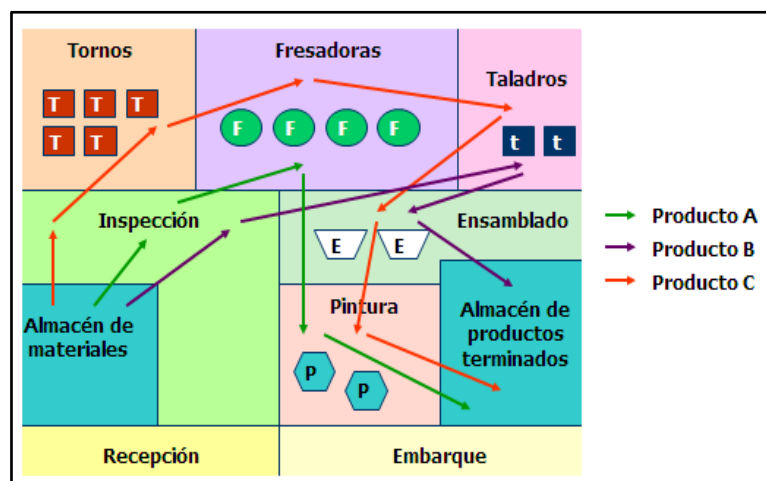


Fig. 4: Distribución planta por proceso [23].

## **“Ventajas**

- ∞ Flexibilidad para cambios en los productos y en el volumen de demanda.
- ∞ Alto incentivo para los obreros de elevar su rendimiento.
- ∞ Es más fácil de mantener la continuidad de la producción en caso de:
  - Máquinas o equipos averiados
  - Falta de material
  - Obreros ausentes

## **Desventajas**

- ∞ Poseen mayor tiempo de producción total mayores tiempos muertos.
- ∞ Altos niveles de inventarios de trabajo en proceso y mayores costos de almacenamiento.
- ∞ Se requiere mano de obra más calificada [23]”.

### **∞ Por grupo o célula de fabricación**

Se utiliza para denominar diversas y distintas situaciones dentro de una instalación, se caracteriza por la combinación entre la distribución orientada al proceso y la orientada al producto.

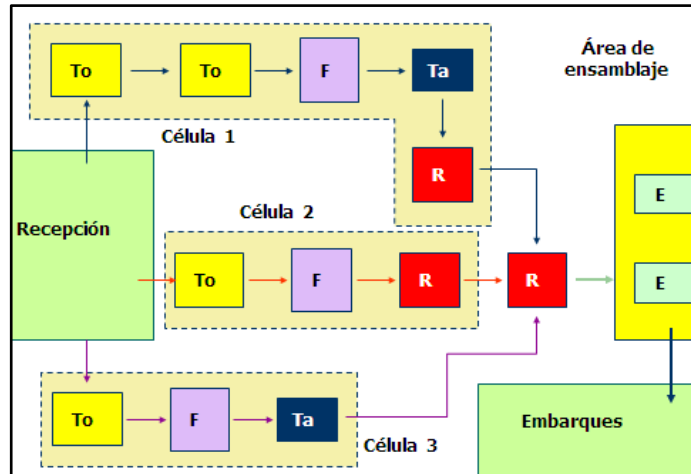


Fig. 5: Distribución planta por grupo [23].

### “Ventajas

- ∞ Esta distribución reduce el:
  - Tiempo de puesta en marcha.
  - Tiempo de traslado de materiales.
  - Inventarios de trabajo en proceso.
  - Tiempo de producción.

### Desventajas

- ∞ Los productos se clasifican en grupos homogéneos desde el punto de vista del proceso para asignarle una célula de fabricación.
- ∞ Es necesario poder ordenar las máquinas de cada célula en un completo flujo estándar donde todas las partes sigan la misma secuencia que las máquinas [23]”.

#### ∞ Posición fija

Esta distribución es adecuada cuando no es posible mover al producto debido a su peso, tamaño forma o alguna característica particular. Los componentes principales permanecen en un lugar fijo y todas las herramientas, hombres y resto de material se llevan a él.

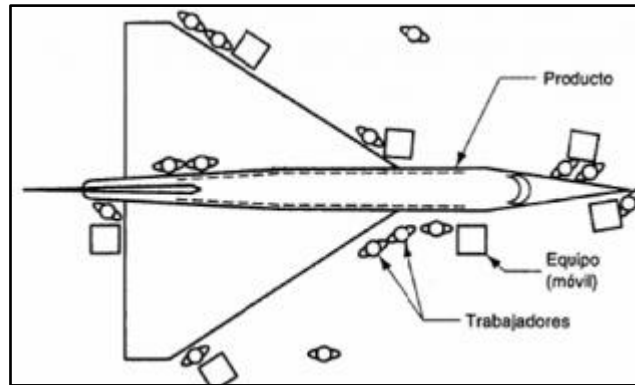


Fig. 6: Distribución planta por posición fija [23].

### Ventajas

- ∞ Se reduce la manipulación de la unidad principal de montaje y se incrementa la manipulación o transporte de piezas al punto de montaje.
- ∞ La responsabilidad de la calidad se fija sobre una persona, debido a que los operarios son altamente especializados.
- ∞ Alta flexibilidad para adaptarse a variantes de un producto e incluso a una diversidad de productos.

### Desventajas

- ∞ Ocupación de gran espacio.
- ∞ Mantenimiento de las piezas hasta el emplazamiento principal de montaje.
- ∞ Complejo para utilizar con equipos difíciles de mover.

### ∞ Línea de producción

“La distribución en planta adaptada para la producción en cadena reduce al mínimo el movimiento de las personas y de las máquinas, y en los casos más desarrollados, el movimiento de materiales se realiza de forma automatizada.

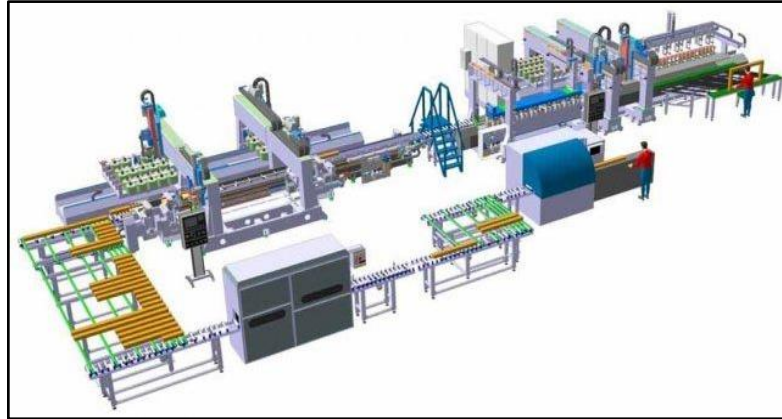


Fig. 7: Línea de producción [24].

### **Ventajas**

- ∞ Minimización del movimiento de materiales y reducción de los materiales en proceso por el control y la planificación del suministro
- ∞ Mayor utilización de la mano de obra que en las propuestas anteriores por el estudio y equilibrio de los tiempos de trabajo en cada puesto, reduciendo los tiempos de espera
- ∞ Gracias a la división del trabajo es posible el uso de mano de obra no cualificada o con menor formación
- ∞ Mejor control de la producción: cantidades, productividad, de calidad, etc.
- ∞ Mayor estandarización de los productos, reduciendo la variabilidad debida a la mano de obra
- ∞ Mejor utilización del espacio en planta que en los casos anteriores

### **Desventajas**

- ∞ Sus limitaciones son la menor flexibilidad que la fabricación por procesos y la necesidad de mayores inversiones [24]”.

## **CAPÍTULO III**



# METODOLOGÍA

## 3.1 Modalidad de la Investigación

La presente investigación se enfoca en una modalidad de investigación aplicada, debido a que la información se recabo a través de medios de investigación bibliográficos – documentales encontrados en documentos, libros, revistas, periódicos y páginas web, con la finalidad conocer sobre el proceso productivo de plantillas de calzado. De esta manera se amplió los diferentes enfoques de teorías, conceptualizaciones y criterios de los diversos autores. Además se realizó una investigación de campo con el fin de profundizar el conocimiento sobre el proceso de producción de plantillas, donde se identificó de mejor manera las actividades, los procesos, la cantidad de personas, el tipo de maquinaria y los equipos indispensables para la línea de productos.

## 3.2 Recolección de Información

Para la recolección de información se utilizó la guía observación y varios formatos los cuales permitieron conocer la realidad del entorno productivo.

Con la recolección de la información se constató la cantidad de recursos disponibles en la empresa y se evidencio que no todos los recursos se pueden utilizar para la nueva línea de producción.

Para el diseño de la línea de producción se investigó en textos, documentos electrónicos, además se realizó una investigación de campo con lo cual se determinó las actividades y los requerimientos que se deben tomar en cuenta para la línea de productos.

## 3.3 Procesamiento y Análisis de Datos

Para procesar la información recogida se realizaron los siguientes pasos:

- ∞ Se realizó la revisión crítica de la información recogida eliminando la información herrada.

- ∞ Los resultados de la información recogida se la represento en tablas y diagramas para facilitar la interpretación.
- ∞ Finalmente a través de los resultados tabulados se determinó con juicio de valor los parámetros para desarrollar la propuesta, los mismos que tiene concordancia con los objetivos planteados en la investigación.

### **3.4 Desarrollo del Proyecto**

El proyecto investigativo se realizó de acuerdo a los siguientes pasos:

- ∞ Se determinó que actividades se debe cumplir para el proceso de fabricación de plantillas de calzado.
- ∞ Una vez investigado el proceso de fabricación se determinaron los recursos, materiales, tecnológicos necesarios para la nueva línea de productos y a la vez se realizó una comparación con los recursos disponibles en la empresa de lo cual se dedujo que no es posible utilizar los recursos existentes en la empresa.
- ∞ Se realizó los respectivos cálculos para determinar la cantidad de productos a fabricar, los insumos que se requieren, la cantidad de materia prima, la inversión de dinero para producir y el número de obreros a contratar.

## CAPITULO IV

### DESARROLLO DE LA PROPUESTA

#### Tema de la Propuesta:

“Línea de producción de plantillas de calzado para la empresa Crame Troquelería de la ciudad de Ambato”

#### 4.1 REQUERIMIENTOS PARA LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN

##### 4.1.1. Visión

Ser reconocidos como una empresa líder en el año 2019 en la elaboración y comercialización de plantillas calzado de excelente calidad, creciendo a nivel nacional gracias a la entrega de productos que satisfagan los requerimientos del cliente.

##### 4.1.2. Objetivos

Los objetivos estratégicos de planificación están planteados con la finalidad de realizar estimaciones de crecimiento con las que se pueda evaluar el devenir de la producción de plantillas.

Tabla 1: Objetivos estratégicos de planificación

Tipo de objetivo	Objetivo	Indicador	Meta
<b>Corto plazo</b>	Promocionar el producto	% de empresas que adquieren el producto	45%
	Incrementar ventas	% ventas realizadas	60%
	Afianzar línea de productos	% eficiencia maquinaria N° productos defectuosos	100%
<b>Mediano plazo</b>	Captar mercado objetivo	N° ventas	35%
	Evaluar la calidad del producto en el mercado	Grado de satisfacción de los clientes	100%
	Evaluar la calidad del servicio de entrega y asesoramiento	N° entregas / N° clientes insatisfechos	100%
<b>Lago plazo</b>	Expandir el producto a las demás provincias	% Ventas	25%

	Incrementar la capacidad productiva	N° maquinas adquiridas N° obreros contratados	10%
--	-------------------------------------	--	-----

**Elaborado por:** Investigadora

#### 4.1.3. Oportunidad de negocio detectada

Debido a la mínima existencia de productores de plantilla de calzado los cuales no satisfacen a los productores de las micro, pequeñas y medianas empresas de calzado casual y deportivo que requieren de plantillas de armado y plantilla superior respectivamente, la empresa Crame Troquelería se ha resuelto implantar dicha línea de producción con el fin de servir a este nicho de mercado potencial.

#### 4.1.4. Análisis FODA

Permite identificar mediante un análisis de los puntos fuertes y débiles que tienen tanto la empresa como el mercado, con la finalidad de adoptar decisiones estratégicas que permitan reforzar, superar y eliminar dichos puntos. En la Tabla 2 se muestra el análisis FODA de la empresa:

Tabla 2: Análisis FODA

Ambiente interno	Ambiente externo
<p><b>Fortalezas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe un nicho mercado a servir</li> <li>• Amplia infraestructura</li> <li>• Maquinaria Moderna</li> <li>• Precios accesibles.</li> <li>• Conocimiento sobre fabricación de troqueles</li> <li>• Buena relación laboral con los productores de calzado.</li> </ul>	<p><b>Oportunidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyo del gobierno debido al cambio de matriz productiva.</li> <li>• Convenios con asociaciones y gremios.</li> <li>• Gran cantidad de empresas de calzado</li> <li>• Posibilidad que se incrementen las empresas.</li> </ul>
<p><b>Debilidades.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal no calificado para producir.</li> <li>• Poco conocimiento administrativo del gerente.</li> <li>• Personal no calificado para ventas.</li> </ul>	<p><b>Amenazas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrabando plantilla</li> <li>• Desconocimiento de beneficios</li> <li>• Importaciones de materia prima.</li> </ul>

**Elaborado por:** Investigadora

#### Puntos fuertes

Una de las fortalezas que tiene la empresa para desarrollar el nuevo producto es la amplia infraestructura existente para colocar la nueva maquinaria, además de ello la empresa tiene experiencia en la fabricación de troqueles para la manufactura del calzado, lo que le ha permitido conocer de una manera más cercana la necesidad de desarrollar la producción de plantillas de calzado.

### **Puntos débiles**

La empresa tiene como debilidad el poco conocimiento administrativo del gerente lo que ha limitado el mejoramiento de la misma. Para ello se va a integrar personal calificado para la parte comercial, la misma que estará encargada de atender de forma personal al cliente para conocer sus requerimientos en cuanto a los productos que se manejarán. Además de ello se contratará personal para la parte operativa que estará encargada de desarrollar los procesos productivos en la fabricación de plantillas.

### **Oportunidades**

La empresa cuenta con el apoyo del gobierno nacional para realizar inversiones en mejoramiento e innovación debido al cambio de la matriz productiva que fomenta la creación de nuevos productos para disminuir las importaciones. Este es un pilar fundamental en el desarrollo de la empresa ya que gracias a ello se incrementarán las empresas productoras de calzado, con lo que se tendrá también un incremento en las ventas de las plantillas.

Otro apoyo importante son las asociaciones de calzado con las cuales se puede contar para la difusión del nuevo producto ya que ellos tienen por objetivo promover el consumo de insumos y componentes de calzado, con el afán de ayudar a las empresas que comercializan dichos productos.

### **Amenazas**

Una amenaza para la empresa es que tenga que disminuir el precio de comercialización del producto debido al contrabando de plantillas de calzado con lo que genera incertidumbre en los consumidores. Otra amenaza es la suspensión de las importaciones

de materia prima, ya que requieren ciertos insumos importados para la producción de plantillas.

#### **4.1.5. Estrategias de desarrollo en base al análisis FODA**

Las fortalezas se las reforzará entregando un producto personalizado que esté acorde a las necesidades del cliente, además se brindará asesoramiento en cuanto al producto se refiere, pudiendo conocer de mejor manera cuales son las necesidades de los clientes en cuanto a los productos.

Se aprovechará la buena relación existente con los clientes de los troqueles, para darles a conocer el nuevo producto y así empezar a darse a conocer en el mercado.

Las debilidades se las enfrentará mediante la incorporación de personal calificado para que realice la venta y comercialización del producto. Además de contratará personal capacitado para que realice las actividades de manufactura.

Las oportunidades se las aprovechará realizando una correcta inversión en maquinaria y mano de obra, con lo que se creará un producto competitivo en el mercado cuyo objetivo es llegar con el producto a las múltiples empresas de calzado localizadas en Tungurahua, con el apoyo de las asociaciones de comerciantes de calzado para difundir el producto en las exposiciones que ellos realizan.

Para las amenazas existentes se tratará de mantener preciosos competitivos de acuerdo con la realidad de mercado, tratando de equilibrar los costos de materia prima y los precios de la competencia. Además se pretende consumir materia prima local para evitar el incremento del costo de la plantilla y a la vez evitar que se paralice la producción por la falta de la misma.

Para lograr una aceptación por parte de los compradores se difundirá acerca de los beneficios y ventajas del adquirir las plantillas a través de un análisis costo beneficio del producto, esto se lo difundirá de forma personal y directa con el productor donde además se pueda contestar las inquietudes acerca del mismo.

#### 4.1.6. Investigación de mercado

En Ecuador la producción calzado se ha convertido en uno de los sectores más importantes que aporta a la economía del país, gracias a que en el año 2010 se aplicó un arancel mixto de \$6 por par y 10% *Ad Valorem*, por cada par de zapatos importado.

Ésta medida arancelaria reactivo a la industria nacional lo que les permitió a los productores de calzado crecer, mejorar los productos, aumentar las ventas e incluso exportar sus productos.

Según datos registrados en la página web del Ministerio de Industrias y Productividad, del total de la producción nacional de calzado; el “50% está destinado al mercado interno, siendo los compradores potenciales de calzado según “Álex Vinueza, gerente de Marketing de Buestán las personas de clase media: oficinistas y niños en etapa escolar [25]”, mientras que el 50% restante se exporta [26]” a varios países entre ellos están: Italia, Colombia, México, Estados Unidos.

En el país, según CALTU en el año 2012 se registraron 4 500 productores a escala nacional entre grandes, medianos, pequeños y artesanos. De los cuales el 50% pertenece a la provincia de Tungurahua como se observa en la Fig. 8.

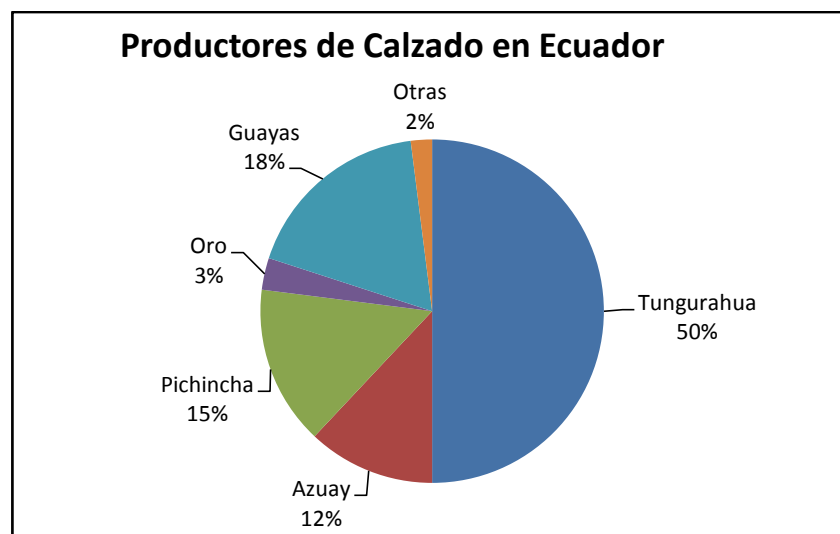


Fig. 8: Principales zonas de producción de calzado

Fuente: CALTU

Tungurahua aporta con el 44% de la producción nacional de calzado, según CALTU esto se debe a que en la mayoría de cantones (Ambato, Cevallos, Quero, Mocha, Tisaleo) de Tungurahua se dedican a ésta actividad comercial.

#### 4.1.7. Evidencia de mercado

Los componentes e insumos que utilizan los productores de las micro, pequeñas y medianas empresas de calzado son variados los mismos que han sido creadas con el afán de disminuir los tiempos de operación, los costos de producción e incrementar las utilidades de las empresas. Estas invenciones benefician a las empresas de calzado que consumen y a las empresas que los fabrican.

En la Fig. 9, se muestra las plantillas que utilizan los productores de calzado, el 30% son de importadores, mientras que el 10% son de proveedores nacionales, las cuales tienen un costo poco accesible, y tienen un diseño de poca aceptación para los clientes, que en mucho de los casos no cumplen con los diseños que los fabricantes requieren para su calzado, pero también estos productos son fabricados por los mismos productores quienes por la falta de proveedores y los costos poco accesibles se ven forzados a fabricar plantillas de forma rudimentaria y artesanal, es decir son de su propia fabricación este proceso lo realizan aproximadamente el 60% de los productores.

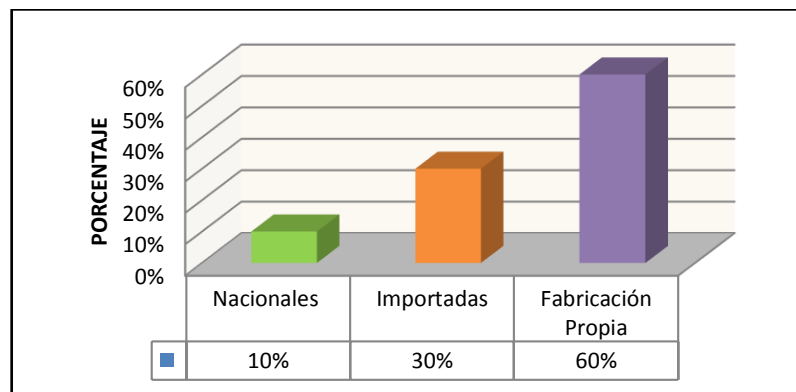


Fig. 9: Consumo de plantillas de calzado Tungurahua

**Fuente:** Investigadora

Como se muestra en la Tabla 3, la importación de plantillas e insumos sigue incrementándose por varios factores uno de ellos es la falta de empresas proveedoras de plantillas. La mayor parte de plantillas importadas son consumidas por las grandes



empresas de calzado debido a que contribuyen a la personalización y optimización de sus productos.

Tabla 3: Importación nacional de plantillas

<b>IMPORTACION PLANTILLAS</b>			
SUBPARTIDA NANDINA - 6406993000			
<b>AÑO</b>	<b>TONELADAS</b>	<b>FOB - DOLAR</b>	<b>CIF - DOLAR</b>
2008	149.99	824.92	842.83
2009	317.03	1,858.49	1,925.12
2010	315.50	2,157.93	2,244.03
2011	328.85	2,175.74	2,249.92
2012	337.99	2,167.44	2,248.07

**Fuente:** Banco Central Ecuador

Con la fabricación de plantillas se pretende reducir las importaciones, generar ingresos económicos y promover el cambio de la matriz productiva que en la actualidad brinda múltiples beneficios para la invertir en procesos de manufactura.

#### **4.1.8. Segmentación**

Las plantillas de armado y plantillas superiores para calzado pertenecen al sector económico de manufactura, la cadena productiva en la que se desarrolla es la confección de calzado.

Por ende la producción de plantillas está dirigida a los productores de calzado de la provincia de Tungurahua tanto para micro, pequeñas y medianas empresas, ya que aporta con el 44% de la producción nacional de calzado.

En la Tabla 4, se muestra el segmento de mercado para la producción de las plantillas:

Tabla 4: Segmento de mercado para plantillas

<b>Plantillas Armado</b>	<b>Plantillas Superiores</b>
Calzado casual (Hombre-Mujer)	Calzado casual (Hombre-Mujer)
	Calzado deportivo(Hombre-Mujer)

Es de interés de la empresa dirigirse específicamente a este segmento de mercado debido a que como se evidencia en la siguiente Tabla 5, es el tipo de calzado más fabricado por las micro, pequeñas y medianas empresas de Tungurahua:

Tabla 5: Porcentaje de producción de calzado por tipo

<b>Tipo de calzado</b>	<b>Porcentaje</b>
Deportivo	15%
Casual Hombre	37%
Casual Mujer	21%
Escolar	9%
Industrial	9%
PVC	3%
Lona	3%
Salud	3%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** CALTU

#### **4.1.9. Perfil del consumidor**

Los consumidores de plantillas de calzado tanto de armado como superiores se ubican en los diferentes cantones de la provincia de Tungurahua con mayor presencia en Ambato, Cevallos, Tisaleo, Quero y Mocha.

Estos productos se ofertaran a las micro, pequeñas y medianas empresa, con lo que se pretende que mejoren la calidad de los productos y disminuyan los tiempos de producción.

A su vez los consumidores pueden adquirir el producto de acuerdo a cantidad que prefiera, a las características que requieran ya sea en talla, altura de taco, modelo, material o diseño específico en el caso de las plantillas superiores.

