



UNIVERSIDAD DEL  
AZUAY

# Utilización de remanentes de cuero para la Elaboración de calzado de mujer.

Trabajo de graduación previo a la obtención del título de Diseñador de  
Objetos.

Autor: Christian Oswaldo Delgado Niveló

Director: Mgst. Manuel Villalta Ayala

Cuenca, Ecuador

2014





Utilización de remanentes de cuero para la  
Elaboración de calzado de mujer.

Christian Oswaldo Delgado Niveló

# Índice

Dedicatoria.....	6
Agradecimiento.....	8
Resumen.....	10
Abstract.....	11
Introducción.....	12
Objetivos.....	13

## CAPÍTULO 1

Marco Teórico.....	14
1.1 Introducción.....	15
1.2 Referentes Históricos.....	16
1.2.1 Producción y comercio.....	17
1.3 Cuero.....	18
1.4 Obtención del cuero.....	19
1.5 Productos curtientes.....	21
1.6 Tipos de curtidos.....	22
1.7 Utilización y elaboración de productos con cuero.....	24
1.7.1 Diseño Sustentable.....	25
1.7.2 Diseño Sostenible.....	26
1.7.3 Gestión de residuos.....	27
1.7.4 Causas y efectos de los curtidos Minerales.....	28
1.8 Conclusiones.....	29

## CAPÍTULO 2

Diagnóstico.....	30
2.1 Introducción.....	31
2.2 Investigación de campo.....	32
2.2.1 Procesos de elaboración del calzado.....	33
2.3 Problemática.....	37
2.3.1 Análisis de los remanentes obtenidos.....	38
2.4 Clasificación del calzado de dama.....	40
2.5 Conclusión.....	45

# Índice

## CAPÍTULO 3

Experimentación.....	46
3.1 Introducción.....	47
3.2 Búsqueda de materiales de contactación.....	49
3.3 Unión de materiales.....	51
3.3.1 Pruebas del remanente de destallado.....	51
3.3 Unión de materiales.....	54
3.3.2 Pruebas del remanente de corte.....	54
3.4 Conclusión.....	61
3.5 Análisis de los materiales seleccionados.....	62
3.6 Forma y tamaño del módulo.....	63
3.7 Pruebas en los procesos de producción de calzado.....	64
3.8 Conclusión.....	67

## CAPÍTULO 4

Partido de diseño.....	68
4.1 Introducción.....	69
4.2 Forma.....	70
4.3 Función.....	71
4.4 Tecnología.....	72
4.5 Propuestas.....	73
4.5.1 Propuesta 1.....	74
4.5.2 Propuesta 2.....	78
4.5.3 Propuesta 3.....	82
4.5.4 Propuesta 4.....	86
Conclusiones.....	88
Bibliografía.....	90
Anexos.....	92

# DEDICATORIA



Como culminación de mis estudios quiero dedicar este trabajo de graduación a mi madre Lorena Niveló, quien ha sabido guiarme por el camino del bien, apoyándome para la culminación de una meta más de mi vida y a todas las personas que estuvieron a mi lado durante todo el proceso de mi carrera, y me ofrecieron el apoyo para continuar día a día.

De manera especial dedico este trabajo a dos personas principalmente, a Mario Niveló, por el apoyo incondicional, por brindarme su sabiduría y conocimientos a lo largo de mi vida, no solo profesionalmente sino como parte de mi formación personal.

Y a mi abuela Julia Bravo, por no dejarme nunca, por mantenerme siempre de pie y enseñarme que por más muros que se presenten en el camino siempre hay formas de derribarlos y seguir adelante.

# AGRADECIMIENTO



Mi mayor gratitud es con Dios quien me ha sabido brindar calma y protección a lo largo de mi vida, permitiéndome llegar a cumplir varias de mis metas personales como profesionales.

A mi familia por ser un apoyo incondicional en el desarrollo de mi carrera, siempre pendientes de los avances y de los momentos difíciles que se me presentan, sabiendo brindarme el aliento necesario para confiar en mí y seguir adelante.

Agradezco a mis amigos, amigas, que más que amigos han llegado a ser hermanos Nadia, Wilmer y Santiago, quienes han sabido brindarme su apoyo a lo largo de mi formación.

A mis amigas Andrea y Paulina, quienes en estos cuatro años han llegado a ganarse mi respeto y cariño por todo el apoyo brindado.

A los tutores Manolo, Alfredo, Patricio, Fabián y Anita quienes han sabido transmitir sus conocimientos haciendo posible mi crecimiento profesional como personal, en fin mi agradecimiento es con todo el personal docente y administrativo de la universidad del Azuay que me supieron brindar la oportunidad de culminar una meta más de mi vida.

A todos **GRACIAS...**

# RESUMEN

Las empresas que trabajan con cuero (zapaterías) pueden llegar a generar cantidades considerables de remanentes de este material, debido a que no cuentan con una gestión final del que hacer con estos residuos para que puedan aportar en la producción de las empresas, se ha visto conveniente mediante la ayuda del Diseño Experimental, tratar este tipo de cuero catalogado como desperdicio, con el fin de prolongar su ciclo de vida, pudiendo así obtener variables en el uso de este material con el fin de brindar la posibilidad de realizar o rediseñar nuevos productos como calzado.

# ABSTRACT

Industries that work with leather (shoe industry) may generate very big amounts of leather waste, considering these companies do not have a waste management policy so as to contribute with production. For this reason, it is convenient to satisfy the need to deal with this kind of material, considered to be waste material, with the purpose of prolonging its life cycle to get alternative uses to increase the possibilities of making or redesigning products in the shoe industry. This can be done through the use of experimental design.



Translated by,  
Rafael Argudo

A handwritten signature in blue ink, which appears to read "Rafael Argudo".

# INTRODUCCIÓN

Son varias las empresas que generan desperdicios de materiales de diferente tipo y composición, algunas de ellas tienen elaboradas estrategias de gestión para éstos desperdicios debido a que la mayoría de estos conllevan una pérdida energética considerable no solo en el proceso de extracción del material, sino también en el proceso de transformación, lo que implica derroche de grandes cantidades de dinero.

Es por eso que en el presente trabajo se ha realizado un análisis de los diferentes tipos de desperdicio generados por las empresas que se dedican a la producción de calzado, dándonos a conocer que el material más utilizado en éstas empresas es el cuero y que la cantidad de desperdicio es bastante alta, los cuales están en su mayoría en buen estado, lo que lleva a realizar una gestión adecuada para estos residuos, con el fin de poder reintroducirlos a la cadena productiva del mismo calzado.

Con la ayuda del Diseño Experimental se buscó tener diferentes resultados de materiales compuestos, los cuales fueron estudiados y probados varias veces en los diferentes procesos que intervienen en la elaboración del calzado, con el fin de encontrar el material o la unión de materiales más adecuados para la producción de los diferentes tipos de calzado, en los cuales la materia prima principal serán dichos remanentes.

La demanda de calzado es eminentemente extensa, por lo que la realización de tal producto, que a más de tener el valor agregado de ser conceptualizado con materiales de "desperdicio", tendrá una gran aceptación, ya que se tomará en cuenta conceptos contemporáneos que ayudarán a desarrollar propuestas que lleguen a seducir a las personas.

# OBJETIVOS

## General

Aportar a la minimización de residuos de cuero en la producción del calzado.

## Específicos

Generar un nuevo material obtenido a partir de remanentes de cuero que aporte a la producción de calzado.

Elaborar prototipos que demuestren la validez del nuevo material.



CAPÍTULO 1

MARCO TEÓRICO

## 1.1 Introducción

En el presente capítulo se hace una revisión acerca de cuándo el hombre empieza con el uso de la piel de los animales, ya sea como elemento de protección o de abrigo; conforme éste evoluciona nota que el material tiene un tiempo corto de vida útil, ya que empieza a descomponerse, por lo que realiza diferentes tratamientos para mantener dicho material, probando con diferentes métodos de curtido (proceso mediante el cual se elimina de cierta forma la putrefacción o descomposición del cuero.), mediante vegetales, logrando tan buen material, el cual, tiempo después se empieza a comerciar; a medida que pasa el tiempo se va utilizando diferentes elementos químicos con los cuales se curte el cuero los mismos que son muy dañinos para el medio como para el humano que los manipula.

Lo que lleva a realizar una gestión de estos residuos, para que con la ayuda del diseño puedan ser reincorporados en la cadena productiva de objetos.

## Referentes Históricos

El hombre a lo largo de su evolución ha ido dando soluciones a los diferentes problemas que se le han presentado, ya sea creando armas para la defensa o caza de animales, desarrollando herramientas como apoyo en ciertas actividades, etc, pero es sin duda, el descubrimiento del fuego uno de los más importantes para su evolución, ya que determina el paso del hombre primitivo al hombre pensante.

"Es en Francia, en el valle de la Dordoña, donde se han descubierto restos del hombre de las cavernas, como también se lo suele llamar, nos parece muy primitivo muy atrasado en comparación con nosotros. Sin embargo ya es un Homo sapiens, y en solo 30.000 años hizo más adelantos técnicos que sus predecesores." (Salvat, 36)



Fig. 1: Ilustración de Raúl Martín  
<http://losorigenesdelhombre.blogspot.com>

Sin embargo, a pesar de tener los elementos "básicos" para el desarrollo de su vida, fue preciso el desarrollo de dichos materiales, modificándolos y acoplándolos a las nuevas necesidades que poco a poco van surgiendo, como son, las herramientas para brindar protección o mecanismos para la caza de animales, herramientas para realizar huertos de diferentes plantas y herramientas que le ayudaban en la cosecha de frutos, las cuales, gracias al ingenio del hombre fueron solventadas poco a poco, teniendo que empezar con la experimentación de materiales, descubriendo que cada una de ellas contaba con propiedades y características diferentes, lo cual determinó los diferentes y posibles usos que se le podría dar a cada uno de ellos, entre los cuales tenemos: la piedra, a la que fue trabajándola poco a poco hasta desarrollar herramientas, el cuero, un material que le podría brindar protección contra el frío y con la resistencia suficiente como para proteger sus extremidades, lo cual hizo posible su vida a lo largo del tiempo.

En la imagen se puede ver como el hombre ha ido evolucionando con el fin de subsistir, desarrollando herramientas que le apoyaban para la caza de animales lo cual también le servía para extraer sus pieles.

<sup>1</sup>Salvat, Juan. Enciclopedia Salvat del estudiante. Pamplona: Salvat SA, 1976.

## Producción y comercio

“No se sabe a ciencia cierta cuando el arte de fabricar calzado se convirtió en un oficio, aunque existen pruebas de que en Egipto se comerciaba con este producto desde el año 2000 a.C. las particularidades de este comercio indudablemente han cambiado y se han refinado con el paso de los siglos, aunque hoy en día el proceso de fabricación de calzado sigue en esencia las mismas fases que hace uno o dos siglos” (Huey, Proctor 7)<sup>2</sup>, es por lo tanto que desde entonces el calzado ha ido tomando mayor importancia en la sociedad llegando a ser un producto de deseo por muchos hombres y mujeres.

Conforme pasa el tiempo, y con el desarrollo de las diferentes tecnologías, las necesidades y preferencias van cambiando, es por eso que los artesanos que trabajan realizando calzado tienen que realizar diseños que vayan acorde a las tendencias de la época, pudiendo satisfacer a consumidores de diferentes gustos.



Fig. 2: Foto de un zapato de hace 5600 años.

Obtenido de: <http://www.zapatosfera.com>.

En la imagen podemos ver un zapato realizado con piel de animal, cuyo mecanismo de unión se lo realiza mediante una fibra natural tejida en el centro del pie en forma de zigzag.

<sup>2</sup>Huey, Suzanne y Proctor, Rebeca. Mucho más que zapatos. Madrid: H KLICZKOWSKI-ONLYBOOK SL, 2007.

## Cuero

### 1.3.1 Definiciones de piel de animal

Según la Real Academia Española:

Tegumento extendido sobre todo el cuerpo del animal, que en los vertebrados está formado por una capa externa o epidermis y otra interna o dermis.

Según Word Reference:

Es una capa de tejido que recubre al animal.

### 1.3.2 Definiciones de cuero

Según la Real Academia Española:

Cuero curtido de modo que se conserve por fuera su pelo natural. Sirve para forros y adornos y para prendas de abrigo.

Según Word Reference:

El cuero es una capa de tejido que recubre al animal. Gracias a su flexibilidad y resistencia, es posible manipularlo y trabajarlo de distintas maneras, transformándolo en un material con diversos usos industriales.

## Obtención del cuero

“Se supone que el curtido era conocido en la época prehistórica y se piensa que los hombres previsores acumulaban pieles en su caverna. Como consecuencia de circunstancias fortuitas, uno de los almacenamientos debió quedar en contacto, durante mucho tiempo y en un medio húmedo, con trozos de troncos de robles sin descortezar y un observador inteligente se percató que estas pieles se habían hecho imputrescibles, por lo que puede suponerse que de la misma manera, pudo descubrirse el proceso de curtido y tratamiento”. (Augé 15)<sup>3</sup>.

### 1.4.1 El Desuello

Antiguamente los elementos utilizados para separar la piel tenían el riesgo de cortar y estropear la piel al cortar el espesor de la dermis, sin embargo, hoy en día el cuchillo de desuello está provisto con una lámina colocada a lo largo del filo, la cual se interpone entre el cuero, evitando daños en gran proporción, así mismo el martillo con bordes romos, que se emplea para desgarrar el tejido subcutáneo por medio de golpes, tiene muy buenos resultados.

### 1.4.2 El Despojo

Este consiste en desprender la piel del cuerpo del material, el cual es realizado de la siguiente forma:

Se corta a lo largo de la piel, siguiendo una línea recta que pasa por el medio del cuello y del vientre.

Se realizan dos líneas perpendiculares, las cuales pasan por los miembros anteriores y posteriores.

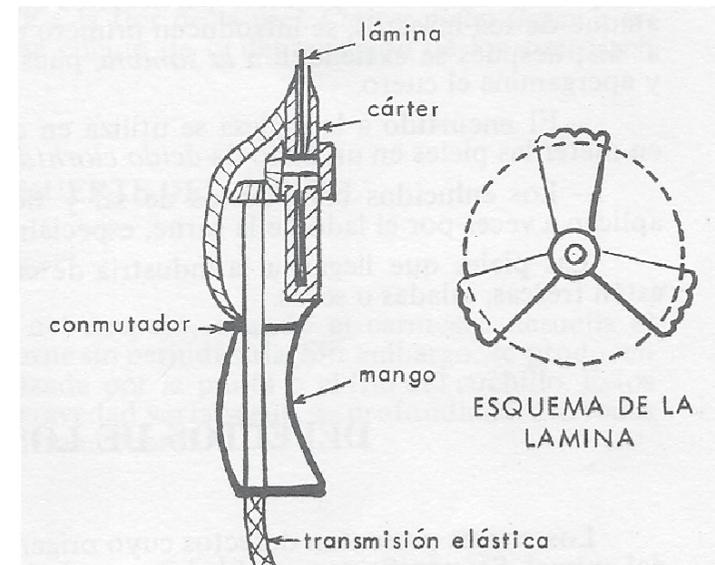


Fig. 3: Cuchillo de desollar: partes

Obtenido de: Augé, R. Zapatería. Trabajos del cuero.

En la imagen se ve la utilidad del cuchillo, para sacar todo el material de la dermis.

### 1.4.3 El remojo o reverdisado

“Este consiste en introducir las pieles en agua para devolverles su estado natural de elasticidad y limpiarlas de todo tipo de impurezas que contengan.

El tiempo de sumergido variará dependiendo la frescura que tenga cada piel, por lo que las pieles más nuevas no necesitarán más de unas horas, mientras que las saladas, deben permanecer entre 3 a 4 días.

Finalmente las pieles se batan mecánicamente, ya sea por medio de un molinete o un batán”. (Augé 21)<sup>4</sup>.

<sup>3</sup>Augé, R. Zapatería. Trabajos del cuero. Madrid: Paraninfo.

<sup>4</sup>Augé, R. Zapatería. Trabajos del cuero. Madrid: Paraninfo.

## Obtención del cuero

### 1.4.4 El Depilado

Una vez el cuero limpio debe ser depilado, ya sea por medio de depilación caliente, alcalina o encalado.

#### Depilación en caliente:

Consiste en colocar las pieles en una cámara húmeda a temperatura constante, la cual produce un estado de putrefacción que provoca la desaparición de la epidermis en donde se encuentra alojado el pelo, haciendo que este pueda ser eliminado fácilmente.

