



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LA MIXTECA

“DISEÑO DE UNA COLECCIÓN DE JOYERÍA CON MOTIVO DE LA CONSTELACIÓN CASIOPEA UTILIZANDO MEZCLAS DE RESINA ENRIQUECIDA CON INTEGRACIÓN LUMINISCENTE”

TESIS

**PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRA EN DISEÑO DE MODAS**

PRESENTA:

LIC. MARISELA SEPÚLVEDA SANDOVAL

DIRECTOR DE TESIS

M.A.V. ALEJANDRO ALBERTO BRAVO GUZMÁN

Huajuapán de León, Oaxaca, México, Septiembre, 2019

DEDICATORIA

A Dios, por acompañarme en todo momento, por permitirme aprender de cada una de las experiencias y vivencias obtenidas durante estos 27 años; por permitirme concluir satisfactoriamente a base de esfuerzo, constancia y perseverancia este grado profesional.

Con todo mi amor y mi cariño a mis padres, Irma Lucía y José Armando, que desde pequeña me enseñaron a esforzarme para lograr mis metas, por confiar siempre en mí, en mis capacidades, por nunca dejarme sola y por siempre estar en los momentos buenos y malos. Gracias por su amor, cariño y comprensión. No es fácil estar lejos, pero al final todo vale la pena.

A mi hermana, Kinereth, quien con sus palabras de aliento y con su apoyo incondicional en este proceso de aprendizaje fue parte esencial para nunca darme por vencida y siempre salir adelante.

A mi novio Marco Fabio, por estar en cada uno de los momentos determinantes de este crecimiento profesional, por darme esa fuerza, esas palabras de aliento cuando sentía que no podía. Gracias por ser parte de esto, por creer en mí, por quererme tanto y nunca dejarme sola.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a la Universidad Tecnológica de la Mixteca por abrirme sus puertas y darme la oportunidad de poder formar parte del sistema de educación que forma a personas con una preparación excelente y nos permite alcanzar metas personales y profesionales.

A mi Director de tesis, el Maestro Alejandro Bravo, por su apoyo durante todo el proceso de desarrollo de esta tesis, por darme las herramientas necesarias para concluir esta etapa profesional, por guiarme y aconsejarme en todo momento.

A cada uno de los Maestros y Doctores que con el paso de los años fueron parte esencial de este proceso, las cuales me aportaron bastantes conocimientos nuevos en la obtención de la información necesaria para lograr una investigación y desarrollo satisfactorio. Cada uno de ellos generó en mí una amplia visión de distintos enfoques en diversas áreas.

A mis amigos y compañeros, los cuales fueron parte esencial de este proceso de vivencia en la Universidad, me permitieron conocer más de ellos, lo que hacen, como lo hacen, para así poder empaparme de toda esa información y poder aplicarlo en mi trabajo.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día el diseño de joyería ha ido evolucionando constantemente tanto en el proceso de fabricación como en la utilización de materiales, desde siglos atrás, para la mayoría de las culturas, el uso de accesorios, en especial las joyas, han sido parte esencial de su entorno social y cultural tanto para hombres como para mujeres. La mayoría de las empresas, en conjunto con diseñadores han ido buscando nuevas herramientas para llevar a cabo procesos de manufactura en menor tiempo y con una excelente calidad, ofreciéndole al mercado accesorios con elementos distintivos que permiten ser un diferenciador dentro del sector de moda.

La joyería ha sido empleada como un ornamento simbólico, el cual está generado a partir de cambios, los cuales, son sintetizados por las necesidades humanas que ha ido teniendo el ser humano a través de los años. El ser humano busca pertenecer a un estatus social, permitiendo ser ubicado y aceptado dentro de una variedad de sectores que muestran aspectos enfocados a su imagen como parte de la problemática que se tiene hoy en día, donde las personas se sienten ajenas a todo lo que les rodea y donde las problemáticas que se tienen no son realmente atacadas.

Para algunos diseñadores el llevar a cabo diseños que contengan tecnología tanto en prendas de vestir como en joyas ha ido aumentando constantemente con el fin de crear diseños con una nueva imagen no solo funcional sino visual. El incremento de productos de moda con tecnología ha sido un reto que ha creado un impacto en todo el mundo, buscando que los elementos diferenciadores en los diseños sean innovadores y que el usuario sienta esa necesidad de poder pertenecer a ese sector para su adquisición.

En este proyecto de tesis se muestra el diseño de joyería, donde cada uno de los elementos que se plantean son usados como componentes que integran aspectos de armonía entre cada una de las piezas de la joya y el cuerpo humano; se toma como referencia la silueta femenina para que ésta sea usado como un lienzo para así lograr que cada pieza que compone la joya logre una unidad de cuerpos celestes inspirada en la constelación Casiopea. La colección cuenta con un circuito que integra una iluminación en cada una de las piezas, logrando así intensidades de luz con variaciones respecto al día y haciendo que el diseño de joyas sea tomado como parte esencial del proceso creativo, generando así aspectos elementales en cada una de las piezas.

Se busca ampliar la visión que se tiene de los accesorios dentro del mercado, esto con el objetivo de generar un impacto en el diseño de la joyería actual,

generando nuevos elementos visuales, donde se permita crear un impulso comercial para los nichos de mercado de moda y así lograr que el usuario vea y porte una propuesta novedosa.

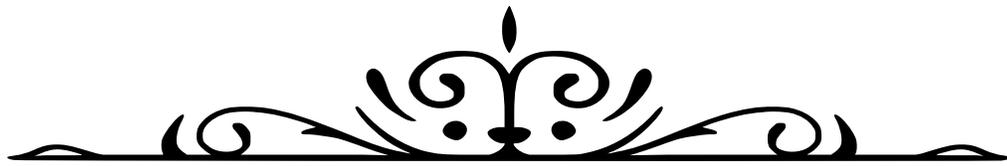
Cada elemento del diseño muestra un equilibrio entre lo personal, sentimental, emocional y comunicativo que la joya provoca en el usuario, esto generado a partir de elementos visuales que son generados a partir de un proceso de analogías que pretende generar un concepto determinante en el sector de moda de distintitos ámbitos y ocasiones.

El valor que tiene cada uno de los diseños es que las mujeres se atrevan a utilizar accesorios modernos, que ayuden a generar una sensación de realce, logrando que se salga de lo cotidiano y siendo estos accesorios parte de su personalidad y seguridad.

ÍNDICE GENERAL

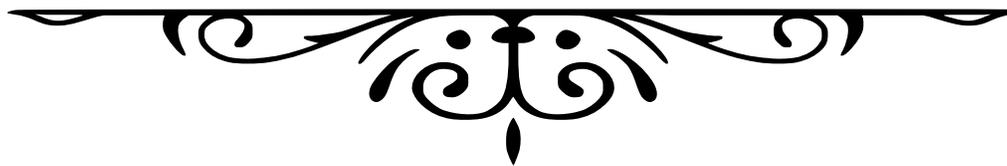
CAPÍTULO I. ASPECTOS PRELIMINARES.....	13
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	14
1.3 OBJETIVO GENERAL.....	15
1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
1.5 METAS.....	15
1.5.1 Metas del Objetivo 1	15
1.5.2 Metas del Objetivo 2	15
1.5.3 Metas del Objetivo 3	15
1.5.4 Metas del Objetivo 4	15
1.5.5 Metas del objetivo 5.....	16
1.6 METODOLOGÍA.....	16
1.6.1 Metodología Diseño: Estrategia y Tácticas	16
1.6.2 Metodología de Diseño de Producto por Karl T. Ulrich.....	20
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	27
2.1 LA JOYA Y SU EVOLUCIÓN	27
2.2 TIPOS DE COLLARES.....	33
2.3 RESINA, PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS	37
2.4 SISTEMA DE CONTROL DE ILUMINACIÓN	39
2.5 APLICACIONES ELECTRÓNICAS.....	40
2.5.1 Led.....	40
2.5.2 Led DIP.....	41
2.5.3 Led SMD.....	41
2.5.4 Led COB.....	42
2.5.5 Led Multicob (Multichip de placa).....	43
2.5.6 Led High Power.....	43
2.5.7 Lilypad LED	44
2.5.8 Arduino Lilypad 328.....	45
2.5.9 Módulo soporte de la batería CR2032 para Arduino Lilypad.....	45
2.5.10 Hilo conductor	46
2.5.11 Pila de litio tipo botón “CR2032”	47
2.5.12 Fuente de alimentación Lilypad AAA	47
2.6 PROYECTOS DE PRENDAS CON DISEÑO Y TECNOLOGÍA-TECNOLOGÍA APLICADA A LA JOYERÍA	48
2.7 SÍMBOLOS	56
2.8 ALEXANDER CALDER.....	57
2.9 CONSTELACIÓN CASIOPEA	58
2.10 ERGONOMÍA EN EL DISEÑO	60
2.11 PROCESO DE MANUFACTURA.....	61
2.12 MODA Y TECNOLOGÍA.....	65
CAPITULO III. PROCESO DE DISEÑO	69
3.1 ESTUDIO DEL MERCADO.....	69
3.2 COLOR Y TEMPORADA.....	73

3.3 INSPIRACIÓN Y CONCEPTO DE DISEÑO.....	76
3.4 PROCESO E INTERACTIVIDAD.....	79
3.5 MATERIALES	81
3.6 CONCEPTO DE DISEÑO DE JOYERÍA.....	82
3.7 PROCESO DE ELABORACIÓN DE MOLDES	88
CAPÍTULO IV. DESARROLLO DE LA MANUFACTURA.....	99
4.1 DESARROLLO DE PRODUCCIÓN Y MATERIALES.....	99
4.2 INTEGRACIÓN LUMINISCENTE	102
4.3 ACABADOS FINALES	105
4.4 HILOS ESTRUCTURALES	106
CAPÍTULO V. MODELOS Y PROTOTIPOS.....	111
5.1 BOCETOS FINALES	111
5.2 MODELOS.....	117
5.3 DISEÑO DEL LOGO DE LA COLECCIÓN	120
5.4 DISEÑO DE EMPAQUE DE LAS JOYAS	124
5.5 PROTOTIPOS FINALES.....	128
5.6 PORTA JOYAS FINALES.....	135
CONCLUSIONES.....	141
BIBLIOGRAFÍA.....	143
ANEXOS.....	147



CAPÍTULO I

ASPECTOS PRELIMINARES



CAPÍTULO I. ASPECTOS PRELIMINARES

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente el mercado de las joyas se centra a un sector masivo desarrollando joyas tradicionales que emplean materiales clásicos como el oro, plata y piedras preciosas, ocasionando que su costo sea elevando, haciéndolo poco accesible y con una distribución en serie. La mayoría de los diseñadores y empresas han ido trabajando su posicionamiento en base a diseños comerciales que son adaptados a todo tipo de personas, realizando pieza tras pieza con el mismo diseño y dejando en segundo término la innovación, la mezcla e integración de nuevos materiales poco convencionales, haciendo a un lado a ciertos consumidores que basan su compra en diseños con elementos exclusivos con una combinación de adelantos tecnológicos, propiciando con ello diseños innovadores, únicos y de bajo costo, con una diferenciación dentro del mercado.

Hoy en día se requiere de una presencia más marcada de la mujer, donde se resalten con accesorios los aspectos fundamentales como su apariencia física (color de piel, estatura, complexión, etc.), dándole esa seguridad y sensación de liderazgo con una aceptación dentro del entorno en el que se desempeña. Para satisfacer este mercado se debe trabajar en la creación de nuevos diseños de joyas enfocándolos a la imagen y esencia de cada persona, brindándole esa identidad propia con productos novedosos, destacando con una colección que cuente con una fusión de varios materiales con características visuales, tecnológicas y sensoriales siendo logrado por elementos generados a partir de ideas novedosas que muestren aspectos novedosos dentro de un sector más moderno donde no solo sea vista como una simple joya, sino que genere expectativas y momentos que sean relacionados con hechos vividos por el usuario.