#### **4.1.10. Tamaño actual y proyectado del mercado**

Para determinar la cantidad de plantilla a fabricar se toma como referencia la producción nacional de calzado. En la Tabla 6, se tiene la producción nacional de calzado de cinco años atrás, para el presente desarrollo investigativo se toma como referencia el año 2012,

debido a que es un valor más actualizado que se registra en CALTU y más cercano al presente año.

Tabla 6: Producción nacional calzado

<b>Años</b>	<b>Producción nacional (calzado pares)</b>
<b>2008</b>	15.000.000,00
<b>2009</b>	21.000.000,00
<b>2010</b>	26.250.000,00
<b>2011</b>	28.000.000,00
<b>2012</b>	30.250.000,00

**Fuente:** CALTU

La empresa estableció que la producción de plantillas estará dirigida hacia la provincia de Tungurahua ya que aporta con él 44% a la producción nacional y por ende existe mayor cantidad de empresas productoras que fabrican distintos tipos de calzado. Por ende se tiene que;

- **13.310.000** de pares de calzado son fabricados en la provincia de Tungurahua.

Posteriormente se clasifica que cantidad de pares que se fabrica de acuerdo al tipo de calzado según CALTU, este cálculo se lo toma en función de la producción de Tungurahua.

Tabla 7: Producción de tipo de calzado por pares

<b>Producción por tipo de calzado</b>		
<b>Tipo de calzado</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Pares de calzado</b>
<i>Deportivo</i>	15%	1.996.500
<i>Casual Hombre</i>	37%	4.924.700
<i>Casual Mujer</i>	21%	2.795.100
Escolar	9%	1.197.900
Industrial	9%	1.197.900
PVC	3%	399.300
Lona	3%	399.300
Salud	3%	399.300
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>13.310.000</b>

**Fuente:** CALTU

Como se observa en la Tabla 7, las empresas que más producción tiene son las empresas de calzado casual de hombre y mujer, es por ello que la empresa ha tomado la decisión de fabricar las plantillas de armado para este sector del mercado ya que las personas de clase media; oficinistas y niños en etapa escolar son los potenciales compradores de calzado. Y la plantilla superior se fabricará para el calzado casual hombre, mujer y deportivo.

Para calcular la cantidad de pares a producir se utiliza la clasificación de acuerdo al tipo de empresas en micro, pequeñas, medianas y grandes como se ve en la Tabla 8, y la cantidad de pares según el tipo de calzado que se tiene en la Tabla 9.

Tabla 8: Clasificación de las empresas de calzado

<b>Clasificación de las empresas de calzado</b>	
<b>Tipo de empresa</b>	<b>Porcentaje</b>
Grandes	58,32%
Medianas	27,32%
Pequeñas	11,10%
Microempresas	3,26%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** CALTU

De la Tabla 9, se muestra la cantidad total de pares producidos, exceptuando las grandes empresas ya que estas empresas tienen procesos más técnicos, estructurados y estandarizados.

Tabla 9: Porcentaje de producción por empresas y tipo de calzado

<b>TIPO DE CALZADO</b>	<b>PARES</b>	<b>TIPO EMPRESA</b>				<b>TOTAL PARES</b>
		<b>GRANDES</b>	<b>MEDIANAS</b>	<b>PEQUEÑAS</b>	<b>MICROEMPRESA</b>	
		<b>58,32%</b>	<b>27,32%</b>	<b>11,10%</b>	<b>3,26%</b>	
<b>Deportivo</b>	1.996.500	1.164.359	545.444	221.612	65.086	<b>832.141</b>
<b>Casual Hombre</b>	4.924.700	2.872.085	1.345.428	546.642	160.545	<b>2.052.615</b>
<b>Casual Mujer</b>	2.795.100	1.630.102	763.621	310.256	91.120	<b>1.164.998</b>

**Fuente:** CALTU

La empresa Crame Troquelaría ha decidido captar el 5% del mercado objetivo y se proyecta un incremento de captación del 10% anual del mercado potencial para los dos

tipos de plantillas para el segundo año, el 15% para el tercer año, el 20% para el cuarto y el 25% para el quinto año de proyección.

Por consiguiente en la Tabla 10, se tiene el total de la producción en pares de plantillas de armado y superior que se espera alcanzar para el primer año de producción, tanto anual, semanal y diaria.

Tabla 10: Producción de calzado enfocada a las plantillas

DESCRIPCIÓN	PLANTILLAS	
	ARMADO	SUPERIOR
<b>Producción anual</b>	3.217.613	4.049.754
<b>Porcentaje objetivo (5%) anual</b>	160.881	202.488
<b>Producción semanal</b>	3.094	3.894
<b>Producción Diaria</b>	<b>619</b>	<b>779</b>

Elaborado por: Investigadora

#### 4.1.11. Tendencias de mercado

El mercado productor de calzado a nivel nacional se ha incrementado durante los cinco años anteriores como se observa en la Tabla 6. Este incremento alcanzó del 93% en los últimos tres años y para los posteriores años se pronostica que este valor se mantenga y en el mejor de los casos se incremente ,debido a los cambios que se están realizando en la matriz productiva. Con lo que se pretende disminuir las importaciones, mejorar la producción de materia prima e innovar los procesos de manufactura para generar productos de excelente calidad que puedan competir en el mercado nacional y extranjero.

#### 4.1.12. Ingresos en base al análisis de mercado

Los ingresos se obtienen como resultado de multiplicar la cantidad de productos que se espera producir durante cada año por el precio del producto. En la Tabla 11, se obtiene la proyección incrementada para los cinco años.

Tabla 11: Proyección de mercado

PROYECCIÓN DE MERCADO	
Años	Porcentaje
1	5%
2	10%

3	15%
4	20%
5	25%

Elaborado por: Investigadora

Con referencia al precio del producto se mantiene constante durante los dos primeros años y a partir del tercer año se incrementa en un diez por ciento para las dos tipos de plantillas como se observa en la Tabla 12.

Tabla 12: Ingresos proyectados

Producto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Plantillas Armado	160.881	176.969	201.101	233.277	273.497
Precio	\$ 1,47	\$ 1,47	\$ 1,61	\$ 1,61	\$ 1,61
<b>Total (\$) ingreso</b>	<b>235.890</b>	<b>259.479</b>	<b>324.349</b>	<b>376.245</b>	<b>441.115</b>
Plantilla Superior	202.488	222.736	253.110	293.607	344.229
Precio	\$ 0,85	\$ 0,85	\$ 0,94	\$ 0,94	\$ 0,94
<b>Total (\$) ingreso</b>	<b>172.623</b>	<b>189.886</b>	<b>237.357</b>	<b>275.334</b>	<b>322.806</b>
<b>Total Ingresos</b>	<b>\$ 408.514</b>	<b>\$ 449.365</b>	<b>\$ 561.706</b>	<b>\$ 651.579</b>	<b>\$ 763.921</b>

Elaborado por: Investigadora

#### 4.1.13. Análisis de la competencia

En la Tabla 13, se muestra a los proveedores de plantilla existentes en el mercado.

Tabla 13: Proveedores de plantillas

Proveedores	Plantillas	
	Armado	Superior
Plantiformas		x
Imporcalza		x
Comercializadora grupo Canguro	x	
Dimar	x	x

Elaborado por: Investigadora

Los productores realizan la adquisición de materia prima para las plantillas en el comercial Dimar y Yolanda Salazar ya que aquí se comercializan varios productos sintéticos de diferentes características y variados precios.

Los grandes distribuidores de plantillas de calzado que tiene buena acogida con sus productos son: Imporcalza, Plantihormas quienes importan este producto. Estas empresas prestan su servicio puerta a puerta y además de ello brindan asesoramiento como valor agregado lo cual ha permitido la acogida del producto.

La razón principal por la que los fabricantes de calzado mantienen su fidelidad con los proveedores es por las características beneficiosas del producto siendo estas: la calidad, el precio, la variedad de materiales, el asesoramiento y la entrega directa.

Los fabricantes de calzado al momento de seleccionar las plantillas lo hacen en función de la calidad y el precio.

#### **4.1.14. Distribución y localización**

La comercialización de plantillas se realizará en la planta de producción, pero también se entregará de manera directa al productor de calzado mediante la entrega puerta a puerta sin incrementar el costo del producto, por parte de la persona encargada de ventas.

Esta opción de entrega es aplicada por la competencia ya que se tiene un mejor contacto con el cliente y se pueden identificar las preferencias del cliente en cuanto al producto.

#### **4.1.15. Estrategias de Promoción**

##### **Clientes Claves**

Para realizar las primeras ventas se tomará tres formas distintas de hacerlo, con las que se busca captar el mayor número de clientes y fidelizarlos:

- ∞ Se informará del producto a los clientes que adquieren troqueles de la misma empresa, quienes son los clientes claves para las primeras ventas del producto.
- ∞ Se programa una reunión con los directivos de la asociación de productores mayoristas de calzado para que en una de las reuniones se pueda exponer los productos.

- ∞ Se visitará a los productores de calzado que se localizan en las parroquias del cantón Ambato (Quisapincha, Ambatillo, Atahualpa, Martínez, Huachi, Izamba, Picaihua y Totoras) para informarles de los productos. Empezando por la asociación de productores de calzado CALZ ART quienes comercializan sus productos en la feria de calzado que se realiza los días domingos y que hasta el momento son aproximadamente 340 productores agremiados.

#### **4.1.16. Estrategia de captación de clientes**

La forma de llegar a los clientes es mediante la aplicación de la publicidad directa y se lo realizará mediante:

- ∞ Visitas programadas a las empresas empezando por el cantón Ambato.
- ∞ Otro medio de publicidad es asistir a las distintas ferias que realiza la Cámara de Calzado de Tungurahua donde se pueda dar a conocer los productos.

## **4.2 ESTUDIO DE DISPONIBILIDAD DE RECURSOS DE LA EMPRESA**

### **4.2.1 Proceso producción troqueles**

La empresa Crame Troquelería se ha constituido como una empresa sólida y confiable, desarrolla sus actividades productivas en base a la fabricación de troqueles de metal producidos de acuerdo a los requerimientos exigidos por el cliente.

El troquel es un instrumento o herramienta de acero que tiene bordes cortantes puede ser de diversas formas y características; su fabricación específicamente es de acuerdo a la característica de material a recortar y la prensa a utilizar. La empresa fabrica troqueles para operaciones de manufactura que tienen que ver con la fabricación de calzado. En la industria del calzado es beneficioso e importante utilizar un troquel ya que disminuye los tiempos de operación y se obtiene precisión en el corte de algunos materiales, como el



corte de cuero, forro, suelas, plantillas, etc. En la siguiente Fig.10 se muestra el troque que se fabrica en la empresa.

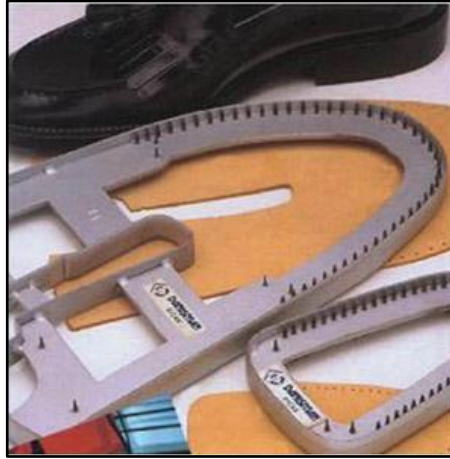
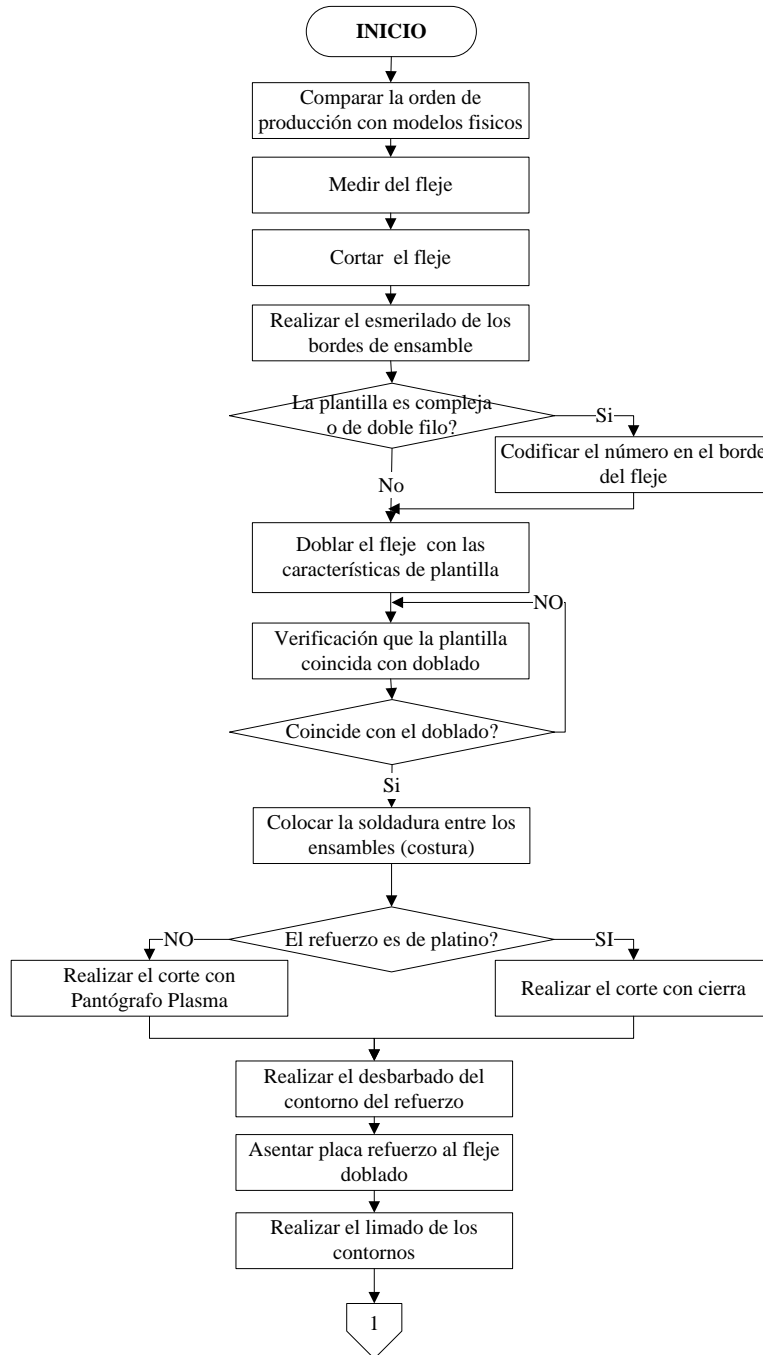


Fig. 10 Troquel para calzado

Para fabricar un troquel (producto final), se requiere de varios procesos productivos en los cuales se transforma la materia prima a través de la utilización de mano de obra y maquinaria. En la figura 11a-12b, se muestra los procesos de fabricación de troquel utilizado en la empresa Crame Troquelería.

Área de producción - Jefe de Producción



○ Inicio/Fin  
□ Actividad

◇ Decisión o Alternativa  
▽ Conector salida página

◻ Conector entrada página  
▽ Almacenamiento

Fig. 11: a. Diagrama de Procesos

Área de producción - Jefe de Producción

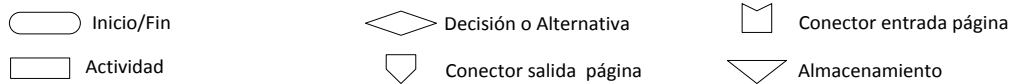
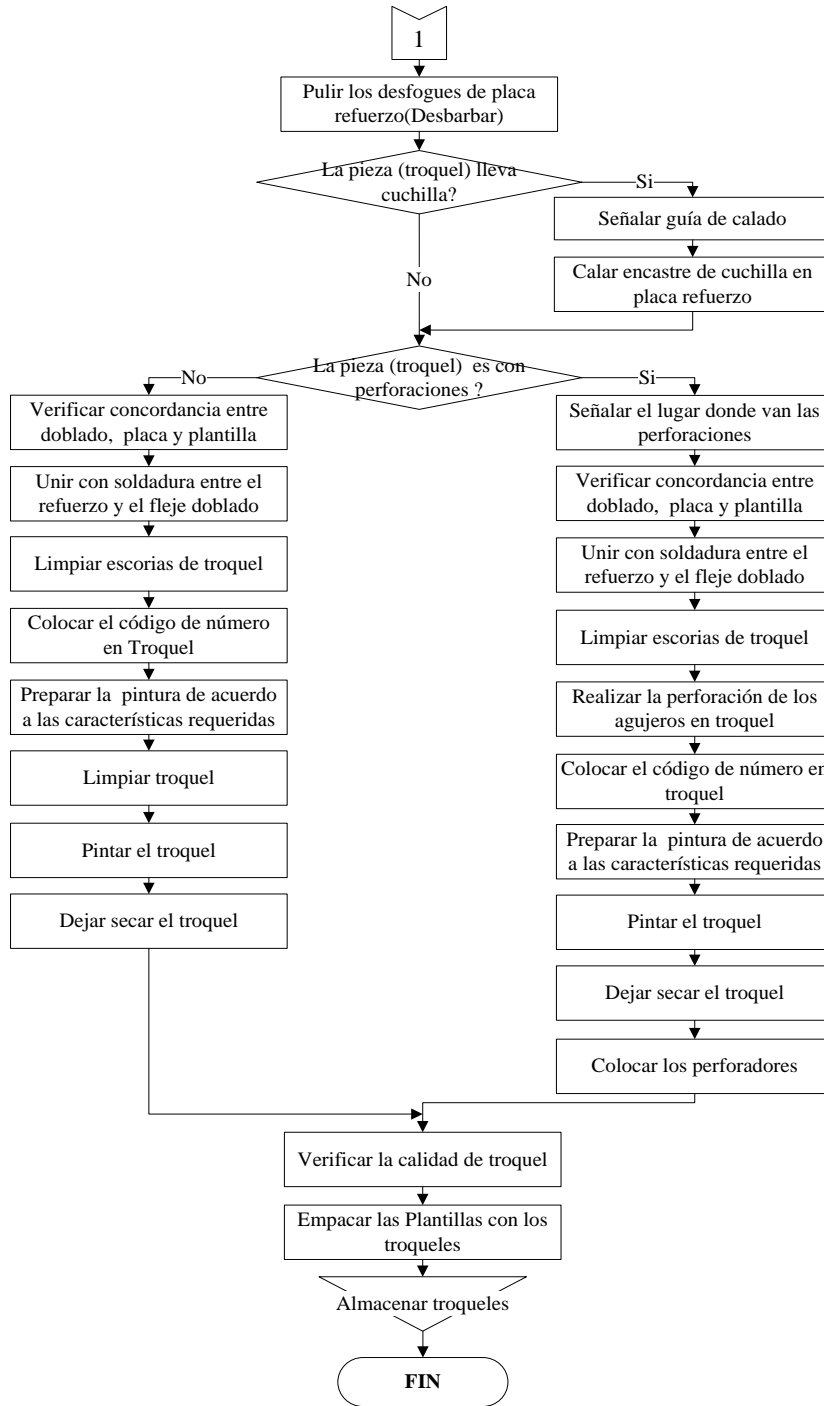


Fig. 12: b. Diagrama de Procesos

En las figuras 11a -12b, se identifica el proceso de producción de los troqueles empieza en la recepción de la orden de producción hasta el almacenamiento del producto terminado, para su posterior entrega. Todo el proceso productivo es encaminado de acuerdo a las necesidades y requerimientos del cliente, siendo esta la razón principal por la que la empresa ha crecido económicamente año a tras año y de forma continua.

#### 4.2.2 Descripción de los recursos de la empresa

A continuación se realiza una descripción de los recursos que dispone la empresa los cuales se podrían ser utilizados en la nueva línea de producción.

##### ∞ Maquinaria

Para determinar la maquinaria existente en la empresa se aplicó la observación directa donde se constató la cantidad de maquinaria existente en la empresa y se la clasificó de acuerdo al tipo de utilización que se le da, como se observa en la Tabla 14.

En el anexo2 puede constatar la cantidad de maquinaria y la ubicación dentro de la planta de la empresa.

Tabla 14: Inventario de maquinaria

Máquinas	Cantidad	Fabricación			
		Troqueles	Máquinas	Madera	Otros
Cepilladora	1		X		X
Cizalla de papel	1		X	X	
Cizalla de vaivén	3	X			
Codificadora	1	X			
Compresor	1	X			
Cortadora de madera	1			X	
Dobladora grande, mediana, pequeña	3	X			
Dobladora de tubos	1		X		
Esmeril	4	X	X		
Fresadoras	1				
Máquina para colocar fistos	1	X			
Pantógrafo y cortadora plasma	2	X			
Rectificadora de pastelones	1				X
Prensa doble neumática	1	X	X		
Pulidora de madera	1			X	
Rectificadoras	2	X	X		
Sierra de cinta	2	X	X		
Sierra de madera	1			X	
Soldadura autógena	3	X	X		
Taladro vertical	3	X	X		

Torno revolver	1	X	X		
Tornos universal	2		X		
Prensa Hidráulica (Troqueladora)	1				X
Estanterías	11				
Mesa de limado	2				
Mesa de pintura	1				
Mesa de productos terminados	1				
Mesa de soldar	4				
Mesas de trabajo	3				

**Elaborado por:** Investigadora

Como se observa la Tabla 14, la maquinaria existente en la empresa se la utiliza para la fabricación de troqueles, máquinas, adornos de madera y otros servicios como por ejemplo la rectificación de pastelones.

Todas las máquinas disponibles que se tiene en la empresa son utilizadas para cumplir funciones específicas. Y de todas las máquinas existentes en la empresa la troqueladora hidráulica es la única máquina que puede ser utilizada en la fabricación de las plantillas, ya que es de gran importancia para el proceso de manufactura.

#### ∞ **Materia prima**

La materia prima que se utiliza para la fabricación de troqueles se describe a continuación:

#### Materiales

- ∞ Planchas de tol
- ∞ Fleje
- ∞ Cordón de suelda
- ∞ Fistos
- ∞ Cuchillas
- ∞ Pintura

Como se puede deducir ninguno de los materiales enunciados se utiliza para la fabricación de troqueles interviene de forma directa en la producción de plantillas de calzado.

#### ∞ **Personal**

La empresa actualmente cuenta con siete personas para desarrollar su actividad económica. Por ello es importante mencionar que no se podrá disponer del tiempo de los operarios que realizan el proceso de manufactura de troqueles, debido a que para la fabricación de plantillas de calzado se estableció una jornada laboral de 8 horas/día para cumplir con la meta objetivo que es 5% de la producción de calzado de Tungurahua.

### 4.3 DISEÑO OPERATIVO DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN

#### 4.3.1 Producto

La empresa Crame Troquelería ha realizado su requerimiento para que la plantilla de armado se la realice en celulosa no tejida (celfil), y la plantilla superior se la realice en Eva debido a la facilidad para adquirir la materia prima.

#### 4.3.2 Descripción del producto

El zapato está compuesto por diferentes componentes los mismos que varían de acuerdo al modelo, en la Fig. 13, se tiene de forma general las partes que componen el zapato:



Fig. 13: Partes del zapato

1. Contrafuerte
2. Laterales
3. Capellada o pala
4. Puntera
5. Plantilla superior o exterior
6. Recuño

7. Cambrión
8. Plantilla armado
9. Suela o planta
10. Tacón

Los productos que se fabricarán son dos componentes importantes del zapato:

**Plantillas de armado:** se localizan en la parte interna del zapato y es la parte más importante del zapato debido a que constituye la superficie de apoyo del pie y es donde se fija el corte y la planta para obtener la forma del zapato.

La plantilla esta forma de tres componentes; la plantilla base, el recuño y el cambrión. El modelo de plantilla depende del tipo de calzado y si es para hombre o mujer. Los materiales que se usan son; celulosa no tejida, cartón piedra, el cambrión (elemento de acero templado).

**Plantilla superior:** se localiza en la parte superficial del zapato y es la que está en contacto directo con el pie. La función principal es evitar el roce de la planta del pie con la plantilla de armado.

La plantilla se forma de una sola pieza. El material que se utiliza es la Eva, este es un material sintético que brinda confort y comodidad al pie. Además en esta plantilla se acostumbra a colocar la marca distintiva del productor de calzado.