#### Depilación alcalina:

Es realizado mediante sustancias alcalinas, los cuales son sometidos a 3 baños diferentes llamados: baño muerto, alopecia gris y alopecia viva, en las cuales la piel es sometida a un ataque progresivo hasta que el pelo pueda desprenderse fácilmente.

#### Encalado:

Este consiste en colocar en el lado de la carne de las pieles, una pasta de cal y sulfuro de sodio, la cual penetra a través de la dermis y llegan al interior de las capas epidérmicas, dejando al pelo o lana intactos.

### 1.4.5 El Desborrado y Descarnado

“Una vez pasado el proceso de preparación de las pieles, solo falta el proceso de quitarles el pelo y las partes adiposas o córneas, realizando este proceso, ya sea a mano o a máquina”. (Augé 22-23)<sup>5</sup>.

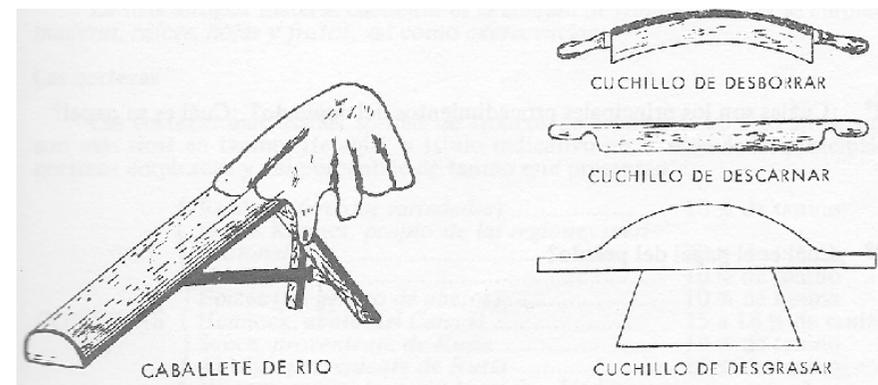


Fig. 4: Gráfica de proceso de depilado

Obtenido de: Augé, R. Zapatería. Trabajos del cuero.

En la imagen se aprecia las diferentes herramientas utilizadas para la eliminación de pelo de la piel.

<sup>5</sup>Augé, R. Zapatería. Trabajos del cuero. Madrid: Paraninfo.

## Productos curtientes

“Los diferentes curtientes varían según los taninos empleados, ya sean de origen vegetal, mineral o animal, y según el tiempo a exponer, siendo: curtido extra lento, rápido, medio y lento. Desde la antigüedad los materiales principales para el curtido del cuero son: cortezas, maderas, raíces, frutos y excrecencias.

### 1.5.1 Cortezas

Las más usadas son de árboles de 15 a 20 años de antigüedad, ya que son las más ricas en tanino, por ejemplo:

Roble (diferentes variedades).....	10% de tanino.
Roble Kermes (regiones meridionales).....	20% de tanino.
Pino.....	10% de tanino.
Sauce (proveniente de Rusia).....	10% de tanino.
Abedul (proveniente de Rusia).....	10% de tanino.
Mimosa (proveniente de Australia).....	30% de tanino.
<u>Manglee</u> (árboles tropicales).....	30% de tanino.

### 1.5.2 Maderas

Se utilizan para la preparación de los extractos curtientes:

<p>Castaño          Roble  <u>Quebracho</u>, proveniente de América del Sur.          Urunday, proveniente de América del Sur.          Cato, especie acacia de la India.</p>
---

### 1.5.3 Raíces

Estas producen también cantidades de tanino, principalmente las de brezo y otros vegetales como mirobálano, taran y kermek de Rusia, Cu-nao de Indochina y canaigre de México.

### 1.5.4 Frutos y excrecencias

Bellotas de roble.....	45% de tanino.
Miobálanos (India).....	20 – 50% de tanino.
Algarrobas (Chile).....	45% de tanino.
Nuez de <u>Galias</u> .....	35 – 40% de tanino.
Bugallas (China y Japón).....	67 – 77% de tanino.

### 1.5.5 Curtientes minerales

Los principales productos minerales son: alumbre, sales de cromo, sales de hierro, productos químicos como formol y quinona”. (Augé 25-26)<sup>6</sup>.

<sup>6</sup>Augé, R. Zapatería. Trabajos del cuero. Madrid: Paraninfo.

## Tipos de curtidos

### 1.6.1 Curtido Vegetal

Se divide en dos tipos de procesos: curtido extra lento y curtido rápido.

#### 1.6.1.a Curtido extra lento

Este comprende de 3 operaciones diferentes: maceración, tanado y puesta en fosa.

##### **Maceración**

Consiste en colocar las pieles en cubas y proceder a machacarlas en jugos curtientes en diferentes concentraciones tánicas, dejando 3 días en la primera, 4 en la segunda, 7 en la tercera y 14 en la última.

##### **Tanado**

Consiste en colocar las pieles en diferentes fosas con tanino en cubas enterradas en el suelo; estas se van recubriendo una a una con una capa de jugo tanante, dejándolas alrededor de mes y medio en la cuba, las cuales al salir tienen la apariencia de cuero curtido.

##### **Puesta en fosas**

En este se colocan los cueros en fosas para luego ser recubiertas de tan en toda su superficie dependiendo del espesor de cada cuero, estas permanecen alrededor de 3 meses en las fosas, para luego reanudar con la operación, utilizando de 2 a 4 fosas, es decir de 6 meses a 1 año de estancia en estas.

#### 1.6.1.b Curtido Rápido

Este se realiza en dos procesos o estadios: maceración y curtido propiamente dicho.

##### **Maceración**

En este curtido, el proceso de maceración es de suma importancia, ya que no se emplean más que extractos como elementos curtientes. Las pieles son colocadas en barras de madera las cuales reposan en dos salientes. Las cubas se colocan en un plano inclinado con un juego de sifones comunicados entre ellas. Los cueros permanecen 24 horas en cada recipiente, lo que debilita el elemento tanino teniendo que añadir este extracto a la cuba más alta, hasta que tenga la concentración conveniente.

##### **Curtido propiamente dicho**

Una vez que las pieles han pasado por todas las cubas y el proceso de maceración, se colocan en el batán en el cal se introduce un jugo más fuerte, dejando a los cueros al menos 48 horas, deteniéndolo de cuando en cuando para añadir más extracto, a fin de que tenga la misma fuerza; una vez salidos de aquí se les deja reposar 48 horas tomando el nombre de cuero en costra.

## Tipos de curtidos

### 1.6.2 Curtido al Cromo

“Este curtido se realiza mediante dos baños, colocados en un batán que gira 10 revoluciones por minuto.

El primer baño contiene 6kg de bicromato para 100kg de cuero en tripa y 150ls de agua, se va añadiendo poco a poco 4kg de ácido clorhídrico; esta operación dura 24 horas en las cuales el cromo penetra completamente la piel. En el segundo baño se colocan solamente productos fijadores durando 5 horas dicha operación.

### 1.6.3 Curtido al Hierro

Este tipo de curtido es más difícil y delicado, y producen cueros muy sensibles al calor, que no resisten al agua hirviendo y que son menos elásticos que los cueros cromados.

El proceso de curtido es similar al cromado: se colocan en el batán y el trabajo se hace en dos baños, dejándolos reposar de 2 a 3 días una vez salidos.

### 1.6.4 Curtido en Azufre

Este se utiliza sobre todo como curtiente provisional para prepararlo al curtido al cromo o al hierro. Da pieles de gran elasticidad y favorece la penetración de las materias grasas posteriormente añadidas a la piel en el momento del zurrado”. (Augé 27-32)<sup>7</sup>.

## Conclusiones

Como podemos ver existen varias técnicas y tratados que se le puede dar al cuero dependiendo los usos para los cuales se quiera dirigir, los métodos de curtido con vegetales no son dañinos o no tienen mayor repercusión sobre el hombre y ambiente mientras que con los procesos de curtación mediante químicos existen varios riesgos tanto para el hombre como para el ambiente es por esto que se debería tener una consideración con este tipo de material.

<sup>7</sup>Augé, R. Zapatería. Trabajos del cuero. Madrid: Paraninfo.

## 1.7

## Utilización y elaboración de productos con cuero

Tabla tomada de: Enciclopedia Salvat Estudiante.

Pieles	Métodos de Curtido	Utilización.
Bueyes y Vacas	Curtido vegetal	Cueros para suelas.
Toros y Búfalos	Curtido vegetal	Cueros para correas, arneses, juntas; diversos cueros industriales.
Bueyes y Vacas	Curtido al cromo	Suelas para sandalias y zapatillas; cueros industriales.
Búfalos	Curtido al cromo	Correas de gran resistencia a la tracción; cueros industriales.
Ovejas y Cabras	Curtido vegetal	Marroquinería, mobiliario, forros de calzado, otros usos.
Cerdos, Focas y Reptiles	Curtido vegetal y taninos sintéticos	Marroquinería y calzado.
Becerras	Curtido al cromo	Calzado, "boxcalf", cueros barnizados.
Cabras y Cabritos	Curtido al cromo	Calzado.
Ovejas	Curtido al alumbre y al cromo	Forros.
Antílopes, gamos	Curtido al alumbre y al cromo	Calzado, marroquinería, guantería.

En la tabla podemos ver los diferentes tipos de curtido que se les da a las pieles dependiendo el animal de procedencia y el posterior uso que se le quiera dar.

Si lo que se quiere es obtener pieles de un grosor de 6 a 8 mm, con características de rigidez y durabilidad el proceso de curtido debe ser mediante los llamados taninos o vegetales, y si lo que se quiere es tener mayor control y calidad para obtener cueros con características diferentes, como por ejemplo para calzado, donde es necesario un cuero flexible y resistente a la tracción, su proceso de curtido es químico con sales de cromo.

## Diseño Sustentable

“El desarrollo sustentable es el proceso por el cual se preservan, conservan y protegen los Recursos Naturales para el beneficio de las generaciones presentes y futuras”<sup>8</sup>.

Es por esta razón que se quiere utilizar los remanentes de cuero de fábricas de calzado como material principal para la elaboración de productos, ya que de esta manera se estaría reduciendo no solo el consumo descontrolado de dicho material sino también dando una solución a la problemática de desperdicios generados por estas industrias.

También debemos tener en cuenta que los medios para obtener este material, a partir de remanentes, no debe llegar a generar un consumo de energía y de recursos que sobrepasen a los ya establecidos, puesto que no sería factible, ni sustentable para la empresa ni para el medio ambiente.

### Guía para el diseño sustentable

El diseño sustentable comienza cuando los productos son inicialmente pensados en una producción “verde” en todas las etapas del ciclo de vida: clientes, diseñadores, ingenieros y constructores, ya que estos juegan un papel importante en la reducción del impacto ambiental, empezando por la decisión de construir desde cero renovando la producción existente.

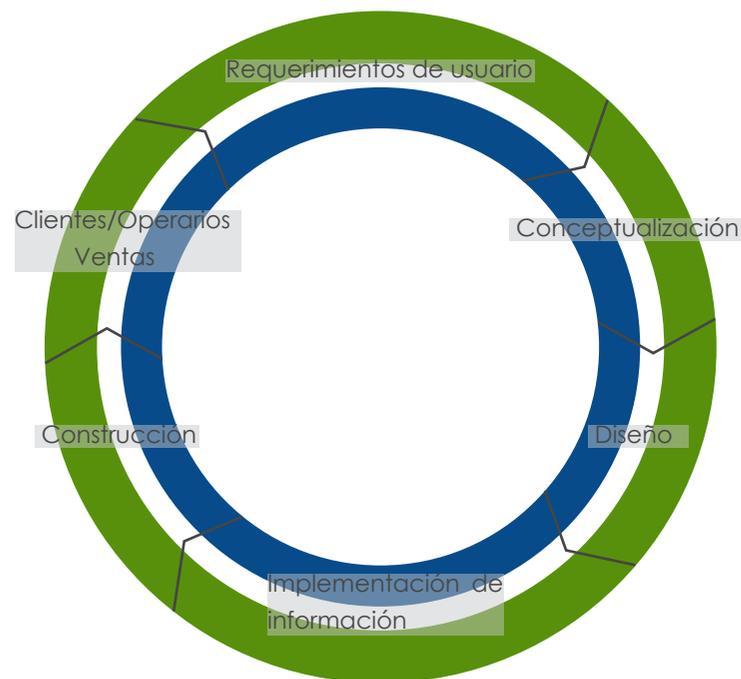


Fig.3 Diseño Sustentable

Obtenido de: [www.waparquitectura.com](http://www.waparquitectura.com)

<sup>8</sup>Revisado el 25 de junio: <http://educacion.uncomo.com/articulo/cual-es-la-diferencia-entre-sustentable-y-sostenible-21657.html>

## Diseño Sostenible

“Desarrollo sostenible es aquel que se puede lograr gracias a una buena gestión de las políticas económicas. Es decir, es un proceso mediante el que se trata de satisfacer las necesidades económicas, sociales y medioambientales de una generación sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras”<sup>9</sup>

La utilización de remanentes catalogados como material de desperdicio, ayuda en cierta forma a la reducción de recursos como materia prima y energía, además que el costo final del producto puede llegar a ser mucho menor al inicial, es decir, menor al que saldría ocupando materiales catalogados como puros.



Fig.4 Diseño Sostenible  
Obtenido de: madridnyc.com

<sup>9</sup>Revisado el 25 de junio: <http://educacion.uncomo.com/articulo/cual-es-la-diferencia-entre-sustentable-y-sostenible-21657.html>

## 1.7.3

# Gestión de residuos

Las personas catalogamos a los objetos o materiales como productos de "calidad" según las necesidades, y cuando vemos que estos ya no satisfacen dichas necesidades las damos por inservibles, es decir, no vemos sus posibles futuras aplicaciones.

Es por eso que en los últimos tiempos, se está tratando de generar una cultura ecológica, de reciclaje, con el fin de dar diferentes tratados a estos materiales, para que puedan ser ocupados en nuevas ideas o productos, alargando así la vida de estos, ya sea con el mismo fin o diferente.

El material al que se pretende dar una gestión adecuada, son los remanentes de cuero ya que estos requieren gran cantidad de energía en todos sus procesos de obtención, además, dependiendo de la forma en la cual hayan sido curtidos pueden llegar a ser contaminantes con el medio ambiente y severamente dañinos con las personas, sin embargo al ser un material natural también puede ser utilizado como abono.

### Ciclo de vida del cuero



## Causas y efectos de los curtidos Minerales

Tabla tomada del libro de Diseño Ecológico de Joaquín Vinolas

Fases productivas	Sustancias contaminantes	Efectos
Obtención		Determinadas pieles se obtienen de animales que se hallan en peligro de extinción.
Curtido	<p>El método más habitual utiliza cromo; otros utilizan taninos orgánicos.</p> <p>Uso de grandes volúmenes de agua tanto para impregnar las pieles como para lavarlas de productos químicos residuales.</p> <p>Efluentes sulfurados, con metales en suspensión (cromo) y sustancias orgánicas en grandes cantidades.</p>	<p>Ingestión: hepatitis, nefritis, Piel: dermatitis, llagas, úlceras Sistema respiratorio: rinitis, laringitis, cáncer de pulmón.</p> <p>Los efluentes son muy conflictivos</p> <p>Efluentes muy dañinos y riesgo de contaminación por metales pesados.</p>
Secado	Elevado consumo energético	Efecto invernadero y cambio climático.
Teñido y acabado	<p>En el tintado suelen usarse colorantes con metales pesados.</p> <p>Otros acabados generan emisiones atmosféricas sulfuradas, amoníaco y disolventes volátiles.</p>	<p>Ingestión: hepatitis, nefritis, Piel: dermatitis, llagas, úlceras</p> <p>Efecto invernadero y cambio climático.</p>
Conservación	Se utilizan biocidas.	Dañinos para procesos biológicos

Como podemos ver en la tabla, el curtido de los cueros mediante los procesos químicos son muy dañinos para la salud del hombre, estos daños no solo se dan al inicio de los procesos, sino que podemos ir viendo diferentes repercusiones en cada una de las etapas de elaboración de los cueros.

Es por esto, que se debería realizar una gestión de este tipo de residuos, puesto que la empresa no solo esta desechando dinero, sino también gran cantidad de materiales que de cierta forma van a generar repercusiones en un futuro.