Por la falta de implementación de nuevos materiales dentro del sector joyero, se han manejado costos elevados, dejando a un segundo término la implementación de nuevos diseños con características distintas a lo que actualmente se ve en el mercado como son: la materia prima, manufactura y precio.

Para ello, se deben considerar elementos esenciales como la calidad, diseño, tecnología y novedad de las piezas, siendo factores importantes para el desarrollo del producto realizando la belleza de la mujer y despertar el sentimiento de ser especial y única. Por lo que es necesario fusionar nuevas mezclas de materiales, con nuevos diseños y características distintivas, consiguiendo que las piezas cuenten con elementos diferenciadores ante otras marcas, dándole un valor agregado para conseguir competir con los productos en otros países.

1.2 JUSTIFICACIÓN

La importancia del uso de joyas expuestas en el cuerpo sigue siendo una de las características determinantes tanto en lo personal, social y espiritual, buscando ser un punto importante en la imagen, el cual haga sentir a la mujer única y especial, considerando este elemento parte fundamental de la apariencia y convirtiéndose en una conexión esencial entre la joya y el usuario.

El target al que va dirigido este producto es a mujeres jóvenes de entre 21 a 26 años de edad que estudien y trabajen, que cuenten con un nivel socioeconómico C+, C y C-. Aquellas mujeres que busquen la sofisticación, que sean autosuficientes, que les guste lo exclusivo, novedoso y la idea de usar algo nuevo que sea parte de su imagen y que les permita enfatizar algún momento clave de su vida.

La mujer en la actualidad se encuentra en constante movimiento, considerando que las actividades que realiza hoy en día como: estudio, actividad física, trabajo, etc., son parte de su entorno y todo va enfocado a pertenecer a un estatus social.

Este proyecto pretendió satisfacer un mercado potencial de jóvenes que buscan productos con expectativas diferentes a las que actualmente existen, fusionando mezclas de nuevos materiales que adquieren un valor único y personalizado para lograr introducirse dentro del sector joyero con el diseño de una colección vanguardista. Este producto hace que cada accesorio consiga un impacto en base al diseño, novedad, tecnología y tendencia, ocasionando que la mujer sea el centro de atención de la sociedad y se destaque cada uno de sus atributos no solo físicos sino emocionales.

Hoy en día las propuestas generadas a partir elementos tecnológicos permiten generar productos que logren que el usuario tenga una visión más moderna sobre el mercado actual, considerando necesario dentro de la joyería diseños que no solo sean tan habituales y comerciales, sino que sean diseñados a partir de aspectos conceptuales, en donde todo parta de una visión más moderna y el cual tenga como resultado la generación de un amplio derrame económico en el diseño actual.

Esta propuesta de diseño busca que la mujer encuentre una estabilidad personal para lograr una armonía en su imagen, para visualizar y enfocar su belleza de acuerdo a sus rasgos, considerando que la relación entre ella y el accesorio sea enfocada al tipo de diseño de acuerdo a sus características para lograr un complemento de unión.

1.3 OBJETIVO GENERAL

Diseñar una colección de joyería con una mezcla de resina enriquecida, inspirada en la constelación Casiopea con integración luminiscente para generar piezas que contengan elementos conceptuales basados en detalles visuales de moda y tecnología distintos a los productos que normalmente se comercializan dentro del sector joyero.

1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Generar el concepto de la constelación Casiopea.
2. Estudiar materiales acordes a la aplicación
3. Desarrollar los circuitos electrónicos y el sistema de luminiscencia para su funcionamiento autónomo en las joyas.
4. Realizar e integrar todos los elementos que forman parte del diseño de las piezas propuestas para la joyería.
5. Armar la colección y darle los acabados visuales.

1.5 METAS

1.5.1 Metas del Objetivo 1

- Tener el plan de diseño (dimensiones, formas, colores, temporadas y texturas).
- Digitalizar y Realizar los bocetos de una colección de seis piezas de joyería.

1.5.2 Metas del Objetivo 2

- Definición de los materiales con los que se diseñará la colección
- Determinación de los materiales tecnológicos que se implementarán en cada una de las piedras de la joyería.

1.5.3 Metas del Objetivo 3

- Tabla de componentes opto-electrónicos a emplear en la joyería.
- Diseño funcional del circuito para joya (se contemplan sensores y LED).
- Selección de las pruebas que son viables de acuerdo a los circuitos que se utilizarán.
- Implementación de los componentes tecnológicos.

1.5.4 Metas del Objetivo 4

- Elaboración de los moldes con los que se fabricará cada una de las piezas que integrarán la colección de joyas.
- Definición de las formulaciones de resina enriquecida.

- Elaboración de las piezas de las 5 colecciones.
- Integración de los elementos electrónicos de las piezas finales.
- Acabados en cada una de las piezas.

1.5.5 Metas del objetivo 5

- Presentación de los diseños de las joyas.

1.6 METODOLOGÍA

Una metodología es una disciplina que elabora, sistematiza y evalúa para la búsqueda de datos, cuyo propósito fundamental apunta a implementar procesos de recolección, clasificación y validación de datos provenientes de la realidad. Se propusiera dos metodologías para la elaboración y desarrollo de este estudio, con el fin de que a través de cada una de las fases de estos métodos generen el resultado deseado.

Estos métodos se denominan: Diseño: Estrategia y Tácticas de Luis Rodríguez Morales y Diseño de Producto de Karl T. Ulrich, las cuales son explicadas enseguida para un mayor entendimiento y de esta manera lograr una fusión de ambos métodos que permitan aportar una estrategia en la generación de elementos para la obtención del producto deseado.

1.6.1 Metodología Diseño: Estrategia y Tácticas

Esta metodología resultó útil para explicar algunas de las características del diseño en la era industrial, la cual permitió llevar una adecuada estructura, denominada como los cuatro vectores; cada uno de éstos cuenta con un nivel de importancia en el desarrollo, logrando así la obtención de datos más detallados y permitiendo que cada aspecto de cada elemento permita llegar al punto exacto en la generación del producto final.

Según el autor de Diseño: Estrategias y Tácticas, Luis Rodríguez Morales; hace referencia a la propuesta de Vitruvio quien menciona el proceso de darle forma a un objeto; el primero de ellos es Utilitas, se refiere a la función que ha de desempeñar un objeto, el siguiente es el Firmitas, representa la construcción y fabricación que permitirá que el objeto esté a lo largo del tiempo y la última es Venustas, la cual tiene relación con lo espiritual y el placer que el objeto tiene con el ser humano [1].

En la figura 1.1 se muestra un esquema de los tres principios que se entienden como: Utilitas-Función, Firmitas-Tecnología y Venustas-Expresión; cada una de ellos permanecen vigentes y se representan gráficamente pretendiendo acentuar la forma cómo el resultado que se genera de los cuatro vectores y no siendo considerado como un elemento más.

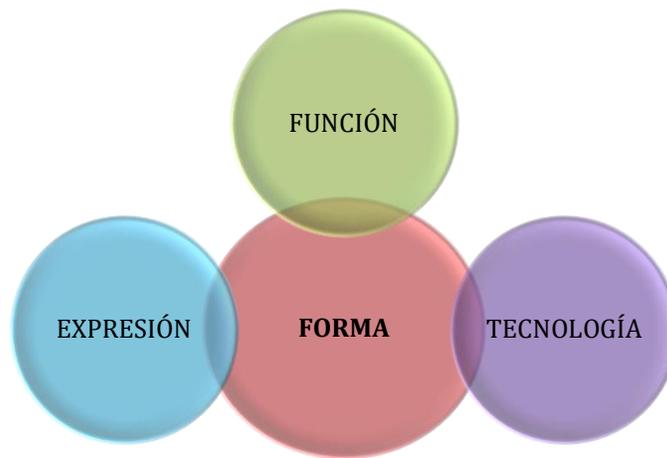


Figura 1.1 Tres vectores que propone Vitruvio para la generación de diseño [1].

La propuesta de Vitruvio mencionada anteriormente no ha sufrido más que adecuaciones a contextos específicos; sin embargo, en la práctica es totalmente diferente. Walter Gropius, al iniciar en la Bauhaus la fase de Dessau, quien de alguna manera anunció la importancia que tenían los aspectos comerciales y económicos en el diseño moderno; por lo tanto dentro del diseño moderno se ve que en la práctica se ha modificado la visión de Vitruvio, generando un cuarto vector que es introducido al esquema [1].

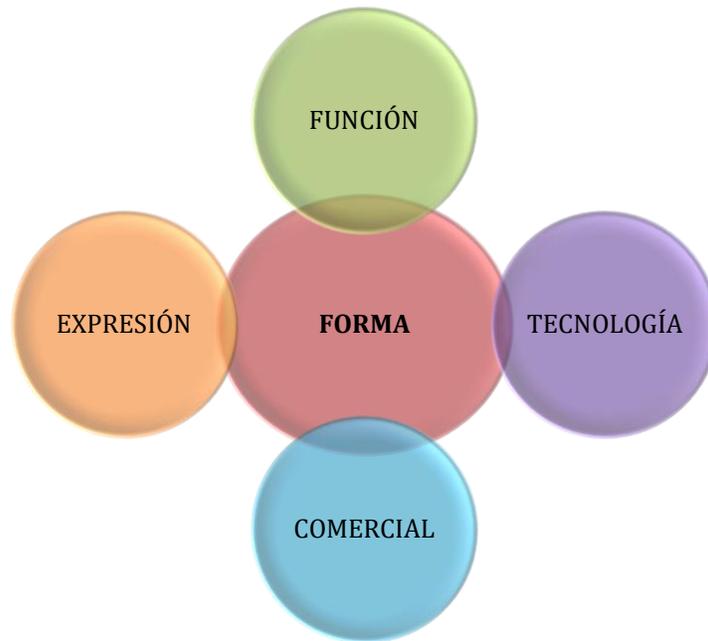


Figura 1.2 Esquema de Vitruvio con una incorporación de un cuarto vector propuesto por Walter Gropius [1].

Se plantea un esquema con sus respectivos complementos en los que cada vector es desglosado y explicado. Sin importar con cual vector se inicie, todos llegan a un determinado punto, la forma. Las cuatro fases generan elementos de construcción y planeación, las cuales surgen a partir de la participación en conjunto de cada uno de éstos para la creación de una propuesta de idea planteada.

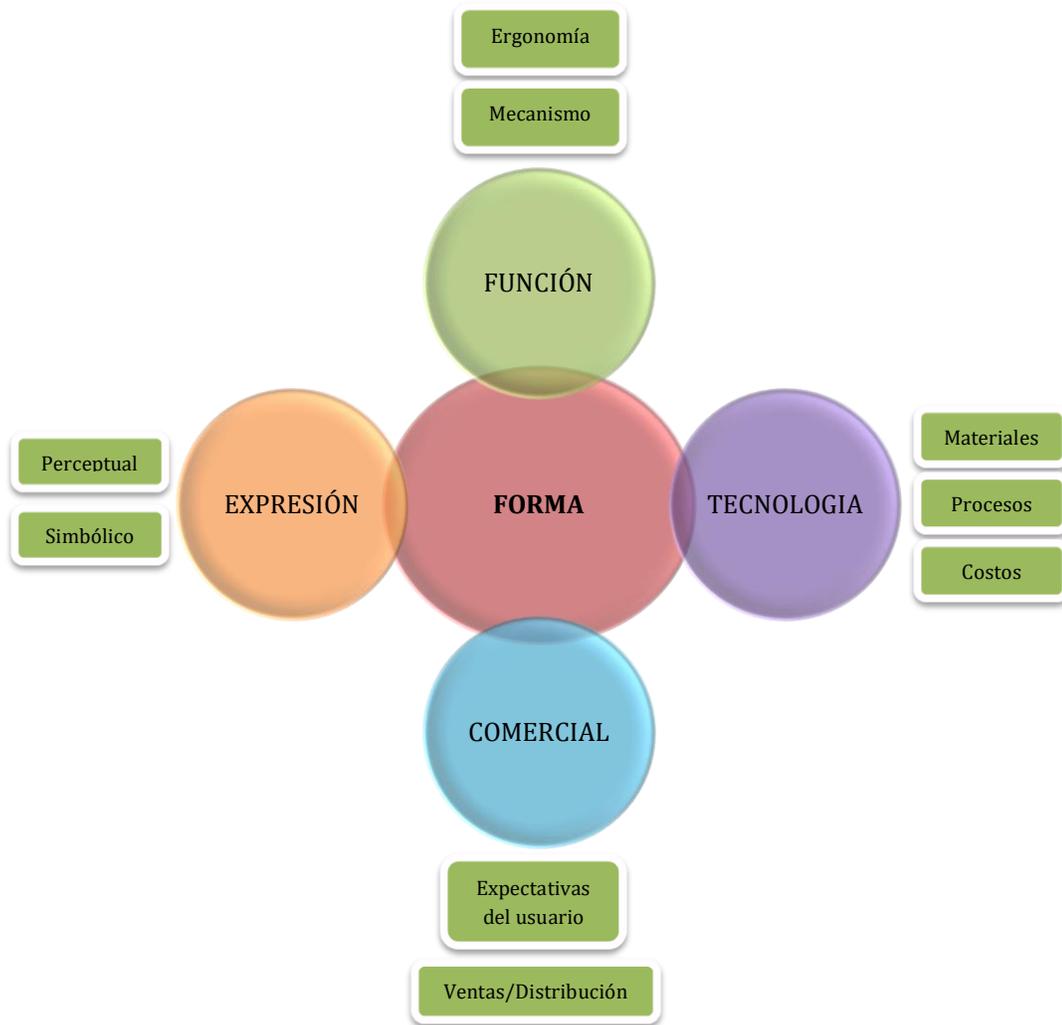


Figura 1.3 Método de Diseño: Estrategias y Tácticas [1].