#### 4.3.3 Diseño del producto

##### **Plantilla de armado**

El diseño de las plantillas de armado constan de tres partes como se observa en la Fig. 14:

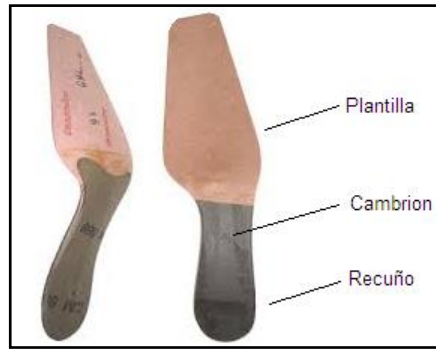


Fig. 14 : Plantilla Armado

**Plantilla:** Es la pieza que tiene dos partes una inferior donde se pega el recuño, cuero y la planta o suela, y también se apoya el cambrión. Y el lado superior donde se coloca la plantilla de terminado está en contacto con el pie. El material que se usa es celulosa tejida es de 1.8mm de espesor.

**Recuño:** Es una pieza que va desde la parte posterior, hasta el final del arco plantar o un poco antes.

Generalmente va pegada sobre la parte posterior de la plantilla de armado y tiene como finalidad reforzar esta parte para soportar el peso del tacón del calzado. El material que se utiliza es el cartón piedra de 2.0mm de espesor.

**Cambrión:** Pieza laminada de acero templado, va en el sector del arco plantar, entre la suela y la plantilla de armado.

La función del cambrión es la de mantener la figura del arco plantar del pie en el calzado de hombre y mujer con un espesor de 1,0mm.

### **Plantilla superior**

La plantilla consta de una sola pieza hecha de material de Eva que es un polímero termoplástico, la plantilla se caracteriza por brindar confort y comodidad al pie como se observa en la Fig. 15.





Fig. 15: Plantilla Superior

En estas plantillas existe la posibilidad de combinar más de una densidad dentro de la misma plantilla, haciendo de ellas idóneas para calzado deportivo, casual, de montaña, etc.

La lámina de Eva que se utiliza es de 4.0 mm de espesor.

#### 4.3.4 Proceso productivo

La representación gráfica de los diagrama de flujo para el proceso productivo de plantillas se emplea los símbolos de la norma ASME los mismo se representan la relación que existe entre cada una de las actividades del proceso de producción como se puede observar en la Fig. 16.

Símbolo	Representa
○	Operación. Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento.
□	Inspección. Indica que se verifica la calidad y/o cantidad de algo.
➔	Desplazamiento o transporte. Indica el movimiento de los empleados, material y equipo de un lugar a otro.
D	Depósito provisional o espera. Indica demora en el desarrollo de los hechos.
▽	Almacenamiento permanente. Indica el depósito de un documento o información dentro de un archivo, o de un objeto cualquiera en un almacén.

Fig. 16: Símbolos de la norma ASME para elaborar diagramas de flujo

#### 4.3.5 Proceso de elaboración

Es el procedimiento técnico para obtener un producto a partir de la materia prima y la utilización de insumos los cuales pasan por varios procesos de manufactura antes de tener un producto terminado.

#### Descripción proceso productivo plantilla armado

“Describe en forma detallada cada uno de los pasos, procedencia, secuencia, ensambles que se suceden en el proceso, proporciona un mayor análisis del proceso [23].”

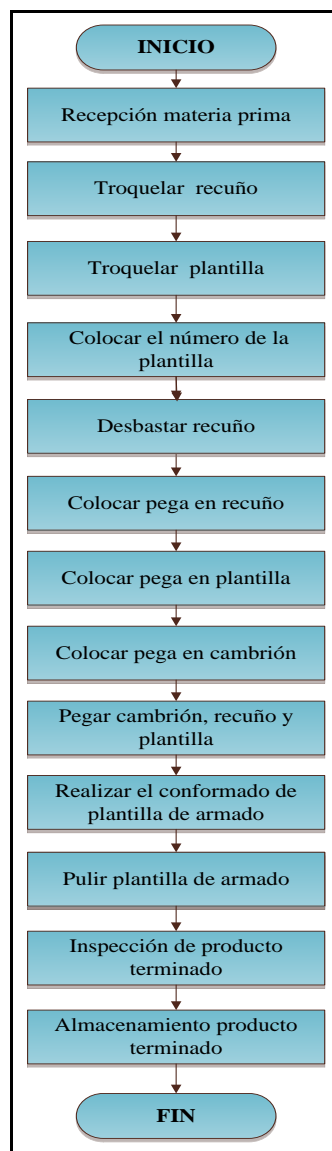


Fig. 17: Flujo de proceso de fabricación -plantillas de armado

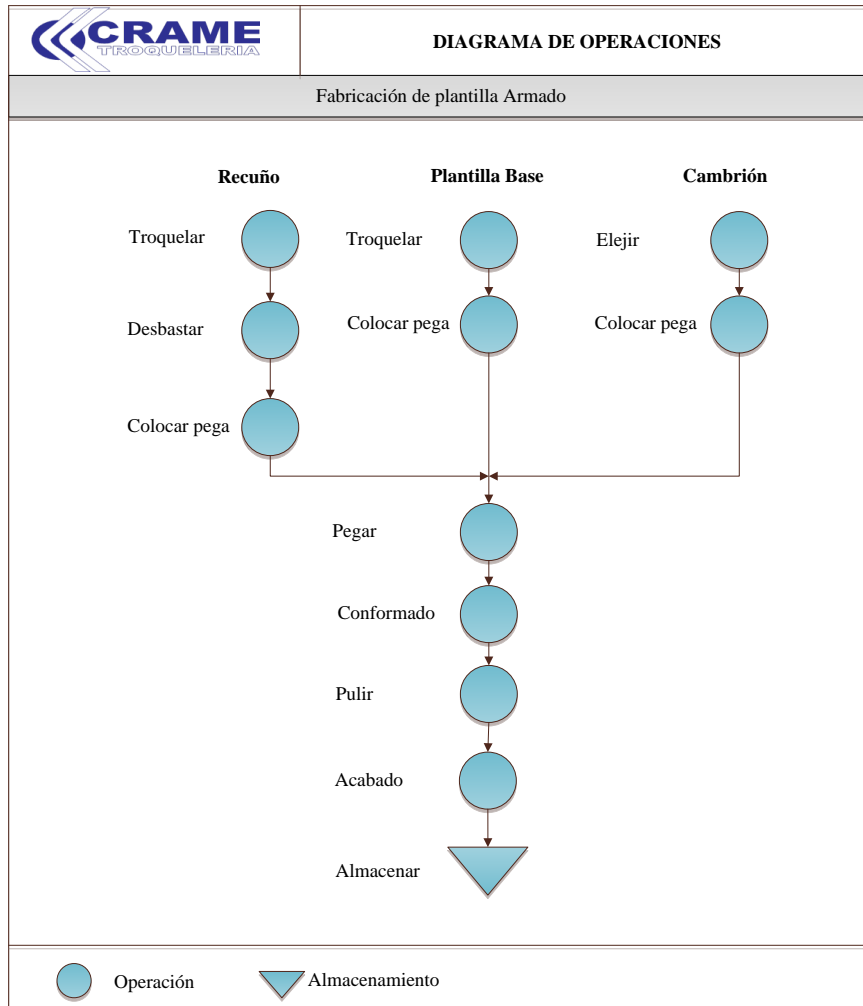


Fig. 18: Diagrama de operaciones plantilla armado

Para realizar el proceso de fabricación de plantillas de armado es necesario realizar la siguiente secuencia de operaciones según se indica en la Fig. 18:

**Troquelado:** Se debe realizar el troquelado del recuño y plantilla teniendo en cuenta ciertas características tanto numeración de plantilla, como tipo de calzado.

El troquelado se debe realizar con la ayuda de una prensadora.

**Desbastado:** Una vez troquelado el recuño se debe desbastar la parte recta del recuño para que se adapte de mejor manera a la superficie de la plantilla base utilizando una máquina desbastadora.

**Pegado:** Colocar pega en un lado tanto de la plantilla y recuño para que se adhiera mejor se debe esperar unos minutos para que pega se seque un poco.

Unir la plantilla con el recuño para formar la plantilla base.

**Conformado:** Para obtener la forma de la plantilla se debe utilizar una máquina conformadora.

**Pulido:** Pulir el contorno de la parte inferior de la plantilla de armado para asegurar que se adhiera de mejor manera el cuero con la plantilla de armado y así obtener la forma del calzado.

**Acabado:** Limpiar el polvo de las plantillas y clasificarlas para su posterior almacenamiento.

**Almacenar:** Guarda el producto terminado en el área de almacenamiento para su posterior entrega.

### Descripción del proceso productivo de la plantilla superior

En la Fig. 19, se muestran los procesos para obtener la plantilla termoformada de Eva.

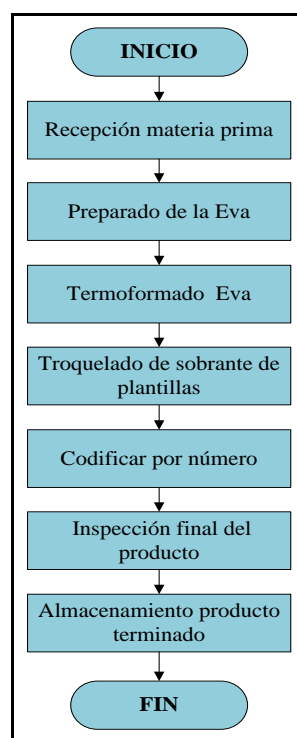


Fig. 19: Flujo de proceso de fabricación -plantilla superior

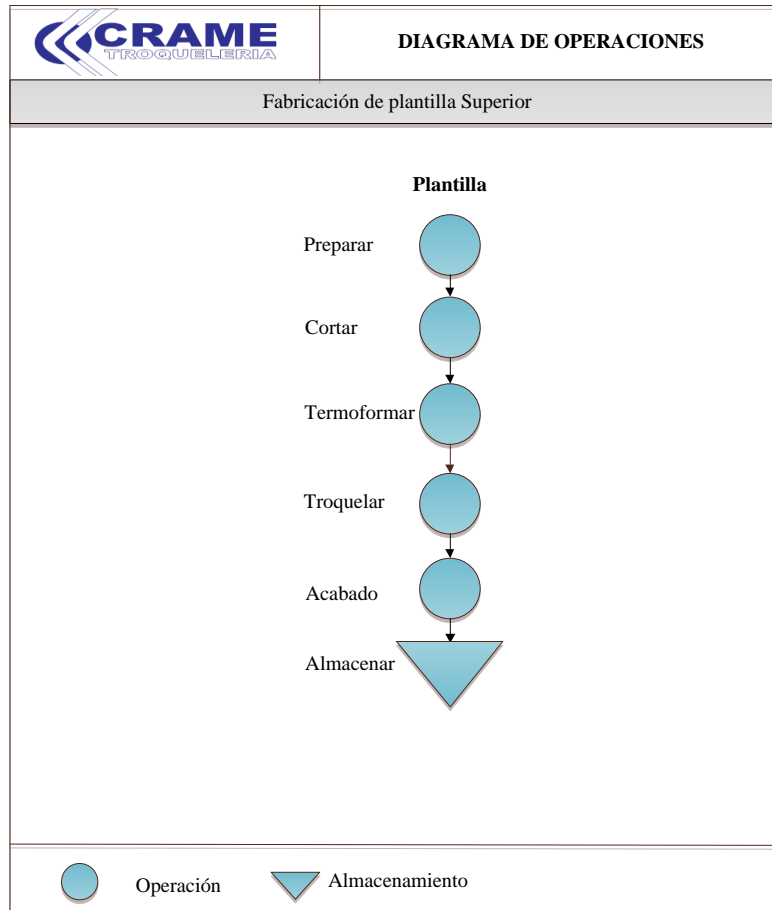


Fig. 20: Diagrama operaciones plantilla superior

A continuación se realiza una descripción de la secuencia de operaciones para la fabricación de plantilla superior según se muestra en la Fig. 20:

**Preparar:** La Eva como materia prima viene en lámina se debe dividir y cortar de acuerdo al tamaño del molde, el mismo que depende del número de plantilla que se quiere.

**Termoformar:** Una vez cortada la Eva se coloca sobre el molde de la plantilla la cual mediante el presado se obtiene la forma de la plantilla.

**Troquelar:** Cuando se haya terminado el proceso de termoformado de la plantilla se debe recortar el sobrante de Eva con la ayuda de un troquel para plantilla.

**Acabado:** Finalmente se debe ordenar, numerar y empacar la plantilla.

**Almacenar:** Una vez empacada se debe almacenar el producto terminado para su posterior entrega.

#### 4.3.6 Capacidad instalada o tamaño

La capacidad instalada se determina mediante el uso de la fórmula 1:

$$\text{Cap. Inst} = \text{N}^\circ \text{unidades} * \text{Turno trabajo} * \text{Dias laborables} \quad (1)$$

Dónde:

- ∞ N° de Unidades a producir máximo: 900 pares/Turno
- ∞ Turno de trabajo: 8 Horas al día
- ∞ Días laborables: 5 días

Entonces:

$$\text{Cap. Inst} = \frac{900 \text{pares}}{\text{turno}} * 8 \text{horas dia} * 5 \text{dias}$$

$$\text{Cap. Inst} = 36000 \frac{\text{pares}}{\text{semana}}$$

#### 4.3.7 Maquinaria y herramientas

A continuación se describe los requerimientos de maquinaria y equipos que son necesarios para realizar las actividades de operación.

##### **Plantillas de Armado**

Para realizar el proceso de fabricación se debe utilizar cinco máquinas las mismas que están descritas a continuación:

- ∞ **Máquina Troqueladora**

Utilizado para el calzado de cuero o de la fábrica de productos, para cortar la conformación y el corte de una capa o varias capas de los materiales tales como, de cuero, de cuero sintético, plásticos, cartón, etc.

- ∞ **Máquina Desbastadora**

Esta máquina se utiliza para “rebajar el calibre de las piezas de cuero, contrafuertes plantillas, etc. ya sea de manera parcial o total de acuerdo a las necesidades del fabricante [22].”

En los procesos de producción se hacen necesarias estas máquinas para obtener mejores resultados en los productos terminados, dando así un buen acabado, una excelente calidad y una buena presentación.

#### ∞ **Máquina Encoladora**

Máquina con rodillos diseñada para untar pega en superficies con forma plana, como plantillas armado, recuñas, punteras, contrafuerte, etc.

#### ∞ **Máquina Cambradora**

Es una máquina hidráulica cuya función es dar la forma a la plantilla, tiene una alta precisión para obtener la forma de la plantilla de debe utilizar moldes de aluminio los mismos que son intercambiables para todo tipo de altura taco.

#### ∞ **Máquina Cardadora**

La máquina cardadora se emplea para raspar las suelas y el corte del zapato montado en la horma a base de cardas de alambre, con el objeto de que al embarrar el pegamento sobre ambas superficies se absorba de la forma adecuada. La importancia de esta operación radica en que sólo un buen cardado asegura una perfecta adherencia.

### **Herramientas**

#### ∞ **Moldes para el troquelado de plantillas**

Es un instrumento de metal con la forma de plantilla de calzado la cual sirve para obtener la forma exacta de una plantilla. El modelo del troquel depende del número y el tipo de calzado en el cual se coloca la plantilla como se observa en la Fig. 21.

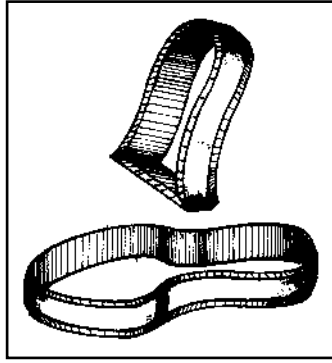


Fig. 21: Troquel de plantilla y recuño

### ∞ Moldes de plantillas

Son molde de aluminio que se adapta en la máquina para obtener la forma de la plantilla, van de acuerdo a cada una de las alturas que se quiera obtener de forma común se encuentran en las siguientes medidas: 1 ½, 2½, 3½, 4½, 5½, 6½ y 7½. Como se muestra en la Fig. 22.



Fig. 22: Molde de plantilla

### Plantilla Superior

Para realizar el proceso de fabricación se requiere de la una prensa con la cual se obtiene un relieve que depende del diseño que se requiera, la máquina funciona con un sistema de enfriamiento el cual le permite definir el diseño.

### Herramientas

#### ∞ Molde de plantillas

Son moldes que se adapta en la máquina, se puede obtener varios diseños y formas, las mismas que dependen del modelo y número de zapato como se puede observar en la Fig. 23.





Fig. 23: Molde plantilla eva

#### 4.3.8 Proceso para seleccionar la maquinaria

Para realizar la elección las máquinas se obtuvo información de tres proveedores de maquinaria los mismos que son:

- Intemeca -Propuesta 1
- Amalusa-Propuesta 2
- Euromaquinas-Propuesta 3

En base a los de datos técnicos de las tres propuestas se identificó los criterios de decisión más importantes y se asignó valores de relevancia o ponderación mediante la escala valoración de la Tabla 15; donde el número 10 es el criterio de más importancia y los demás números tienen un valor de menor importancia.

Tabla 15: Escala de Valoración

<b>Escala de Valoración</b>
Del 10 a 1
10: Mayor Importancia
1: Menor Importancia

**Elaborado por:** Investigadora

A continuación se presenta los datos técnicos de cada una de las máquinas para su respectiva selección.

### ∞ Máquina Troqueladora Hidráulica

En la Tabla 16, se tiene los datos técnicos, procedencia y costos de la máquina según cada uno de los proveedores.

Tabla 16: Datos técnicos máquina troqueladora hidráulica

<b>DATOS TÉCNICOS</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Propuesta 1</b>	<b>Propuesta 2</b>	<b>Propuesta 3</b>
	<b>INTEMECA</b>	<b>AMALUSA</b>	<b>EUROMAQUINAS</b>
<b>Marca</b>	SE 22	Gsb-2c	Gsb-160
<b>Modelo</b>	ATOM	Jiusheng	Jiusheng
<b>Costo</b>	\$ 6.500,00	\$ 4.910,71	5.645,20
<b>Lugar de procedencia</b>	Italia	China (Continental)	China (Continental)
<b>Mesa de corte</b>	120x50 cm	100x50 cm	41x90cm
<b>Ancho de Brazo</b>	50cm	45x55cm	35x46cm
<b>Potencia corte</b>	22 / 216(ton./kN)	25 ton	16 ton
<b>Altura Máxima</b>	12.50 cm	6.5-15cm	
<b>Potencia Motor</b>	746W	1500 w	1.5kw
<b>Ajuste de la carrera</b>		0,5-7,5cm	0,5-7,5cm
<b>Tensión</b>	240/220v, 50/60hz	220v	220v
<b>Dimensiones</b>	110x92x141 cm	110x120x160 cm	90x82x140cm
<b>Peso</b>	1040 kg	1100kg	510kg

Elaborado por: Investigadora

Tabla 17 : Asignación de ponderación máquina troqueladora hidráulica

<b>Escala de Valoración</b>	
Costo	8
Potencia Motor	9
Potencia Corte	9
Mesa de corte	9
Golpes	10
Procedencia	10
Repuestos	9

Elaborado por: Investigadora

A continuación se realiza una comparación de cada uno de los aspectos a evaluar y según el grado de conveniencia se asigna un solo valor a cada uno de los proveedores como se observa en la Tabla 18.

Tabla 18: Análisis de alternativas máquina troqueladora hidráulica

ALTERNATIVAS	CRITERIO					
	Costo	Potencia Corte	Mesa de corte	Golpes	Procedencia	Repuestos
Intemeca	9	9	10	10	10	10
Amalusa	10	10	9	9	9	9
Euromaquinas	8	8	8	8	9	9

Tabla 19: Selección de alternativa máquina troqueladora hidráulica

ALTERNATIVAS	CRITERIO						TOTAL
	Costo	Potencia Corte	Mesa de corte	Golpes	Procedencia	Repuestos	
Intemeca	72	81	90	100	100	90	<b>533</b>
Amalusa	80	90	81	90	90	81	512
Euromaquinas	64	72	72	80	90	81	459

Finalmente en la Tabla 19, se observa que la máquina del proveedor de Intemeca tiene un mayor valor total, por ende se debe adquirir la máquina de este proveedor y en la Fig. 24 se puede visualizar la máquina.



Fig. 24: Máquina Troqueladora

**\*Nota:** Este proceso es el mismo para la selección de toda la maquinaria.

∞ **Máquina Desbastadora de Recuños**

Tabla 20: Datos técnicos máquina desbastadora de recuños

DATOS TÉCNICOS			
DESCRIPCIÓN	PROPUESTA 1	PROPUESTA 2	PROPUESTA 3
	INTEMECA	AMALUSA	EUROMAQUINAS
Marca	C-87	T & Y	ANYSEW
Modelo	ITALIANA	801Z	SK801
Costo	\$ 5.500	\$ 883,92	\$ 970,00
Lugar de procedencia	Italia	China (continental)	China (Continental)
Voltaje	220V/50Hz	220V/380V	220V
Potencia del motor	370W	400W	400W
Velocidad de rotación disco corte	2000rpm		1200 rpm
Dimensiones	100×50×115 cm	63x 43x 42 cm	61x44x44 cm
Peso	80Kg	43Kg	44 kg
Capacidad	800-900 unid/día	900 unid/día	900 unid/día

Elaborado por: Investigadora

Tabla 21: Asignación de ponderación máquina desbastadora de recuños

CRITERIOS	PONDERACIÓN
Capacidad producción	6
Costo	4
Potencia Motor	9
Procedencia	10
Repuestos	9
Servicio Técnico	8

Elaborado por: Investigadora

Tabla 22: Análisis de alternativas máquina desbastadora de recuños

ALTERNATIVAS	CRITERIO					
	Capacidad producción	Costo	Potencia Motor	Procedencia	Repuestos	Servicio Técnico
Intemeca	8	6	9	9	9	10
Amalusa	8	10	8	7	8	9
Euromaquinas	8	8	9	7	7	8

Tabla 23: Selección de alternativa máquina desbastadora de recuños

ALTERNATIVAS	CRITERIO						TOTAL
	Capacidad producción	Costo	Potencia Motor	Procedencia	Repuestos	Servicio Técnico	
Intemeca	48	24	81	90	81	80	<b>404</b>
Amalusa	48	40	72	70	72	72	374
Euromaquinas	48	32	81	70	63	64	358

En la Tabla 23, se observa que la máquina del proveedor de Intemeca tiene un mayor valor total, por ende se debe adquirir la máquina de este proveedor, en la Fig. 25 se puede visualizar la máquina.



Fig. 25: Máquina desbastadora de recuños

#### ∞ Máquina Encoladora

Tabla 24: Datos técnicos máquina encoladora

DATOS TÉCNICOS			
DESCRIPCIÓN	PROPUESTA 1	PROPUESTA 2	PROPUESTA 3
	INTEMECA	AMALUSA	EUROMAQUINAS
Marca	I-ME	T & Y	LZ-240-1
Modelo	INTECMECA	307	Strong
Costo	\$ 2.405	\$ 758.92	\$ 989.00
Lugar de procedencia	Quito	China (Continental)	China (Continental)
Voltaje	220 v	380/220v	220v/380V / 50Hz
Potencia motor	360 w	370 w(2/1hp)	1200 w
Dimensiones	89x75x42 cm	75x50x40 cm	79 × 53 × 40 cm
Rodillo	15 cm	20 cm	24 cm
Peso	25kg	90kg	72Kg

Elaborado por: Investigadora

Tabla 25: Asignación de ponderación máquina encoladora

CRITERIOS	PONDERACIÓN
Costo	6
Potencia Motor	9
Procedencia	10
Repuestos	9
Servicio Técnico	8
Rodillo	10

Elaborado por: Investigadora

Tabla 26: Análisis de alternativas máquina encoladora

ALTERNATIVAS	CRITERIO					
	Costo	Potencia Motor	Procedencia	Repuestos	Servicio Técnico	Rodillo
Intemeca	7	9	8	9	8	9
Amalusa	10	8	9	8	9	8
Euromaquinas	9	7	9	8	8	7

Tabla 27: Selección de alternativa máquina encoladora

ALTERNATIVAS	CRITERIO						TOTAL
	Costo	Potencia Motor	Procedencia	Repuestos	Servicio Técnico	Rodillo	
Intemeca	42	81	80	81	64	90	438
Amalusa	60	72	90	72	72	80	<b>446</b>
Euromaquinas	54	63	90	72	64	70	413

La Tabla 27, muestra que la máquina del proveedor de Amalusa tiene un mayor valor total, por ende se debe adquirir la máquina de este proveedor, en la Fig. 26 se puede visualizar la máquina.