### 1.7.5 Diseño experimental

Con la ayuda del diseño, y mediante la experimentación de los diferentes tipos de remanente obtenidos, se pretende llegar a obtener un material nuevo con el cual se pueda contar para la elaboración de productos tales como calzado.

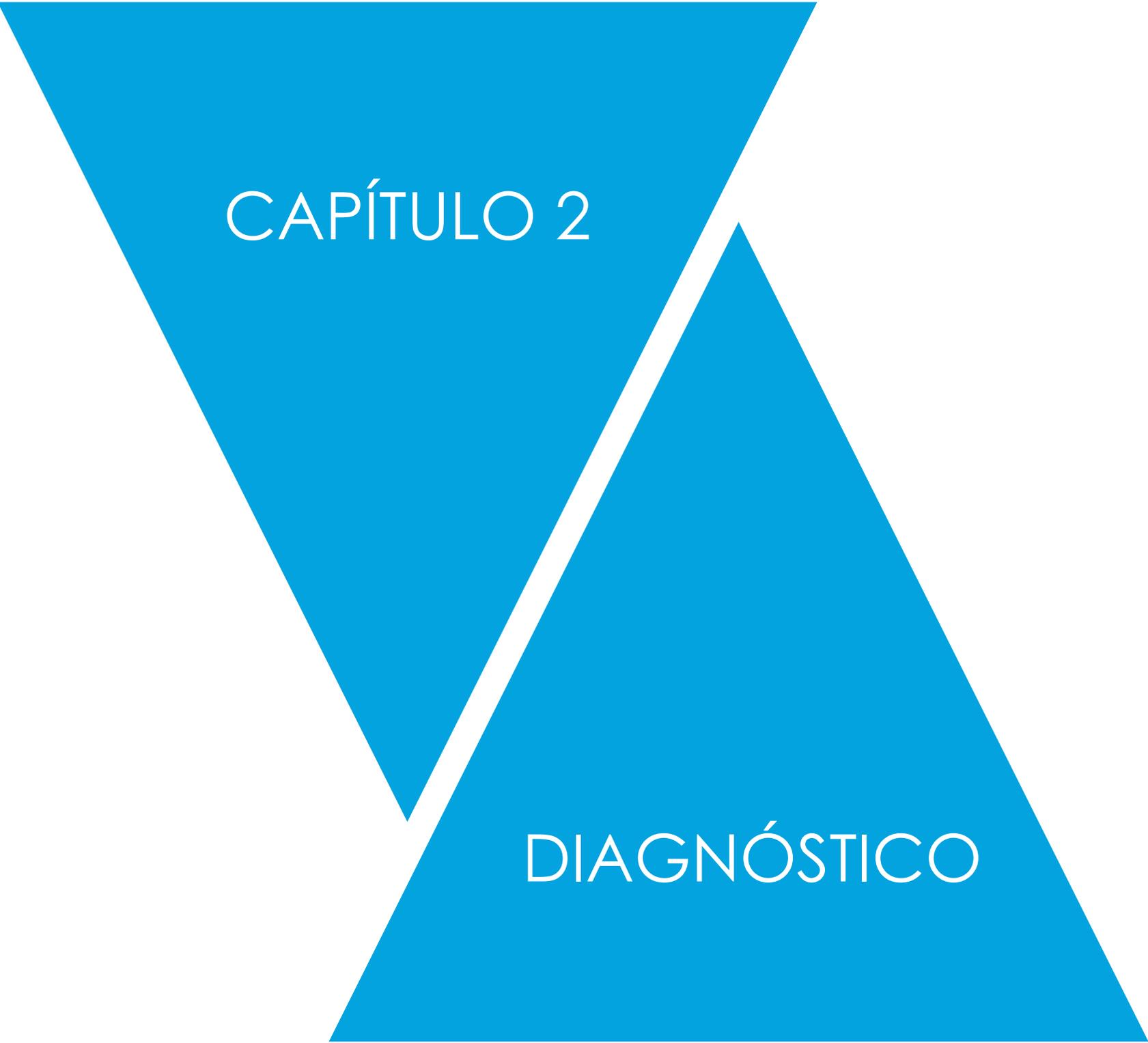
La experimentación consiste en tener variables de los diferentes componentes, los cuales van a permitir obtener diferentes resultados, llegando a poder concluir en el más apto para el cumplimiento de los objetivos.

Es por esto que este proceso de experimentación resulta positivo en diferentes aspectos, ya que los resultados que se obtenga pueden ser aplicados en diferentes fines.

<sup>10</sup> Tabla 1: Vinolas, Joaquín. Diseño ecológico. Barcelona: Blume, 2005.

## Conclusiones

En este capítulo se dio a conocer conceptos básicos, los mismos que nos llevan de alguna manera a realizar una gestión adecuada para este tipo de residuo, ya que en los procesos de obtención y producción interviene una alta cantidad energética y contaminante, lo cual no es favorable ni para la empresa ni para el medio ambiente.



# CAPÍTULO 2

# DIAGNÓSTICO

## 2.1 Introducción

Para tener mayor certeza y datos reales acerca de la cantidad de material desperdiciado, se realizaron investigaciones de campo, no solo en cuanto al proceso productivo de la empresa, sino también, un análisis de la gestión de residuos obtenidos con las posibles aplicaciones en los diferentes tipos de calzado.

## 2.2

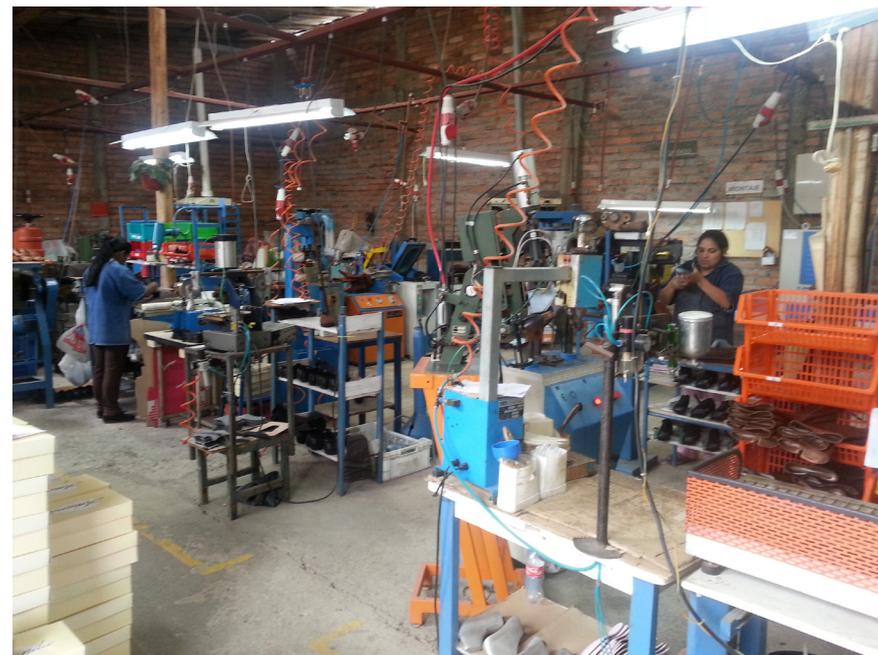
# Investigación de campo

### Fábrica de calzado Ego zapatería

Se realizó la visita a la fábrica del Diseñador Mario Niveló, quien aportó con la explicación de todos los procesos necesarios para la elaboración de un zapato de calidad, los productos que elabora son destinados a mujeres y van desde zapatos flats hasta botas, ofreciendo una gran variedad de diseños, con lo cual puede llegar a satisfacer diferentes mercados, además recalcó, que ellos no contaban con ningún tipo de uso posterior de los remanentes producidos.



Fuente: Christian Delgado



Fuente: Christian Delgado

## 2.2.1

# Procesos de elaboración del calzado

### 2.2.1.a Diseño y Patronaje

En esta área el diseñador es el encargado de escoger las hormas que estén acorde a las tendencias, para luego realizar un dibujo en dos dimensiones con el fin de extraer los diferentes patrones que unidos darán una forma tridimensional la cual deberá acoplarse perfectamente a la horma.

La cantidad de piezas que va a componer el zapato está ligada al diseño propuesto, el mismo que puede ser realizado en diferentes texturas, colores y materiales.

Se debe realizar los prototipos necesarios hasta obtener el patrón que se acople perfectamente al usuario, una vez definido este patrón se lo procede a escalar con el fin de tener un mismo producto para las diferentes tallas.



Fuente: Christian Delgado

---

En la imagen podemos ver el proceso que se llama forrado de la horma en el cual se dibujan las líneas base con el fin de luego pasar la forma a dos dimensiones para poder extraer las diferentes piezas que conformarán el zapato

### 2.2.1.b Corte

En este proceso podemos obtener las diferentes piezas que componen el diseño y se lo puede realizar de forma manual o manual/mecánica.

#### Manual

Para este proceso se requiere de moldes de corte, los mismos que pueden estar realizados en materiales como cartón piedra o en lata galvanizada, y de una cuchilla, para con la ayuda de las hábiles manos del obrero, obtener las piezas de cuero cortadas con tal sutileza que le brinda calidad al producto.



Fuente: Christian Delgado

---

En la imagen podemos ver como el obrero realiza el corte del cuero con ayuda de una cuchilla y moldes extraídos en el proceso de Patronaje.

## 2.2.1

# Procesos de elaboración del calzado

### Manual/Mecánica

Una forma de obtener cortes de forma rápida y precisa, es mediante el uso de máquina troqueladora, la cual puede ser neumática o manual, para ello se necesita de los troqueles, los cuales son cuchillas realizadas en láminas de hierro dadas la forma que se quiera obtener.

Este proceso es relativamente simple; se coloca el material a cortar sobre la base de grilon de la máquina, luego el troquel es colocado sobre el material, se gira la bandera y con el accionar de los botones la máquina realizará una compresión la cual realiza el corte.



Fuente: Christian Delgado



**A la izquierda** troquel realizado en lámina de hierro en cuyo extremo tiene un filo con el cual al momento de ejercer presión se puede extraer piezas dependiendo su forma.

**A la derecha** máquina Troqueladora neumática, la cual ayuda a cortar ejerciendo presión sobre el troquel, para su accionar es necesario presionar los dos botones de las palancas esto como medida de prevención contra accidentes.

### 2.2.1.c Aparado

esta área llegan todas las piezas antes recortadas, las cuales, mediante diferentes trabajos, irán siendo ensambladas para ir dando forma al producto final.

Algunas piezas necesitan ser señalizadas debido a que llevan adornos, costuras, o caladuras. Posterior a esto se lleva todas las piezas a la máquina destalladora (máquina compuesta de una cuchilla giratoria accionada por un pedal) donde se procede a realizar diferentes rebajados en los bordes de las piezas con el fin de poder unirlos sin que lleguen a generar incomodidad en el usuario al momento de calzar el zapato, con la ayuda de las diferentes máquinas de coser se juntan las piezas que componen el zapato, se monta cualquier adorno si se requiere y se prosigue a coser el forro, obteniendo así, lo que se le conoce como "corte", enseguida se recorta los excesos de material, se pinta los lugares que van a ser vistos y tenemos el "corte" terminado para pasar al siguiente proceso..



Fuente: Christian Delgado

En la imagen se aprecia cómo se realiza la unión de las diferentes piezas mediante la ayuda de la máquina de coser de poste.

## 2.2.1

# Procesos de elaboración del calzado

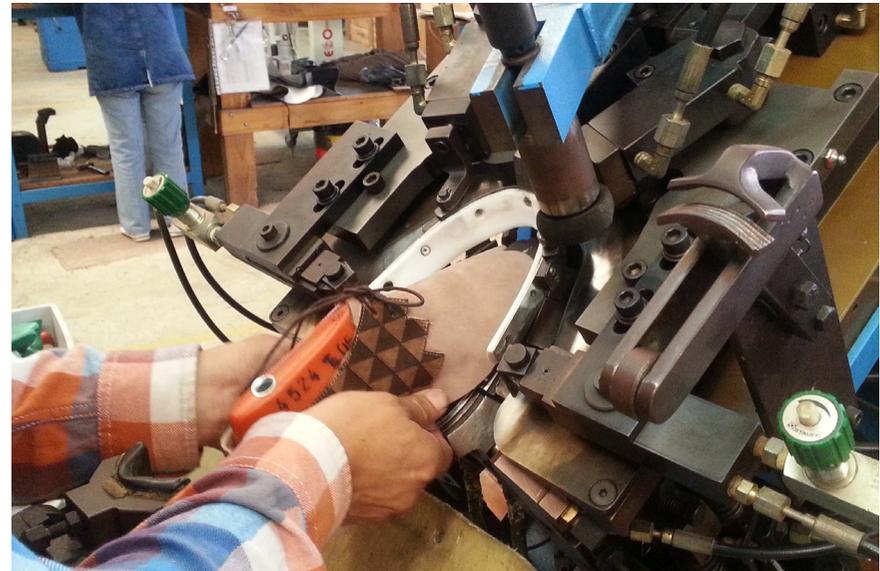
### 2.2.1.d Armado

A esta área llegan todos los cortes de los diferentes modelos, para montarlos en la horma con el fin de obtener la forma tridimensional.

Los cortes son separados por modelo y tallas, para después uno por uno pasar por el proceso de empastado (pasar la pega para poder unir el forro con el cuero), se refuerzan los talones con un material llamado contrafuerte y las puntas con lo que se conoce como puntera.

La horma deberá estar preparada, es decir ya deberá estar puesta la plantilla para que en lo posterior, a unos minutos de secado el corte se lo pueda montar en la horma. Pasado este tiempo de secado, se monta el corte en la horma y se procede a armar la punta del calzado, este proceso se lo puede realizar a mano o a máquina dependiendo del modelo que se tenga que realizar.

Como siguiente paso se arma los enfranques y por último el talón, para luego someterlo a unos choques de vapor y frío con el fin de que el cuero adopte en definitiva la forma de la horma que calza.



Fuente: Christian Delgado

En la imagen se puede ver como el obrero procede al armado de la punta del zapato con ayuda de la máquina, la cual con ayuda de unas pinzas sujeta el corte y lo estira hasta dejar completamente acoplado y centrado el corte a la horma.

## 2.2.1

# Procesos de elaboración del calzado

### 2.2.1.e Plantado

El zapato sale por el horno termo formador y el obrero se encarga de pulir todo el exceso de cuero de la planta para poder pegar la suela que puede ser de caucho, fibra o suela de cuero.

Habiendo pulido todo el exceso de cuero, se pasa la pega en la planta del zapato y en la suela, se deja reposar de 10 a 15 minutos para luego ser llevados a un horno donde se reactivará este pegamento, terminado el proceso de reactivo se procede a plantar, es decir juntar o pegar la suela al corte, esto se lo realiza con ayuda de prensas con el fin de garantizar un buen agarre entre estos componentes.

Se deja reposar por unos minutos el corte, con el fin de que se enfríe para que al momento de desmontarlo de la horma no se vaya a producir arrugas o deformaciones no deseadas que dañarán la estética final del producto.



Fuente: Christian Delgado

En la imagen vemos como el obrero procede a unir la planta de caucho con el zapato, luego de haber esperado aproximadamente veinte minutos de secada la pega.

### 2.2.1.f Terminado

En esta área se cuida con rigurosidad hasta el más mínimo detalle, se revisa que no haya manchas de pega, hilos sueltos, cueros arrugados, o pintura regada, de haberlo los obreros la limpian y queman hilos con el máximo cuidado, para después ser pulido eliminando grasas y por último se procede a lacarlo para que este tenga cierto nivel de brillo, dependiendo el diseño.

El zapato terminado es empacado con máximo cuidado para que al llegar al cliente el producto permanezca intacto, el embalaje que lo contiene lleva especificaciones como color, talla y código del modelo.



Fuente: Christian Delgado

Máquina que sirve para pulir los zapatos, con la ayuda de ceras y la máquina lo que se logra es dar brillo a los zapatos.

## Problemática

Como se pudo ver al momento de la elaboración de calzado, ya sea para hombres o mujeres, se realizan diferentes procesos de trabajo, teniendo como primer paso el patronaje del modelo a realizar, seguido del corte del material, armado de las piezas, armado del corte, y finalmente los diferentes terminados que se le puedan dar a cada uno de ellos.