Se puede mencionar los siguientes criterios para el proceso proyectual de Diseño: Estrategia y Tácticas de la siguiente forma [1]:

- 1. Tecnología:** Para que un proyecto se materialice es necesario recurrir a la tecnología, en especial a los materiales y procesos con los que se llevará a cabo. Este vector es necesario puesto que también depende de las posibilidades que se tenga en cuestión al costo de los materiales y así determinar la mejor opción ya que la elección depende de factores económicos.

2. **Función:** Para solucionar el aspecto funcional se tiene que llevar a cabo un estudio del mecanismo y Ergonomía. Por mecanismo entendemos aquellos componentes que ayudan a desarrollar el trabajo de un objeto, los cuales pueden ser: mecánicos, eléctricos, electrónicos, etc. Por otro lado también las características del producto tienen que ir con base a las características del cuerpo humano ya que es fundamental para que el objeto funcione adecuadamente.
3. **Forma:** Por otro lado, la adecuación de la forma va enfocada a las características esenciales del cuerpo humano para que el objeto funcione adecuadamente.
4. **Expresión:** La expresión se obtiene mediante estudios sobre la percepción y la interpretación que el usuario hace de la forma. Se analizan elementos básicos de la composición como es la proporción, ritmo, color, etc.; mientras que lo simbólico hace referencia al mensaje que conlleva a una forma. Éste punto es la base importante del desarrollo creativo ya que permite que la percepción que tiene la joya sea captada por el cliente, logrando así un conjunto de elementos que destaquen en la propuesta del producto. La inspiración es pieza clave para que las piezas cuenten una historia que sea captada y transmitida, en donde la mujer se vea reflejada con el realce de su esencia actual.
5. **Comercial:** Por último se plantea el vector comercial, en donde se realizan estudios que tienen que ver con la expectativa de los usuarios, la aceptación, la distribución y por consiguiente la comercialización del objeto. Todo esto con el fin de que se tenga en cuenta cada uno de los aspectos para que los diseños sean del agrado del consumidor y la expectativa que esto le puede provocar al adquirir una joya con tecnología.

1.6.2 Metodología de Diseño de Producto por Karl T. Ulrich

Este autor esquematiza el proceso genérico de desarrollo de un producto en siete fases, donde analiza el proceso de diseño desde la perspectiva del marketing y coinciden en sus propiedades: mediar las interacciones entre compañía y clientes, facilitar la identificación de oportunidades de producto, definir segmentos del mercado, identificar necesidades, y supervisar los precios, los lanzamientos y la promoción del producto [2].

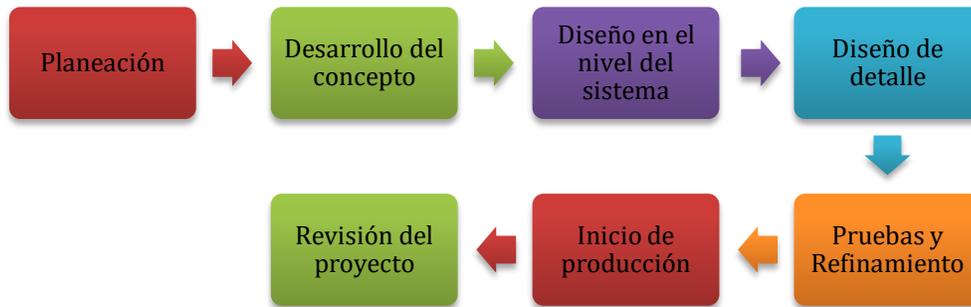


Figura 1.4 Método de Diseño de Producto [2].

1. **Planeación:** Se analiza y procesa la información disponible para poder definir el problema a solucionar que se ha detectado.
2. **Desarrollo del concepto:** Se examinan las distintas alternativas que se tienen para luego analizar cada detalle y seleccionar alguna de ellas para así llegar al diseño de detalle.
3. **Diseño en el nivel del sistema:** En esta etapa se realiza una especificación funcional de cada uno de los elementos que integrará al producto y un diagrama del proceso para el ensamble final.
4. **Diseño de detalle:** Es el desarrollo de la propuesta, en el cual se definen los dibujos o archivos que describen las especificaciones técnicas para la producción de cada una de las piezas como son: tamaño, posición, grosor, color, textura, etc., también se determinan los planes de proceso para la fabricación y ensamble del producto, teniendo en cuenta que al término se realiza una verificación de cada aspecto planteado para obtener la mejor calidad del producto.
5. **Pruebas y Refinamiento:** Durante todo el diseño de detalle se debe verificar que este cumpla efectivamente con las características conceptuales del producto. Los prototipos que se realizan son examinados para determinar si el producto funciona como está pensado y diseñado, permitiendo responder preguntas al observar cada uno de los elementos que es determinante para satisfacer las necesidades de los clientes.

6. **Inicio de Producción:** Se pone en marcha la prueba piloto del producto, durante esta etapa se deberán de adquirir recursos como son: equipo, materiales y herramientas para su elaboración.
7. **Revisión del proyecto:** En esta fase se realiza el lanzamiento del producto al mercado, incluyendo así un seguimiento del producto a través de su ciclo de vida económico. Va implícita la manera en cómo sea lanzado al consumidor, detectando la respuesta de éste y el interés que tiene al adquirir el producto.

Se plantea y se describe el siguiente diagrama que fue estructurado y organizado como la propuesta metodológica aplicada que está basada en los dos métodos explicados anteriormente para la elaboración de este trabajo. Este esquema surge con base a una combinación de ambos métodos, esto con el objetivo de obtener un esquema más completo en la realización y el diseño del producto mencionado anteriormente.

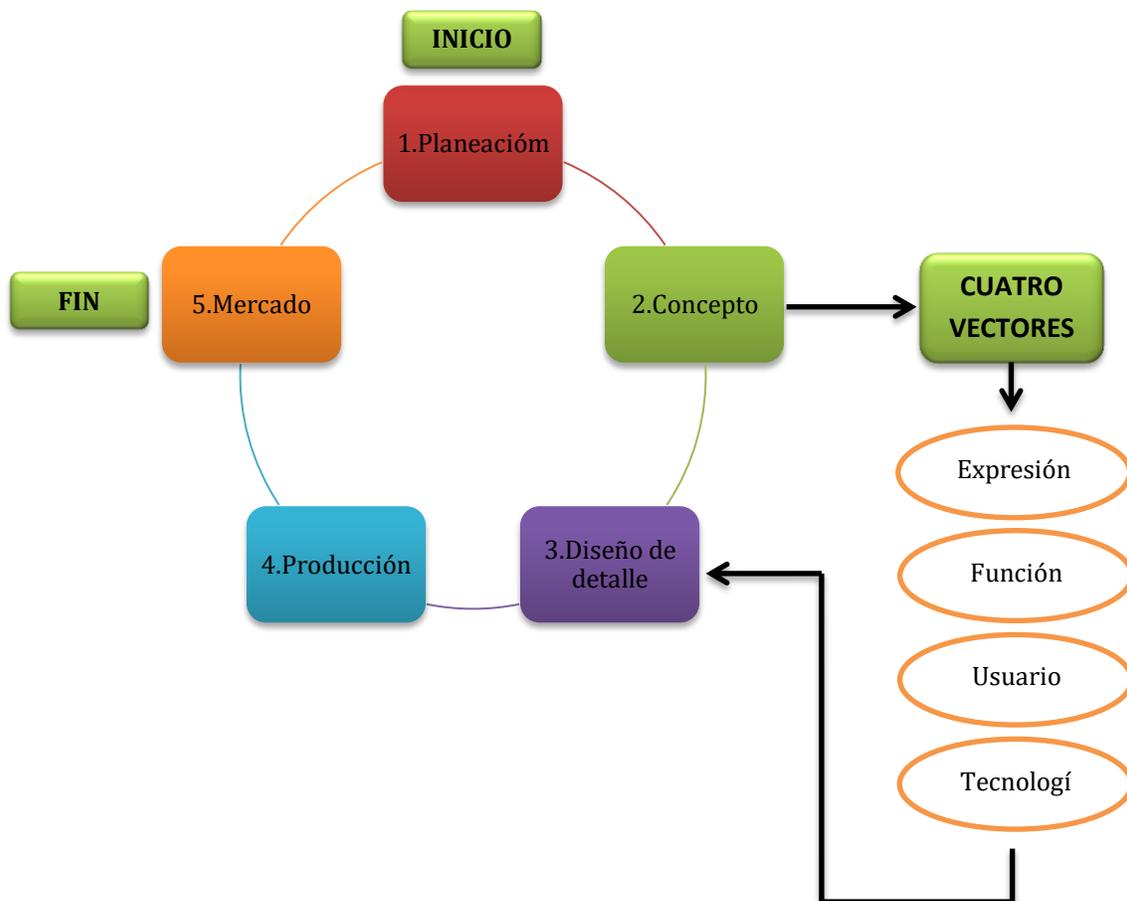


Figura 1.5 Elaboración propia del Diseño de la Propuesta Metodológica.

1. PLANEACIÓN

Es importante llevar a cabo un plan para que cada uno de los puntos y aspectos que determinan esta búsqueda sean decisiones idóneas para que al inicio y final se tengan los datos estructurados y esenciales de esta investigación. Se lleva a cabo una estrategia de estudio a fondo sobre distintos factores, tales como elementos de expresión, función, usuario, tecnología, diseño de detalle del producto, la producción y el mercado donde se posiciona. Todos estos puntos mencionados anteriormente al final del trabajo dan como resultado un producto novedoso.

2. CONCEPTO

La parte conceptual de la metodología de Diseño de producto es enriquecida con la metodología de Diseño: Estrategias y Tácticas, en donde se retoman los cuatro vectores como aspectos elementales para la concepción del producto y en el cual permite lograr un complemento del diseño de la metodología propuesta para esta investigación.

Expresión: Lo primero que se tiene que interpretar es el lenguaje visual, todos los elementos y conceptos básicos que forman un producto; se determinan elementos de inspiración, simbología y formas. Todo el diseño fue desarrollado a partir de elementos representativos, donde se retomó la mitología griega de donde surgió la inspiración como elemento fundamental en el proceso creativo de la joyería.

Función: Cada una de las piedras de la joya y la estructura de ésta, cuenta con elementos básicos que marcan el diseño y su función; el volumen, la forma, el color, la textura y la Ergonomía son la combinación que determinó que la creación de cada pieza sea totalmente adecuada y generada a detalle para el sector al que está dirigido.