Fig. 26: Máquina encoladora

### ∞ Máquina Conformadora o Cambradora de plantillas

Tabla 28: Datos técnicos máquina conformadora

DATOS TÉCNICOS			
DESCRIPCIÓN	PROPUESTA 1	PROPUESTA 2	PROPUESTA 3
	INTEMECA	AMALUSA	EUROMAQUINAS
Marca	INTECMECA	BANF	ELETTROTECNICA B. C.
Modelo	I-MPP-SN-2P	P64	P78
Costo	\$ 8.635,00	\$ 7.125,00	\$ 6.350,00
Lugar de procedencia	Quito	México	Italia
Potencia	10 Ton	42 Ton	68 Ton
Potencia del motor	1,5 Kw	1.471 kw	5,5 + 0,5 Kw
Dimensiones	90 x 87 x 165 cm.	165 x 90 x 67 cm	200 x 100 x 185 cm
Peso	620 Kg.	620 Kg.	1800 Kg.
Capacidad:	600 pares/día	600 a 900 pares/día	700 a 900 pares/día
Máxima abertura		Pistón 182 mm/Plano 230 mm	

Tabla 29: Asignación de ponderación máquina conformadora

<b>CRITERIOS</b>	<b>PONDERACIÓN</b>
Costo	7
Potencia Motor	9
Procedencia	10
Repuestos	9
Servicio Técnico	8
Potencia	10
Capacidad	9

**Elaborado por:** Investigadora

Tabla 30: Análisis de alternativas máquina conformadora

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>CRITERIO</b>						
	<b>Costo</b>	<b>Potencia Motor</b>	<b>Procedencia</b>	<b>Repuestos</b>	<b>Servicio Técnico</b>	<b>Potencia</b>	<b>Capacidad</b>
Intemeca	8	9	8	10	8	10	8
Amalusa	9	9	9	9	9	9	8
Euromaquinas	10	8	9	8	8	8	9

Tabla 31: Selección de alternativa máquina conformadora

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>CRITERIO</b>							<b>TOTAL</b>
	<b>Costo</b>	<b>Potencia Motor</b>	<b>Procedencia</b>	<b>Repuestos</b>	<b>Servicio Técnico</b>	<b>Potencia</b>	<b>Capacidad</b>	
Intemeca	56	81	80	90	64	100	72	543
Amalusa	63	81	90	81	72	90	72	<b>549</b>
Euromaquinas	70	72	90	72	64	80	81	529

La Tabla 31, se observa que la máquina del proveedor de Amalusa tiene un mayor valor total, por ende se debe adquirir la máquina de este proveedor, en la Fig. 27 se puede visualizar la máquina.



Fig. 27: Máquina Conformadora

∞ **Máquina Cardadora**

Tabla 32: Datos técnicos máquina cardadora

DATOS TÉCNICOS			
DESCRIPCIÓN	PROPUESTA 1	PROPUESTA 2	PROPUESTA 3
	INTEMECA	AMALUSA	EUROMAQUINAS
Marca	INTECMECA	T & Y	LIZHOU
Modelo	I-MPS-2P	TTY-801Z	Lz
Costo	\$ 2.200	\$ 1.776.81	\$ 1.890
Lugar de procedencia	Quito	Anhui,China (continental)	China (Continental)
Potencia Motor	1.2 Kw	1.2 Kw	0.8 kw
Velocidad	2.100 RPM		
Voltaje	110 o 220 v	220 v - 50/60 Hz	220V / 50Hz
Dimensiones	120 x 45 x 135 cm.	111 x 127 x 46 cm	76 × 75 × 103 cm
Peso Neto:	145Kg	150 Kg	75Kg
De recogida de polvo de alimentación			1.2Kw

Elaborado por: Investigadora

Tabla 33: Asignación de ponderación máquina cardadora

CRITERIOS	PONDERACIÓN
Costo	7
Potencia Motor	10
Procedencia	8
Repuestos	9
Servicio Técnico	9

Elaborado por: Investigadora



Tabla 34: Análisis de alternativas máquina cardadora

ALTERNATIVAS	CRITERIO				
	Costo	Potencia Motor	Procedencia	Repuestos	Servicio Técnico
Intemeca	8	9	8	10	8
Amalusa	10	9	9	9	9
Euromaquinas	9	8	9	8	8

Tabla 35: Selección de alternativa máquina cardadora

ALTERNATIVAS	CRITERIO					TOTAL
	Costo	Potencia Motor	Procedencia	Repuestos	Servicio Técnico	
Intemeca	56	90	64	90	72	372
Amalusa	70	90	72	81	81	<b>394</b>
Euromaquinas	63	80	72	72	72	359

La Tabla 35, muestra que la máquina del proveedor de Amalusa tiene un mayor valor total, por ende se debe adquirir la máquina de este proveedor en la Fig. 28 se puede visualizar la máquina.



Fig. 28: Máquina cardadora

## Plantillas superior

### ∞ Máquina Moldeadora de plantillas de eva

Tabla 36: Datos técnicos máquina moldeadora

DATOS TÉCNICOS			
DESCRIPCIÓN	INTEMECA	AMALUSA	
Marca	INTECMECA	Chuanhao	Chuanhao
Modelo	I-MSN	CH-8810	Ch-8840
Costo	\$ 6.150,00	\$ 8.300,00	\$ 9.600,00
Lugar de procedencia	Quito	China (continental)	China (Continental)
Fuerza de prensar	6 Ton	10 Ton	10 Ton
Temperatura de trabajo	-5 °C.		
Tamaño Molde	39,5 x 39,5cm.	30 x 40cm	30 x 40cm
Altura útil de la plataforma	17cm.		
Regulación tiempo de prensado	3 a 180seg.	4 a 220seg.	4 a 220seg.
Consumo de aire por operación	14,5 litros.		
Dimensiones	66 x 640 x 1510cm	220 x 90 x 180cm	250 x 100 x 180cm
Peso neto	332 kg.	1500kg	4200kg
Voltaje	220V	380V	380V
Potencia (W)	2.2 kw	2.2 kw	7.0 kw
Motor	2HP	3HP	7,5 HP
Temperatura trabajo	Frio	Frio	Frio/Caliente
Máquina	Neumática	Corte /Hidráulica	Corte /Hidráulica

Elaborado por: Investigadora

Tabla 37: Asignación de ponderación máquina moldeadora

CRITERIOS	PONDERACIÓN
Costo	7
Potencia	10
Fuerza de Prensa	10
Motor	9
Procedencia	8
Repuestos	9
Servicio Técnico	9

Elaborado por: Investigadora

Tabla 38: Análisis de alternativas máquina moldeadora

ALTERNATIVAS	CRITERIO						
	Costo	Potencia	Fuerza Prensa	Motor	Procedencia	Repuestos	Servicio Técnico
Intemeca	10	8	8	10	8	9	9
Amalusa	9	8	9	8	9	8	9
	8	9	9	8	9	8	9

Tabla 39: Selección de alternativa máquina moldeadora

ALTERNATIVAS	CRITERIO							TOTAL
	Costo	Potencia	Fuerza Prensa	Motor	Procedencia	Repuestos	Servicio Técnico	
Intemeca	70	80	80	90	64	81	81	<b>384</b>
Amalusa	63	80	90	72	72	72	81	377
	56	90	90	72	72	72	81	380

En la Tabla 39, se observa que la máquina del proveedor de Intelmecca tiene un mayor valor total, por ende se debe adquirir la máquina de este proveedor, en la Fig. 29 se puede visualizar la máquina.



Fig. 29: Máquina Moldeadora de plantillas

#### 4.3.9 Cronograma de producción

##### ∞ El plan de producción

El plan de producción “proporcionar las cantidades necesarias en el momento adecuado y con el mínimo costo esperado, debe atender la demanda prevista teniendo en cuenta: producción normal, inventarios de materia prima, producto en proceso, producto terminado [17]”.

La producción de plantillas de calzado se la realiza mediante un plan de producción invariable debido a que las características de proyección estable al menos para el primer año de producción como se muestra en la Tabla 40 y la Tabla 41 .

Plantilla de armado

**Pronóstico esperado:** 160.881 Pares/año  
**Jornada laboral:** 8 Horas/día  
**Turnos de trabajo:** 1  
**Inventario inicial:** 0  
**Producción Regular:** 12.375 Unid./mes  
 619 Unid./día

Tabla 40: Plan de producción plantillas armado

Mes	Días	Demanda	Plan Producción (unid/mes)	Producción Regular (unid/mes)	Producción Extra	Stock
Enero	21	12.375	12.375	12.994	-619	0
Febrero	20	12.375	12.375	12.375	0	0
Marzo	22	12.375	12.375	13.613	-1.238	0
Abril	20	12.375	12.375	12.375	0	0
Mayo	22	12.375	12.375	13.613	-1.238	0
Junio	22	12.375	12.375	13.613	-1.238	0
Julio	21	12.375	12.375	12.994	-619	0
Agosto	20	12.375	12.375	12.375	0	0
Septiembre	21	12.375	12.375	12.994	-619	0
Octubre	22	12.375	12.375	13.613	-1.238	0
Noviembre	20	12.375	12.375	12.375	0	0
Diciembre	18	12.375	12.375	11.138	1.238	0

Plantilla superior

**Pronóstico esperado:** 202.488 Pares/año  
**Jornada laboral:** 8 Horas/día  
**Turnos de trabajo:** 1  
**Inventario inicial:** 0  
**Producción Regular:** 15.576 Unid./mes  
 779 Unid./día

Tabla 41: Plan de producción plantilla superior

Mes	Días	Demanda	Plan Producción (unid/mes)	Producción Regular (unid/mes)	Producción Extra	Stock
Enero	21	15.576	15.576	16.355	-779	0
Febrero	20	15.576	15.576	15.576	0	0
Marzo	22	15.576	15.576	17.134	-1.558	0
Abril	20	15.576	15.576	15.576	0	0
Mayo	22	15.576	15.576	17.134	-1.558	0
Junio	22	15.576	15.576	17.134	-1.558	0
Julio	21	15.576	15.576	16.355	-779	0

Agosto	20	15.576	15.576	15.576	0	0
Septiembre	21	15.576	15.576	16.355	-779	0
Octubre	22	15.576	15.576	17.134	-1.558	0
Noviembre	20	15.576	15.576	15.576	0	0
Diciembre	18	15.576	15.576	14.018	1.558	0

Para planificación de la producción a más de realizar una programación continua se debe realizar en base a los meses de mayor producción como se indica en la Fig. 30, los mismos que también tiene que establecerse de acuerdo a las cantidades de pedido requeridas por el cliente.

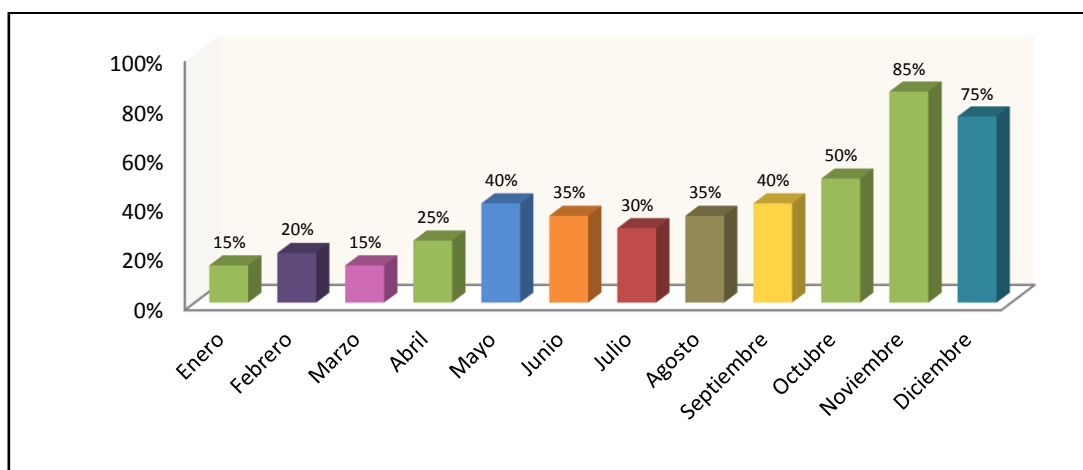


Fig. 30: Meses de mayor producción de calzado

Fuente: CALTU

A continuación en la Tabla 42, se muestra la cantidad requerida de materia prima para realizar la fabricación de plantillas.

Tabla 42: Cantidad de materia prima para la producción

REQUERIMIENTO MATERIA PRIMA						
Plantillas	Descripción		Pares	Cantidad		
				Anual	Mensual	Diaria
Armado	Producción			160.881	12.375	619
	Materia prima	Celulosa(Celfil)	28	5745,75	441,98	22,10
		Cartón Piedra	56	2872,88	220,99	11,05
		Cambrión	500	321,76	24,75	1,24
		Pega (galones)	1200	134,07	10,31	0,52
Superior	Producción			202.488	3.894	779
	Materia prima	Eva	34	5955,53	114,53	22,91

#### 4.3.10 Equipos e infraestructura necesarios

La línea de producción estará ubicada dentro de las instalaciones de la empresa, ya que se cuenta con el espacio de una bodega, por lo que no es necesario invertir en construcciones o adecuaciones.

La Tabla 43, se muestra la maquinaria, herramientas muebles y equipo e oficina que se requieren para poner en marcha la producción:

Tabla 43: Lista de costos equipos y herramientas

Asunto	Descripción	Unidades	Valor unitario	Total
<b>Maquinaria</b>	Desbastadora	1	\$ 5.500,00	\$ 5.500,00
	Troqueladora	1	\$ 6.500,00	\$ 6.500,00
	Encoladora	1	\$ 758,00	\$ 758,00
	Cambradora	1	\$ 7.125,00	\$ 7.125,00
	Cardadora	1	\$ 1.776,81	\$ 1.776,81
	Moldeadora Eva	1	\$ 6.150,00	\$ 6.150,00
<b>Herramientas</b>	Troquel plantilla	8	\$ 25,00	\$ 200,00
	Troquel recuño	6	\$ 20,00	\$ 120,00
	Molde plantilla	6	\$ 85,00	\$ 510,00
	Troquel para Eva	6	\$ 20,00	\$ 120,00
<b>Equipo de oficina</b>	Computador	1	\$ 850,00	\$ 850,00
<b>Muebles de Oficina</b>	Escritorio	1	\$ 140,00	\$ 140,00
	Silla de oficina	1	\$ 93,00	\$ 93,00
	Archivador	1	\$ 150,00	\$ 150,00
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 29.992,81</b>

Elaborado por: Investigadora

Además se incluye una máquina troqueladora que se dispone en la empresa, la misma que será utilizada en el proceso productivo de las plantillas superior.

#### 4.3.11 Requerimientos de mano de obra

Los obreros contratados estarán exigidos a laborar bajo las leyes vigentes en el código de trabajo las cuales contienen derechos obligaciones y beneficios tanto para el empleador como para los obreros.

La mano de obra necesaria para realizar la producción de plantillas se muestra en Tabla 44:

Tabla 44: Requerimiento mano de obra

<b>PLANTILLAS</b>			
<b>ARMADO</b>		<b>SUPERIOR</b>	
<b>Número de obreros</b>	<b>Área</b>	<b>Número Obreros</b>	<b>Área</b>
1	Troquelado	1	Preparación
1	Desbastado	1	Prensado
1	Engomado		
1	Conformado		
1	Cardado		
<b>Total</b>	<b>5 personas</b>	<b>Total</b>	<b>2 personas</b>

Elaborado por: Investigadora

El número de obreros se estableció de acuerdo al número de máquinas que se utilizan en el proceso productivo, la persona que está encargada de realizar el proceso de engomado también debe realizar el pegado de la plantilla y el recuño.

En la plantilla superior la persona que realiza el proceso de preparación también está encargada de realizar el proceso de troquelado.

### **Costo mano obra directa**

El sueldo que se les otorgará por realizar su trabajo, es el sueldo básico el cual será de forma mensual y cumpliendo con las leyes de afiliación al IEES. En la Tabla 45, se muestra el costo de mano de obra directa.

Tabla 45: Costo mano obra directa

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>PLANTILLA</b>	
	<b>ARMADO</b>	<b>SUPERIOR</b>
<b>Obreros</b>	5	2
<b>Salario Mensual</b>	\$ 340,00	\$ 340,00
<b>Costo Anual</b>	\$ 20.400,00	\$ 8.160,00

Elaborado por: Investigadora

### Costo mano obra Indirecta

Para realizar la comercialización y venta de los productos se contratará a una persona, cuyo salario está establecido en la Tabla 46.

Tabla 46: Costo mano obra indirecta

DESCRIPCIÓN	N° personas	Salario Mensual	Costo Anual
Ventas	1	\$ 400,00	\$ 4.800,00

Elaborado por: Investigadora

A continuación en la Tabla 47, se muestra el rol de pagos mensual con el desglose de los beneficios de ley para cada obrero y empleado.

Tabla 47: Rol de pagos

EMPRESA "CRAME TROQUELERIA"										
ROL DE PAGOS										
N.-	NOMBRE	CARGO	SUELDO	A. PAT. 12.15%	9.45% IESS	XIII SUELDO	XIV SUELDO	VACAC.	FON. RES.	COSTO TOTAL
1	N/D	Obrero	340,00	41,31	32,13	28,33	28,33	14,17	28,33	\$ 480,48
2	N/D	Obrero	340,00	41,31	32,13	28,33	28,33	14,17	28,33	\$ 480,48
3	N/D	Obrero	340,00	41,31	32,13	28,33	28,33	14,17	28,33	\$ 480,48
4	N/D	Obrero	340,00	41,31	32,13	28,33	28,33	14,17	28,33	\$ 480,48
5	N/D	Obrero	340,00	41,31	32,13	28,33	28,33	14,17	28,33	\$ 480,48
6	N/D	Obrero	340,00	41,31	32,13	28,33	28,33	14,17	28,33	\$ 480,48
7	N/D	Obrero	340,00	41,31	32,13	28,33	28,33	14,17	28,33	\$ 480,48
8	N/D	Ventas	400,00	48,60	37,80	33,33	28,33	16,67	33,33	\$ 560,27
<b>TOTAL</b>										<b>\$ \$ 3.923,60</b>

Elaborado por: Investigadora

### 4.3.12 Precio

#### Variables para la fijación del precio

El precio del producto está determinado en base al análisis de las siguientes variables:

- ∞ El costo del producto, para conocer cuál es el precio de producción.
- ∞ Los precios de la competencia, para conocer el grado de competitividad del precio.



- ∞ La sensibilidad de la demanda: la cual varía en relación directa con los cambios presentados en el precio.

### Determinación del precio

El precio el producto está determinado en base al costo del producto, a los precios de la competencia y el incremento del 30% como margen de utilidad sobre el costo del producto, este valor está establecido como política de la empresa. En la Tabla 48, se muestra la fijación de precio de los dos tipos de plantillas.

Tabla 48: Precio de plantillas de calzado

<b>PRECIO</b>		
<b>Descripción</b>	<b>Plantilla Armado</b>	<b>Plantilla Superior</b>
Producción anual pares	160.881	202.488
Total Costo por unidad	\$ 0,723	\$ 0,401
Utilidad 30%	\$ 0,22	\$ 0,12
Iva. 12%	\$ 0,11	\$ 0,06
<b>P.V.P.</b>	<b>\$ 1,05</b>	<b>\$ 0,58</b>

Elaborado por: Investigadora

### 4.3.13 Requerimiento de insumos

La materia prima para la fabricación de las plantillas será la siguiente:

- ∞ **Plantilla de armado:**
  - Lamina de celulosa no tejida de 1.8mm
  - Cartón piedra de 2.0mm
  - Cambrión de 1.1mm
  - Pega de neopreno
- ∞ **Plantilla superior:**
  - Eva de 4.0mm

A continuación se realiza la descripción de cada uno de los materiales:

## PLANTILLA ARMADO

### ∞ Lámina de celulosa no tejida(Celfil)

La celulosa es el nombre genérico el compuesto orgánico más difundido en la naturaleza, tiene un amplio rango de productos compuestos por fibras naturales, contenido principalmente en árboles y otras plantas.

Este material tiene una buena rigidez, resistencia al agua, plegable absorbe la humedad y brinda confort al pie.

Se utiliza principalmente para todo tipo de calzado deportivo, zapatillas de deporte, zapatos y bolsos.



Fig. 31: Laminas de celulosa no tejida

La medida de las láminas de celulosa es de 1.0m x 1.40m se puede encontrar en varios calibres; 1.0mm, 1.5mm, 1.8mm, 2.0mm, 2.2mm, 2.5mm. Los mismos que varían dependiendo de la empresa que la produce.

De cada lámina se obtienen en promedio 28 pares de plantillas. Esta medida se la ha tomado en base al zapato N° 40 cuyas medidas se muestran en la Fig. 32.

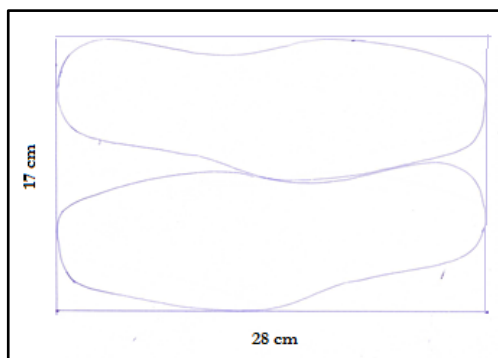


Fig. 32: Medidas de plantilla de zapato

El que más se utiliza es de 1.8mm y tiene costo de \$6.35 el mercado. En la Tabla 49, se muestra las láminas de celulosa que más se comercializa entre los productores de calzado.

Tabla 49: Celulosa

Calibre	Costo
1.0 mm	\$ 4.50
1.5 mm	\$ 5.50
1.8 mm	\$ 6.35
2.0 mm	\$ 8.54
2.2 mm	\$ 9.26
2.5 mm	\$ 10.36

Elaborado por: Investigadora

#### ∞ Lámina de cartón piedra

Por su composición de materiales aglomerados es una lámina especial que utilizan los fabricantes, para dar firmeza y estructura a la plantilla. Tiene alta resistencia lo cual evita que se marquen y moleste el pie.

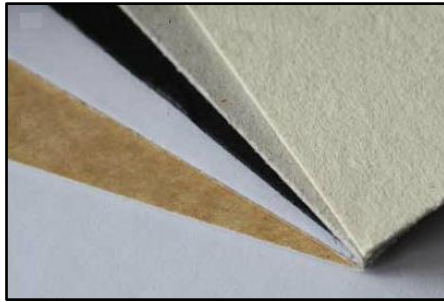


Fig. 33: Lámina de cartón piedra

La medida de la lámina es de 1.0cm x 1.40cm se puede encontrar en varios calibres; 1.0mm, 1.5mm, 1.8mm, 2.0mm, 2.5mm, 3.0mm. Los mismos que varían dependiendo de la empresa que los fabrica.

De cada lámina se obtienen un promedio 56 pares de recuño. Esta medida se la ha tomado en base al recuño del zapato N° 38 cuyas medidas se muestran en la Fig. 34.

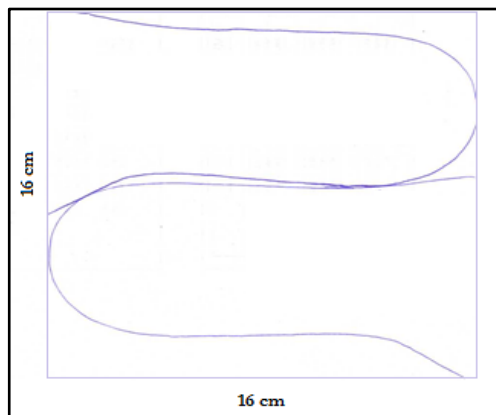


Fig. 34: Medida de recuño de zapato

El calibre que se utiliza es de 2.0mm con un costo de \$6.81 por lámina en el mercado. En la Tabla 50, se muestra las láminas de cartón piedra que más se comercializa en entre los productores de calzado.