Siendo en las dos primeras etapas, en donde el diseñador o modelador ya prevé la cantidad de material que se va a desperdiciar, para finalmente, en la parte de corte (que puede ser a mano, a láser o a máquina), comprobar realmente la cantidad de material a desechar, tomando en cuenta que éste puede aumentar cuando el diseño es complejo o consta de muchos detalles, sin olvidar también que el cuero tiene diferentes lacras (daños en la piel del animal) que no se pueden usar en la elaboración del calzado, las cuales necesariamente van a ser desechadas también.

Es aquí donde surge la necesidad de contar con un uso posterior para estos remanentes de cuero, ya que son desechados en grandes cantidades y de manera continua en proporciones iguales a la necesaria para elaborar calzado, para tener un supuesto de la cantidad de desperdicio que se puede llegar a tener, se ha tomado como ejemplo: Si en una fábrica tienen una producción diaria de cincuenta pares de zapatos, la cantidad a desechar me va a permitir realizar de veinte a veinticinco pares, llegando así a tener un producto de igual o menor costo que el de producción normal, ya que estaríamos de alguna forma utilizando estos retazos para darle un uso similar pero con características distintas mucho más consientes, con el usuario y el medio ambiente.

## 2.3.1

# Análisis de los remanentes obtenidos

Una vez que se realizó todo este estudio acerca de los procesos y de los diferentes tipos de calzado que se pueden realizar, pudimos sacar conclusiones sobre los remanentes, como por ejemplo: dónde se producen, qué tipo de remanente se obtiene, la cantidad del remanente y qué usos son los que se le da por parte de la empresa a todos estos materiales.

### 2.3.1.a Obtención de remanentes en área de corte

Aquí se pudo observar la cantidad de desperdicio generado al momento de cortar los diferentes modelos de calzado, y dependiendo de qué tan complejo sea el diseño a elaborar mayor puede llegar a ser el remanente obtenido.

Existen otros factores que también intervienen en la cantidad de remanente, como es el caso de las llamadas lacras (daños en la piel del animal, ya sea por heridas o por picaduras) que vienen en el cuero, por el hecho que estas deben ser desechadas no solo por estética, sino porque también pueden parar el proceso productivo debido a fallas al momento del armado.

En esta parte, donde se encuentran las lacras, el cuero suele romperse con facilidad, debido a la tracción que ejerce la máquina al momento de estirarlo con el fin de que este adopte perfectamente la forma de la horma que calza.



Fuente: Christian Delgado

Los remanentes obtenidos son variados dependiendo de la producción de las fábricas, un día se puede obtener cuero tipo gamuson en otros solo tipo plena flor o los dos a la vez.

## 2.3.1

# Análisis de los remanentes obtenidos

### 2.3.1.b Obtención de remanentes en área de aparado

En esta área, como ya se menciona antes, interviene un proceso que se le conoce como destallado, donde podemos obtener el remanente que está conformado solo por la carnaza de la piel.

El mismo que se caracteriza por ser ligero, de textura suave que en agrupación nos brinda una forma que cautiva nuestros sentidos, el pero que lo encontramos es que no es un material rígido lo podemos fragmentar fácilmente.



Fuente: Christian Delgado

Remanentes de la carnaza de la piel, caracterizados por su suavidad y alta absorción de grasas o aceites.

El proceso de análisis de extracción de remanentes se lo realizó en un día de producción normal de la fábrica que son de 200 pares de zapatos, obteniendo de esta forma ciertas cantidades de remanente

En 200 pares producidos se obtienen 200 decímetros de remanente obtenido del proceso de corte, con los que podrían servir para realizar de 6 a 7 pares de zapato.

En 200 pares producidos se llega a obtener 100 decímetros de remanente del proceso de destallado con los que se podría realizar de 4 a 5 pares de zapato.

Esto nos lleva a pensar en la cantidad de material que está siendo desperdiciado por las empresas y que es un buen punto de entrada el tratarlos de alguna manera con el fin de reducir costos en posibles productos que se realicen.

### Ciclo de vida del remanente



## 2.4

# Clasificación del calzado de dama

### 2.4.1 Según el tacón o suela

#### Stiletto heel

Conocido como tacón de aguja, ya que es muy fino y de forma redonda y puede llegar a tener hasta 25cm de alto, su base es muy fina, rodea los 5 mm de diámetro, se lo usa en botas y zapatos plataforma.



Fig.5: Zapato con tacón de aguja de Tides shoes.  
Fuente:<http://www.tideshoesbuy.com/stiletto-heel.html>

#### Kitten Heels

Son los tacones gatita, y mucha de las mujeres lo usan debido a la comodidad y belleza que les brinda, ya que son tacos que van desde los 3cm hasta los 4 cm.



Fig.6: Diseño de Emporio Armani.  
Fuente:<http://www.trendencias.com/zapatos-mujer-kitten-heels>

#### Planos o Platforms

Son zapatos bajos que solo utilizan una fina lámina de suela y un tacón mínimo de 5 mm, también se los conoce como bailarinas.



Fig.7: Diseño de Zara

Fuente:<http://www.zara.com/ec/zapatos-planos-c434595.html>

#### Wedge o Cuña

Son tacos enteros que van de la punta al talón o también pueden ser realizadas desde la línea de flexión del pie hasta el talón, lo que también se le conoce como taco magnolia, son realizadas en madera, corcho o en polímero, estas pueden ir de manera interna es decir forradas con el corte o vistas sin recubrimiento.



Fig.8: Diseño de Zara.

Fuente:<http://www.zara.com/ec/es/zapatos/cu%C3%B1as-c434556.html>

## 2.4

# Clasificación del calzado de dama

### Spool heel

Es un tacón cuyo extremo que se une al talón es ancho y a medida que baja a la mitad va encogiéndose su diámetro para posteriormente volver a ensancharse, se lo puede comparar con la forma de un reloj de arena.



Fig.9: Diseño de Minna Parikka

Fuente:<http://minnaparikka.com/collection/shoes#product-34>

### Plataforma

Es como una suela, pero esta va desde la punta hasta la línea de flexión, se las encuentra en diferentes altos pla10, pla20, pla30 y por supuesto cada una de estas viene en kit: la plataforma y el tacón; a esta plataforma se la puede forrar con cuero y otros materiales o bien se la puede trabajar en los colores que viene ya de fábrica.



Fig.11: Diseño de Emporio Armani.

Fuente:<http://www.enfemenino.com/accesorios>

### Cone heel

Como su nombre lo dice es un tacón en forma de cono.



Fig. 10: Diseño de Minna Parikka

Fuente:<http://minnaparikka.com/collection/shoes#product-36>

### Prism heel

Tacón que posee formas rectas, es decir prismáticas.



Fig.12: Diseño de Minna Parikka

Fuente:<http://minnaparikka.com/collection/shoes#product-27>

## 2.4

# Clasificación del calzado de dama

### 2.4.2 Según el estilo

#### Pumps

Este es un zapato que por lo general consta de una sola pieza a la cual se le da un escote pronunciado con el fin de que la mujer pueda mostrar la mayoría del empeine, realzando así, la belleza del diseño.



Fig. 13: Diseño de Christian Louboutin

Fuente:[http://us.christianlouboutin.com/us\\_en/shop/women/galata-pvc.html](http://us.christianlouboutin.com/us_en/shop/women/galata-pvc.html)

#### Boca de pescado

Este tipo de zapatos, al igual que los pumps, por lo general constan de una sola pieza y no lleva ningún tipo de correas, sin embargo esto depende del diseño realizado, la característica que marca la diferencia, es que en la punta tiene un corte virtual en el cual se puede apreciar una pequeña parte de los dedos.



Fig. 14: Diseño de Christian Louboutin

Fuente:<http://us.christianlouboutin.com/shop/women/lady-peep-37466.html>

#### Mary Jane

Es un zapato cerrado con escote, pero lo que le diferencia, es que lleva una correa que sale del empeine interno para abrocharse en el externo, ya sea por medio de hebillas, botones o velcro.



Fig.15: Diseño de Zara

Fuente:<http://www.zara.com/ec/zapatos-planos-c434595.html>

#### Gladiador

Son zapatos bajos o de tacón, cuyo diseño está conformado por correas que pueden llegar hasta la pantorrilla las cuales pueden ser sujetadas con herrajes o cordones.



Fig.16: Diseño de Kickers.

Fuente:<http://zapatos-diesel.blogspot.com>

## 2.4

# Clasificación del calzado de dama

### Sandalias

Conformadas por tiras y placas, que cubren un pequeño porcentaje del pie.



Fig.17: Diseño de Alexander McQueen.

Fuente:<http://www.alexandermcqueen.com/alexandermcqueen/heels.html>

### Suecos

Son zapatos, cuya mayoría de diseños, están realizados de una sola pieza, la cual se encuentra desarrollada desde la punta hasta el empeine del pie, es decir, no posee talón.



Fig.19: Diseño de Lodi.

Fuente:<http://www.elblogdepatricia.com/suecos-zuecos-2010.html>

### Mocasines

Zapatos realizados en dos piezas principalmente, la pala y el medallón, las cuales son unidas mediante una costura con hilo encerado, esta costura es realizada a mano, se caracteriza porque el cuero envuelve todo el pie.



Fig. 18: Diseño de Massimo Dutti.

Fuente:<http://www.massimodutti.com/ec/es/women/zapatos/bl%C3%BAcher-combinado-c1060627p3577142.html?colorId=716>

### Bota

Son botas en las cuales, a más de llevar tacón, su diseño está desarrollado hasta casi llegar a la rodilla o en otros casos puede llegar hasta el muslo, algunos diseños llevan cierre en el lado interno y otros pueden llevar cordones en la parte posterior, esto para ayudar a los usuarios a que el zapato le calce sin problemas.



Fig.20: Diseño de Jimmy Choo..

Fuente:<http://us.jimmychoo.com/en/women/shoes/boots/>

## 2.4

# Clasificación del calzado de dama

### Botín

Es como la bota solo que su altura llega hasta cubrir todo el tobillo, es decir, llega hasta unos 10cm por encima del tobillo, también lleva cierre.



Fig. 21: Diseño de Massimo Dutti.

Fuente:<http://www.massimodutti.com/ec/es/women/zapatos/bot.html=800>

### Impresos en 3d

Gracia a las nuevas tecnologías se hace posible realizar zapatos con diferentes lecturas que llegan a atraer los sentidos de los consumidores.



Fig.23: Diseño de Continuum Fashion

Fuente:<http://www.continuumfashion.com>

### Oxford

Es un zapato que llega al tobillo que además posee cordones, tiene un estilo retro, la mayoría de sus diseños son realizados con varias perforaciones circulares en diferentes piezas que lo componen.

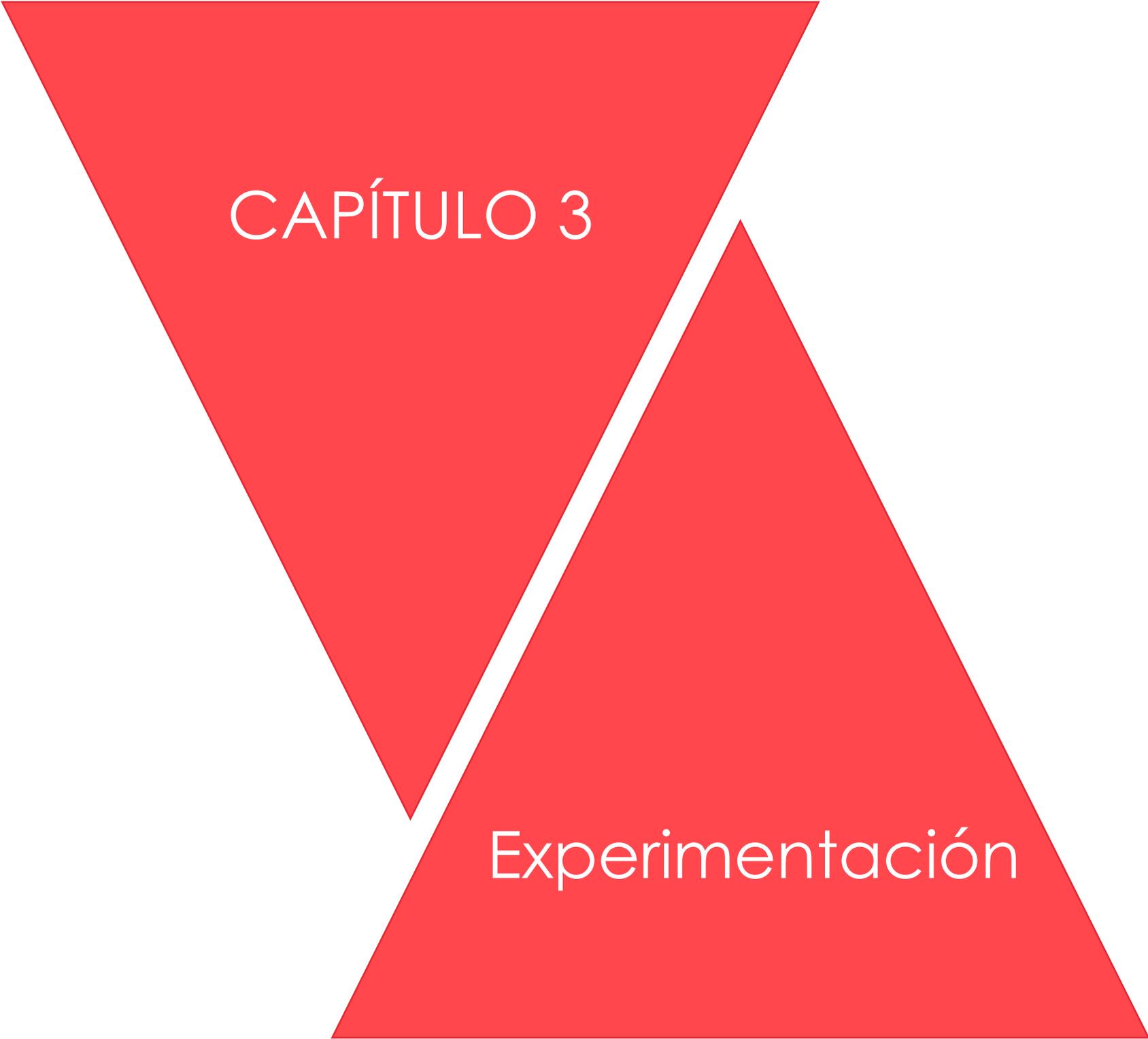


Fig. 22: Diseño de Massimo Dutti.

Fuente:<http://www.massimodutti.com/ec/es/women/zapatos/bot.html=716>

## Conclusión

De acuerdo con lo investigado, se puede decir que es factible la realización de diferentes tipos de zapatos con la utilización de remanentes, ya que se tiene una gran variedad en cuando a diseño de zapatos y los remanentes que se logra obtener en la fábrica son suficientes como para realizarlos.

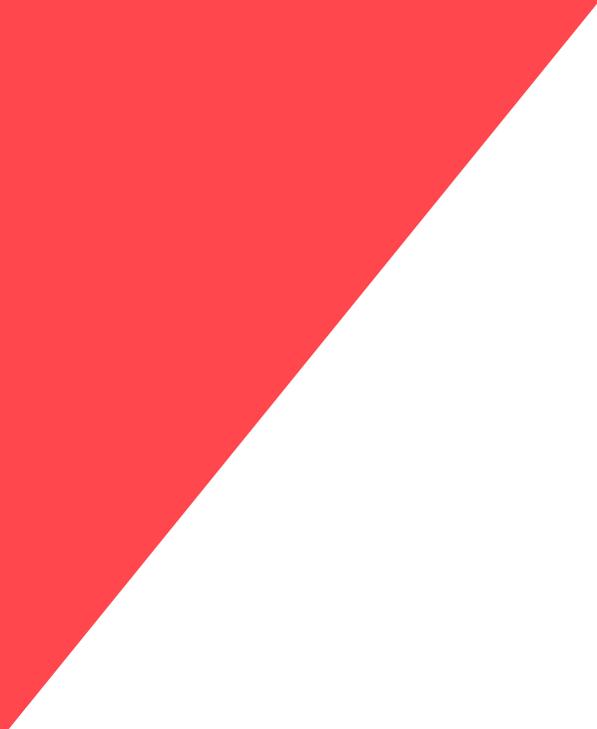


CAPÍTULO 3

Experimentación

## 3.1 Introducción

Este capítulo trata sobre todos los experimentos realizados desde la búsqueda de las opciones de componentes que ayudarán a la unión de los remanentes hasta las pruebas en base a los principales procesos de elaboración del calzado.