Usuario: El usuario se determinó por medio de una investigación cualitativa, generada a partir de una encuesta; son considerandos varios factores que permiten generar los resultados obtenidos del tipo de mercado, sector al que está dirigidos, población y nivel socioeconómico.

Tecnología: En este apartado es importante mencionar cada uno de los materiales y dispositivos que tiene el producto. Así como también el proceso de elección entre la variedad de dispositivos que actualmente se encuentran en el mercado.

3. DISEÑO DE DETALLE

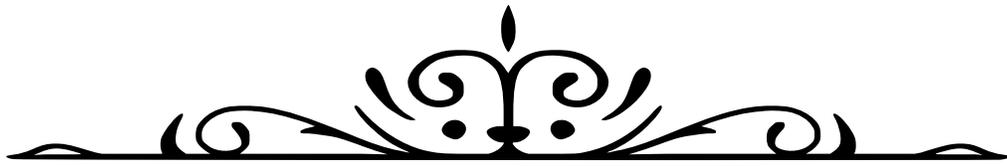
Los bocetos generados y las piezas son diseñados a detalle; los bocetos van dirigidos hacia los elementos organizados a partir de la información que se recaba en la parte conceptual, donde toda la información y elementos que se obtienen son aplicados en dibujos representativos de las ideas que se tienen. Esta etapa es importante ya que se generó una variedad de ideas que fueran plasmadas en dibujos, lo cual permitió generar más elementos dentro de la propuesta, obteniendo diseños que muestran cada punto investigado. Cada una de las piezas cuenta con los planos necesarios para que se visualice la pieza final, se consideran elementos primordiales que ayudarán en un futuro producir cada una de ellas.

4. PRODUCCIÓN

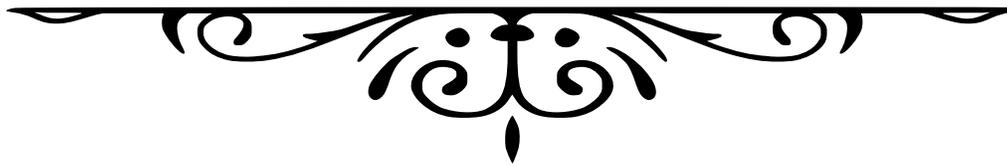
En esta etapa la producción es realmente importante, todo el proceso que se tiene para generar cada uno de los elementos con los que cuenta el producto es realmente indispensable. Los pasos para conseguir lo planeado inicia desde la realización del molde de las piezas, las cantidades de resina, los pigmentos generados, la estructura que se hizo para las piezas, la implementación de electrónica en cada una de las piezas y todo esto en conjunto dio un resultado final.

5. MERCADO

Las piezas finales fueron publicadas y exhibidas mediante una exposición la cual fue realizada con el propósito de que el consumidor femenino pudiera apreciar no sólo una pieza de joya simple, sino que todos los elementos de investigación que son reflejados en cada uno de los diseños, teniendo como factor principal generar nuevos elementos conceptuales que logra atraer la atención del sector y de esta manera lograr piezas novedosas en el ámbito de la moda y tecnología.



CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO



CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Este apartado está dividido en tres partes: Histórica, Tecnológica y Creativa. Cada una de estas resultó de gran importancia ya que formó parte de la búsqueda orientada a la investigación planteada anteriormente, la cual muestra aspectos que a través del tiempo han ido evolucionando y desarrollando métodos que generan productos innovadores dentro del mercado, los cuales se han vuelto parte del diseño del producto en la joyería.

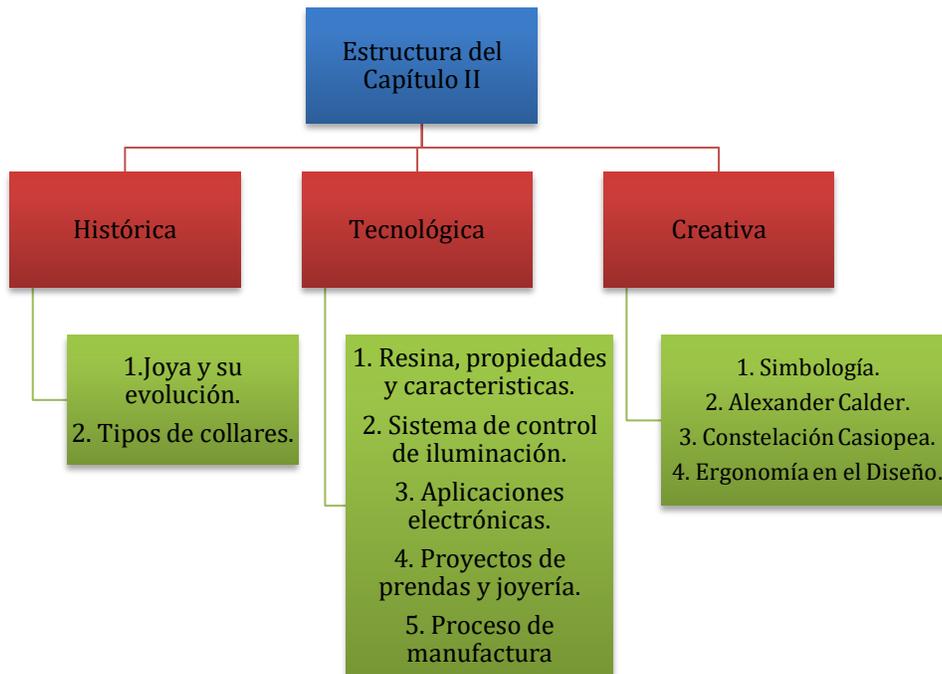


Figura 2.1 Estructura del capítulo 2.

La primera etapa comienza con la parte histórica de la joya, la evolución que ésta ha tenido al paso de los años y los tipos de collares que actualmente se encuentran en el mercado de la moda.

2.1 LA JOYA Y SU EVOLUCIÓN

El término “joya” es definida por la Real Academia española como la “pieza de oro, plata o platino, con perlas o piedras preciosas o sin ellas, que sirven para adorno de las personas y especialmente de las mujeres” [3].

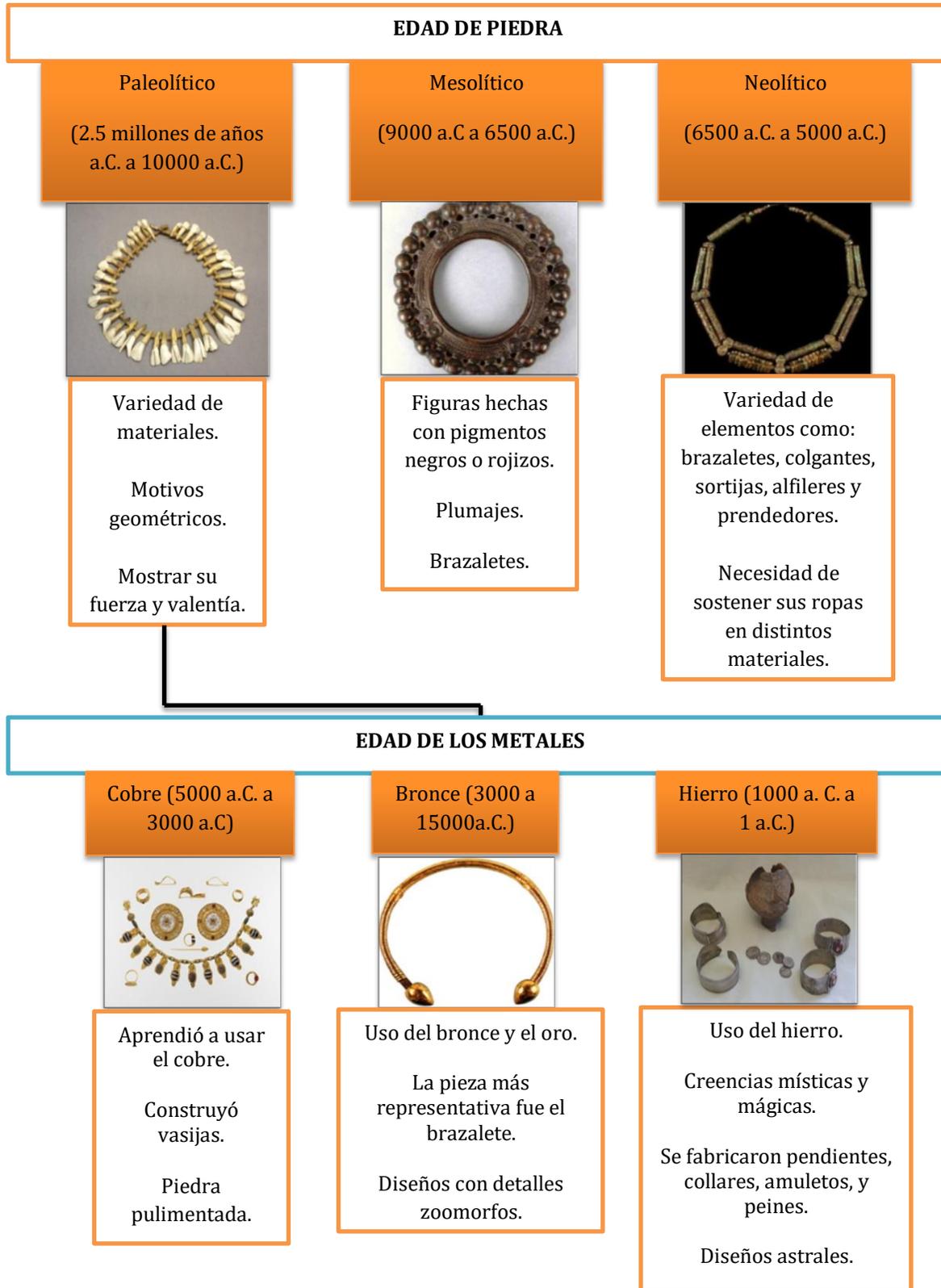
El hombre paleolítico ha adornado su figura con el uso de diversos materiales; esto con la intención de poder llegar a diferenciarse entre las demás personas, es así como a través del tiempo, el hombre ha ido transformando las joyas según su cultura e ideología, adecuándolo a sus creencias, a su sentir, pero en especial al entorno social en el que se desarrolla [4].

Inicialmente se usaron huesos y dientes de los animales que se cazaban y luego, paulatinamente, se fue descubriendo en la naturaleza diferentes materiales a los cuales se les valoró por su belleza y escasez. Desde entonces se han utilizado variedad de materiales, incluso aquellos que no son considerados preciosos y los cuales tienen características que permiten ser usados como elementos representativos en la creación de una pieza de joya.

El diseño de las piezas ha ido evolucionando, donde ha pasado por variedades de tendencias en las que predominan las formas, colores, materiales, texturas, procesos e incluso los conceptos; ha ido cambiando con la moda, pero siempre lleva una función ornamental y simbólica.

La función simbólica da significado a la joya; le permite representar diferentes conceptos en diferentes culturas, comunicar mensajes que quizás no son configurados intencionalmente por el diseñador sino que más bien, son fruto de la interpretación del usuario. Éste le otorga valor por encima del precio o de la complejidad de su construcción, la valora por el mensaje que le ayuda a comunicar dentro de su entorno social, por lo que le permite representar ante los demás y lo que significa para sí mismo.

Tabla 2.1 Línea del tiempo de la joyería [5].



EDAD ANTIGUA



Renacimiento

XV al XVI



Piedras preciosas fueron trabajadas en grandes proporciones para ser empleadas en la decoración arquitectónica.

Se implementó el uso del color.

Se elaboran colgantes con numerosas piedras esmaltadas.

Siglo XVII al XIX



La talla de piedras de mayor dureza como el Diamante.

Cambios en las joyas que reflejaban la moda y las tendencias.

Elaboración de joyas en serie.

Bisutería.

Siglo XX a XXI



La valoración de las formas y la originalidad de la pieza sobre el costo del material, hicieron que la joya se redefiniera en su función social.