Tabla 50: Láminas de Cartón piedra

Calibre	Costo
1.5 mm	\$ 5.90
2.0 mm	\$ 6.81
3.0 mm	\$ 8.45

Elaborado por: Investigadora

## ∞ Cambriones

Los cambriones son elementos de acero templado y revenidos son el alma del zapato, brindando resistencia y durabilidad al calzado. Se ubica entre la parte posterior o cuño de la planta de la plantilla, son utilizados en el calzado de hombre con un espesor de 1,0mm y de mujer de 1,1mm de espesor.



Fig. 35: Cambriones

En el mercado existe una gran variedad de medidas y marcas. En la Tabla 51 se muestra las medidas más utilizadas de cambriones.

Tabla 51: Tipo de Cambriones

<b>Cambriones para calzado de hombre y mujer</b>			
<b>Cambriones con efecto cuchara</b>		<b>Cambriones sin efecto cuchara</b>	
<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>
96	13	110	13
106	13	120	13
116	13	130	13
126	13		
Espesor de 1,1mm			

El precio promedio del millar de cambrión de acero templado es de \$ 66,00.

## ∞ Pega amarilla

Pegante con base en neopreno o adhesivo cloropreno es adecuado para pegar una variedad de materiales como EVA, Suela, Cuero, Corcho, madera, goma, etc., por lo que también es llamado adhesivo de todos los usos, esta pega es utilizada en mayor parte por las industrias de fabricación de zapatos.

Es de secado medio, tiempo abierto medio. Estas características le permiten lograr un pegado rápido y fuerte, y además muy buena resistencia a la temperatura. Se caracteriza

por la “fuerza de unión fuerte, excelente resistencia al calor, el aceite y el envejecimiento, etc. [27].”



Fig. 36: Pega amarilla

En el mercado los 5 galones tienen un costo de \$ 239.62 con lo cual se puede pegar 6000 pares de plantillas. El costo por par es de \$0.04 ctvs.

### **PLANTILLA SUPERIOR**

La materia prima para la fabricación de plantillas termoformadas es la Eva que es un polímero termoplástico conformado por unidades repetitivas de etileno y acetato de vinilo (Ethylene Vinyl Acetate) se la comercializa en planchas de 1.25m x 1.90m en diferentes espesores.

<b>Plantilla Eva</b>	
<b>Calibre</b>	<b>Costo</b>
2.0 mm	\$ 8.30
3.0 mm	\$ 12.45
4.0 mm	\$ 10.56
6.0 mm	\$ 14.92
8.0 mm	\$ 16.82

**Elaborado por:** Investigadora

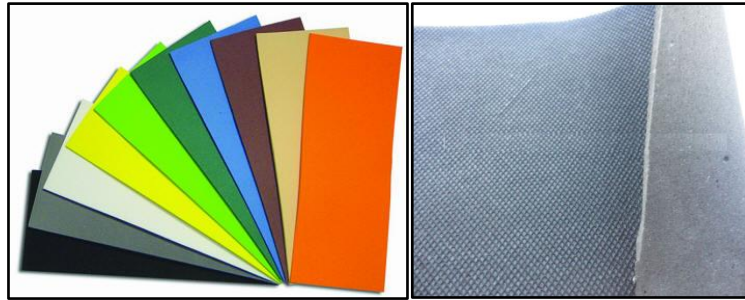


Fig. 37: Material Eva

El espesor que se utiliza para las plantillas termoformadas es de 4.00mm con un costo de \$10.56 por plancha se obtiene aproximadamente 34 pares de plantilla de Eva. Esta medida se la ha tomado en base al zapato N° 41 cuyas medidas se muestran en la Fig. 38.

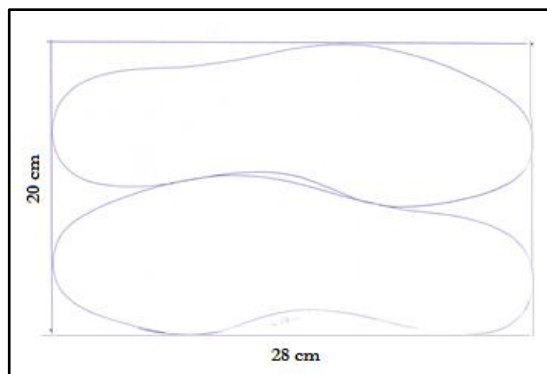


Fig. 38: Medidas plantilla de Eva

### Materia prima directa

En la Tabla 52 y la Tabla 53, se muestra el costo anual de la materia prima para la fabricación de las plantillas de armado y superior.

Tabla 52: Materia prima plantilla armado

Plantilla Armado						
Material	Espesor	Unidades	Costo	Pares	Costo/par	Costo Anual
Celulosa	1.8 mm	1 Lámina	\$ 6,35	28	\$ 0,23	\$ 36.485,43
Cartón Piedra	2.0mm	1 Lámina	\$ 6,81	56	\$ 0,12	\$ 19.564,23
Cambrión	1.1mm	Millar	\$ 66,00	500	\$ 0,13	\$ 21.236,24
Pega amarilla		5 galones	\$ 239,62	6000	\$ 0,04	\$ 6.425,04
<b>Total</b>					<b>\$ 0,98</b>	<b>\$ 158.443,83</b>

Elaborado por: Investigadora

Tabla 53: Materia prima plantilla superior

<b>Plantilla Superior</b>						
<b>Material</b>	<b>Espesor</b>	<b>Unidades</b>	<b>Costo</b>	<b>Pares</b>	<b>Costo/par</b>	<b>Costo Anual</b>
Eva	4.0 mm	1 Lámina	\$ 10,56	34	\$ 0,31	\$ 62.890,29
<b>Total</b>					<b>\$ 0,31</b>	<b>\$ 62.890,29</b>

Elaborado por: Investigadora

### **Materiales Indirecta**

En la Tabla 54 y la Tabla 55, se muestra el costo anual de los materiales indirectos que se utilizan en las plantillas.

Tabla 54: Materiales indirectos plantilla armado

<b>Plantilla Armado</b>				
<b>Material</b>	<b>Unidades</b>	<b>Costo</b>	<b>Pares</b>	<b>Costo Anual</b>
Etiquetas	unidades	\$ 0,01	619	\$ 619,00
Fundas	Paquetes	\$ 0,01	619	\$ 619,00
<b>Total</b>				<b>\$ 1.238,00</b>

Elaborado por: Investigadora

Tabla 55: Materiales indirectos plantilla superior

<b>Plantilla Superior</b>				
<b>Material</b>	<b>Unidades</b>	<b>Costo</b>	<b>Pares</b>	<b>Costo Anual</b>
Etiquetas	unidades	\$ 0,01	779	\$ 779,00
Fundas	Paquetes	\$ 0,01	779	\$ 779,00
<b>Total</b>				<b>\$ 1.558,00</b>

Elaborado por: Investigadora

### **Energía eléctrica**

El consumo de la energía eléctrica está establecido en función del consumo de todas las máquinas en una jornada laboral de 8 horas como se observa en la Tabla 56.

Tabla 56: Consumo de energía eléctrica por máquina

<b>Plantillas</b>			
<b>Armado</b>		<b>Superior</b>	
<b>Máquina</b>	<b>Potencia kw/h</b>	<b>Máquina</b>	<b>Potencia kw/h</b>
Troqueladora	0,75	Troqueladora	0,75
Desbastadora	0,37	Moldeadora	2,2
Encoladora	0,36		



Conformadora	1,5		
Cardadora	1,2		
Bolsa para polvo	1,2		
<b>VALOR TOTAL</b>	<b>5,38</b>	<b>VALOR TOTAL</b>	<b>2,95</b>

Elaborado por: Investigadora

En la Tabla 57, se observa el consumo de energía eléctrica de forma anual para los dos tipos de plantillas

Tabla 57: Consumo de energía eléctrica

<b>Energía Eléctrica</b>					
	<b>Consumo KW</b>			<b>Costo</b>	
<b>Plantilla</b>	<b>Hora</b>	<b>Mensual</b>	<b>Año</b>	<b>Valor</b>	<b>Costo Anual</b>
<b>Armado</b>	5,38	860,8	10329,6	\$ 0,10	\$ 981,31
<b>Superior</b>	2,95	472	5664	\$ 0,10	\$ 538,08
				<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1.519,39</b>

Elaborado por: Investigadora

### Agua

Tabla 58: Consumo de agua

<b>Consumo Agua</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Costo</b>
Mensual	\$ 30,00
<b>Año</b>	<b>\$ 360,00</b>

Elaborado por: Investigadora

### Teléfono

Tabla 59: Consumo teléfono

<b>Consumo Teléfono</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Costo</b>
Mensual	\$ 40,00
<b>Año</b>	<b>\$ 480,00</b>

Elaborado por: Investigadora

### Mantenimiento

El costo de mantenimiento implica una revisión periódica de toda la maquinaria utilizada.

Tabla 60: Costo de mantenimiento

<b>Mantenimiento</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Costo</b>
<b>Anual</b>	<b>\$ 500,00</b>
<b>Total</b>	<b>\$ 500,00</b>

Elaborado por: Investigadora

## Depreciación

Tabla 61: Cuadro de depreciación anual

<b>Depreciación</b>		
	<b>Plantillas Armado</b>	<b>Plantillas Superior</b>
<b>Maquinaria</b>	\$ 2.455,63	\$ 553,50
<b>Herramientas</b>	\$ 96,00	\$ 189,00
<b>Equipo de oficina</b>	\$ 76,50	\$ 76,50
<b>Muebles de Oficina</b>	\$ 34,47	\$ 34,47
<b>Total</b>	<b>\$ 2.662,60</b>	<b>\$ 853,47</b>

Elaborado por: Investigadora

### 4.3.14 Seguridad industrial y medio ambiente

#### Normativa de prevención de riesgos

Se aplicará el Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores establecido en el reglamento general de seguro de riesgos de trabajo 330 del IEES y el Decreto 2393 de Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo; donde se establece que toda empresa debe garantizar a todos los trabajadores (permanentes y ocasionales), un medio ambiente de trabajo adecuado y propicio para el ejercicio de sus facultades físicas y mentales, dotando de medios de protección personal.

#### Elementos de protección personal para obreros

Los Elementos de Protección Personal (EPP) son indispensables para prevenir accidentes de trabajo y enfermedades profesionales ante la presencia de riesgos específicos que no pueden ser aislados o eliminados, para ello se ha propuesto el uso de medios de protección basados en las diferentes normas y Notas Técnicas de Prevención (NTP) que son guías de buenas prácticas citadas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España las mismas que se señalan a continuación:

∞ Protección Respiratoria:

Según la Normativa “UNE-EN 14387:2004” y NTP: 787-2008.

∞ Protección Visual:

Según la Normativa “UNE 81-101-85” y NTP: 262.

∞ Protección Auditiva:

Según la Normativa “UNE-EN 458: 2005” y NTP: 638,980-2003.

∞ Protección para Manos

Según la norma “UNE 81-250-80” y NTP: 263.

∞ Protección para los Pies.

Según la Normativa “UNE-EN ISO 20346:2005” y NTP: 773,813-2003.

### **Normativa ambiental**

Las medidas ambientales que tengan que ver con la actividad de producción se las manejará mediante la “Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental” del Ministerio de Ambiente la cual es encargada de otorgar los permisos y/o licencias ambientales para proyectos, obras o actividades en función del grado de impacto y riesgo ambiental.

Según la clasificación de acuerdo al sector y actividad económica del Ministerio de Ambiente para la fabricación de plantillas de calzado se debe obtener la “Licencia Ambiental Categoría II” otorgada a los procesos de producción de “Bajo Impacto”.

En esta categoría de acuerdo al procedimiento que se encuentra en la página web del Sistema Único de Información Ambiental (SUIA) se debe identificar las actividades de mayor impacto ambiental de todo el proceso productivo con la finalidad de “describir las acciones a tomar para reducir, controlar, mitigar los impactos negativos y potenciar aquellos impactos positivos a través del Plan de Manejo Ambiental (PMA) [28]” que ayude al cuidado del medio ambiente. Todo eso se incluye en la Ficha Ambiental, que debe presentar la empresa al MAE, para su aprobación.

## 4.4 ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO

### 4.4.1 Presupuesto de ingresos.

El presupuesto de ingresos que se muestra en la Tabla 62, se ha realizado en base a la proyección de ventas y en función del precio del producto. El precio del producto se incrementará a partir del segundo año en un 10% y a partir del tercer año se realizará de manera continua un incremento del 5%, con el fin de igualar el costo del producto en el mercado.

Tabla 62: Presupuesto Ingresos

PRESUPUESTOS INGRESOS					
Producto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Plantillas Armado	160.881	176.969	201.101	233.277	273.497
Precio(\$)	1,05	1,16	1,22	1,28	1,34
<b>Total (\$) ingreso</b>	<b>169.264</b>	<b>204.810</b>	<b>244.375</b>	<b>297.649</b>	<b>366.416</b>
Plantilla Superior	202.488	222.736	253.110	293.607	344.229
Precio(\$)	0,58	0,64	0,67	0,71	0,74
<b>Total (\$) ingreso</b>	<b>118.314</b>	<b>143.160</b>	<b>170.816</b>	<b>208.054</b>	<b>255.541</b>
<b>Total Ingresos</b>	<b>\$ 287.578</b>	<b>\$ 347.970</b>	<b>\$ 415.191</b>	<b>\$ 505.703</b>	<b>\$ 621.957</b>

Elaborado por: Investigadora

### 4.4.2 Presupuesto de costos

#### Plantilla Armado

Tabla 63: Costo indirectos fabricación plantillas armado

Costo Indirectos Fabricación					
Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Depreciación	2663	1720	1720	1720	1720
Energía Eléctrica	981	1030	1082	1136	1193
Materiales indirectos	1238	1300	1365	1433	1505
<b>Total</b>	<b>\$ 4.881,91</b>	<b>\$ 4.049,86</b>	<b>\$ 4.166,37</b>	<b>\$ 4.288,71</b>	<b>\$ 4.417,17</b>

Elaborado por: Investigadora

Tabla 64: Costos producción plantillas armado

Costos Producción					
Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Materia prima	83711	92082	104639	121381	142309
Mano obra Directa	20400	21420	22491	23616	24796
Costo indirecto	4882	4050	4166	4289	4417
<b>Total</b>	<b>\$ 108.993</b>	<b>\$ 117.552</b>	<b>\$ 131.296</b>	<b>\$ 149.285</b>	<b>\$ 171.522</b>

Tabla 65: Gastos administrativos

<b>Gastos Administrativos</b>					
<b>Descripción</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Mantenimiento	500	525	551	579	608
Agua	360	378	397	417	438
Teléfono	480	504	529	556	583
Gastos oficina	520	546	573	602	632
Beneficios	1143,60	1200,78	1260,82	1323,86	1390,06
<b>Total</b>	<b>\$ 3.004</b>	<b>\$ 3.154</b>	<b>\$ 3.311</b>	<b>\$ 3.477</b>	<b>\$ 3.651</b>

Elaborado por: Investigadora

Tabla 66: Gastos ventas

<b>Gastos Ventas</b>					
<b>Descripción</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Mano de obra indirecta	4800,00	5040,00	5292,00	5556,60	5834,43
Publicidad	600,00	630,00	661,50	694,58	729,30
<b>Total</b>	<b>\$ 5.400,00</b>	<b>\$ 5.670,00</b>	<b>\$ 5.953,50</b>	<b>\$ 6.251,18</b>	<b>\$ 6.563,73</b>

Elaborado por: Investigadora

## Plantilla Superior

Tabla 67: Costo indirectos fabricación plantillas superior

<b>Costo Indirectos Fabricación</b>					
<b>Descripción</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Depreciación	853	853	853	853	853
Energía Eléctrica	538	565	593	623	654
Materiales indirectos	1558	1636	1718	1804	1894
<b>Total</b>	<b>\$ 2.950</b>	<b>\$ 3.054</b>	<b>\$ 3.164</b>	<b>\$ 3.280</b>	<b>\$ 3.401</b>

Elaborado por: Investigadora

Tabla 68: Costo producción plantilla superior

<b>Costos Producción</b>					
<b>Descripción</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Materia prima	62890	69179	79556	95467	119334
Mano Obra	8160	8568	8996	9446	9919
Costo indirecto	2950	3054	3164	3280	3401
<b>Total</b>	<b>\$ 73.999,84</b>	<b>\$ 80.801,68</b>	<b>\$ 91.717,02</b>	<b>\$108.193,63</b>	<b>\$132.654,13</b>

Elaborado por: Investigadora

**Nota:** El gasto administrativo y el gasto de venta para estas plantillas están incluido en los gastos de las plantillas de armado.

Tabla 69: Costos total producción

<b>Costos Total Producción</b>					
<b>Descripción</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Armado	\$ 108.992,86	\$ 117.551,90	\$ 131.296,05	\$ 149.285,13	\$ 171.522,10
Superior	\$ 73.999,84	\$ 80.801,68	\$ 91.717,02	\$ 108.193,63	\$ 132.654,13
<b>Total</b>	<b>\$ 182.992,70</b>	<b>\$ 198.353,58</b>	<b>\$ 223.013,07</b>	<b>\$ 257.478,76</b>	<b>\$ 304.176,23</b>

Elaborado por: Investigadora

#### 4.4.3 Estado proforma de pérdidas y ganancias

En la Tabla 70, se muestra la rentabilidad de la empresa durante aproximadamente durante los cinco años por la venta de los dos tipos de plantillas.

Tabla 70: Estado proforma de pérdidas y ganancias

<b>ESTADO PROFORMA PERDIDAS GANANCIAS</b>					
	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b>Ventas</b>	\$ 287.578,49	\$ 347.969,98	\$ 415.191,45	\$ 505.703,19	\$ 621.957,29
<b>Costo de Producción</b>	\$ 182.881,73	\$ 199.185,63	\$ 223.845,12	\$ 258.310,81	\$ 305.008,28
<b>Utilidad Bruta en Ventas</b>	\$ 104.696,76	\$ 148.784,35	\$ 191.346,33	\$ 247.392,38	\$ 316.949,00
<b>Gasto de ventas</b>	\$ 5.400,00	\$ 5.670,00	\$ 5.953,50	\$ 6.251,18	\$ 6.563,73
<b>Utilidad Neta en Ventas</b>	\$ 99.296,76	\$ 143.114,35	\$ 185.392,83	\$ 241.141,20	\$ 310.385,27
<b>Gastos Administrativos</b>	\$ 3.003,60	\$ 3.153,78	\$ 3.311,47	\$ 3.477,05	\$ 3.650,90
<b>Utilidad en Operación</b>	<b>\$ 96.293,16</b>	<b>\$ 139.960,57</b>	<b>\$ 182.081,36</b>	<b>\$ 237.664,15</b>	<b>\$ 306.734,37</b>
<b>Gastos Financieros</b>	\$ 2.774	\$ 8.118	\$ 8.118	\$ 8.118	\$ 8.118
<b>Utilidad antes de impuestos y participaciones.</b>	\$ 93.518,76	\$ 131.842,39	\$ 173.963,17	\$ 229.545,97	\$ 298.616,19
<b>(-)15% participaciones</b>	\$ 14.028	\$ 19.776	\$ 26.094	\$ 34.432	\$ 44.792
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	\$ 79.490,94	\$ 112.066,03	\$ 147.868,70	\$ 195.114,08	\$ 253.823,76
<b>(-) 22% impuesto a la renta</b>	\$ 17.488	\$ 24.655	\$ 32.531	\$ 42.925	\$ 55.841
<b>Utilidad neta</b>	<b>\$ 62.002,94</b>	<b>\$ 87.411,50</b>	<b>\$ 115.337,58</b>	<b>\$ 152.188,98</b>	<b>\$ 197.982,53</b>

Elaborado por: Investigadora

#### 4.4.4 Análisis de punto de equilibrio

El punto de equilibrio muestra la capacidad de producción a la que debe llegar el proyecto para que deje el umbral de las pérdidas y pase al escenario de las utilidades.

El cálculo se lo ha desarrollado de forma mensual utilizando la formula (2), (3) .

$$\text{Margen Bruto} = \text{Ventas} - \text{Costos Variables} \quad (2)$$

$$\text{Tasa de Margen Bruto} = \frac{\text{Margen Bruto}}{\text{Ventas}} \quad (3)$$

∞ **Calculo de punto de equilibrio para plantillas de armado**

<b>PUNTO DE EQUILIBRIO - PLANTILLAS ARMADO</b>		
	<b>TOTAL PARES</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>
<b>COSTOS FIJOS</b>	\$ 826,88	
<b>COSTOS VARIABLES</b>	\$ 8.860,85	\$ 0,66
<b>INGRESOS</b>	\$ 14.105,35	\$ 1,05

**CALCULO PUNTO DE EQUILIBRIO EN \$**

<b>PE=</b>	<b>CF/TMB</b>	
<b>MARGEN BRUTO=</b>		<b>VENTAS - COSTOS VARIABLES</b>
<b>MARGEN BRUTO=</b>		\$ 5.244,49
<b>TASA DE MARGEN BRUTO=</b>		<b>MARGEN BRUTO / VENTAS</b>
<b>TASA DE MARGEN BRUTO=</b>		37%
<b>PUNTO DE EQUILIBRIO EN \$ =</b>		<b>COSTOS FIJOS / TMB</b>
<b>PUNTO DE EQUILIBRIO EN \$ =</b>		\$ 2.223,95
<b>PUNTO DE EQUILIBRIO EN UND =</b>		<b>COSTOFIJOS/ (PRECIO UNITARIO - COSTO VARIABLE UNITARIO)</b>
<b>PUNTO DE EQUILIBRIO EN UND =</b>		2.114

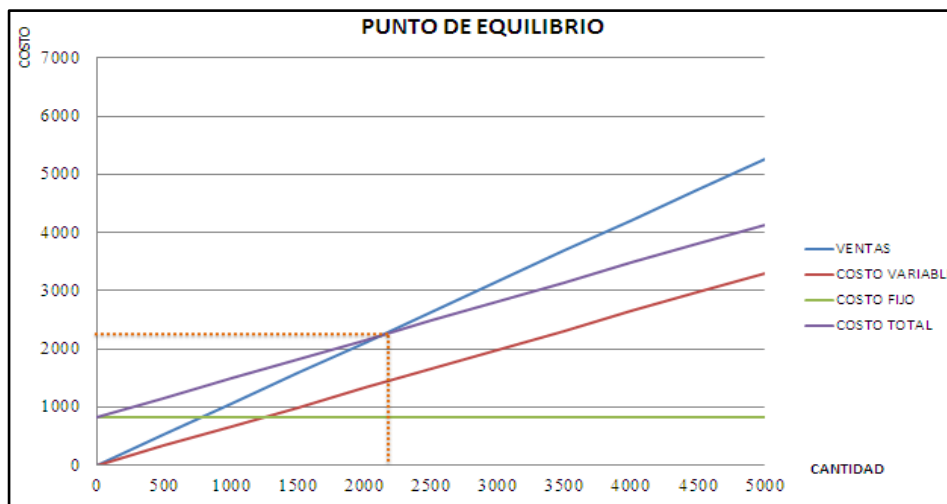


Fig. 39: Punto de equilibrio plantillas armado

En base a los datos calculados para la plantilla de armado se tiene en la Fig. 39, que a partir de las 2.114 unidades vendidas, se empieza a obtener utilidades la misma que se alcanza en la primera semana de producción.