“Experimentar significa comprender, razonar y progresar. También significa tener valor para probar algo nuevo o inesperado que puede desembocar en nuevas líneas de investigación originales.”

David Bramston

## 3.2

# Búsqueda de materiales de contactación

Por medio de la experimentación lo que se pretende es llegar a obtener un material a partir de los remanentes que nos pueda servir para la elaboración de objetos tales como zapatos, para lo cual el material debe cumplir con ciertos requisitos como:

- Flexibilidad.
- Resistencia a la tracción.
- Durabilidad.
- Resistencia al estirarlo.

### 3.2.1 Materiales a utilizar

En primera instancia lo que se quiere es realizar un análisis de posibles materiales con el fin de encontrar los más óptimos que ayuden al cumplimiento de objetivos propuestos.

Se realizó una búsqueda de diferentes posibles materiales como tela de lienzo, tela termo adheribles, mallas tanto plásticas como de tela, y diferentes aglutinantes los cuales son enumerados a continuación.

Tela de lienzo



Fuente: Christian Delgado

Tela  
Termo adherible



Fuente: Christian Delgado

Malla  
Plástica para mosquito



Fuente: Christian Delgado

Malla gruesa  
de tela



Fuente: Christian Delgado

## 3.2

# Búsqueda de materiales de contactación

Goma blanca



Fuente: Christian Delgado

Resina epóxica



Fuente: Christian Delgado

Cemento de contacto



Fuente: Christian Delgado

Pega blanca



Fuente: Christian Delgado

Remanente de corte



Fuente: Christian Delgado

Remanente de destallado



Fuente: Christian Delgado

## 3.3

# Unión de materiales

### 3.3.1 Pruebas del remanente de destallado

Remanente	Material	Aglutinante
		X

#### Proceso

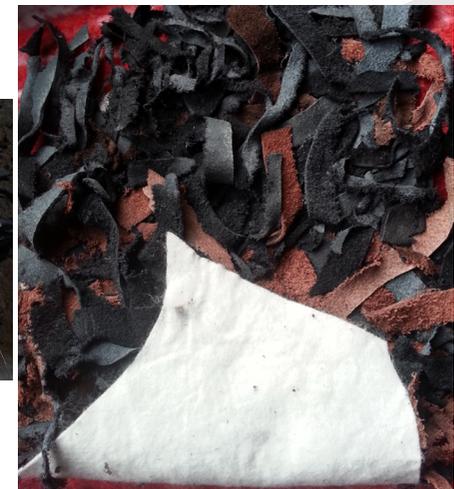
Se coloca una cantidad de remanente sobre una superficie plana para luego colocar encima de estos la tela termo adherible, una vez colocada la tela se procede a prensar con calor con el fin de que la goma colocada en la tela reaccione, permitiéndonos tener un mejor agarre entre los materiales.



En la imagen se ve la máquina utilizada para el prensado de estos materiales.

#### Resultado

La unión de los remanentes es rápida y en agrupación nos dan una textura que llama la atención a nuestros sentidos, siendo estos totalmente flexibles, pero además se puede ver que este tipo de remanente no es duradero ya que se lo puede arrancar con facilidad, solo con manipularlo se puede llegar a apreciar este tipo de deterioro.



## 3.3

# Unión de materiales

### 3.3.1 Pruebas del remanente de destallado

Remanente	Material	Aglutinante
	X	Cola Blanca

#### Proceso

Se coloca una cantidad de remanente sobre una superficie plana para luego regar sobre éste la cola tratando de cubrir toda la superficie a unir y se deja a secar.



Colocación de la cola sobre los remanentes.

#### Resultado

Luego de un tiempo de secado de dos días se puede ver que los remanentes quedan completamente unidos teniendo una flexibilidad considerable, además se puede apreciar un brillo característico que deja la cola al momento que se seca, el problema encontrado es que si llegase a mojarse este material se llega a deshacer y por lo tanto se pierde esta unión.



## 3.3

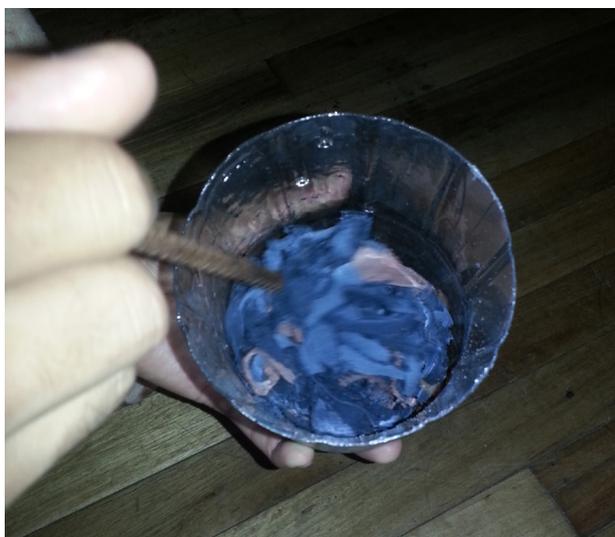
# Unión de materiales

### 3.3.1 Pruebas del remanente de destallado

Remanente	Material	Aglutinante
	X	Resina Epóxica

#### Proceso

Se mezcla el remanente con un cuarto de la botella de resina para luego esta mezcla colocarla en un molde con el fin de que cuando seque poder obtener la forma deseada.



Mezcla de resina con remanente.

#### Resultado

Luego de tres días de secado se desmolda obteniendo la forma del molde en el que ha sido colocada la mezcla, es completamente dura y depende de la cantidad de resina utilizada para la calidad de terminado es decir mientras más resina más lisa es la superficie y a menor resina mayor es la apreciación del remanente.



## 3.3

# Unión de materiales

### 3.3.2 Pruebas del remanente de corte

Remanente	Material	Aglutinante
	<b>Tela de lienzo</b> 	<b>Cemento de contacto</b>

#### Proceso

Se pasa pega en las superficies que van a ser unidas, se deja secar por dos minutos y se procede a contactarlas ejerciendo presión.



Pasado de pega sobre una de las superficies a unir.

#### Resultado

La unión de los materiales es positiva llegan a tener tal contactación que resulta dificultoso separarlas y la flexión lograda es adecuada, sin embargo el espesor del material final es inadecuado para los fines a los que se pretende llegar.



## 3.3

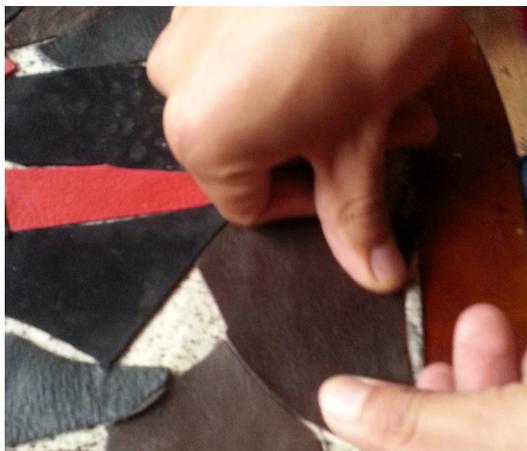
# Unión de materiales

### 3.3.2 Pruebas del remanente de corte

Remanente	Material	Aglutinante
	<b>Tela de lienzo</b> 	<b>Pega blanca</b>

#### Proceso

Se pasa pega en las superficies que van a ser unidas, se deja secar por cinco minutos y se procede a contactarlas ejerciendo presión.



Unión de las superficies.

#### Resultado

La unión de los materiales es media ya que no se logra generar un agarre de los dos materiales de forma prolongada, después de un corto periodo de tiempo se llegan a desprender, pero la flexibilidad que permite es adecuada.



# 3.3

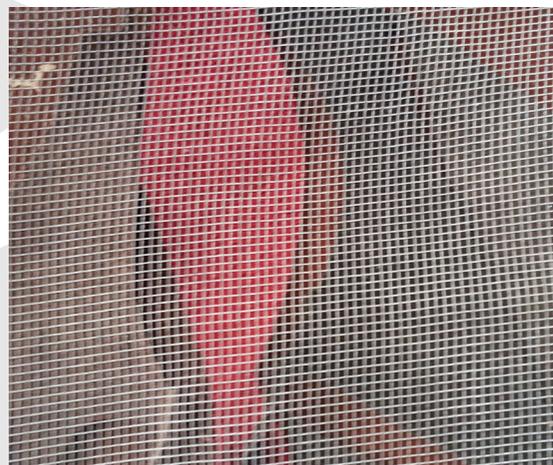
## Unión de materiales

### 3.3.2 Pruebas del remanente de corte

Remanente	Material	Aglutinante
	<b>Malla para mosquito</b> 	<b>Cemento de contacto</b>

#### Proceso

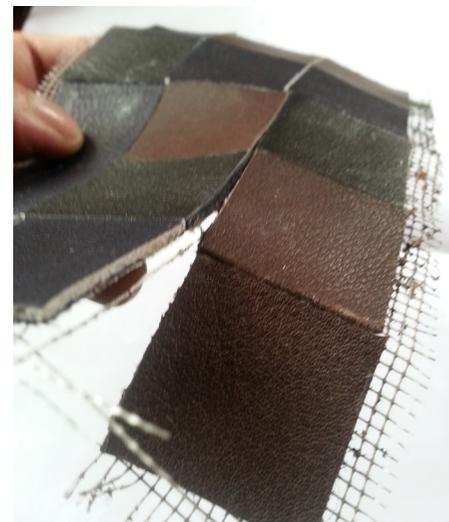
Para el pasado de la pega se coloca sobre una superficie plana los remanentes luego sobre estos ponemos la malla de mosquito para finalmente pasar la pega sobre estas dos.



Malla sobre remanentes..

#### Resultado

Se obtiene de forma mucho más rápida que la que es con lienzo ya que el paso de pega se lo hace directamente en los dos materiales, pero cuando se ejerce una manipulación continua del material se llega a romper en ciertas partes esto debido a la calidad de la malla.



## 3.3

# Unión de materiales

### 3.3.2 Pruebas del remanente de corte

Remanente	Material	Aglutinante
	<p data-bbox="920 968 1300 1013">Malla para mosquito</p> 	<p data-bbox="1566 1057 1804 1101">Pega blanca</p>

#### Proceso

Para el pasado de la pega se coloca sobre una superficie plana los remanentes luego sobre estos ponemos la malla de mosquito para finalmente pasar la pega sobre estas dos.

#### Resultado

Al igual que la anterior la unión es rápida pero en este caso la pega no llega a hacer una contactación aceptable ya que con jalar se llegan a desprender las superficies.

## 3.3

# Unión de materiales

### 3.3.2 Pruebas del remanente de corte

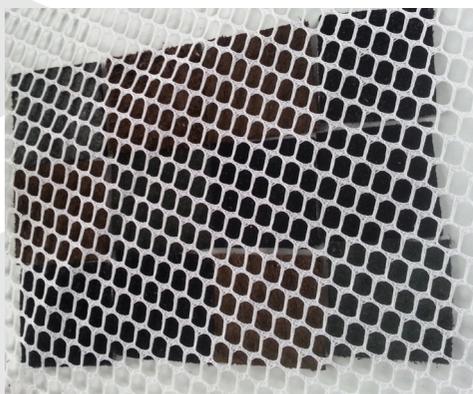
Remanente	Material	Aglutinante
	<p>Malla gruesa de tela</p> 	<p>Cemento de contacto</p>

#### Proceso

Se colocan los remanentes lo más juntos posible para luego colocar la malla encima y proceder a pasar la pega.

#### Resultado

Lo que se obtiene es muy positivo ya que se ha logrado un perfecto agarre entre el remanente y la malla, la flexibilidad es adecuada pudiendo permitir que se adopte a diferentes superficies, no se llega a romper ejerciendo tracción por lo que es el resultado más óptimo.

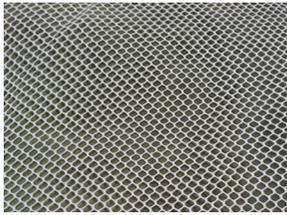


Colocación de malla sobre remanentes previo el pasado de pega.

## 3.3

# Unión de materiales

### 3.3.2 Pruebas del remanente de corte

Remanente	Material	Aglutinante
	<p>Malla gruesa de tela</p> 	<p>Pega blanca</p>

#### Proceso

Se colocan los remanentes lo más juntos posible para luego colocar la malla encima y proceder a pasar la pega.

#### Resultado

Se puede llegar a decir por los resultados obtenidos con anterioridad que la pega utilizada no es la adecuada ya que no se llega a tener una unión adecuada entre los materiales..

## 3.3

# Unión de materiales

### 3.3.2 Pruebas del remanente de corte

Remanente	Material	Aglutinante
		<b>X</b>

#### Proceso

La unión es igual a la ya antes mencionada, colocamos los remanentes sobre una superficie recta y pegamos el polímero para luego prensarlo con calor.



Pegado del polímero sobre el cuero.

#### Resultado

La unión de los materiales se los realiza de manera ágil ya que no toma mucho tiempo pero la unión lograda es mínima debido a que si jalamos estas caras llegan a desprenderse con cierta facilidad.



## Conclusión

Según todas las experimentaciones realizadas podemos decir, que en los primeros casos de pruebas realizadas con el remanente de destallado no se obtuvo los resultados acorde a lo esperado, razón por la cual, este no puede ser uno de los materiales que estarán dentro de la elaboración del calzado debido a los inconvenientes presentados al momento de tratarlo, sin embargo no quita la posibilidad de poderlo utilizar en otros productos, ya que al unirlo con la tela termo adhesiva nos brindó una textura que atrae a los sentidos.

También podemos llegar a decir que los materiales con los que se debería trabajar son la malla de tela gruesa y el cemento de contacto, siendo esta la unión que mejores resultados brindó en cuanto a la flexibilidad, y resistencia a tracción requeridas en la elaboración de calzado.

## 3.5

# Análisis de los materiales seleccionados

### Remanente del proceso de corte



Fuente: Christian Delgado

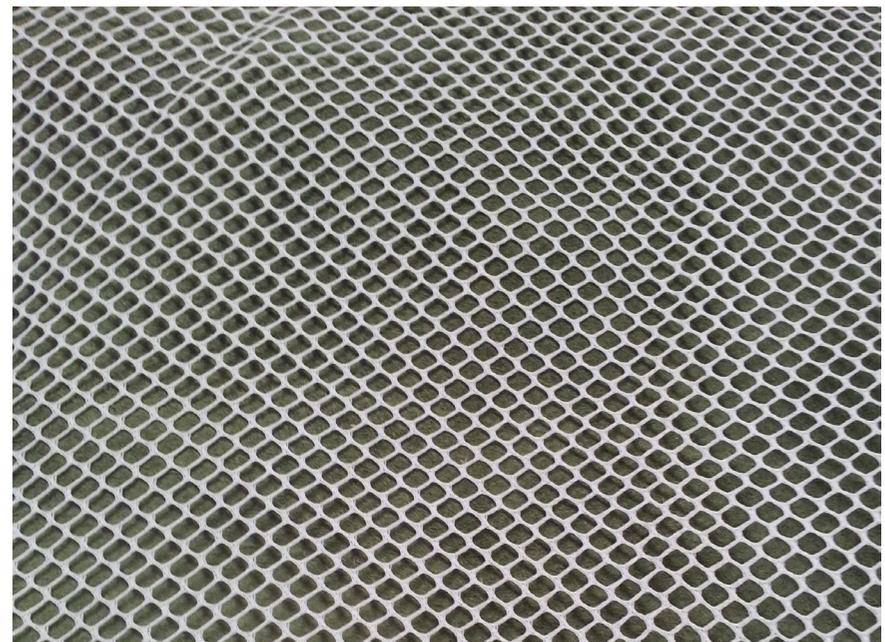
En la imagen podemos ver los espacios que se producen debidos a que los remanentes tienen contornos curvos, esto es un problema al momento que se quiera utilizar este material ya que estos espacios por mínimos que sean pueden causar perjuicios al manipularlos ya que estos pueden quedar enganchados y ser arrancados.

Es por ello que ha sido necesario realizar unas pruebas realizando variaciones morfológicas con el fin de llegar a una figura que me permita tener una contactación total de las caras pero que a su vez me brinde una versatilidad al momento de usarla ya que lo que se quiere es realizar una variación de lecturas de un mismo producto

### Malla

La malla seleccionada tiene perforaciones de 4mm por 4mm lo cual nos permite tener una contactación "parcial" con los remanentes, dejándonos la posibilidad que al momento de su utilización pueda ser ensamblado con otro material, teniendo la simulación de un sánduche entre estos materiales, brindándonos así un mejor agarre entre ellos.