Las joyas son parte de nuestro vestir, dicen demasiado de quien las luce y expresan nuestro sentir sin necesidad de hablar; cada joya que usamos manda señales de nuestra personalidad, de nuestro ser, nuestro parecer, de nuestro estado de ánimo, de nuestra forma de vida y de nuestra manera de relacionarnos con los otros y con nosotros mismos [6].

La utilización de estos ornamentos fueron parte esencial en todas las culturas, consideradas como un adorno simbólico, signo de posición social o símbolo de creencias religiosas, eran realizados con diferentes tipos de materiales, como piedras preciosas o semipreciosas y metales como oro, plata, platino y cobre. No sólo varía según el estatus social al que se pertenece o el poder adquisitivo que se tenga, sino que se busca el aspecto estético de cada joya, busca identificarse con un estilo propio, con unas formas o modas. Incluso lograr que la joya tenga una personalización única.

A través de los años la joyería se ha ido transformando acompañando los procesos históricos y sociales, no solo desde su morfología, sino también desde su contenido, el cual le agrega ciertos valores como el diseño, el vínculo de la joya con el cuerpo, el uso de materiales no convencionales, la inclusión de contenido en el proceso creativo y otras características relacionadas con el proceso de realización [7].

En la actualidad las tendencias van desde el diseño de la joya, la cual es orientada al mundo de la moda y al diseño industrial, y que permite complacer la demanda del mercado, y por otro lado está la joyería que está ligada en expresarse a través de los valores del arte, como forma de expresión personal, la cual le imprime originalidad e innovación a las piezas, que se involucra con el medio social, que piensa en el individuo en su contexto histórico y social [8].

En el mercado actual, existen algunos tipos de joyas que se organizan de acuerdo a ciertos elementos que son primordiales para ser clasificados de esa manera, los cuales los hacen diferenciarse entre cada uno y son el eje central que permite lograr aspectos que hacen que un conjunto de joyas se vuelva una sola pieza.

2.2 TIPOS DE COLLARES

La selección de un collar está relacionada con las características físicas de una persona, pero principalmente se debe al gusto personal y a la imaginación. Existe una clasificación moderna de collares que se ha ido adaptando a la vida cotidiana de la mujer, y lo cual ha hecho que tanto empresas como diseñadores sigan esta línea de trabajo, basándose en joyería o dimensiones ya estandarizadas para el mercado global [9].

La joyería es uno de los accesorios que ha estado más presente desde la historia de la humanidad, tanto en hombre como mujeres, y aunque no hace distinción de sexos, es muy bien sabido que las mujeres son las ideales para lucir este tipo de prenda. Se pueden encontrar todo tipo de collares, que van desde los cortos, a aquellos donde se necesitan dar más de una vuelta alrededor del cuello para generar un propio estilo, también se pueden encontrar aquellos que están fabricados con hermosas piedras preciosas e incluso se encuentran en el mercado opciones más accesibles económicamente hablando, pero igual de hermosas.

Actualmente la moda de los accesorios y las tendencias de los mismos ha ido cambiando, y a veces para las mujeres les resulta muy difícil encontrar el accesorio adecuado, para cualquier ocasión, ya sea para una fiesta, una reunión o formal, o simplemente para salir a cualquier parte, donde al hablar de estilo se deben tomar en cuenta muchos factores.

Se mencionan a continuación los tipos de collares que existen en el mercado y las características que los diferencian de cada uno, así como las características que se necesitan para poder portar cada uno de estos.

2.2.1 Collar

Generalmente es un conjunto de tres o más líneas que se ubican cómodamente en el medio del cuello, son un complemento ideal de un vestuario con escotes en "pico" o "v", escote "barco" o escotes "de hombros caídos".

Este ornamento se utiliza como un complemento de realce en el vestir femenino, es formado por una o varias piezas que son unidas mediante un hilo que le da la dimensión específica del cuello para que quede perfectamente entallado para poder portarlo con prendas que ayuden a resaltar todo el conjunto de elementos que se utilizan en el cuerpo femenino [9].

Hoy en día en la industria de la moda estas joyas se han vuelto un accesorio que se ha renovado con el paso de los años y logrando plasmar aspectos modernos en su imagen.

Estos diseños son realizados de muchas formas, que pueden adaptarse perfectamente y que cuentan con una amplia variedad de estilos; se pueden encontrar modelos clásicos, casuales, rockero, romántico, minimalistas, diseños anchos que cubren una gran parte del cuello, con pedrería, en forma de cinturón, entre muchos más.

Es posible realizar combinaciones de mil formas distintas y que puede lucirse con muchísimos tipos de escotes, desde cuellos barco o palabras de honor hasta cuellos en pico o camiseros [9].

2.2.2 Gargantilla

La gargantilla es la longitud de collar más versátil, luce bien con todo tipo de escote, puede ser usado en cualquier ocasión.

El uso de la gargantilla se remonta a la Edad Media y a la época Victoriana, cuando las personas de alta alcurnia y todas las figuras importantes utilizaban estos accesorios de vestir en reuniones y bailes importantes [9].

Actualmente, esta pieza sigue siendo parte de toda mujer, ya que este tipo de collar ayuda a incrementar al atractivo y la belleza del cuello, aparte de ofrecerle también un toque de elegancia a la persona. Es recomendado utilizar este tipo de collares con vestidos de color oscuro, preferiblemente strapless y que dejen los hombros al descubierto.

2.2.3 Princesa

El largo de un collar "princesa" es muy adecuado para usar con escotes redondos y altos, o pronunciados. Este tipo de collar luce muy bien con colgantes, aunque tenga en cuenta que con uno pesado, el collar colgará un poco más largo.

Este collar se utiliza en eventos formales, aportando elegancia, sobre todo si el collar es elaborado con perlas, lo cual proporciona que la mujer tenga una apariencia bien definida, proporcionada, aportándole una figura visualmente curvilínea y es por esto que se considera que las mujeres que usen este tipo de joyas no tengan una masa grande, ya que al utilizarlos les hará parecer más grandes [9].

Cabe destacar que este accesorio permite que el cuello parezca más alargado, que el rostro se vea más estético y por lo mismo se recomienda el uso de este accesorio a chicas de mediana y baja estatura.

2.2.4 Matinée

Es una excelente opción para la ropa informal o de oficina, resalta mejor con escotes altos y añade sofisticación a un aspecto profesional; la longitud es adecuada también para acompañar atuendos más lujosos como vestidos de verano largos y vestidos formales.

El uso de este ornamento es adecuado para aquellas mujeres que no buscan realzar o exagerar su imagen, para aquellas que les gusten la sencillez y la sobriedad. Este accesorio se puede llevar puesto a diario e incluso también puede ser utilizado para momentos y días especiales.

Cuando se combina este accesorio con alguna otra prenda de vestir, se tiene que ver que las prendas no se entrelacen o se junten, teniendo una distancia entre sí de alrededor de 3 centímetros, ya que si se llegan a unir pueden ocasionar que el look o todo el outfit no se vea limpio y estructurado.

Este collar puede ser utilizado con cualquier tipo de dije, piedra e incluso algún objeto que tenga un valor emocional, ya que este collar aumenta la seguridad de toda aquella que lo luzca [9].

2.2.5 Ópera

Este collar ofrece varias y atractivas opciones de uso, cuando es utilizado en una sola vuelta, es refinado y perfecto para escotes redondos y altos. Puede ser también doblado para ser utilizado como una "gargantilla" de doble vuelta, o anudado sobre el busto para crear un look de los años '20. Tradicionalmente estos collares se usaron con vestidos de noche, aunque su uso para personalizar atuendos más informales es la última moda. La longitud "ópera" es única y complementa cualquier atuendo.

Es considerado como un collar muy largo, que llega hasta la altura del pecho de la mujer y es recomendado para todas aquellas chicas que quieran mostrar sus atributos sin llegar al extremo, ya que éste combina perfecto con cualquier vestido de escote y ayuda a favorecer la figura de las mujeres que tienen una complexión muy delgada.

Se recomienda utilizar vestidos de colores oscuros y prendas no muy ostentosas, ya que el collar y la parte del busto de la mujer deben ser los protagonistas en el outfit que se quiere resaltar [9].

2.2.6 Cuerda o lazo

Este elegante largo puede funcionar como una pulsera de varias vueltas, o como collares de diferentes longitudes. La "cuerda" o el "lazo" son ambos de 101 cm o más de longitud, pero los extremos del "lazo" se dejan sueltos y con bellas terminaciones para ser anudados o envueltos alrededor del cuello o la cintura.

Pueden ser realizados con varios cierres, lo que le permite ser dividido en diferentes collares, pulseras y combinaciones; también puede ser atada en un nudo o con el collar colgando sobre la espalda [9].

El largo permite generar la forma que se desee, pudiendo ser utilizados con algunos nudos o incluso si se desea dejarlo colgar para mostrar su belleza logrando mostrar un look expresivo y penetrante que haga sentir a la mujer única e inigualable.

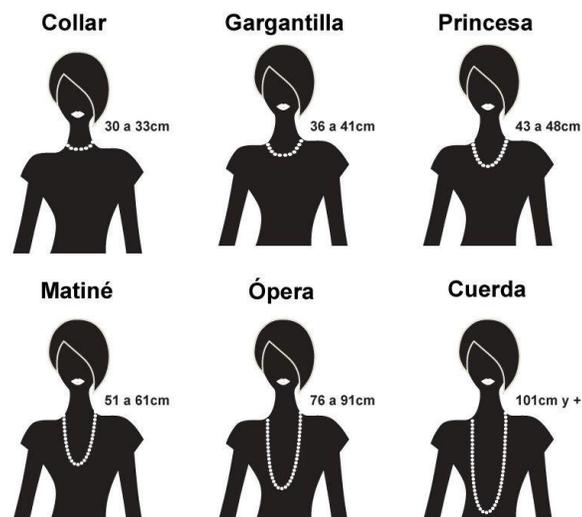


Figura 2.2 Clasificación de los collares [9].

Una vez descrita la parte histórica, continúa la parte tecnológica, la cual está dividida en dos partes: materiales y proyectos. En este apartado se mencionan aspectos primordiales en la investigación, planeación y aplicación de elementos tecnológicos al proyecto de diseño desarrollado.

2.3 RESINA, PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS

Es una resina poliéster insaturada ortoftálica de reactividad media pre acelerada con promotor cristal y cuyo contenido de sólidos es ideal para la aplicación del producto. Para la transformación de líquido a sólido, el producto requiere de un catalizador del tipo peróxido de metil etil cetona [10].

Los plásticos termoestables y específicamente las resinas de poliéster son creados de forma viscosa, ya que al adicionarlo con productos químicos adecuados se transforma de un estado líquido a un estado sólido. Su composición química es descrita y como se muestra en la figura 2.3.

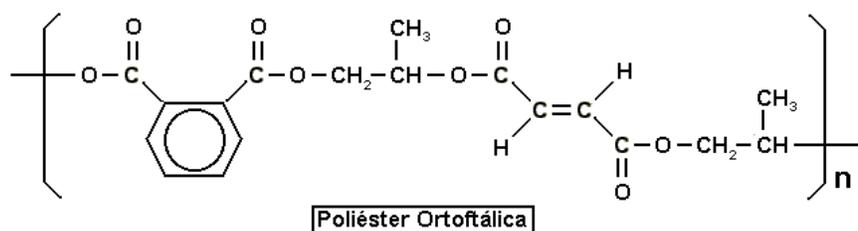


Figura 2.3 Composición química [10].

1. Propiedades

Tabla 2.2 Propiedades físicas del material [11].