∞ **Calculo de punto de equilibrio para plantillas superior**

PUNTO DE EQUILIBRIO - PLANTILLAS SUPERIOR		
	<b>TOTAL PARES</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>
<b>COSTOS FIJOS</b>	\$ 676,12	
<b>COSTOS VARIABLES</b>	\$ 6.095,53	\$ 0,36
<b>INGRESOS</b>	\$ 9.859,53	\$ 0,58
 <b>CALCULO PUNTO DE EQUILIBRIO EN \$</b>		
<b>PE=</b>	<b>CF/TMB</b>	
<b>MARGEN BRUTO=</b>		<b>VENTAS - COSTOS VARIABLES</b>
<b>MARGEN BRUTO=</b>		\$ 3.764
<b>TASA DE MARGEN BRUTO=</b>		<b>MARGEN BRUTO / VENTAS</b>
<b>TASA DE MARGEN BRUTO=</b>		38%
<b>PUNTO DE EQUILIBRIO EN \$ =</b>		<b>COSTOS FIJOS / TMB</b>
<b>PUNTO DE EQUILIBRIO EN \$ =</b>		\$ 21.250,58
<b>PUNTO DE EQUILIBRIO EN UND =</b>		<b>COSTOFIJS/ (PRECIO UNITARIO - COSTO VARIABLE UNITARIO)</b>
<b>PUNTO DE EQUILIBRIO EN UND =</b>		3.031,05



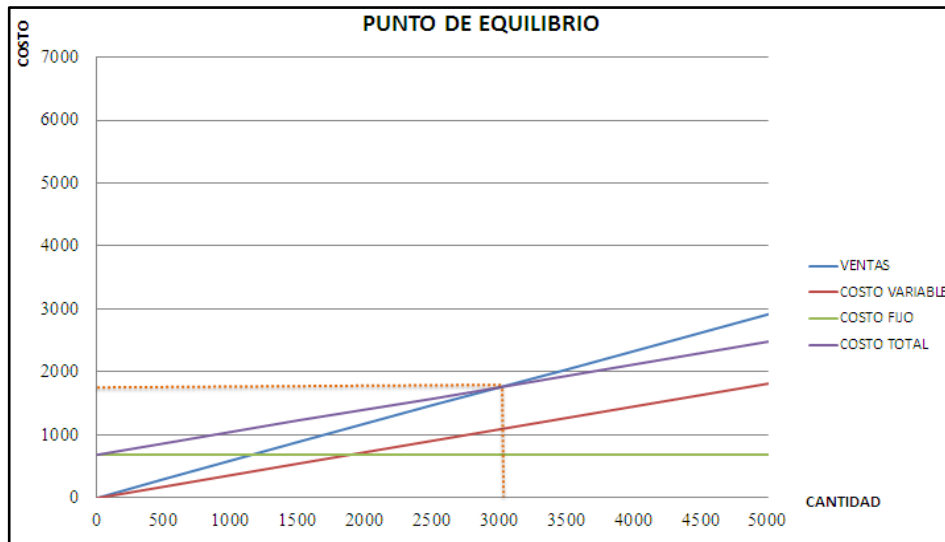


Fig. 40: Punto de equilibrio plantillas superior

Para la plantilla superior también se realiza el mismo cálculo y de donde se obtiene la Fig. 40, donde se puede observar que a partir de las 3.031.05 unidades vendidas, se empieza a obtener utilidades la misma que se alcanza también en la primera semana de producción.

#### 4.4.5 Inversión económica

La cantidad económica que a invertir es:

Tabla 71: Inversiones

Inversiones	\$	%
Activo Fijo	29.993	65%
Activo Circulante	15.930	35%
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 45.922,88</b>	<b>100%</b>

Elaborado por: Investigadora

**Nota:** Los \$ 15.930 es calculado para el primer mes.

## Análisis de inversiones

A continuación se muestra de forma descriptiva los activos fijos a ser adquiridos:

Tabla 72: Activos fijos

Activos Fijos		
Activos Fijos	Dólares	%
Maquinaria	27.809,81	92,72%
Herramientas	950,00	3,17%
Equipo Oficina	850,00	2,83%
Muebles de Oficina	383,00	1,28%
<b>Total</b>	<b>\$ 29.992,81</b>	<b>100%</b>

Elaborado por: Investigadora

## Cronograma de inversiones

El cronograma para la fase de implementación del proyecto descrito en la Tabla 73.

Tabla 73: Cronograma de inversiones

CRONOGRAMA DE INVERSIONES				
Concepto	Mes			Total Mensual
	1	2	3	
Obtención de maquinaria				\$ 27.809,81
Obtención materia prima				\$ 6.975,91
Obtención de Herramientas				\$ 950,00
Obtención de Muebles de oficina				\$ 383,00
Obtención de Equipos de oficina				\$ 850,00
Contratación del personal				\$ 2.780,00
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 39.748,72</b>

Elaborado por: Investigadora

### 4.4.6 Plan de financiamiento

#### El costo del proyecto y su financiamiento

La empresa cuenta con un capital propio de \$15.000,00 para financiar una parte del proyecto, por la cantidad de dinero que falte se solicitará un préstamo a largo plazo a la Corporación Financiera Nacional (CFN) debido a que esta entidad financiera brinda apoyo al microempresario.

El préstamo se lo realizará a cinco años plazos, con una tasa activa del 10,50% anual y con un monto de \$39.407. A continuación en la Tabla 74 se detalla el costo del proyecto.

Tabla 74: Costo del proyecto

<b>COSTO DEL PROYECTO</b>		
	Dólares	%
<b>I. Inversiones</b>		
<b>Activo Fijo</b>	29.993	65%
<b>Activo Corriente</b>	15.930	35%
<b>Total</b>	<b>45.923</b>	<b>100%</b>
<b>II. Financiamiento</b>		
<b>Capital</b>	15.000	42%
<b>Máquina troqueladora</b>	4.500	
<b>Préstamo a largo plazo</b>	26.423	58%
<b>Total</b>	<b>45.923</b>	<b>100%</b>

Elaborado por: Investigadora

### Fuentes y usos de fondos

El flujo de caja detalla en forma resumida los ingresos y egresos de efectivo que tiene la empresa para cada año.

Tabla 75: Flujo de caja

<b>SALDO INICIAL</b>	24414,49					
<b>COBROS</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>TOTAL</b>
Ventas	287578,49	347969,98	415191,45	505703,19	621957,29	2178400,40
Capital	15000,00					15000,00
Préstamos a largo plazo	26422,88					26422,88
Saldo año anterior		108353,93	243601,42	420969,70	653920,78	
<b>TOTAL COBROS</b>	<b>329001,37</b>	<b>456323,91</b>	<b>658792,87</b>	<b>926672,89</b>	<b>1275878,06</b>	<b>3646669,11</b>
<b>PAGOS</b>						
<b>Activos fijos</b>						
Maquinaria	27809,81					
Herramientas	950,00					
Equipo Oficina	850,00					
Muebles de Oficina	383,00					
<b>Activos corrientes</b>						
Costos Producción	182881,73	199185,63	223845,12	258310,81	305008,28	<b>1169231,58</b>
Gastos Ventas	5400,00	5670,00	5953,50	6251,18	6563,73	<b>29838,41</b>
Gastos Administrativos	3003,60	3153,78	3311,47	3477,05	3650,90	<b>16596,80</b>
Gastos Financieros	2774,40	8118,18	8118,18	8118,18	8118,18	<b>35247,12</b>
<b>TOTAL PAGOS</b>	<b>-3405,10</b>	<b>-3405,10</b>	<b>-3405,10</b>	<b>-3405,10</b>	<b>-3405,10</b>	<b>-17025,51</b>
<b>Diferencia cobros-pagos</b>	<b>220647,45</b>	<b>212722,49</b>	<b>237823,17</b>	<b>272752,11</b>	<b>319935,99</b>	<b>1263881,21</b>
<b>Utilidad Neta Efectivo</b>	<b>108353,93</b>	<b>243601,42</b>	<b>420969,70</b>	<b>653920,78</b>	<b>955942,07</b>	<b>2382787,89</b>

Elaborado por: Investigadora

### Estado Balance General

<b>EMPRESA "CRAME TROQUELERIA"</b>			
<b>ESTADO DE SITUACION FINANCIERA</b>			
<b>Periodo 2014</b>			
<b>ACTIVO</b>		<b>PASIVO</b>	
		\$ 57.939	
<b>Activo Disponible</b>	\$ 108.353,93	Impuestos por pagar	\$ 17.488
Caja bancos	<u>\$ 108.353,93</u>	participación trabajadores x pagar	\$ 14.028
		Préstamo largo plazo	<u>26.423</u>
<b>Activos fijos</b>	\$ 26.587,71		
Maquinaria	\$ 27.809,81	<b>PATRIMONIO</b>	\$ 77.002,94
Depreciación acumulada Maquinaria	\$ (3.009,13)	Capital	\$ 15.000,00
Herramientas	\$ 950,00	Utilidad del ejercicio	<u>\$ 62.002,94</u>
depreciación acumulada Herramientas	\$ (285,00)		
Equipo de oficina	\$ 850,00		
Depreciación acumulada Equipo de Oficina	\$ (76,50)		
Muebles de Oficina	\$ 383,00		
Depreciación acumulada Muebles de Oficina	<u>\$ (34,47)</u>		
<b>TOTAL ACTIVO</b>	<b>\$ 134.941,64</b>	<b>TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO</b>	<b>\$ 134.941,64</b>

Elaborado por: Investigadora

#### 4.4.7 Evaluación rentable del proyecto

Se analiza los indicadores relevantes tales como la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Valor Actual Neto (VAN) para analizar la viabilidad económica del proyecto.

#### Valor Actual Neto (VAN)

“Es un indicador sirve para evaluar la factibilidad del proyecto y cuyo resultado determina si el proyecto es viable o no.

El VAN, permite determinar si una inversión cumple con el objetivo básico financiero: que es el de maximizar la inversión [29]”, el valor del VAN se puede estar en una de las tres posibilidades de evaluación según la Tabla 76:

Tabla 76: Decisiones del resultado del VAN

Valor	Significado	Decisión
-------	-------------	----------

<b>VAN&gt;0</b>	La inversión genera ganancias por encima de la rentabilidad exigida	Aceptación del proyecto
<b>VAN&lt;0</b>	La inversión genera pérdida por debajo de la rentabilidad exigida	Rechazo del Proyecto
<b>VAN=0</b>	La inversión no genera pérdida ni ganancia.	Basarse en otros factores para tomar decisión

**Elaborado por:** Investigadora

“El valor del Valor Actual Neto depende de las siguientes variables:

- La inversión inicial previa
- Las inversiones durante la operación
- los flujos netos de efectivo (flujo de caja),
- La tasa de descuento (costo de oportunidad del dinero)
- y el número de periodos que dure el proyecto. [29]”

### **Cálculo del valor actual neto del proyecto**

Para calcular el VAN se aplica la fórmula (4)

$$VAN = \frac{Fn1}{(1+i)^1} + \frac{Fn2}{(1+i)^2} + \frac{Fn3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{Fnn}{(1+i)^n} - Inversion\ Inicial \quad (4)$$

Dónde se tiene que:

**i**= Tasa de Descuento o tasa de rendimiento (5% tasa efectiva)

**Fn**= Flujo Neto

**N**= Número de años que dura el proyecto

Por consiguiente aplicando la fórmula (4), con un valor de  $i = 5\%$  que es la tasa efectiva según el Banco Central y con los datos del proyecto se tiene que:

$$VAN = \$ 1.915.294,98$$

Se puede decir entonces que el proyecto es factible, ya que el valor del VAN es positivo y mayor a cero, además se puede ver que se recupera la inversión e manera rápida y se tiene un alto margen de ganancias.

### **Tasa Interna de Retorno (TIR)**

“Es una tasa de rendimiento utilizada en el presupuesto de capital para medir y comparar la rentabilidad de las inversión [30]”

Es un indicador de la rentabilidad de un proyecto: a mayor TIR, mayor rentabilidad.

### **Calculo de la tasa de retorno interno**

Fórmula para calcular TIR:

$$0 = \frac{Fn1}{(1+i)^1} + \frac{Fn2}{(1+i)^2} + \frac{Fn3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{Fnn}{(1+i)^n} - Inversion\ Inicial \quad (5)$$

Dónde se tiene que:

**i**= Es la tasa de descuento (la tasa de rendimiento que se podría ganar en una inversión en los mercados financieros) y es el porcentaje que se está buscando.

**Fn**= Flujo Neto

**N**= Número de años que dura el proyecto

Por consiguiente aplicando la fórmula (5), con los datos del proyecto se tiene que:

$$\mathbf{TIR= 225,41\%}$$

De acuerdo a los cálculos realizados del TIR, se observa que el proyecto es viable y altamente rentable ya que el valor del porcentaje es alto.

## 4.5 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

El objetivo de “la distribución eficaz de una planta consiste en desarrollar un sistema de producción que permita la fabricación del número deseado de productos con la calidad que se requiere y a bajo costo [31].”

Para el diseño físico de la instalación de la maquinaria se utiliza el espacio de la bodega 3 de la empresa, en la Tabla 77, se calcula la superficie requerida de cada máquina.

Tabla 77: Superficie de la Maquinaria

Máquina	DIMENSIONES(cm)			SUPERFICIE NECESARIA	
	Alto	Ancho	Largo	Máquina (cm <sup>2</sup> )	Total m <sup>2</sup>
Troqueladora	141	92	110	10120	1,01
Desbastadora	100	50	115	5750	0,58
Engomadora	40	50	75	3750	0,38
Conformadora	165	90	67	6030	0,60
Caradora	111	127	46	5842	0,58
Troqueladora*	150	70	90	6300	0,63
Moldeadora	151	64	66	4224	0,42
				<b>Total</b>	<b>4,20</b>

**Elaborado por:** Investigadora

**Nota:** El \* significa que es la troqueladora existente en la empresa y que se utiliza en la producción de plantillas superior.

El diseño de las instalaciones está fundamentado en el Decreto Ejecutivo 2393 “Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente” del ministerio de relaciones laborales.

Donde se menciona que:

- ∞ La separación entre máquinas, es de 800 milímetros desde la parte más saliente del recorrido de las partes móviles de cada máquina. (Art. 24.- PASILLOS.)
- ∞ El espacio para que el trabajador ejecute sus labores cómodamente es de 2m<sup>2</sup> de superficie. (Art. 22.- SUPERFICIE Y CUBICACIÓN EN LOS LOCALES Y PUESTOS DE TRABAJO).

- ∞ La zona de seguridad se establecerá entre el pasillo y el entorno del puesto entre la parte más saliente de la máquina mayor 400 milímetros. (Art. 74. SEPARACIÓN DE LAS MÁQUINAS.)
- ∞ El almacenamiento de materia prima, material alimentación y productos elaborados se colocará en forma ordenada en mesas o estantes adecuados, y se localizarán en las zonas de almacenamiento designados y/o lo más próximo a las máquinas de modo que éstos no constituyan un obstáculo para los operarios, ni para la manipulación o separación de las propia máquina. (Art. 75. COLOCACIÓN DE MATERIALES Y ÚTILES.)

Una vez tomado en cuenta estas normativas se procede a seleccionar la mejor distribución de las instalaciones. Para ello se utiliza el método de distribución sistemática de instalaciones de la planta o SLP (Systematic Layout Planing), el cual consiste en obtener un diagrama de relación de actividades, constituido por dos códigos.

El primero es un código de cercanía representado por letras y líneas, donde cada letra o número de línea representa la necesidad que dos áreas estén ubicadas cerca o lejos una de la otra. El segundo código es de razones, representado por números, cada número representa por qué se decide que una área este cerca o lejos de otra. A continuación se describe los pasos para desarrollar el método.

### **Método Planeación Sistemática de la Distribución de Muther (PSD) o Systematic Layout Planing (SLP).**






#### **1. Relaciones en la gráfica**

Realizar el diagrama de relaciones de doble entrada, de acuerdo al grado de cercanía requerida entre las áreas de producción y se establece las razones para designar la calificación como se observa en el Fig. 41 y Fig. 42.

Para la adecuada clasificación de relaciones se toma en cuenta la Tabla 78, la misma que asigna en una escala de 4 a -1 vocales que relacionan la cercanía entre las áreas.



Tabla 78: Valor de las relaciones en una Escala de 4 a -1

Relación	Valores más cercanos	Valor	Líneas en el diagrama	Color
Absolutamente necesario	A	4		<b>Rojo</b>
Especialmente importante	E	3		<b>Amarillo</b>
Importante	I	2		<b>Verde</b>
Ordinario	O	1		<b>Azul</b>
Sin importancia	U	0		
No deseable	X	-1		<b>Café</b>

**Elaborado por:** Investigadora

Para la distribución de planta de toma en cuenta cada área que interviene en el proceso productivo, como se muestra en la siguiente tabla.m<sup>2</sup>

En la Fig. 41, muestra la relación existente entre los dos procesos de manufactura y se relacionan con la vocal (A) debido a que son procesos secuenciales y no se relacionan entre sí, con excepción del área de troquelaría que relaciona los dos procesos la fabricación.

En la Fig. 42, se muestra una relación más específica para cada proceso de manufactura y se asigna un área específica para cada producto.

A continuación se muestra Tabla 79, con el listado de razones para la calificación asignada entre las áreas:

Tabla 79: Listado de razones para la calificación

Código de Razones	
Utilización del mismo equipo	1
Compartir personal	2
Mínima distancia de recorrido	3
Conveniencia	4
Seguridad	5
Utilización de la misma área	6

**Elaborado por:** Investigadora

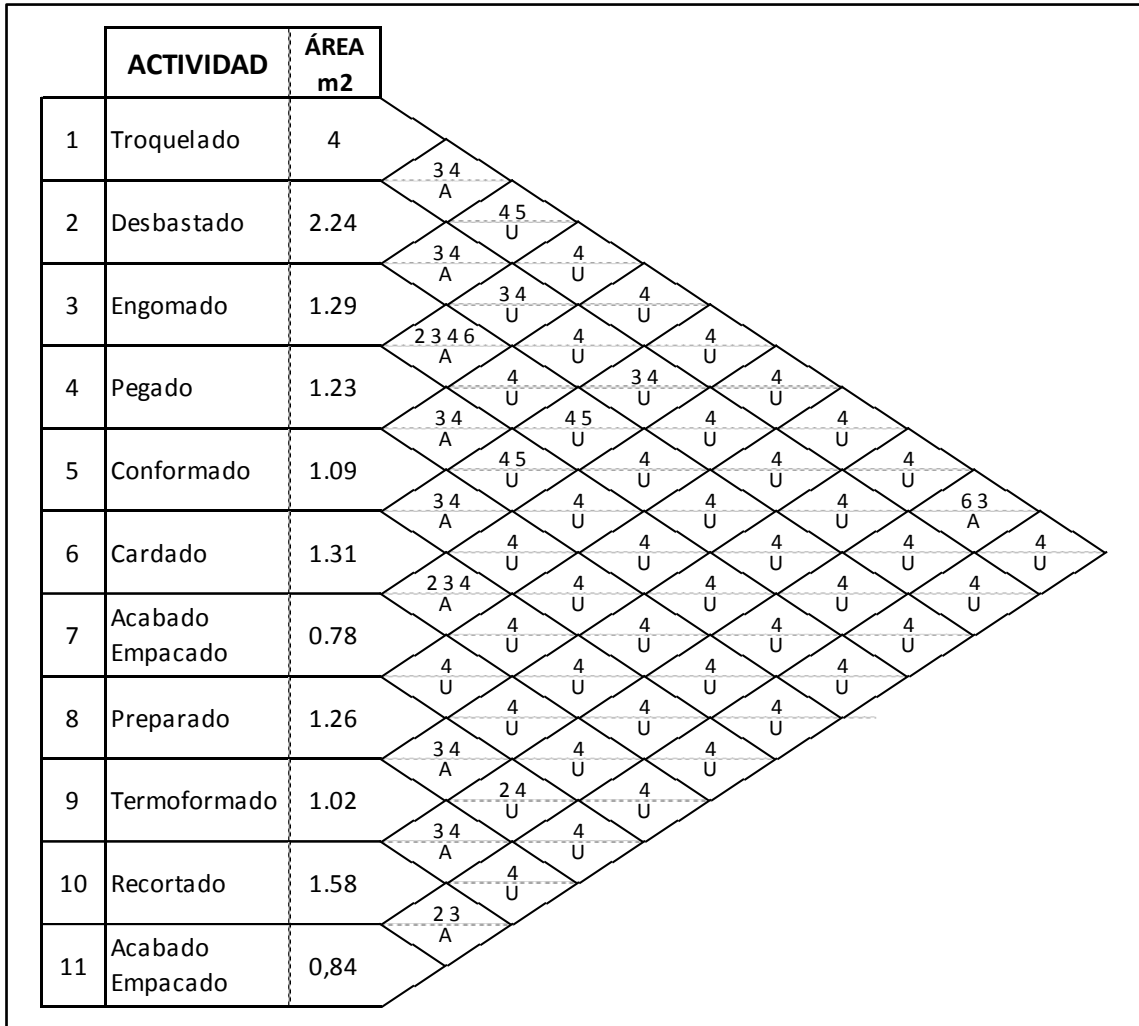


Fig. 41: Relación entre las áreas opción 1

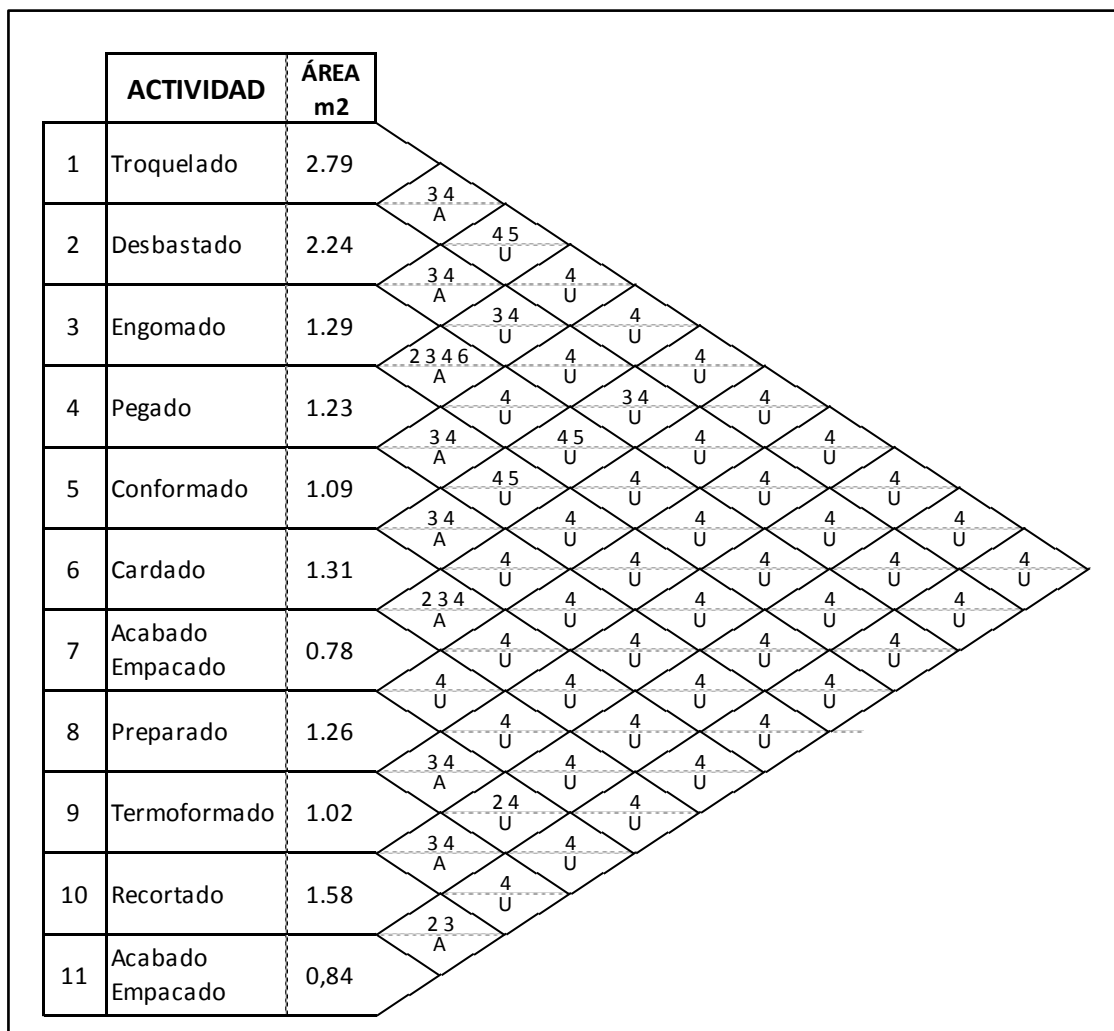


Fig. 42: Relación entre las áreas opción 2

## 2. Diagrama de relación entre actividades

Posteriormente se realiza una representación gráfica entre las distintas áreas. Se inicia con las relaciones absolutamente importantes (A) representado con cuatro líneas con una longitud corta que unen las áreas relacionadas, consecutivamente se procede a las relaciones (E) con tres líneas paralelas de aproximadamente el doble de longitud que las A, se continúa el proceso con las relaciones I, O, aumentando la longitud de las líneas evitando cruces y confusiones como se puede observar en las gráficas.