Otro punto a favor es que la malla no llega a estirarse como otras telas lo cual es bueno ya que no se quiere que exista una separación exagerada entre los módulos a realizar.



Fuente: Christian Delgado

## 3.6

# Forma y tamaño del modulo

Lo que se quiere es realizar figuras donde no se genere dificultad al momento de armar una trama, viendo conveniente utilizar figuras geométricas con el menor número de lados posibles, a continuación se explica la utilización de dos de ellas.

### Cuadrado

Se realizó pruebas con cuadrados debido a la fácil interpretación que podemos llegar a tener lo cual ayudaría a que la trama sea armada sin inconvenientes y en un corto tiempo.

El tamaño del módulo para la realización de las primeras pruebas es de 3cm por 3cm, con el cual se pudo armar una trama sin dificultad y en un corto tiempo, el tamaño tal vez nos ayude en el armado de una trama de mayor superficie y en un tiempo favorable pero lo que llegamos a obtener es una trama sin riqueza estética, además no se llega a obtener la versatilidad suficiente como para desarrollar variaciones significantes con tan solo combinar colores o texturas..

El punto en contra de la utilización del cuadrado para la generación de la trama es que solo se tiene dos ejes en los que crece llevándonos a tener lecturas poco atrayentes, pudiendo ocasionar rechazo por las personas.



### Triángulo

El triángulo utilizado es equilátero, ya que esto nos permitirá un armado de la trama de manera más eficiente, además es una figura con la cual tenemos tres lados en los cuales puede crecer la forma, pudiendo generar mayor carga estética en el diseño final, eso sin contar con las posibles combinaciones de texturas y colores lo cual ayudaría a tener variaciones significantes de la misma trama..

El tamaño que se estableció va de entre los 2 y 2,7 centímetros.

El tamaño de dos centímetros es el menor al que se puede llegar esto debido a la malla utilizada para su unión y a los procesos siguientes que tienen que ver con la elaboración del zapato.

El tamaño de 2,7 centímetros es el mayor al que se podría llegar esto más tiene que ver con la versatilidad al momento de dar variaciones de propuestas ya que al utilizar un módulo más grande estaríamos limitando esas posibles variaciones y haciendo que el producto final no tenga el interés necesario.



## 3.7

# Pruebas en los procesos de producción de calzado

Una vez obtenido el material a partir de la unión de remanentes, malla y la pega, se procedió a realizar diferentes pruebas en los procesos más importantes que intervienen en el proceso de producción de zapatos con el fin de determinar si el material obtenido es o no factible para la realización de diferentes tipos de zapatos pudiendo determinar que procesos son los que hay como realizar y cuáles no, los procesos más importantes se muestra a continuación.

### Corte

Con la ayuda de una cuchilla y un molde se realizó el corte a mano de una pieza que formaría parte de lo que es el talón del zapato.



Fuente: Christian Delgado

### Destallado

El proceso de destallado tiene tres diferentes aplicaciones, las cuales son necesarias debido a que en el armado del corte se necesita juntar piezas las mismas que debe ser rebajadas su espesor para que al momento de la unión no se genere relieves que vayan a dañar la estética final del producto.

### Tumbado de talón

Sirve para hacer uniones de dos piezas mayormente en la parte de los talones, se lo conoce como "besado", tiene una profundidad de extracción de 8mm dejando un espesor menor a un milímetro, la costura que une las piezas pasa a un milímetro del filo de las mismas.

Como se puede apreciar en la imagen, la unión de dos piezas.



Fuente: Christian Delgado

## 3.7

# Pruebas en los procesos de producción de calzado

### Recibido

Ayuda a que se pueda montar una pieza sobre otra, destalla una profundidad de 8mm pero de forma inclinada con el fin de que no se sienta un relieve que puede estorbar al pie que calza el zapato.

En la imagen podemos ver como una pieza monta la otra y se remata su unión mediante costura.



Fuente: Christian Delgado

### Doblado

En este la profundidad que es destallada es de un centímetro y el espesor debe quedar en 0,3 mm esto con el fin de doblar el filo, pero una de las razones por las que no es factible realizarlo en este material es por la cantidad de malla que se queda haciendo la unión es de un milímetro pudiendo tener deficiencias en lo posterior, otra razón es que al momento de querer doblar se torna complicado y no se obtiene una silueta continua como lo podemos apreciar en la imagen de la arriba a la izquierda.



Fuente: Christian Delgado

### Preformado

Proceso en el cual mediante un material llamado contrafuerte que reacciona al calor se puede dar la forma del talón al corte todo esto con ayuda de choques de calor y frío.

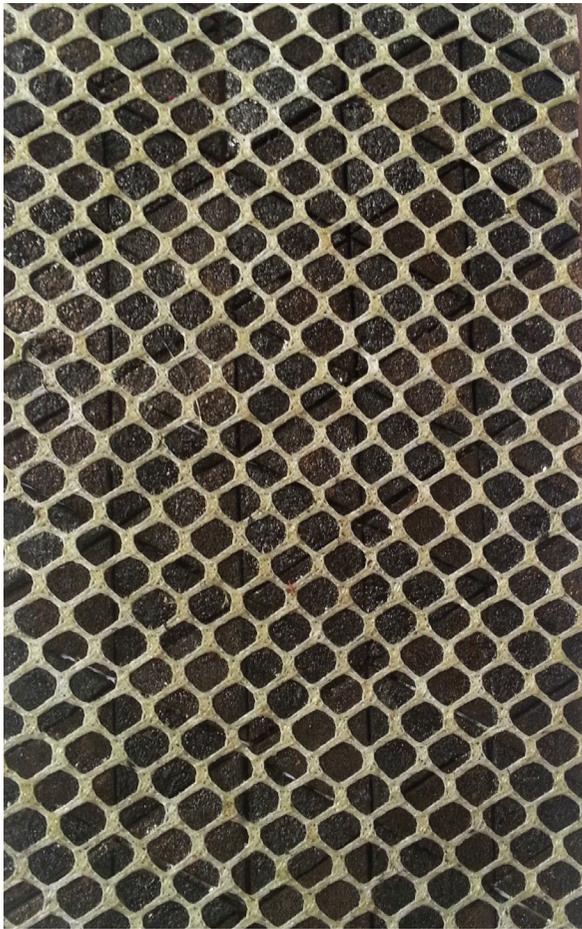


Fuente: Christian Delgado

## 3.7

# Pruebas en los procesos de producción de calzado

### Malla cómo vínculo de los módulos



Fuente: Christian Delgado

En la imagen podemos ver como es el medio de unión de los remanentes con la malla mediante la ayuda del aglutinante

### Prueba de unión de la trama con el forro de taflete

Se genera un sandwich a la malla lo cual proporciona mayor agarre de los materiales.



Fuente: Christian Delgado

## Conclusión

De acuerdo con las pruebas realizadas se puede decir que el material obtenido de la unión de diferentes materiales es óptimo para la realización de zapatos de diferente tipo, los resultados obtenidos son positivos teniendo gran satisfacción por parte del gerente de la fábrica Ego zapatería quien ha calificado como muy buen la resolución de unión de los remanentes.



# CAPÍTULO 4

Partido de diseño

## 4.1 Introducción

En el siguiente capítulo se describirá los diferentes conceptos en los que está basada la elaboración de las diferentes propuestas de calzado siendo estos zapatos tipo Oxford, flats y botines, así también los medios utilizados para su concepción pasando desde el bocetaje hasta su terminado.

### Deconstructivismo

Es un término establecido por Jacques Derrida filósofo francés, el concepto trata acerca de la descomposición de un todo en sus partes para poder entenderlas de manera individual llegando a una mejor comprensión del todo.

Este concepto es utilizado por diferentes arquitectos y diseñadores entre los cuales tenemos a Frank Gehry quien se dedica en mayoría a la arquitectura y Zaha Hadid. Que es arquitecta pero también realiza diferentes productos entre los cuales destacan diferentes zapatos desarrollados para marcas de renombre como lacoste.



Fig.24

Fuente:[www.archiscene.net/design/nova-shoes-for-united-nude-by-zaha-hadid/](http://www.archiscene.net/design/nova-shoes-for-united-nude-by-zaha-hadid/)

En la imagen vemos los zapatos realizados por Zaha Hadid para United Nude.

### Fractales

Un fractal es un objeto cuya forma va variando paramétricamente y al momento de irse contactando con otra se puede llegar a obtener un objeto del mismo tipo pero de tamaño diferente.

Este concepto se ha tomado para la realización del módulo con el que se genera la trama ya que al momento de ir uniendo varios de estos triángulos podemos llegar a organizar uno de mayor tamaño pero de características iguales.



Fig.25

Fuente:<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Romanescu.JPG>

En la imagen vemos como la naturaleza es capaz de realizar tales diseños.

## Función

La función principal de los zapatos es brindar protección a los pies sin llegar a causar daños en los mismos, es por eso que los zapatos realizados estarán probados de tal manera que el usuario no tenga ningún tipo de conflicto al momento de su uso.

Sin embargo hay varios zapatos experimentales que pueden llegar a captar la atención de la gente por ser productos novedosos que no han sido vistos anteriormente, sin embargo no siempre son los más recomendados para un uso debido a las formas que posee o a los materiales en los cuales están realizados.

Es el caso de los zapatos realizados con impresoras de tres dimensiones donde se puede llegar a obtener formas totalmente fuera de lo común pero también no son los más apropiados para un uso continuo.

Lo que se pretende es realizar un zapato que tenga ese nivel de impacto de aceptación por parte de usuarios pero que tenga este valor de uso, que sea un objeto que decore el andar de la gente, además será amplia las posibilidades de variación de un mismo modelo que los usuarios terminaran por pensar que están usando zapatos totalmente diferentes cuando la verdad es que solo se llega a variar la combinación de texturas y colores para que se piense que es un nuevo producto.

Zapato de Marloes Ten Bhömer esta realizado en cuero el cual recubre el almametalica que le da la forma al zapato.



Fig.26

Fuente:<http://marloestenbhomer.squarespace.com/>

## Tecnología

Para poder utilizar estos remanentes se ha realizado un análisis en cuanto a la contactación de cada una de las piezas, en donde se determina que es necesario la generación de una morfología uniforme que permita realizar estas uniones de forma continua, lo que lleva a buscar las maneras de obtener este tipo de cortes.

### Corte mediante laser

Dentro del análisis de las posibilidades para el corte se ha considerado la posibilidad de utilizar lo que es el Corte Laser, en donde en un tiempo estimado de diez minutos se obtienen 400 módulos por un costo de \$ 5.00.

El contra de este tipo de corte es el olor que queda después del proceso ya que es muy concentrado y en el momento de la interacción del calor con el material se puede llegar liberar sustancias tóxicas.



Fig.27

Fuente:<http://syplast.com/wp-content/uploads/2012/03/corte-acrilico-laser.jpg>

Máquina de corte laser.

### Troquelado

Otra de las maneras para cortar los módulos es la utilización de un troquel metálico, el cual tiene un costo de \$ 25.00 con este elemento se obtienen un número de 15 piezas en cada troquelado, siendo una de las opciones más económicas ya su tiempo de vida útil es de al menos tres años, por lo cual la depreciación del mismo se allá en un margen amplio de tiempo y el gasto de su inversión se justifica en la venta de los primeros pares de zapatos, siendo esta la opción más factible no solo por el costo sino también porque no es necesario tercerizar ya que eso también representa una pérdida de tiempo y por ende de dinero.

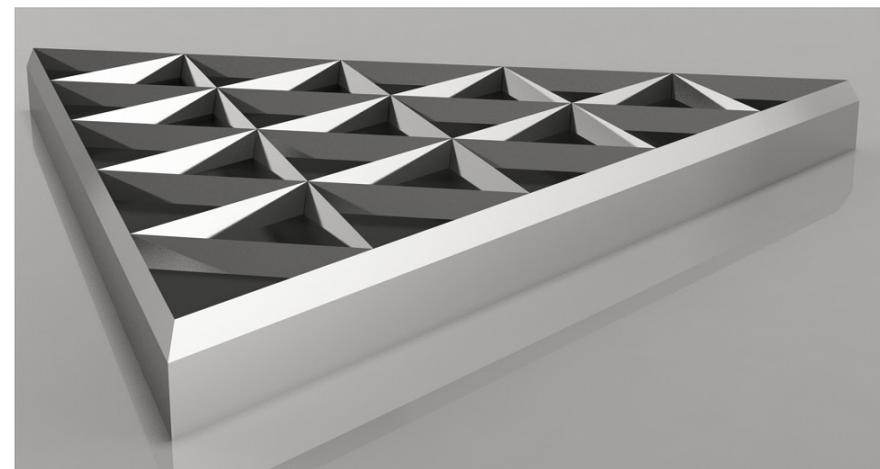


Fig.28

En la imagen se ve la forma final que tendría el troquel.