Temperatura de ebullición (a760 mmHg):	Temperatura de fusión:	Estado físico:
145.2 °C (Estireno)	30 °C (Estireno)	Líquido viscoso
Temperatura de inflamación:	Peso molecular:	Color:
31.0 °C (Estireno)	1,000 – 25,000	Ligeramente Violeta
Solubilidad en agua:	Presión de vapor mmHg 20°C:	% de Volatilidad:
Ligeramente soluble	4.5	37 ± 3

2. Características

- El curado es a temperatura ambiente.
- No es necesario aplicar presión para la transformación y moldeado.
- Obtención de gran número de diferentes formas.
- Posibilidad de molde de piezas grandes y complejas a precios competitivos a pequeñas y medias escalas de producción.
- Gran transparencia y brillo en producto terminado pre acelerada.
- Fácil de manejar.
- Los pigmentos y las cargas pueden acelerar o retardar el tiempo de gel.
- Las resinas de poliéster son resistentes al agua y a los rayos UV [12].

3. Proceso

El proceso de curado de la resina es el siguiente [13]:

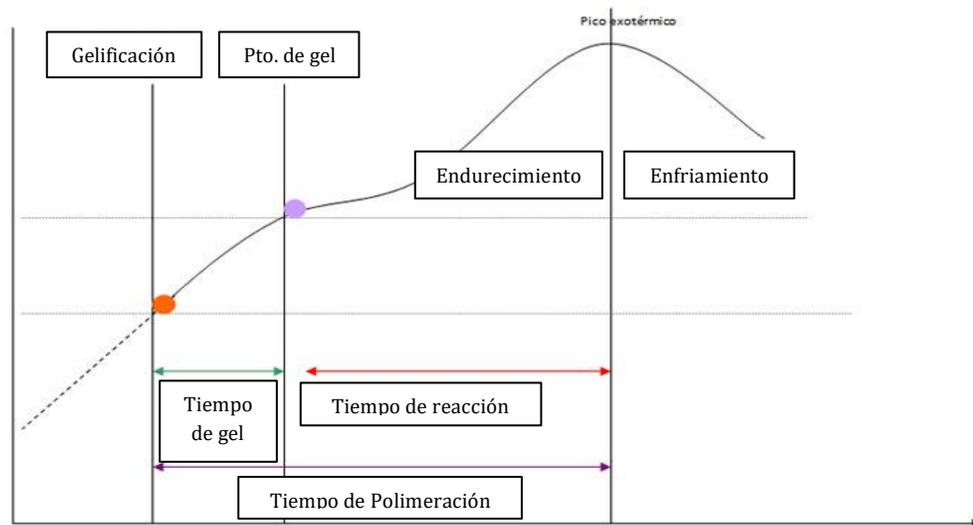


Figura 2.4 Proceso de curado de la resina [13].

Tras añadir el catalizador, comienza el proceso de Gelificación, donde pasa por un punto de gel, donde la resina pasa de estado líquido a estado viscoso, una vez que pasa cierto tiempo, comienza la reacción exotérmica de curado haciéndolo totalmente duro.

Cuando la resina ya obtuvo el proceso de curado en su totalidad, es inactiva, lo que significa que no suelta ningún tipo de residuo porque fue polimerizado en su

totalidad con sus correspondientes moléculas, haciendo que este material no sea tóxico o nocivo para la salud; cuenta con una resistencia al agua y a temperaturas altas, lo que hace que tenga una excelente maleabilidad.

Se continúa con la parte tecnológica, la cual es aplicada a cuestiones electrónicas, obteniendo conocimientos de cada uno de los dispositivos que actualmente hay en el mercado ya que al final se selecciona el dispositivo que fue más conveniente para el diseño.

2.4 SISTEMA DE CONTROL DE ILUMINACIÓN

Es una solución de control basada en redes de comunicación entre varios componentes, diseñado para regular un sistema de iluminación programado, supervisado y gestionado desde uno o más dispositivos informáticos centrales. Los sistemas de control en la iluminación funcionan para distribuir la cantidad adecuada de luz artificial en el espacio y momento necesario, y son ampliamente utilizados tanto en interiores como exteriores en espacios residenciales, industriales o comerciales [14].

En la actualidad la iluminación LED está transformando la forma de utilizar la iluminación, abriendo nuevas oportunidades a los diseñadores para añadir control inteligente y mezclas de colores a los elementos de iluminación.

La combinación única de eficiencia, capacidad de atenuación y larga vida operativa permite que los LED consigan elementos de iluminación que cambien de color, más eficientes, económicos y accesibles. La incorporación de un DSC (Dynamic Stability Control), el cual permite un control electrónico de estabilidad eficiente de los LED y un control preciso del color, así como la comunicación con el mundo exterior.

Todas estas características dan al diseñador la libertad para desarrollar elementos de iluminación LED muy diferenciados. Los sistemas de iluminación inteligentes, son sistemas de control usando uno o más dispositivos de procesamiento central para proporcionar la cantidad correcta de luz, dónde y cuándo sea necesario. El sistema de control de iluminación se emplea para maximizar el ahorro de energía y controlar el color de la iluminación.

Algunas de las funciones y beneficios que tiene emplear un sistema de control en un sistema de iluminación son los siguientes:

- Automatización y programación.
- Ajuste de niveles de iluminación.

- Ahorro y eficiencia energética.
- Reducción de contaminación lumínica.
- Vida más larga de los aparatos.
- Confort.
- Seguridad.

2.5 APLICACIONES ELECTRÓNICAS

2.5.1 Led

Es la abreviatura Light-emitting diode: “diodo emisor de luz” el cual permite el paso de la corriente solo en un sentido emitiendo luz, cuando se conecta un diodo se dice que está polarizado directamente [15].

Los leds pueden ser monocromáticos o cromáticos, los más utilizados son los RGB los cuales cuentan con los colores primarios como el rojo, el verde y el azul; si se controla esta mezcla de valores de mili candelas que tiene cada uno de ellos se puede obtener una gama inmensa de colores donde al controlarlo hace pasar más o menos corriente por uno u otro semiconductor.

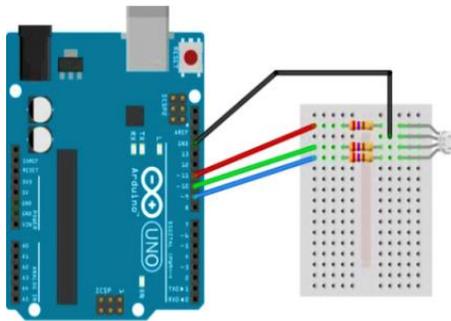


Figura 2.5 Muestra de un circuito que utiliza un led Dip [15].

Existen en la actualidad diferentes tipos de leds, Arduinos, hilos conductores y baterías; los cuales pueden ser desde lo más comunes hasta los más modernos: con el paso de los años estos dispositivos han ido mejorando sus características y logrando ser implementados en varios sectores para mayor uso comercial. A continuación se mencionan la variedad de Leds que actualmente se pueden encontrar en el mercado:

2.5.2 Led DIP

Éste se ha utilizado para los electrodomésticos, actualmente se utiliza para lo que es la señalización vial consiguiendo un ahorro energético en lo que son las entidades públicas [16].

- Este tipo se utiliza para productos concretos en los que cada led actúa de manera independiente.
- Su tamaño varía de 3mm, 4mm, 5mm, 8mm, 10mm y 12mm.
- Es utilizado para señalamientos.
- Su intensidad de luz es alta.
- Costo más accesible.



Figura 2.6 Led DIP RGB [16].

2.5.3 Led SMD

Es un led encapsulado en una resina y la cual puede ensamblarse de manera superficial al dispositivo. Esto le ofrece ciertas características para la iluminación [16].

- El encapsulado permite que tenga una superficie semiconductor que pueda proporcionar una cantidad de luz para su mejoramiento.
- Permite una amplia variedad de colores, en especial el led RGB, el cual contiene los tres colores primarios, con los cuales se pueden desarrollar hasta 16,000 millones de colores mediante una mezcla aditiva.
- Puede reproducir los colores exactamente.
- Resiste a los golpes y es complicado que se averíen.
- Su tiempo de vida de este led ronda las 50,000 horas, lo que va a 6 años funcionando las 24 horas.
- No genera demasiado calor.

- Los Leds SMD utilizados en la actualidad son: 5050 (dimensión del chipo), contando con un tamaño de 5*5 mm y la potencia relacionada de 0.5W.
- Led SMD 3028 cuenta con un tamaño de 3*2.8 mm y su potencia es de 0.2W.
- Led SMD 3014 cuenta con un tamaño de 1.5*1.4 y su potencia es de 0.2W.



Figura 2.7 Led SMD 5050, 3028 y 3014 [16].

2.5.4 Led COB

Corresponde a un chip plano en el cual se instalan una multitud de leds en un mismo encapsulado. Proporciona más rendimiento lumínico el cual aporta más luz contando con una apertura de 160 grados [16].

- Soporta estar encendido constantemente.
- Su ángulo de apertura puede ser hasta de 160 grados.
- No necesita un circuito eléctrico para funcionar.
- Emite una luz multidireccional y no causan deslumbramiento.
- Soporta bien las fluctuaciones de la corriente eléctrica.
- El costo de fabricación son menores que los leds SMD.



Figura 2.8 Led COB [16].

2.5.5 Led Multicob (Multichip de placa)

Es un chip individual que se encuentra en el interior de la copa óptica directamente y está formado por un montón de chips pequeños. Son más eficientes y se mejora la eficiencia óptica en un 15% con respecto al COB normal [17].

- Mayor flexibilidad en el diseño.
- Mejor gestión de la energía térmica.
- Máximo rendimiento y mínimo consumo.
- Buena disipación del calor.
- Evita deslumbramientos.



Figura 2.9 Led Multicob [17].

2.5.6 Led High Power

Tienen una potencia lumínica bastante considerable, incluso más que los SMD, pero también mayor consumo (1W por led aproximadamente). Necesitan una buena disipación por lo que suelen usarse en bombillas y similares para sustituir halógenos [17].

- Tienen una potencia lumínica bastante considerable.
- Mayor consumo.
- Es necesario montarlo sobre otra superficie disipadora, de no ser así su vida útil disminuirá considerablemente, e incluso puede llegar a quemarse al poco tiempo de uso.



Figura 2.10 Led High Power [17].

2.5.7 Lilypad LED

Es un LED simple y muy luminoso de 250mcd. Lilypad es una tecnología de e-textiles (tejidos inteligentes) desarrollado por Leah Buechley y diseñada por Leah y Sparkfun.

Cada LED fue diseñado de forma creativa y posee entrada, salida de potencia [18].

Características:

- Dimensiones: 6 x 16mm.
- Espesor: 0.8mm.
- Color del led: Luz Ultra blanca fría.
- Amplio rango: 3 - 7 volt.

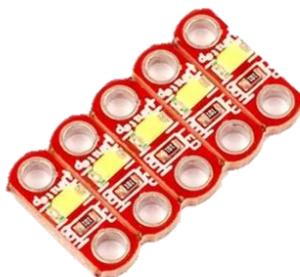


Figura 2.11 Led Lilypad [18].

2.5.8 Arduino Lilypad 328

La tarjeta de desarrollo Arduino Lilypad está construida con un micro controlador ATmega 328, que a su vez posee un gestor de arranque Arduino (bootloader). Cuenta con un número mínimo de componentes para mantener un tamaño reducido y permitir al usuario un trabajo prolijo y lo más diminuto posible. Lilypad está diseñada para ser integrada fácilmente en proyectos de vestuario, e-textiles y “Wearables” [19].

Esta tarjeta funciona desde 2 a 5V. La versión más nueva del Lilypad presenta un reseteo automático para una programación aún más fácil. La parte de atrás del Lilypad es completamente plana, se utiliza un conector de programación de montaje superficial para que tenga una correcta conexión.

El Lilypad es una tecnología desarrollada por Leah Buechley y diseñada en coordinación con Leah y SparkFun. Cada Lilypad fue diseñado de manera creativa para que tengan grandes pads de conexión que le permiten ser cosidas a cualquier prenda. Varias entradas, salidas, formas de energizado y sensores están disponibles para su uso.

Dimensiones:

- 50 mm de diámetro externo.
- PCB con 0.8mm de espesor.

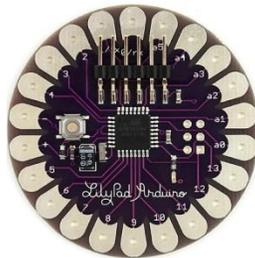


Figura 2.12 Arduino Lilypad [19].