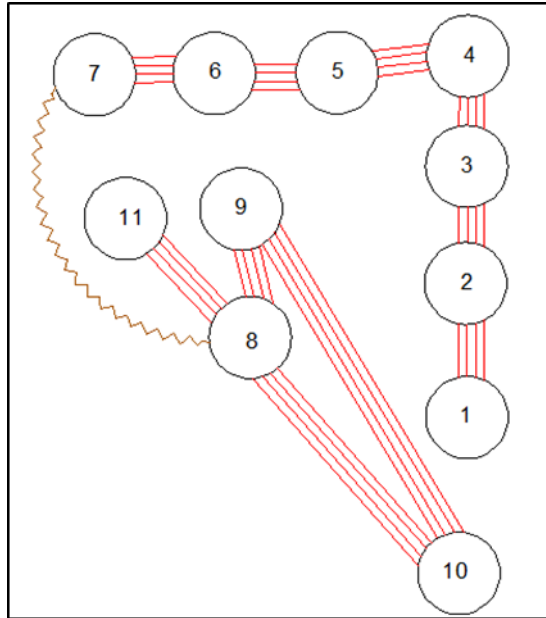


Fig. 43: Diagrama de relación de actividades opción 1

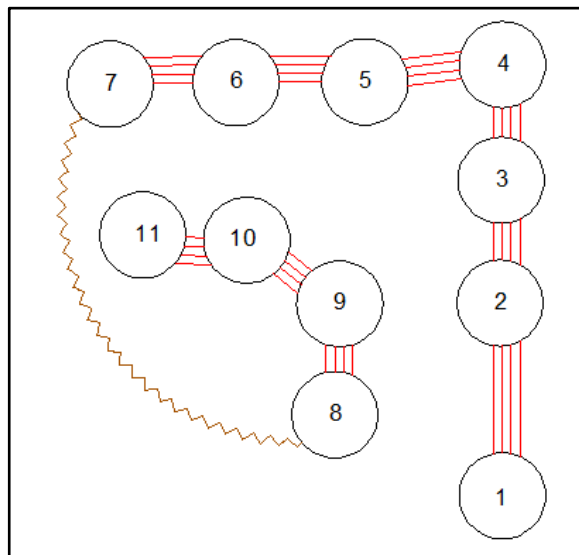


Fig. 44: Diagrama de relación de actividades opción 2

### 3. Distribución según la relación de espacio.

En la Fig. 45, se tiene el área total de 40.46m<sup>2</sup> para realizar la distribución física de cada una de las áreas para los dos productos. Esta área se lo utiliza como bodega en la empresa y se la puede observar de manera más específica en el anexo 2.

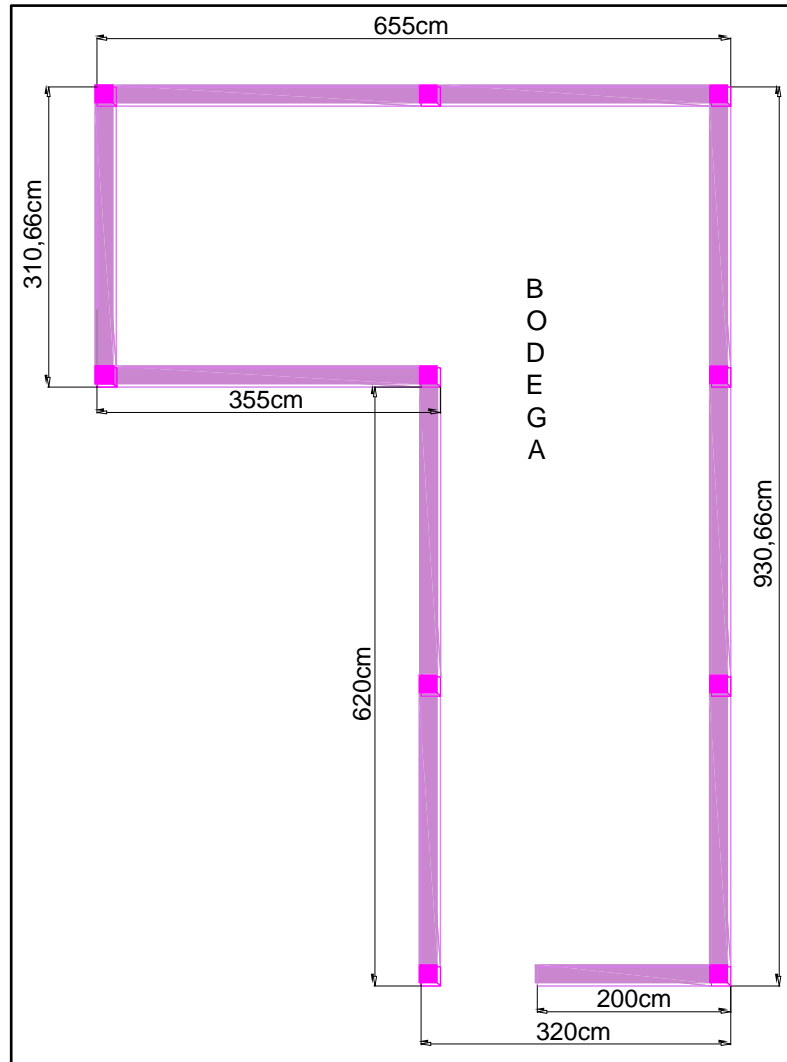


Fig. 45: Área planta producción

En la Fig. 46 y Fig. 47, se puede observar en una escala relativa las áreas necesarias para el proceso de producción según la localización realizada en la Fig. 43 y Fig. 44.

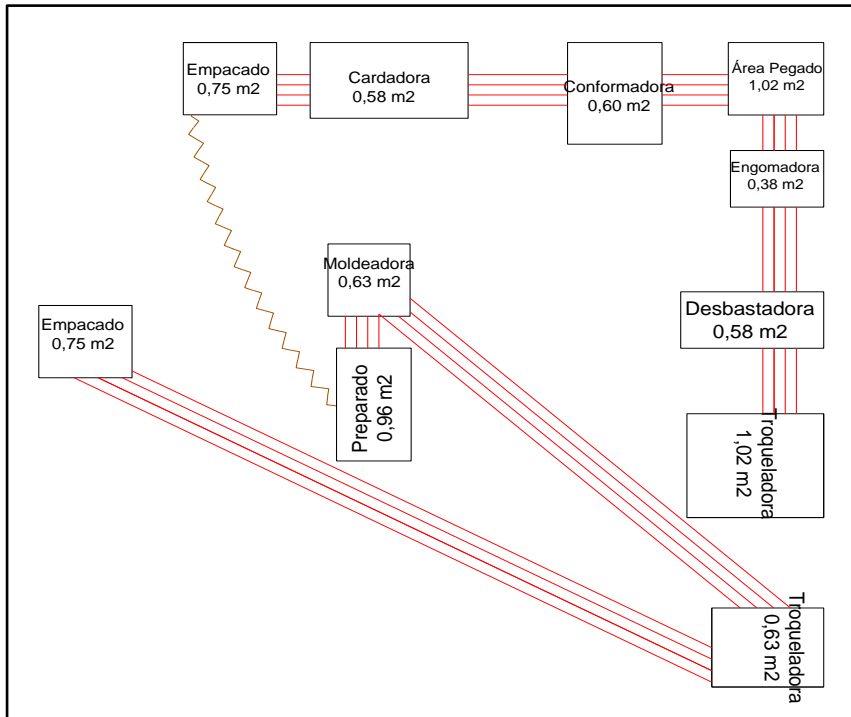


Fig. 46: Distribución según relación de espacio Opción 1

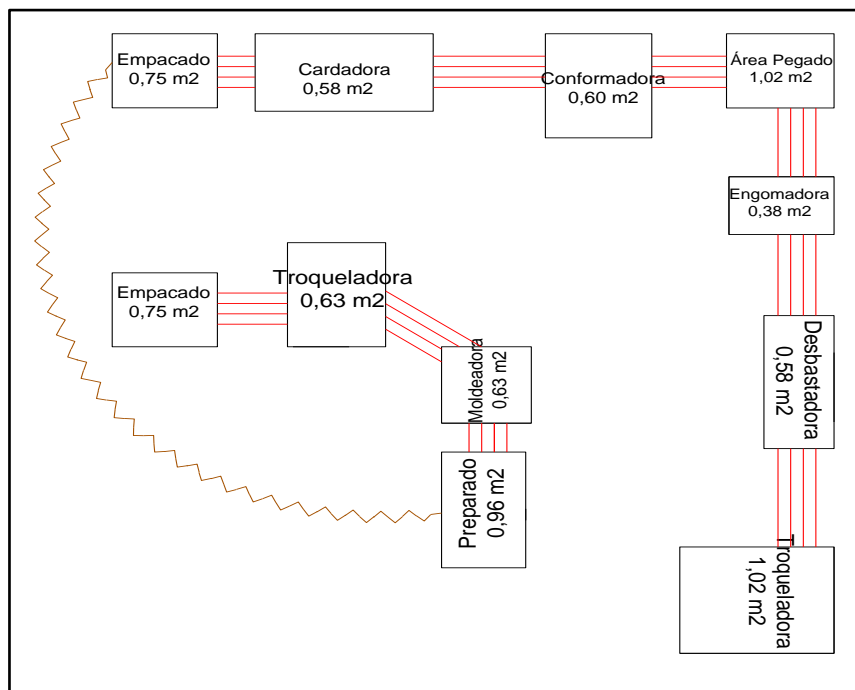


Fig. 47: Distribución según relación de espacio Opción 2

Posteriormente se tiene la Fig. 48 y la Fig. 50, donde se muestra la distribución de secuencia de actividades operativas a realizar la opción 1 y la opción 2.

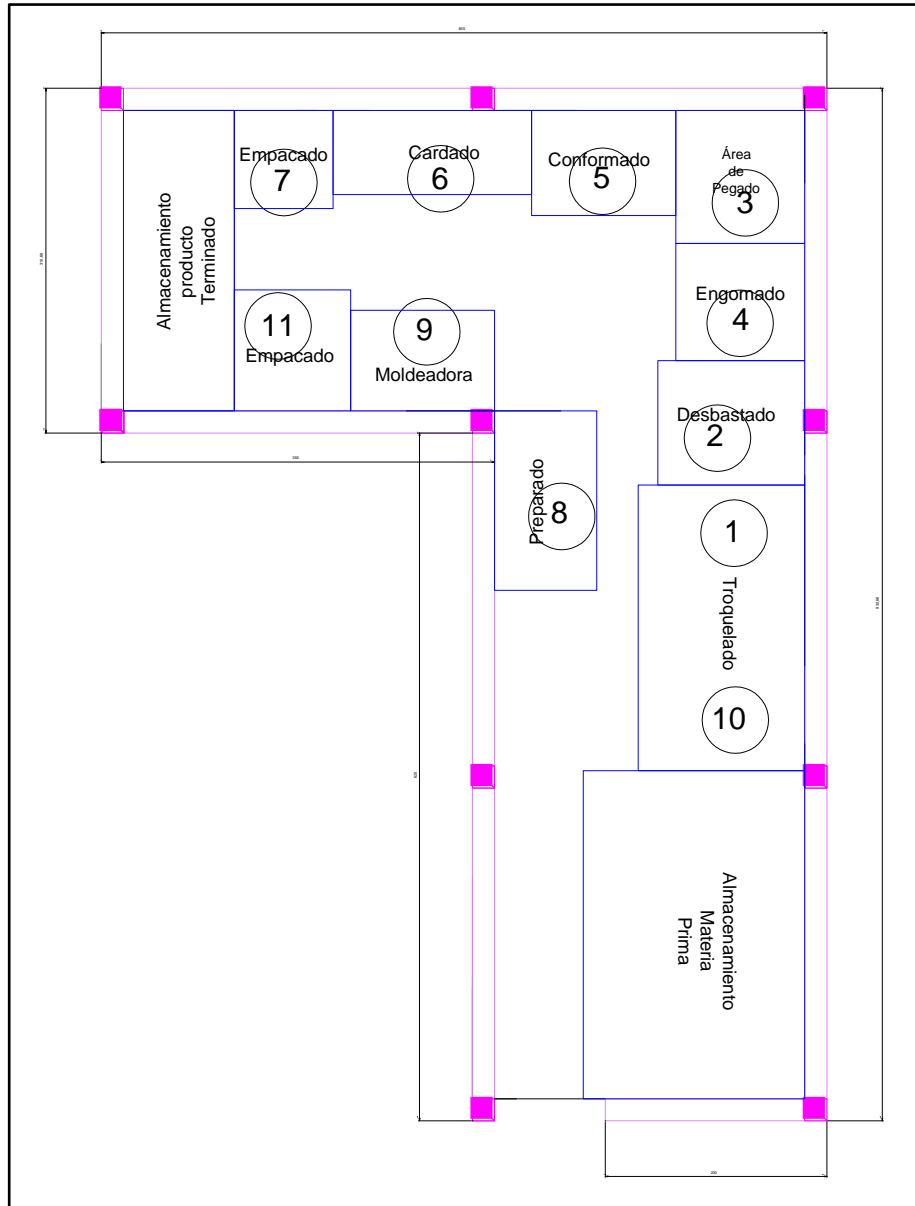


Fig. 48: Secuencia de actividades operativas opción 1

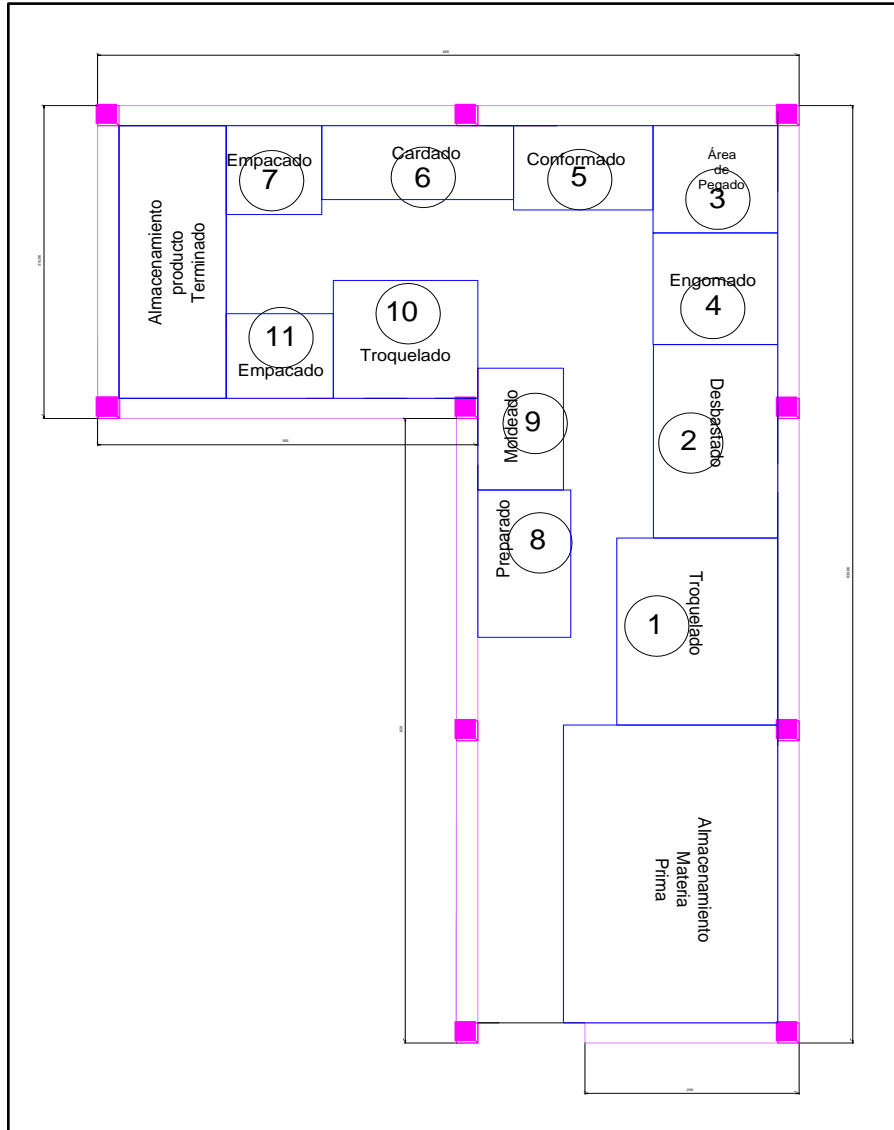


Fig. 49: Secuencia de actividades operativas opción 2

Finalmente en la Fig. 50 y la Fig. 51, se observa las propuestas para la distribución de las áreas en la planta para los dos productos.



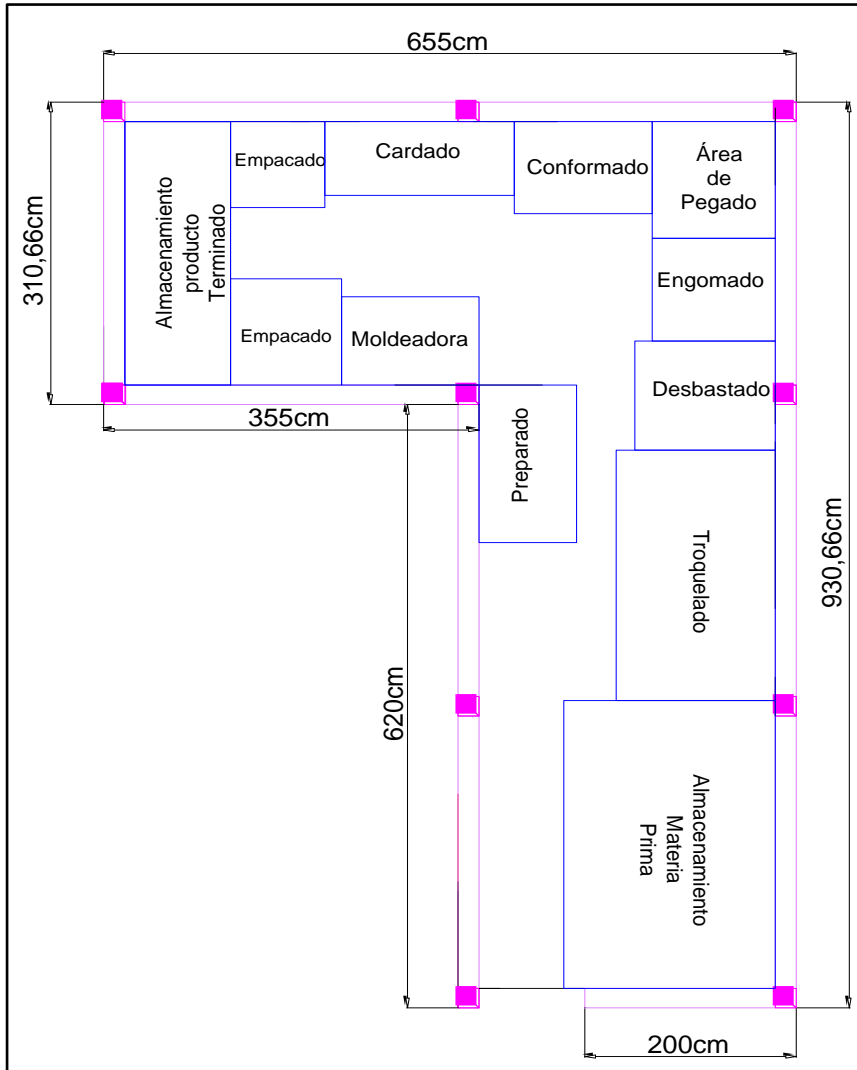


Fig. 50: Distribución de espacio según relación Opción 1

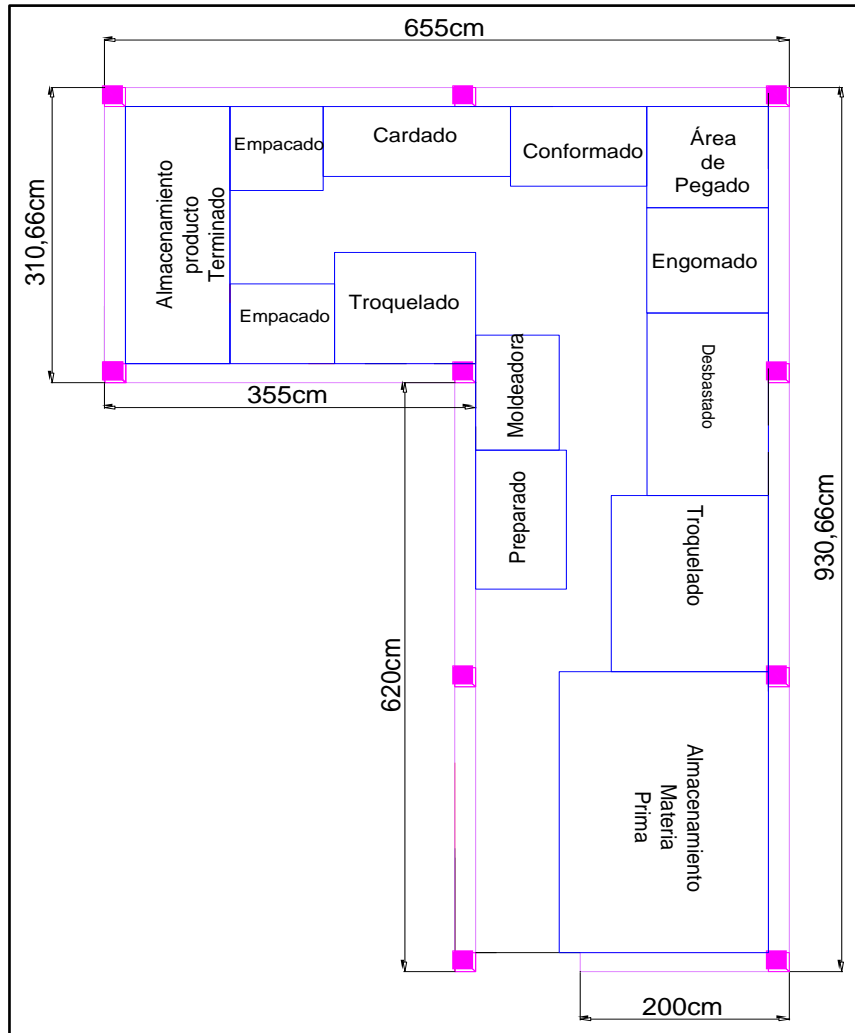


Fig. 51: Distribución de espacio según relación Opción 2

#### 4. Evaluación de arreglos alternativos.

Se realiza una evaluación con las alternativas para lo cual se ha considerado características y ponderaciones debido a la importancia como se observar en la Tabla 80.

Tabla 80: Características y su valor de ponderación

Características	Ponderación
Capacidad para expansión futura	9
Flexibilidad	6
Eficiencia del flujo proceso	8
Efectividad en el manejo de materiales	8
Facilidad de supervisión	7
Apariencia o estética	3
Características planta	8

Elaborado por: Investigadora

Posteriormente se ha determinado en la Tabla 81, una escala de valoración para calificar según satisface a cada característica nombrada anteriormente, como se hace mención en el libro Ingeniería Industrial de los autores Niebel – Freivalds.

Tabla 81: Valor para las características ponderadas

<b>Valoración</b>	
Casi perfecto	4
Especialmente bueno	3
Importante	2
Ordinario o común	1
Sin importancia	0
No aceptable	-1

**Elaborado por:** Investigadora

Finalmente se multiplica la ponderación de cada característica por cada valor ponderado, se obtiene la suma de los valores y el que tenga un valor más grande indica la mejor solución.