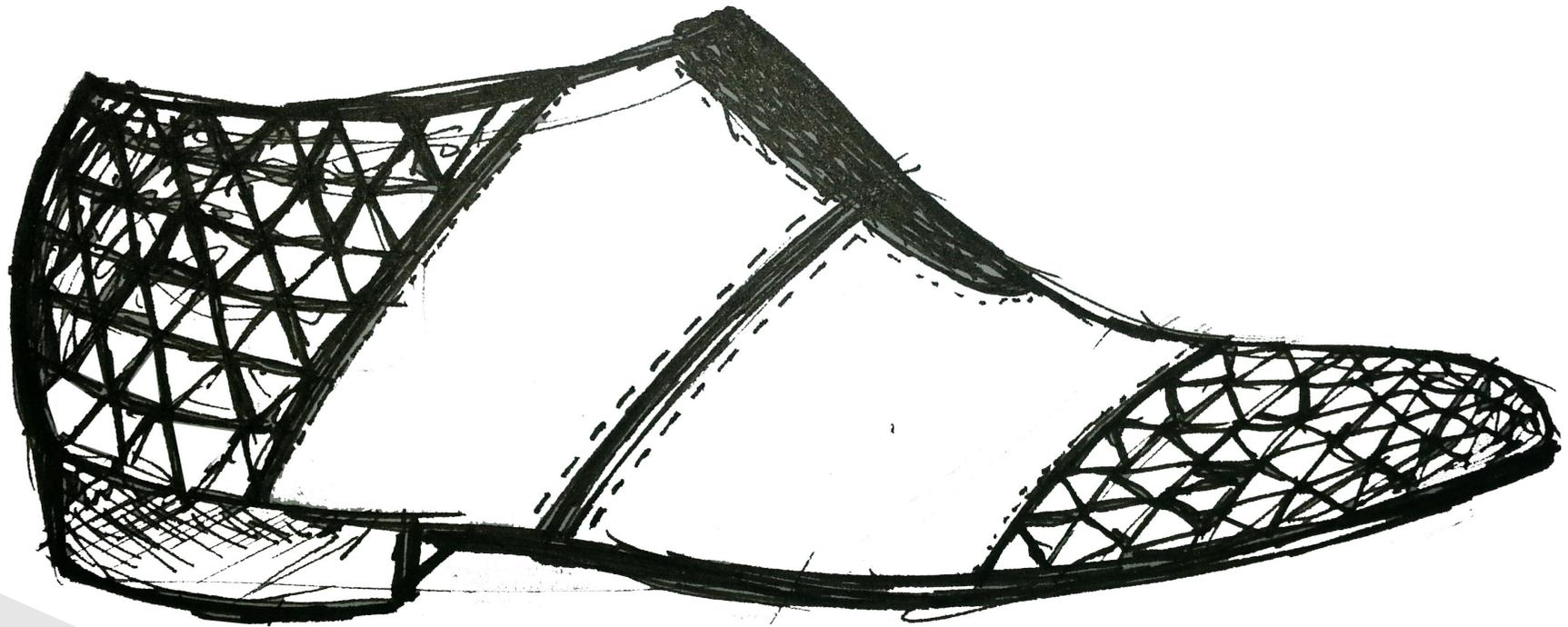
4.5

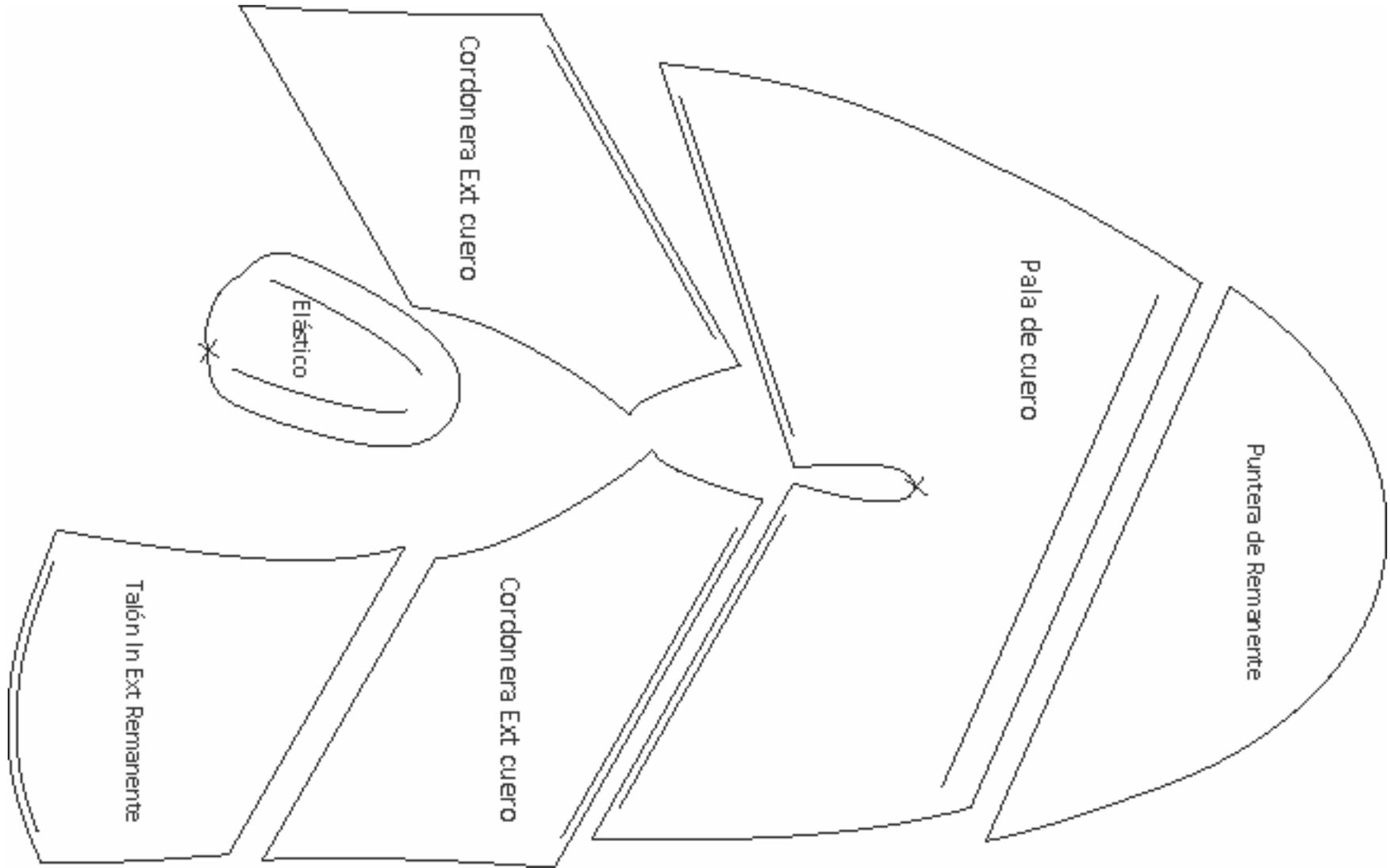
## Propuestas

Zapatos planos y botin

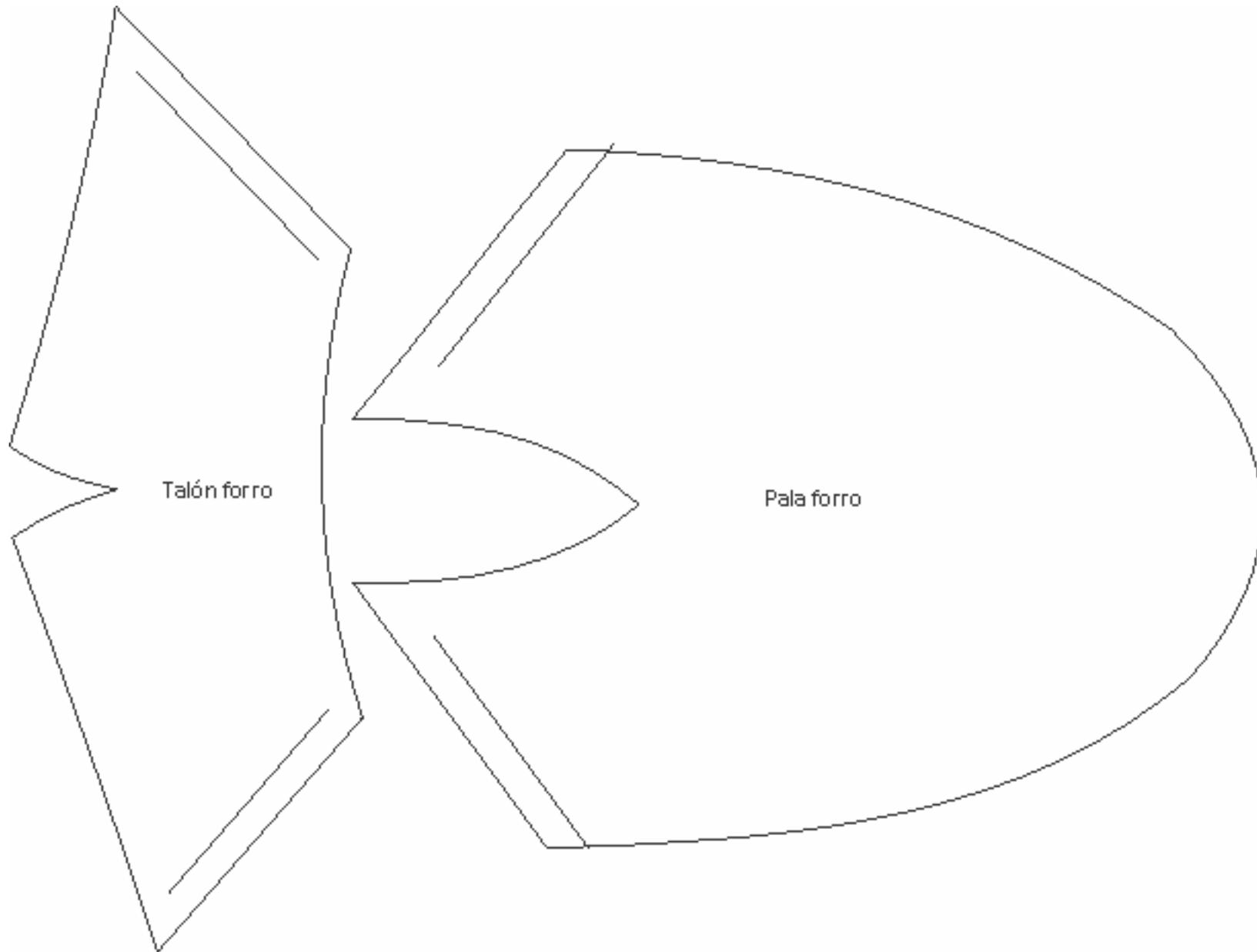
4.5.1

## Propuesta 1





 UNIVERSIDAD DEL AZUAY	Nombre: Christian Delgado	
	<b>Descripción:</b> Moldes para cortar cuero	<b>Escala</b> 1/1
 D I S E Ñ O FACULTAD	<b>Tesis de Grado</b>	



 UNIVERSIDAD DEL AZUAY	Nombre: Christian Delgado	
	<b>Descripción:</b> Moldes para cortar el forro	<b>Escala</b>  1/1
 D I S E Ñ O FACULTAD	<b>Tesis de Grado</b>	

4.5.1.a

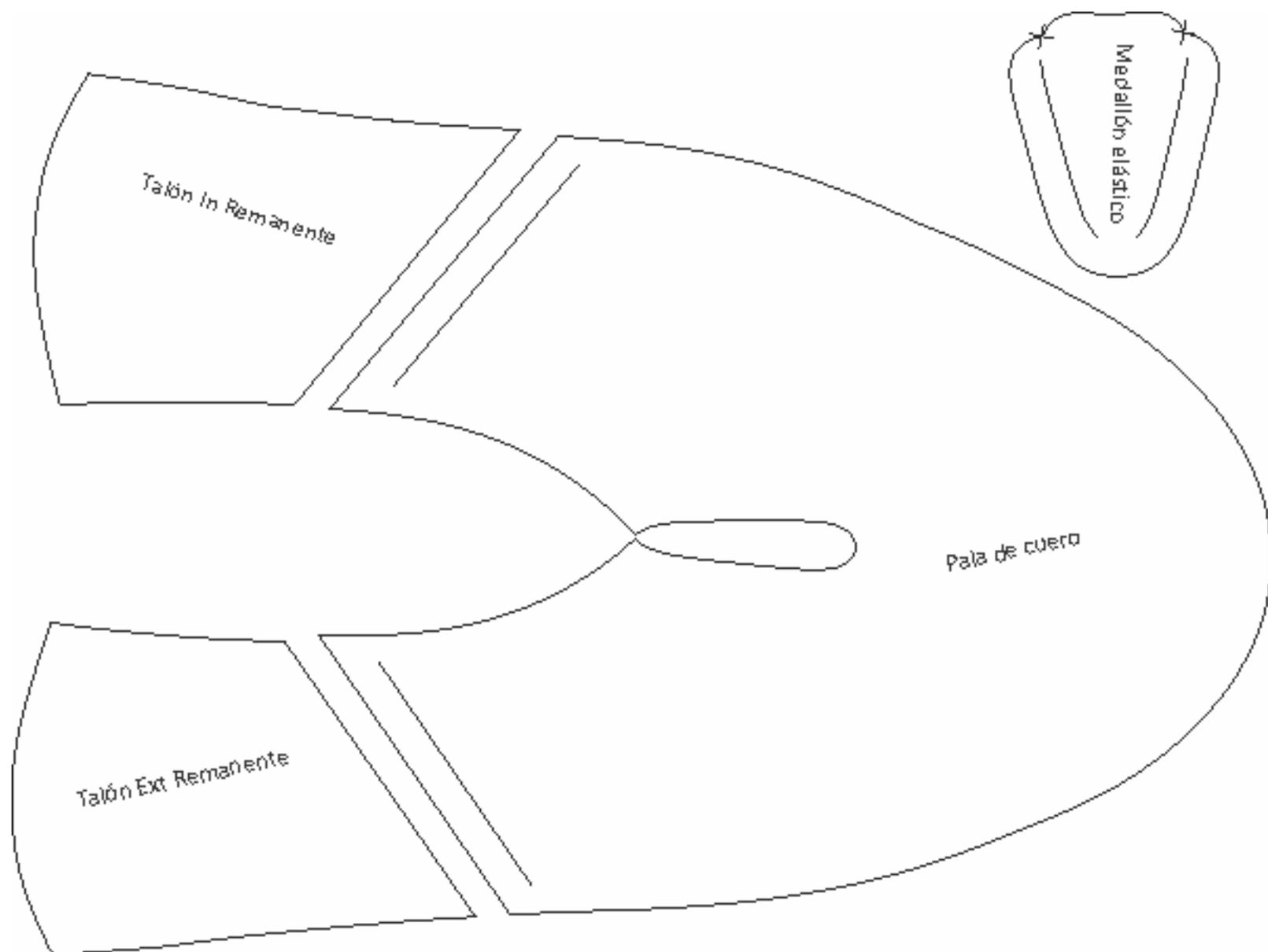
## Digitalización de la propuesta



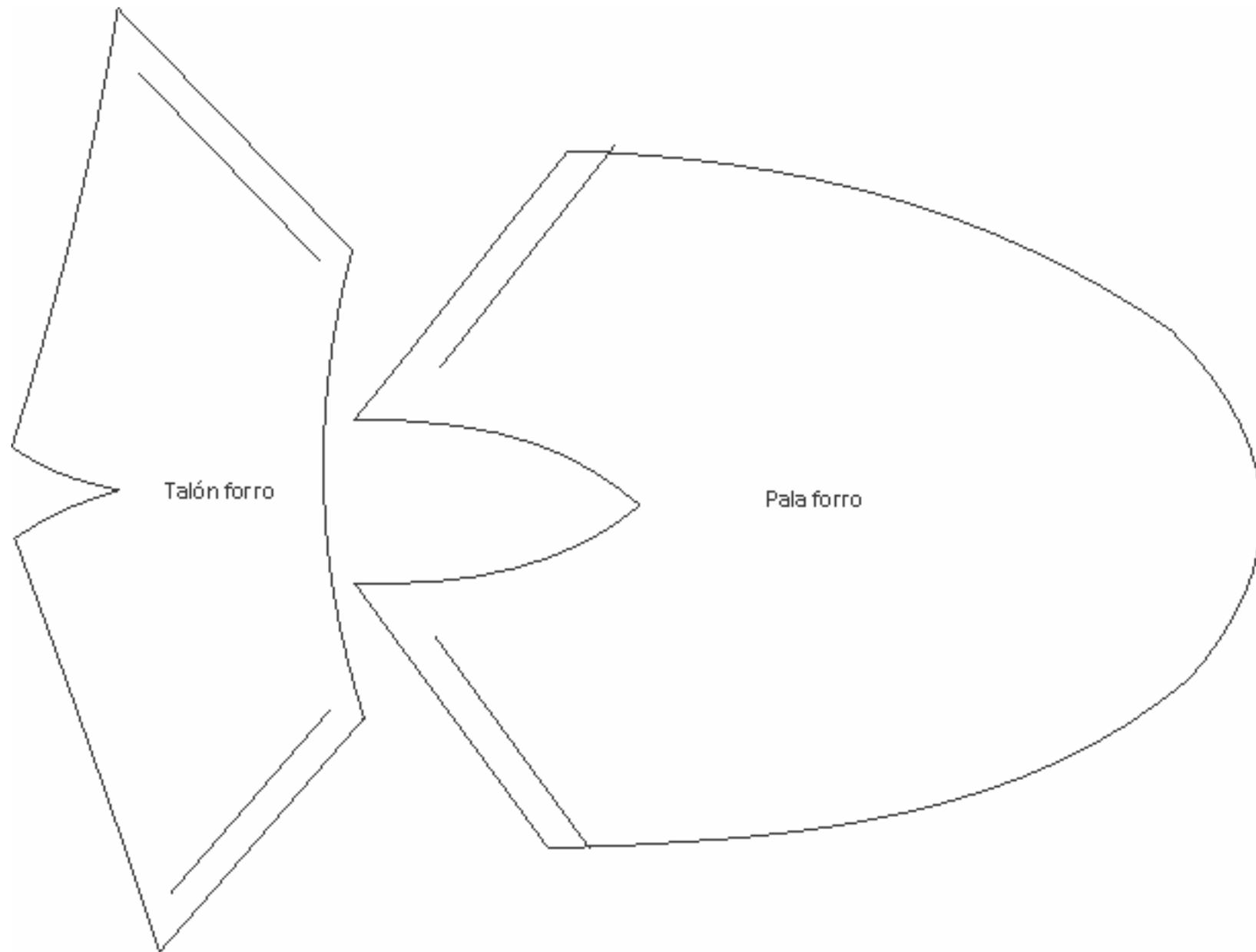
4.5.2

## Propuesta 2





 UNIVERSIDAD DEL AZUAY	Nombre: Christian Delgado	
	<b>Descripción:</b> Moldes para cortar el cuero	<b>Escala</b>  1/1
 D I S E Ñ O FACULTAD	<b>Tesis de Grado</b>	



 UNIVERSIDAD DEL AZUAY	Nombre: Christian Delgado	
	<b>Descripción:</b> Moldes para cortar el forro	<b>Escala</b>  1/1
 D I S E Ñ O FACULTAD	<b>Tesis de Grado</b>	