2.5.9 Módulo soporte de la batería CR2032 para Arduino Lilypad

Este módulo puede llevar hasta dos baterías de 20 mm del tipo CR2032 de 3V, también posee un interruptor para cortar el suministro de energía y puede ser fijado muy fácilmente a nuestro arduino, sin duda es una herramienta muy

útil para proyectos que no requieran de cables y de esta manera al unir el módulo con la tarjeta se pueden realizar proyectos inalámbricos sin la necesidad de tener un PC o fuente de alimentación externa. Es de color púrpura, el peso es de 5 gramos y contiene cuatro puntos de conexión [20].



Figura 2.13 Soporte de batería Lilypad [20].

2.5.10 Hilo conductor

Éste es un carrete de hilo de acero inoxidable enrollado en una bobina de plástico. Se utiliza para coser los tus proyectos textiles. Esta pequeña bobina es perfecta para iniciarse en electrónica sin tener que comprar un carrete de hilo completo. Lo que diferencia este hilo conductor de otros hilos conductivos es que es fibra de acero inoxidable y no tiene centro de nylon. Si bien no es fácil soldar, porque es acero, no se quemará con el toque de un cautín. Es indicado para coser a mano o con una máquina de coser (enrollado), es particularmente dentado, lo que significa que se ajusta bien a los diseños y no es resbaladizo como otros hilos conductores [21].



Figura 2.14 Hilo conductor [21].

2.5.11 Pila de litio tipo botón “CR2032”

Esta pila o batería tipo botón “CR2032” es útil para memorias de computadora, juguetes, relojes, controles remotos y más. Tiene una composición química de litio, lo que le brinda una mayor duración, es de 3 volts y tiene capacidad nominal de 210 mAh. Su diámetro es de 2 cm con una altura externa de 3.2 cm [22].



Figura 2.15 Batería CR2032 [22].

2.5.12 Fuente de alimentación Lilypad AAA

Esta placa fue diseñada para ser tan pequeña y discreta como sea posible. Solo requiere de una batería AAA, mover el interruptor de encendido, y se tendrá un suministro de 5V para alimentar el circuito Lilypad [23].

Cuenta con una protección contra cortocircuitos; esta placa tiene clips de batería AAA, pero se puede utilizar una entrada de 1.2V a 5V. Recomendamos baterías de LiPo recargables. Las dimensiones son las siguientes:

- 56x26mm
- Grosor de 0.8mm

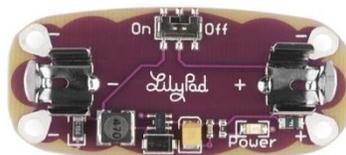


Figura 2.16 Soporte de alimentación AAA [23].

2.6 PROYECTOS DE PRENDAS CON DISEÑO Y TECNOLOGÍA-TECNOLOGÍA APLICADA A LA JOYERÍA

El mundo de la moda ha revolucionado durante los últimos años, tomando como complemento las aplicaciones tecnológicas dentro del sector del diseño, tal es el caso de la diseñadora Anouk Wipprecht quien diseñó un traje de noche robótico que revolucionó en el mundo de las pasarelas y la alta costura, su última creación fue un vestido llamado “ARAÑA VESTIDO”, quien colaboró con un arquitecto llamado Philip H. Wilck para tomar como concepto el mundo de los videojuegos. Este diseño está formado por un corsé que mantiene toda la estructura, tanto del diseño como del cuerpo, logrando que estos elementos estén en la posición adecuada [24].



Figura 2.17 Vestido Araña [24].

Este proyecto es un complemento de diseño con tecnología. El vestido araña muestra complementos esenciales que hacen novedoso, con una singularidad innovadora, creativa, impactante y con un asombro estructural. Lo impresionante es como todo el conjunto de elementos que tiene este diseño es fabricado por medio de impresión 3D, teniendo como singularidad la movilidad que cada una de las partes tienen, generada por medio un ordenador y una tecnología de sensores. Las estructuras que tienen son volumétricas, son elementos que juegan con el cuerpo de la mujer y que permiten un realce femenino.

El sistema mecánico que contiene permite atacar el ángulo de visión que tiene la mujer, lo que detecta el estado de ánimo y se adapta a esos sentimientos. Este vestido es elaborado con el objetivo de otorgar más poder y darle esa emoción a las prendas de vestir con la capacidad para realizar acciones [24].

El siguiente proyecto es “Sensory Fiction” del MIT, donde se pretende utilizar tecnología aplicándola en un chaleco equipado con sensores que permite que el usuario pueda sentir emociones al leer algún libro. Este chaleco funcionará con el cambio del ritmo cardiaco creando contracciones a través de bolsas de presión de aire y provocando fluctuaciones de temperatura localizada [25].

Se espera que esta tecnología pueda ser compatible con una tablet y de esa forma lograr que aunque se esté alejado se pueda experimentar estos efectos. Por ahora Sensory Fiction está en fase de prueba para lograr su aplicación en el mercado y la aceptación del usuario.

Se ha visto como la tecnología ha influenciado a la moda, por lo que se llevó a cabo una exposición en el Metropolitan Museum of Art en Nueva York, que contó con más de 17 piezas tomando como tema la realización de prendas hechas manualmente y consideradas como las mejores [26].

En esta exposición varios diseñadores crearon prendas con elementos tecnológicos tales como: Hussein Chalayan quien implementó las piedras a control remoto, Issey Miyake quien trabajo sobre pliegues e Iris Van Herpen quien creó piezas impresas en 3D.

Lo que quiere lograr este museo es que el espectador recorra la evolución de la industria del vestido con el motivo de entender que no existe una competencia entre estos dos tipos de manufactura, sino que entre ellos se complementan para crear un conjunto de moda actual, partiendo desde la máquina de coser hasta las nuevas tecnologías que actualmente existen en el mercado, como el modelado en computadora, la impresión en 3D, entre otras.

A este evento asistieron varias celebridades utilizando prendas con esta temática, llevando consigo vestidos con aplicaciones tecnológicas. Un caso en particular fue el del diseñador Zac Posen, quien diseñó un vestido fabricado con fibra óptica y el cual contaba en su interior con 30 paquetes de mini baterías.



Figura 2.18 Vestido con fibra óptica y baterías [26].

Este diseño muestra la elegancia que surge al implementar elementos atrevidos, siendo este parte de todo un concepto de la prenda. Lo que se destaca de esta propuesta es la implementación de fibra óptica en su interior la cual es controlada por pequeñas baterías, esto es realizado con la intención de generar un resplandor de luz que genera la mujer al portarlo, obteniendo una figura delicada con un universo de destellos. Esta prenda cuenta con una simpleza del estilo princesa, con un toque de romanticismo formando parte de la creación de diseño.

Una empresa que se basa en generar ideas novedosa tecnológicas es Cutecircuit, la cual está relacionada con tecnología y moda en el diseño realizando prendas que contengan tecnología, tomándolo como una segunda piel basada en lograr que el usuario tenga una sensación de conexión y empoderamiento, logrando como objetivo la duración, en la cual su fabricación es cuidadosa con respecto al medio ambiente y a los usuarios llegando a conectar a las personas y lugares. La moda busca representar el estado de ánimo de las personas de tal manera que como uno viste es como se relaciona con la personalidad [27].

2.6.1 Cutecircuit

Los diseñadores Francesca Rosella y Ryan co-fundadores y diseñadores de Cutecircuit han estado trabajando juntos desde 2001, se creía que estas personas eran ingenieros al ver las aplicaciones que utilizaban en las prendas con tecnología portátil avanzada que se ejecutaban, pero ambos sólo son diseñadores, al ver el trabajo que se realizaban al diseñar los circuitos que implementaban en sus prendas decidieron aprender a diseñar circuitos inteligentes exactamente como ellos querían que fueran, así que de esta manera se desarrollaron textiles inteligentes ligeros y flexibles incrustados en las prendas [27].

Esta empresa ha desarrollado variedad de prendas con tecnología las cuales son:

- **Abrazo Camisa:** es una camiseta que le permite abrazar a un amigo a través de la distancia, esta prenda contiene sensores que sienten la fuerza, duración y localización de tacto, el calor de la piel y el ritmo cardiaco. Esto fue inventado en 2002 y ha sido nombrado uno de los mejores inventos del año por la revista Time en el 2006 [28].



Figura 2.19 Camiseta inteligente [28].

- **Vestido de la galaxia:** este vestido proporciona un efecto espectacular, este utiliza 24,000 píxeles a color que son planos como papel y muy pequeños, miden sólo 2 mm por 2 mm. Los circuitos son bordados en una capa de seda donde pueden moverse como un tejido normal y se adapta a la forma del cuerpo.

Este vestido está diseñado para trabajar con una serie de baterías del IPOD donde la persona que lo utiliza puede caminar, este no se sobrecalienta y consume poca electricidad, es muy ligero y las áreas que no tienen luces están decoradas con más de 4,000 cristales de swarovski color rosa brillante [29].



Figura 2.20 Vestido de Galaxia Tecnológico [29].

- **Vestido de Twitter:** Este vestido de noche fue elaborado con un material de gasa francés color negro, el cual contiene más de 2000 piezas de swarovski triangulares que crean un patrón decorativo de luces en el escote, la espalda y la parte superior de la falda. Esta prenda incluye microleds que permiten crear animaciones, incluyendo también el recibir tweets en tiempo real [30].



Figura 2.21 Vestido Twitter [30].

Los diseños anteriores de prendas de vestir tienen incorporados sistemas sensoriales que básicamente son el punto focal en la parte de diseño. Cada uno de ellos cuenta con diferentes elementos que son destacados para que la fusión de ambas (moda y tecnología) sea incorporada perfectamente en la construcción del modelo final.

La luminiscencia incorporada es la sensación hoy en día, dentro del diseño se debe considerar en la elaboración de estas prendas elementos que destaquen, como es en este caso la relación de la tecnología luminiscente con una red social; no solo el diseño es fundamental, si no también se tiene que considerar abrir un amplio campo dentro del sector comercial con la generación de prendas novedosas y fundamentales.

2.6.2 Proyecto Mica

Se desarrolló un brazalete inteligente que mezcla tecnología, moda y elegancia llamado “Mica”, el cual fue pensado para el sector femenino y desarrollado por la compañía Intel y la firma de moda Opening Ceremony, es una pulsera inteligente con características físicas como: pantalla táctil con curva de cristal de zafiro y hecha de piel de serpiente y piedras semipreciosas [31].

Este accesorio podrá recibir mensajes de texto, consultar alertas y cualquier tipo de notificaciones, incluyendo funciones y que sea compatible con tecnologías de recarga inalámbrica contando con una conexión 3G para que no dependa de una conexión fija.



Figura 2.22 Pulsera Mica con tecnología [31].

2.6.3 Joyería inteligente Totwoo.

Totwoo es la primera marca de joyería a nivel mundial creada por el empresario de internet móvil en China llamado Xihua Wang y el cofundador de la marca el italiano Marco Dal Maso, quienes crean funciones móviles basadas en internet y tecnología portátil para expresar emociones, destacando la innovación de diseño y lo glamoroso en un estilo estético en la joyería.

Este empresario considera que las joyas son una representación del amor donde se basa en la esperanza y el deseo de las personas considerando comunicar cariño y sentimientos por medio de estos accesorios. Cuenta con características en cada una de sus piezas como son: recibir un mensaje que parpadea y vibra, podómetro, medidor de consumo de calorías, recordatorio de sedentarismo y monitorizado de rayos ultravioleta, comunicación con otros usuarios de la joyería con los que se tenga lazos si se toca o sacude [32].



Figura 2.23 Joyería Totwoo basadas en internet y tecnología portátil para expresar emociones [32].

2.6.4 Tago Arc

La empresa Húngara Liber8 creó una pieza de joyería llamada Tago Arc, la cual es una pulsera que está equipada con un dispositivo de tinta electrónica que permite al usuario cambiar su diseño las veces que se quiera.