Tabla 82: Resultados análisis de ponderación

<b>Empresa:</b> Crame Troquelería	<b>Alternativas</b>	<b>OPCIÓN A</b>		<b>OPCIÓN B</b>	
<b>Proyecto:</b> Distribución de planta					
<b>Fecha:</b> Mayo 2014					
<b>Analista:</b> Maricela Freire					
<b>ASPECTO / CONSIDERACIÓN</b>	<b>PESO</b>	<b>CALIFICACIONES Y CALIFICACIONES PONDERADAS</b>			
Capacidad para expansión futura	9	3	27	3	27
Flexibilidad	6	2	12	2	12
Eficiencia del flujo proceso	8	3	24	4	32
Efectividad en el manejo de materiales	8	3	24	3	24
Facilidad de supervisión	7	4	28	4	28
Apariencia o estética	3	2	6	3	9
<b>TOTALES</b>			<b>121</b>		<b>132</b>

**Elaborado por:** Investigadora

## 5. Distribución seleccionada e instalación

La mejor distribución seleccionada es la opción 2, debido a que se disminuyen las distancias de recorrido de los materiales y por ende se reducen los costos de transporte para la fabricación de plantilla superior.

## TABLA RESUMEN

Tabla 83 : Tabla de resumen

DESCRIPCIÓN	PLANTILLAS	
	ARMADO	SUPERIOR
<b>Mercado</b>		
Segmento de mercado	Calzado casual H-M	Calzado casual H-M
		Calzado deportivo H-M
<b>Producción</b>		
<b>Anual</b>	160.881 pares	202.488 pares
<b>Semanal</b>	3.094 pares	3.894 pares
<b>Diaria</b>	619 pares	779 pares
<b>Costo</b>		
<b>Costo por unidad</b>	\$ 0,723	\$ 0,401
<b>Utilidad 30%</b>	\$ 0,22	\$ 0,12
<b>P.V.P.</b>	\$ 1,05	\$ 0,58
<b>Equipo Maquinaria y Herramientas</b>		
Maquinaria	Desbastadora	Moldeadora Eva
	Troqueladora	Troqueladora
	Encoladora	
	Cambradora	
	Cardadora	
Herramientas	Troquel plantilla	Troquel para Eva
	Troquel recuño	Molde plantilla
<b>Mano de Obra</b>		
N° de personas	5 obreros	2 obreros
	1 empleado	
<b>Salario Mensual</b>		
<b>Operarios</b>	\$ 340.00	\$ 340.00
<b>Empleado</b>	\$ 400,00	
<b>Materia Prima</b>		
Directa	Celulosa no tejida de 1.8mm	Eva de 4.0mm
	Cartón piedra de 2.0mm	
	Cambrión de 1.1mm	
	Pega de neopreno	
Indirecta	Fundas	
	Etiquetas	
<b>Punto de Equilibrio</b>		
Punto de equilibrio	2.114 unidades	3.031,05 unidades
	\$ 2.223,95 dólares	\$ 21.250,58 dólares
<b>Evaluación Económica</b>		
<b>Capital</b>	\$ 15.000,00	
<b>Inversión</b>	\$ 45.923	
<b>Financiamiento</b>	\$ 26.423	
<b>VAN</b>	\$ 1.915.294,98	
<b>TIR</b>	225,41%	
<b>Distribución de Instalaciones</b>		
<b>Espacio requerido</b>	4,20 m <sup>2</sup>	
<b>Espacio disponible</b>	40.46 m <sup>2</sup>	
<b>Distribución de maquinaria</b>	Distribución por proceso	

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

- ∞ Los requerimiento de la línea de producción guardan relación con las necesidades planteadas por la empresa en la cual se utiliza para las plantillas de armado la celulosa no tejida, el cartón piedra y el cambrión, mientras que para las plantillas superior se utiliza la Eva. Para cumplir con el proceso productivo se debe contratar a siete obreros los mismos que estarán encargados del manejo y manipulación de materiales y maquinaria de la nueva línea de producción.
- ∞ Una vez establecidos los recursos materiales, tecnológicos y humanos para la nueva línea de producción y al ser comparados con los recursos existentes en la empresa se concluyó que no es posible utilizar dichos recursos debido a que la maquinaria no es adecuada para la nueva línea de producción y además de ello la línea de producción está enfocada para cumplir con una jornada laboral de 8 horas.
- ∞ La línea de plantillas de calzado está diseñada para fabricar dos tipos de productos; las plantillas de armado para calzado casual y las plantillas superiores que a más del calzado casual es para el calzado deportivo, el cual es fabricado por los micro, pequeños y medianos productores de la provincia de Tungurahua.
- ∞ El diseño se basa en la cantidad de productos a fabricar la cual es del 5% de la producción de Tungurahua con lo que se pretende fabricar y comercializar para plantillas de armado 3.217.613 pares y para las plantillas superiores 4.049.754 pares al año. La inversión que se debe realizar es de \$ 45.923 dólares, la misma que será recuperada en el primer año según los cálculos realizados se tiene una rentabilidad del 225% y genera una ganancia del \$ 1.915.294 dólares, por consiguiente el proyecto es viable, factible y altamente rentable.

#### 5.2 Recomendaciones

- Se recomienda la implantación de la línea de producción de plantillas de calzado, utilizando los materiales seleccionados, ya que tras el análisis realizado, éste es un proyecto rentable el cual generaría grandes beneficios económicos para la empresa.
- Realizar un plan estratégico para que se controle de manera eficaz y eficiente cada uno de los recursos existentes en la empresa con el fin de verificar la correcta utilización de los mismos.
- Una vez que haya sido implantado la línea de producción se recomienda realizar un estudio de mejoramiento continuo y estandarización de procesos con lo cual se logre mejorar los procesos productivos, los tiempos de operación y la calidad del producto.
- Además para el correcto funcionamiento de la misma se recomienda efectuar un plan de capacitación para los obreros que formen parte del proceso operativo, con el fin dar a conocer las responsabilidades del puesto de trabajo.
- Para que la empresa se mantenga con el 5% de las producción de plantillas de la provincia debe realizar las cantidades recomendadas de plantilla por ello se debe buscar una estrategia de comercialización para darse a conocer de mejor forma en el mercado
- Finalmente se recomienda establecer un estudio para determinar los riesgos a los que están expuestos los obreros de la empresa al momento de desarrollar sus actividades productivas. Desarrollar un reglamento de seguridad y salud ocupacional con la finalidad de proteger la salud y brindar bienestar a los obreros y empleados.

## Referencias

- [1] S/N, «Cámara de Comercio de Ciudad Real: La innovación en la empresa,» [En línea]. Available: <http://www.camaracr.org/consolidar/innovacion-y-nntt/la-innovacion-en-la-empresa/>.
- [2] «El portal para las empresas de Navarra,» 16 Noviembre 2004. [En línea]. Available: [http://www.navactiva.com/es/asesoria/empresas-comerciales-industriales-y-de-servicios\\_18227](http://www.navactiva.com/es/asesoria/empresas-comerciales-industriales-y-de-servicios_18227).
- [3] CNAE, «Clasificación Nacional de Actividades Económicas : CIU Rev. 4.0,» Junio 2012. [En línea]. Available: <http://www.inec.gob.ec/estadisticas/SIN/metodologias/CIU%204.0.pdf>.
- [4] «El portal de negocios del Ecuador,» 2 Enero 2013. [En línea]. Available: <http://www.ekosnegocios.com/empresas/RankingEcuador.aspx>.
- [5] J. P. Martínez, «Realidad de Ecuador:Competitividad en el Ecuador,» 25 Septiembre 2012. [En línea]. Available: <http://www.realidadecuador.com/2012/09/competitividad-en-el-ecuador-acelerando.html>.
- [6] Telégrafo, «Redacción de economía,» 24 marzo 2012. [En línea]. Available: <http://www.telegrafo.com.ec/economia/item/en-el-2013-el-pib-de-ecuador-crecera-un-35.html> .
- [7] «Zapatos Org,» 2008. [En línea]. Available: <http://www.zapatos.org/historia-del-zapato/>.
- [8] «Arneplant Transpirable,» Arneplant, 2013. [En línea]. Available: <http://www.arneplant.com/es/empresa>.
- [9] Annel , «Proz.com,» 13 Octubre 2002. [En línea]. Available: [http://www.proz.com/kudoz/spanish\\_to\\_english/tech\\_engineering/289391-plantilla\\_de\\_armado\\_de\\_vista.html](http://www.proz.com/kudoz/spanish_to_english/tech_engineering/289391-plantilla_de_armado_de_vista.html).
- [10] «Guías Empresariales,» Secretaria de Economía, [En línea]. Available: <http://www.contactopyme.gob.mx/guiasempresariales/guias.asp?s=14&guia=24&giro=2&ins=240>.

- [11] «Zapatos MBT: Smart Blog,» IEEE, 26 Noviembre 2012. [En línea]. Available: [http://www.theieee.gr/index.php?option=com\\_blog&view=comments&pid=17740&Itemid=30&lang=el](http://www.theieee.gr/index.php?option=com_blog&view=comments&pid=17740&Itemid=30&lang=el).
- [12] «IEE-Greece Section,» Smart Blog, 19 Agosto 2012. [En línea]. Available: [http://theieee.gr/index.php?option=com\\_blog&view=comments&pid=6498&Itemid=0&lang=en](http://theieee.gr/index.php?option=com_blog&view=comments&pid=6498&Itemid=0&lang=en).
- [13] I. García y R. Zambudio , «Ortesis, Calzado y Prótesis,» [En línea]. Available: [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/capitulo\\_11.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/capitulo_11.pdf).
- [14] A. Ramírez Castellanos, Manual de la Gestion logistica del Transporte y distribucion de mercancías, Primera Edición ed., Barranquillas - Colombia: Uninorte, 2009.
- [15] M. G. Alvarez Torres, Manual de planeación estratégica: La metodología de consultoría más práctica, México: Panorama, 2005.
- [16] J. Rodríguez, L. Castro y J. Romero , Procesos industriales para materiales metalicos, Segunda ed., Madrid : Vision Net, 2006, p. 4.
- [17] C. Bello, Manual de producción, 2da ed., Bogotá: Ecoe Ediciones, 2006, p. 88.
- [18] J. Dominguez , Dirección de operaciones, España: Mc Graw-Hill, 1995.
- [19] J. Heizer y R. Barry, Dirección de la producción y de operaciones: Desiciones estrategicas, Octava ed., Pearson, 2005.
- [20] N. Santos , «Modelo de punto de equilibrio en la toma de decisiones,» 1999. [En línea]. Available: [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/indata/v02\\_n2/modelo.htm](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/indata/v02_n2/modelo.htm).
- [21] M. Groover, Fundamentos de Manufactura: moderna, materiales, procesos y sistemas, Primera edición ed., México: Pearson Prentice Hall, 1997.
- [22] R. Garcia, Estudio del trabajo, Segunda ed., México: Mc Gran Hill, 2010, pp. 144-145.
- [23] E. F., «Slideshare,» Distribucion en planta, 5 Mayo 2012. [En línea]. Available: <http://www.slideshare.net/denton21/distribucin-en-planta-12807469>.
- [24] Centros Europeos de Empresas Innovadoras de la Comunidad Valenciana, «Manual Distribución en planta,» CEEI Valencia, Valencia , 2008.



- [25] Redación Lideres, «La producción de calzado camina con paso firma: El Comercio.com,» 20 Octubre 2012. [En línea]. Available: [http://www.elcomercio.com.ec/negocios/produccion-calzado-camina-paso-firme\\_0\\_796120468.html](http://www.elcomercio.com.ec/negocios/produccion-calzado-camina-paso-firme_0_796120468.html).
- [26] El Heraldo, «El periodico instantaneo del Ecuador,» Ecuador inmediato, 19 Agosto 2010. [En línea]. Available: [http://ecuadorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news\\_user\\_view&id=132341&umt=ecuador\\_produce\\_28\\_millones\\_pares\\_zapatos\\_al\\_ano](http://ecuadorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news_user_view&id=132341&umt=ecuador_produce_28_millones_pares_zapatos_al_ano).
- [27] S. nombre, «Maydos,» [En línea]. Available: <http://www.esmaydospaint.com/Chloroprene-Adhesive-Glue-p-644.html>.
- [28] SUIA, «Ministerio de Ambiente,» 4 Junio 2014. [En línea]. Available: [http://suia.ambiente.gob.ec/web/suia/descargas?p\\_p\\_auth=tCd1rh0V&p\\_p\\_id=20&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&\\_20\\_struts\\_action=%2Fdocument\\_library%2Fview\\_file\\_entry&\\_20\\_redirect=http%3A%2F%2Fsuia.ambiente.gob.ec%2Fweb%2Fsuia%2Fdescargas%3Fp\\_p](http://suia.ambiente.gob.ec/web/suia/descargas?p_p_auth=tCd1rh0V&p_p_id=20&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&_20_struts_action=%2Fdocument_library%2Fview_file_entry&_20_redirect=http%3A%2F%2Fsuia.ambiente.gob.ec%2Fweb%2Fsuia%2Fdescargas%3Fp_p).
- [29] J. Didier, «Pymes Futuro: asesoría y consultoría para pymes,» Pymes Futuro, 29 Marzo 2013. [En línea]. Available: <http://www.pymesfuturo.com/vpneto.htm>.
- [30] «Enciclopedia financiera,» Enciclopedia financiera: Tasa Interna de Retorno TIR, [En línea]. Available: <http://www.encyclopediainanciera.com/finanzas-corporativas/tasa-interna-de-retorno.htm>.
- [31] B. Niebel y A. Freivalds, Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño de trabajo, Duodécima ed., México: Mc Graw Hill, 2009, p. 56.

## Anexos

### Anexo 1: Proforma maquinaria

#### Propuesta 1

<b>IMPORTADORA AMALUSA</b>		RUC: 1709338105001						
Bolivar sin y Unidad Nacional		TEL: 032424696						
CLIENTE: MARICELA FREIRE CODIGO: PROF           1804293817 DIRECCION: PINLLO TELEFONO:		<b>PROFORMA N° 00000205</b> EMISION: 11/04/2014    VENCIMIENTO: 11/04/2014 VENDEDOR: VENDEDOR 1						
N°	CODIGO	DESCRIPCION	CANTIDAD	UND	PRECIO UNITARIO	DESC.	TOTAL	
1	100640	TROQUELADORA	1.00	UND	4,910.7100	0.00	4,910.7100	
2	100185	TTY 801 MAQ. DESTALLADORA A/B	1.00	UND	883.9200	0.00	883.9200	
3	100000	CONFORMADORA DE PLANTILLA	1.00	UND	3,125.0000	0.00	3,125.0000	
4	100908	TTY 307 ENGOMADORA DE NEOPRENO RODILLI	1.00	UND	758.9200	0.00	758.9200	
5	100222	TTY 675 MAQUINA PULIDORA DE DOS PUESTOS	1.00	UND	1,776.8100	0.00	1,776.8100	
6	100125	I-MPP-SN MAQUINA CAMBRADORA.	1.00	UND	8,635.0000	0.00	8,635.0000	
		Observaciones:			SUBTOTAL: 11,455.38 DESCUENTO 0.00 % 0.00 TOTAL NETO: 11,455.38 I.V.A. 12 % 1,374.64 VALOR A PAGAR: 12,830.00			
PREPARADO _____ ELABORADO _____							LA CANTIDAD DE: DOCE MIL OCHOCIENTOS TREINTA con 00/100	_____ RECIBI CONFORME

## Propuesta 2

# intecmecca

CONSTRUCTORA DE MAQUINARIA

visite nuestra página web [www.intecmecca.com](http://www.intecmecca.com)

### PROFORMA SIN VALOR COMERCIAL N° 030-14

<b>FECHA:</b>	Quito, 22 de abril de 2014	<b>TELEFONO:</b>	
<b>EMPRESA:</b>		<b>RUC:</b>	
<b>NOMBRE:</b>	Srta. Maricela Freire	<b>E-MAIL:</b>	<a href="mailto:mary_eliza30ab@hotmail.com">mary_eliza30ab@hotmail.com</a>
<b>CIUDAD:</b>	Ambato		
<b>DIRECCION:</b>			

COTIZACION			
DESCRIPCION	VALOR UNITARIO	CANT	VALOR TOTAL
<b>MAQUINA TROQUELADORA HIDRAULICA - ITALIANA</b> Marca: ATOM Modelo: SE-22	6.500,00	1	6.500,00
<b>MAQUINA DIVIDIDORA DE SUELAS - (NUEVA).</b> Marca: ITALIANA Modelo:	5.500,00	1	5.500,00
<b>MAQUINA PREFORMADORA HIDRAULICA DE PLANTILLAS - 2 PUESTOS.</b> Marca: INTECMECCA Modelo: I-MPP-SN-2P	8.635,00	1	8.635,00
<b>MAQUINA ENGOMADORA.</b> Marca: INTECMECCA Modelo: I-ME	2.405,00	1	2.405,00
<b>MAQUINA PULIDORA SENCILLA 2 PUESTOS CON ASPIRACION.</b> Marca: INTECMECCA Modelo: I-MP-2P	2.200,00	1	2.200,00
<b>MAQUINA PRENSA NEUMATICA CON FRIO.</b> Marca: INTECMECCA Modelo: I-MSN	6.150,00	1	6.150,00
<b>SON:</b> TREINTA Y CINCO MIL CIENTO CINCUENTA Y SEIS 80/100 DOLARES.	<b>SUBTOTAL</b>	<b>6</b>	<b>31.390,00</b>
	<b>12% I.V.A.</b>		<b>3.766,80</b>
	<b>TOTAL A PAGAR</b>		<b>\$ 35.156,80</b>

**FECHA ESTIMADA DE ENTREGA** INMEDIATA MAQUINAS TROQUELADORA Y DIVIDIDORA, RESTO DE MAQUINAS EN 60 DIAS.

**FORMA DE PAGO:** 50% A LA FIRMA DEL CONTRATO Y 50% CONTRA - ENTREGA.

**GARANTIZAMOS LOS VALORES DETALLADOS DURANTE LOS SIGUIENTES 5 DIAS LABORABLES, LUEGO DE LOS CUALES ESTARAN SUJETOS A MODIFICACIONES SIN PREVIO AVISO, NI RESPONSABILIDAD DEL FABRICANTE.**

MEZA BELTRAN CARLOS FERNANDO  
GERENTE PROPIETARIO

Diseño y Construcción de Maquinaria: Calzado - Cuero - Marroquinería. Importación de maquinaria nueva y reconstruida  
Fábrica Quito: Cda. Mena de Hierro, calle Puruhanta N71-68 y Río Bigal. Telefax: 3571-201 / 099-409-3714  
Local Exhibición y Ventas: Ambato, Lalama 448 y Rocafuerte.  
[www.intecmecca.com](http://www.intecmecca.com) / [intecmecca@yahoo.com](mailto:intecmecca@yahoo.com) RUC: 1703118859001

### Propuesta 3

*Euromaquinas*

Primera Imprenta y Tomas Sevilla  
Teléfono: 2412577 RUC: 1890088150001  
Ambato-Ecuador

#### Cotización

N° 000210

Fecha: 17 de Abril del 2014

Señor(a): Maricela Freire

Telf: 2466847

Dirección: Pinlo

Ciudad: Ambato

RUC. CI: 1804293817

CANT.	DESCRIPCION	V. UNIT.	V. TOTAL
1	Troqueladora Hidrulica	\$ 5.645,20	\$ 5.645,20
1	Cardadora	\$ 1.890,00	\$ 1.890,00
1	Cambradora	\$ 6.350,00	\$ 6.350,00
1	Desbastador	\$ 970,00	\$ 970,00
1	Engomadora	\$ 989,00	\$ 989,00
1	Prensa neumática Frio	\$ 8.300,00	\$ 8.300,00
1	Prensa neumática F/C	\$ 9.600,00	\$ 9.600,00
<b>SUBTOTAL \$</b>			<b>33.744,20</b>
<b>IVA TARIFA 0% \$</b>			
<b>IVA TARIFA 12% \$</b>			<b>4.049,30</b>
<b>TOTAL \$</b>			<b>37.793,50</b>

Válido hasta Mayo 2014

\_\_\_\_\_  
VENDEDOR

## Anexo 2: Planta de producción Crame Troquelería

Anexo 3: Tabla de amortización

<b>TABLA DE AMORTIZACION</b>					
BENEFICIARIO					
INSTIT. FINANCIERA	CFN				
MONTO EN USD	26.422,88				
TASA DE INTERES	10,50%	T. EFECTIVA			11,0203%
PLAZO	5 años				
GRACIA	1 año				
FECHA DE INICIO	25/06/2014				
MONEDA	DOLARES				
AMORTIZACION CADA	30 días				
Número de periodos	48 para amortizar capital				
No.	VENCIMIENTO	SALDO	INTERES	PRINCIPAL	DIVIDENDO
0		26.422,88			
1	25-jul-2014	26.422,88	231,20		231,20
2	24-ago-2014	26.422,88	231,20		231,20
3	23-sep-2014	26.422,88	231,20		231,20
4	23-oct-2014	26.422,88	231,20		231,20
5	22-nov-2014	26.422,88	231,20		231,20
6	22-dic-2014	26.422,88	231,20		231,20
7	21-ene-2015	26.422,88	231,20		231,20
8	20-feb-2015	26.422,88	231,20		231,20
9	22-mar-2015	26.422,88	231,20		231,20
10	21-abr-2015	26.422,88	231,20		231,20
11	21-may-2015	26.422,88	231,20		231,20
12	20-jun-2015	26.422,88	231,20		231,20
13	20-jul-2015	25.977,57	231,20	445,31	676,52
14	19-ago-2015	25.528,35	227,30	449,21	676,52
15	18-sep-2015	25.075,21	223,37	453,14	676,52
16	18-oct-2015	24.618,11	219,41	457,11	676,52
17	17-nov-2015	24.157,00	215,41	461,11	676,52
18	17-dic-2015	23.691,86	211,37	465,14	676,52
19	16-ene-2016	23.222,65	207,30	469,21	676,52
20	15-feb-2016	22.749,33	203,20	473,32	676,52
21	16-mar-2016	22.271,87	199,06	477,46	676,52
22	15-abr-2016	21.790,23	194,88	481,64	676,52
23	15-may-2016	21.304,38	190,66	485,85	676,52
24	14-jun-2016	20.814,28	186,41	490,10	676,52
25	14-jul-2016	20.319,89	182,12	494,39	676,52
26	13-ago-2016	19.821,18	177,80	498,72	676,52
27	12-sep-2016	19.318,10	173,44	503,08	676,52
28	12-oct-2016	18.810,61	169,03	507,48	676,52
29	11-nov-2016	18.298,69	164,59	511,92	676,52
30	11-dic-2016	17.782,29	160,11	516,40	676,52
31	10-ene-2017	17.261,37	155,60	520,92	676,52
32	09-feb-2017	16.735,89	151,04	525,48	676,52
33	11-mar-2017	16.205,82	146,44	530,08	676,52
34	10-abr-2017	15.671,10	141,80	534,71	676,52
35	10-may-2017	15.131,71	137,12	539,39	676,52
36	09-jun-2017	14.587,60	132,40	544,11	676,52
37	09-jul-2017	14.038,72	127,64	548,87	676,52
38	08-ago-2017	13.485,05	122,84	553,68	676,52
39	07-sep-2017	12.926,53	117,99	558,52	676,52
40	07-oct-2017	12.363,12	113,11	563,41	676,52
41	06-nov-2017	11.794,78	108,18	568,34	676,52
42	06-dic-2017	11.221,47	103,20	573,31	676,52
43	05-ene-2018	10.643,14	98,19	578,33	676,52
44	04-feb-2018	10.059,76	93,13	583,39	676,52
45	06-mar-2018	9.471,26	88,02	588,49	676,52
46	05-abr-2018	8.877,62	82,87	593,64	676,52
47	05-may-2018	8.278,79	77,68	598,84	676,52
48	04-jun-2018	7.674,71	72,44	604,08	676,52
49	04-jul-2018	7.065,35	67,15	609,36	676,52
50	03-ago-2018	6.450,66	61,82	614,69	676,52
51	02-sep-2018	5.830,58	56,44	620,07	676,52
52	02-oct-2018	5.205,09	51,02	625,50	676,52
53	01-nov-2018	4.574,12	45,54	630,97	676,52
54	01-dic-2018	3.937,62	40,02	636,49	676,52
55	31-dic-2018	3.295,56	34,45	642,06	676,52
56	30-ene-2019	2.647,89	28,84	647,68	676,52
57	01-mar-2019	1.994,54	23,17	653,35	676,52
58	31-mar-2019	1.341,19	17,45	659,06	676,52
59	30-abr-2019	682,13	11,74	664,78	676,52
60	30-may-2019	17,35	5,97	670,55	676,52
			8.824,39	26.422,73	35.247,12