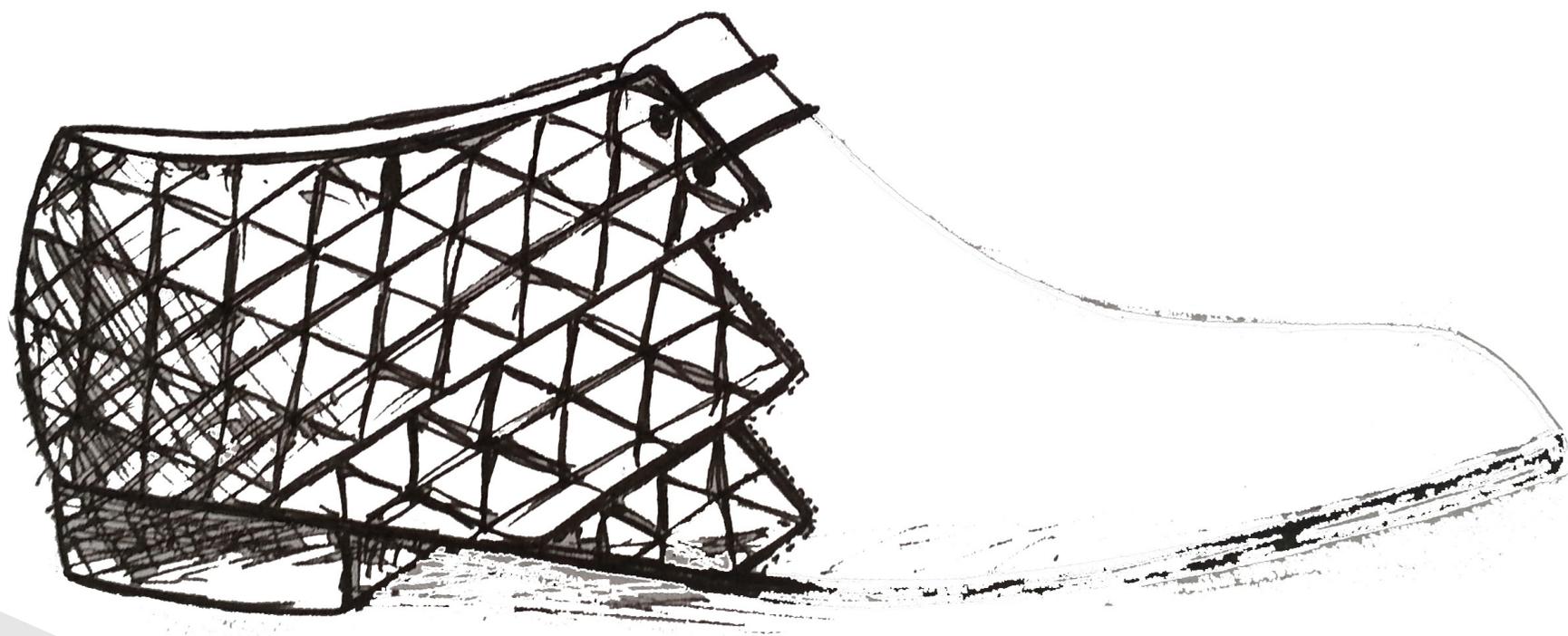
4.5.2.a

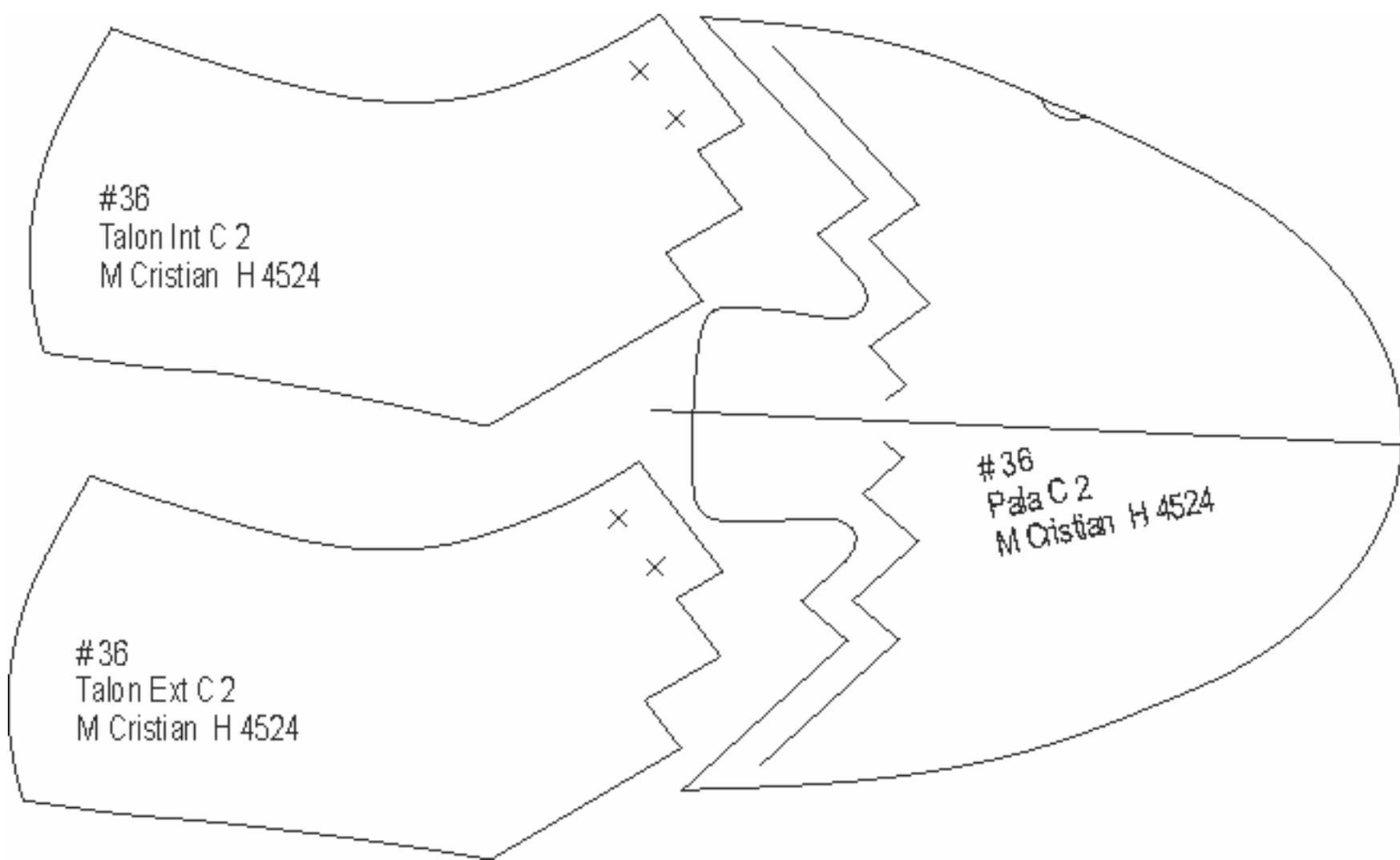
## Digitalización de la propuesta



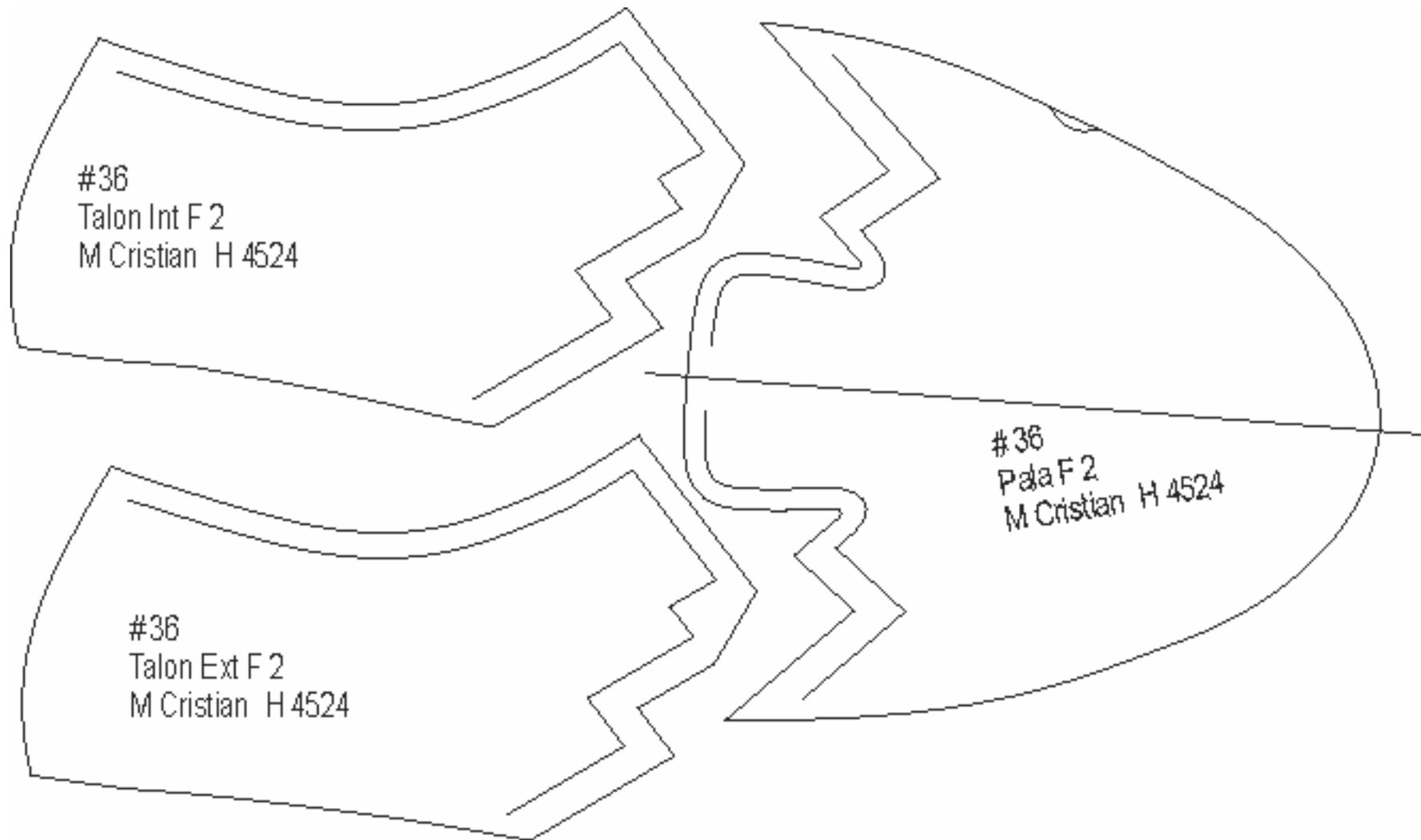
4.5.3

## Propuesta 3





 UNIVERSIDAD DEL AZUAY	Nombre: Christian Delgado	
	<b>Descripción:</b> Moldes para cortar cuero	<b>Escala</b>  1/1
 D I S E Ñ O FACULTAD	<b>Tesis de Grado</b>	



 UNIVERSIDAD DEL AZUAY	Nombre: Christian Delgado	
	<b>Descripción:</b> Moldes para cortar forro	<b>Escala</b> 1/1
 D I S E Ñ O FACULTAD	<b>Tesis de Grado</b>	

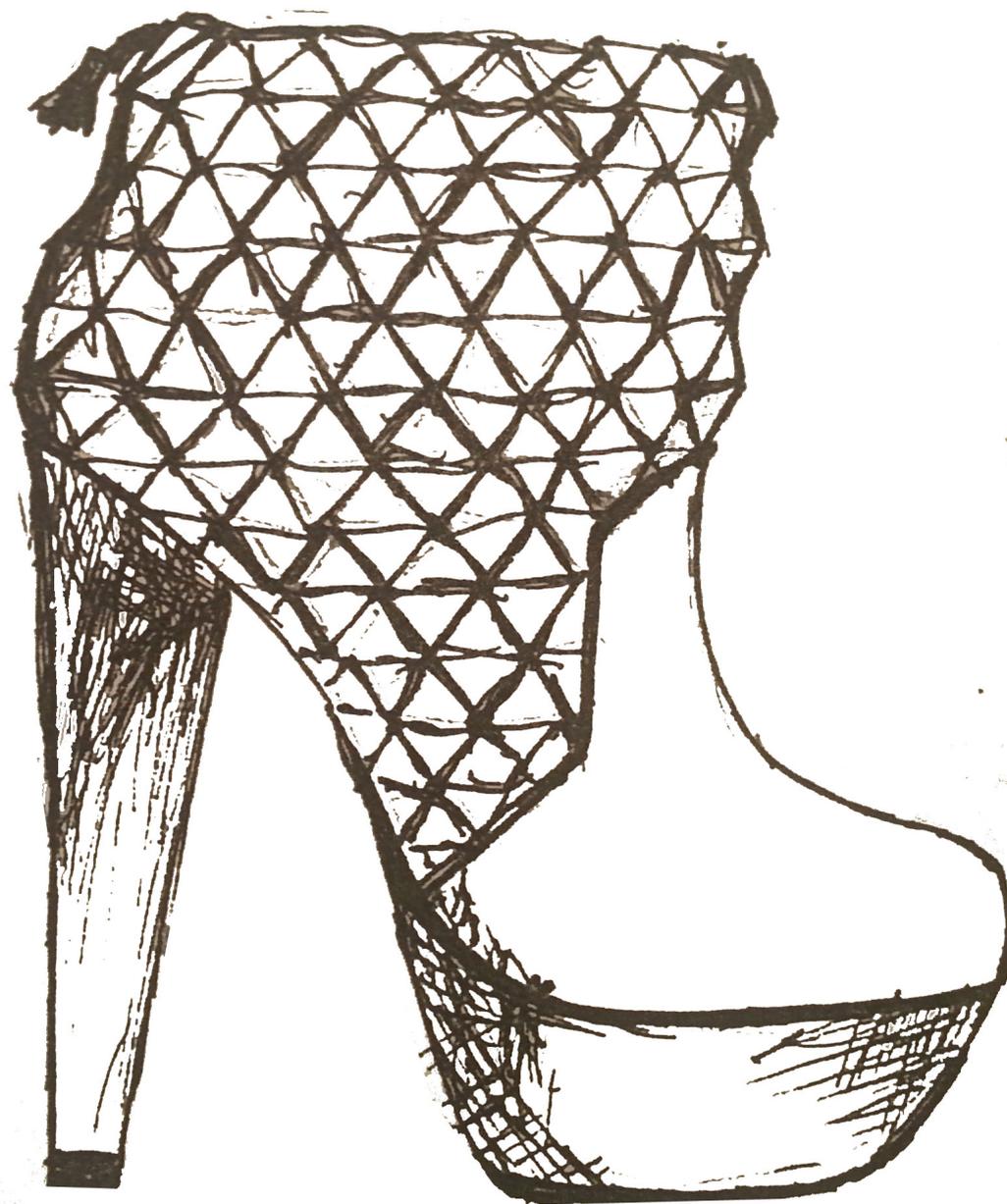
4.5.3.a

## Prototipo



4.5.4

## Propuesta 4



4.5.4.a

## Digitalización de Propuesta 4



# SEMONS CONCLUSIONS



Al principio de la elaboración de la tesis, y durante el planteamiento de la problemática a resolver, se nos pidió programar algunos objetivos que debían ser resueltos en las diferentes etapas de desarrollo de este documento, los cuales mediante experimentación de materiales, análisis de elementos contaminantes, gestión de residuos y prototipado, fueron siendo resueltos poco a poco, hasta finalmente llegar a cumplirlos, en el momento en el que se obtuvo el primer prototipo, realizado en su totalidad con el material obtenido durante todo el proceso investigativo, demostrando así, que no solo es factible la elaboración de calzado, si no que se encontró una muy buena solución para los remanentes desechados por éstas fábricas, contribuyendo así, con el usuario, empresas productivas y medio ambiente.

# BIBLIOGRAFÍA

- 
- Salvat, Juan. Enciclopedia Salvat del estudiante. Pamplona: Salvat SA, 1976.
  - Huey, Suzanne y Proctor, Rebeca. Mucho más que zapatos. Madrid: H KLICZKOWSKI-ON-LYBOOK SL, 2007.
  - Augé, R. Zapatería. Trabajos del cuero. Madrid: Paraninfo.
  - Augé, R. Zapatería. Fabricación manual del calzado. Madrid: Paraninfo.
  - Augé, R. Zapatería. Anatomía del pie. Madrid: Paraninfo
  - Vinolas, Joaquín. Diseño ecológico. Barcelona: Blume, 2005.
  - Lunati, Adriano. Técnica calzaturiera. Milano: Copyright, 1985.
  - Bramston, David. Bases del diseño de producto. Barcelona: Pad, 2010

# ANEXOS