Esta pieza de joya funciona mediante una aplicación que el usuario puede descargar en su celular, el funcionamiento es muy sencillo ya que solo se entra a la aplicación, se elige el diseño que más agrada y ya al último se toca la pulsera con el teléfono y de esta manera es como la imagen será transferida a la pulsera cambiando totalmente el diseño de ésta. Esta herramienta cuenta con una tecnología capaz de comunicar con el teléfono y con otros dispositivos [33].



Figura 2.24 Pulsera inteligente llamada Tago Arc [33].

2.6.5 Ringly

Los anillos y las pulseras de Ringly no son sólo estéticamente agradables, sino que también son medidores de actividad, con funciones similares a las de un Fitbit o un Apple Watch, por ejemplo, ayudan a registrar el número de pasos que se han tomado, la distancia recorrida, y las calorías quemadas. Incluso pueden establecer y administrar los objetivos de salud personal [34].

Pero Ringly no es sólo un accesorio portátil que se puede usar en el gimnasio. Los creadores dicen que es una manera de ayudar a mantener al usuario un poco más conectado al mundo, desconectándolo del dispositivo móvil.

Con esta aplicación se puede estar seguro de que no se perderá ninguna notificación clave gracias al anillo o pulsera. Ringly integra más de cien aplicaciones y servicios, incluyendo Gmail, Bumble, JetBlue y LinkedIn, para que se pueda seleccionar las alertas deseadas, el cual podrá sentirse a través de cuatro sutiles patrones de vibración y cinco colores claros, y así definir cuáles notificaciones pueden esperar.

“Creemos que tus joyas no sólo deben ser bellas sino también inteligentes”, dijo la fundadora y directora general de Ringly, Christina Mercado d’Avignon. “Ya sea durante una cena, una fiesta con amigos, o en una reunión importante, Ringly te permite mantenerte al día de tu actividad diaria y de tus alertas móviles para que nunca pierdas el ritmo, sin estar pegado a tu teléfono”.

Incluidos en la colección más nueva de Ringly están accesorios de color oro brillante, oro rosa, y plata, que son hechos a mano con piedras semipreciosas, incluyendo cristal de howlita, piedra de luna blanca, amazonita, y jade púrpura. Los accesorios de joyería funcionan dentro de un rango de 20 a 30 pies de distancia del teléfono al que estén conectados y tienen una garantía limitada de un año [34].



Figura 2.25 Anillo que rastrea los pasos, las calorías y la distancia recorrida [34].

2.6.6 ElektroCouture

Lisa Lang es conocida como embajadora de Tecnología de la Moda en Berlín. Su interés por la tecnología hizo que lanzara su propia casa tecnológica de la moda y la primera agencia del mundo pionera en tecnología portátil electrónica innovadora para esta industria [35].

Lo que ella propone es un sistema de baterías aplicado en una gama de joyas que funcionan por medio de paneles solares donde su movimiento y

utilizando el poder de su propio calor corporal hace que las joyas luzcan con iluminación. Esto fue llevado a cabo al observar que la problemática de los avances tecnológicos no han hecho mucho con el producto de baterías, esto depende de que tan lejos se puede ir con la innovación de la tecnología de la moda como es la batería ya que en un dispositivo es lo primero que falla y esto tiene como finalidad construir la competencia e impulsar la innovación en este sector.

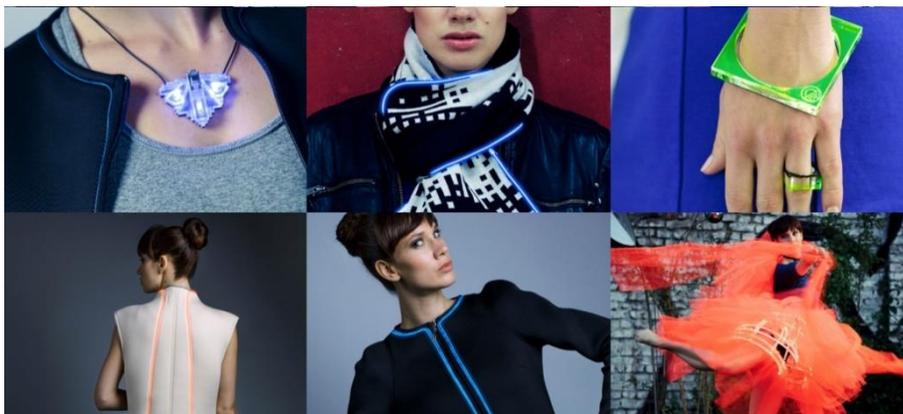


Figura 2.26 Colección de joyería con luminiscencia [35].

Por último se concluye este capítulo con la etapa creativa, la cual hace referencia a los elementos que son parte esencial del tema de inspiración y de todo lo que le atribuye a la parte perceptual del diseño.

2.7 SÍMBOLOS

La parte de simbología creativa es sustentada por el autor Cooper, el cual mediante su libro diccionario de símbolos, permite un amplio conocimiento de las características elementales de cada uno de los puntos claves del proceso de diseño, donde todo parte del tema de inspiración; cada una de estas palabras forma un complemento constructivo que le da el valor representativo a cada una de nuestras propuestas de diseño [36].

Se mencionan los siguientes símbolos y sus definiciones:

- **Mujer:** es simbolizada por elementos de grandeza femenina, cada uno de ellos denotan lo que es la mujer y los detalles que la caracterizan; receptiva, protectora, pasiva, penetrable, el reflejo de la luz de la luna y las estrellas son atributos que son colocados como un importante ser de superioridad y extrema belleza.

- Cielo: Es considerado como el orden del universo con una simbología de ritmo cósmico. El matriarcado prevalece, ya que los dioses celestes son generalmente femeninos.
- Estrella: indica un logro alto, es esperanza, ya que por más oscuro que el espacio sea, siempre tiene un brillo de vida; las estrellas son los atributos de todas las reinas que los cielos tienen.
- Luz: hace alusión a una manifestación de creación cósmica, tiene relación con la vida, la verdad, la iluminación, la fuente del bien. Simboliza la nueva vida, el resurgimiento.
- Centro: es el origen de todo lo existencial, es la integridad de una realidad absoluta; es un elemento que contiene toda la totalidad de posibilidades que uno se pueda imaginar. Es considerado como el punto de origen de partida y regreso, el cual emerge de lo real.
- Línea: representa una división, es mostrado como la representación del tiempo, en el cual es posible ir hacia delante o atrás indefinidamente.
- Triángulo: tiene relación con la naturaleza del universo: el cielo, la tierra y el hombre; el padre, la madre y el hijo; cuerpo, alma, y espíritu.
- Color: hace alusión a aquello que es diferenciado, la diversidad, la afirmación de la luz.

2.8 ALEXANDER CALDER

Alexander Calder fue un estudiante inicialmente de ingeniería mecánica y luego decide pasar al área del arte. Durante los años 30, comienza experimentando como pintor y luego como escultor. Fue el primero en incorporar movimiento a las obras de arte gracias a sus conocimientos de mecánica, por lo cual hace una combinación entre ambas disciplinas y se convierte en el precursor del arte cinético [37].

Comenzó trabajando con la creación de Cirque Calder hecho de alambre y materiales acertados. El circo fue una obra de arte que permitió que continuara buscando elementos imaginarios, que pudiera desarrollar en escultura de alambre y empezaba a realizar retratos de amigos, animales, temas de circo, y personalidades de la época.

Para este artista las obras de arte que generaba era un juego de formas que no tenían un fin, eran infinitas. Parte importante de su producción consiste en piezas que eran sostenidas del techo, las cuales llegaban a parecer mapas conceptuales suspendidos en el aire; se trata de figuras múltiples a punto de consolidarse como tales (semicírculos, pseudotriángulos y más formas raras), las

cuales están unidas por líneas de alambre que denotan la relación entre ellas. Calder no sugiere movimiento; lo captura.

Calder además de realizar obras de arte produjo para sus amigos íntimos y para su entorno, aproximadamente 2000 piezas de joyería en latón, plata y, excepcionalmente, oro, a menudo decorados con objetos encontrados en la playa, tales como pequeños fragmentos de vidrio, cerámica y madera, con motivos geométricos o inspiradas en la naturaleza [38].

Alexander Calder rehuyó los materiales excesivamente nobles o preciosos para sus creaciones. El uso de materiales simples era intencional, ya que Calder pretendía con ello poner de manifiesto que “cualquiera puede adornarse con hermosos objetos, no tienen que ser piezas con incrustaciones de diamantes o ser valiosos”. Con este espíritu, Calder ideó la mayor parte de sus collares, broches y colgantes en materiales no preciosos como: hilo de latón martilleado trabajado en cintas o en hilos, o labrado en arabescos, en anillas entrelazadas, en espirales, siguiendo formas puras realizadas con una gran sensibilidad estética, creaciones vanguardistas que aún hoy conservan toda su modernidad.

2.9 CONSTELACIÓN CASIOPEA

En la mitología griega Casiopea era la madre de Andrómeda, cuenta que presumía ser más bella que las Nereidas (ninfas del mar), por lo que Poseidón al escuchar esto, castigó al reino causando desastres para hacer pagar lo que estaba diciendo, pero para poder aplacar la furia del dios, la única manera era sacrificar a su hija Andrómeda, pero fue salvada por Perseo [39].

Casiopea es una de las constelaciones del hemisferio norte que es identificada por la forma que tiene en “W”. Esta constelación puede verse durante todo el año. Es una zona del hemisferio norte, ésta cuenta con cinco estrellas más brillantes de la magnitud aparente visual +5. Cuenta con una característica particular en forma de W o M (considerando la ubicación que, en función de la época del año y de la latitud se puede ver derecha, de lado o invertida).

Por su declinación, es una constelación circumpolar para latitudes entre 45 y 50 grados norte. A escasa distancia se encuentra la estrella Polar (alfa de la Osa Menor), y justamente al otro lado del polo norte celeste, se encuentra la destacada constelación de la Osa Mayor, con su característica forma de cazo.

Sus principales estrellas son [40]:

- Alfa, conocida como Schedar, es una gigante naranja con magnitud +2,24.

- Beta, conocida como Caph, es una subgigante blanco-amarillenta, con magnitud +2,28. Se trata de una estrella variable de tipo delta Scuti.
- Gamma, conocida como Tsih, es una estrella variable eruptiva.
- Delta, conocida como Ruchbah, es una binaria eclipsante de la magnitud +2,26.
- Epsilon, conocida como Segin, es una gigante azul de la magnitud +3,38.

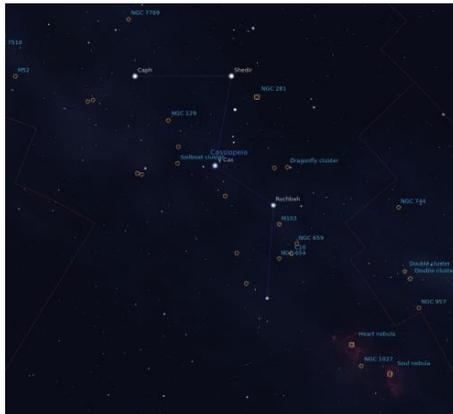


Figura 2.27 Constelación Casiopea [40].

2.10 ERGONOMÍA EN EL DISEÑO

La ergonomía que tienen estos diseños son un factor importante que determina si el producto, en este caso la joyería, se puede usar, teniendo en cuenta las características físicas y el comportamiento de éste en su entorno, ya que la interactividad de la mujer en su día a día va a permitir que la pieza no solo sea un simple ornamento, sino que luzca y sobresalga con los materiales implementados. Lo que ayuda es a que el usuario tenga una mejor calidad de vida y la convivencia que tenga sea grata.

En la parte del diseño de la pieza todo el conjunto de elementos que lo conforman, como es la forma, línea y el peso son parte fundamental de la pieza ya que de esta manera es como la persona podrá portar la pieza con una buena comodidad.

Existen varios factores ergonómicos que son parte fundamental en la parte del desarrollo y diseño [42] [43]:

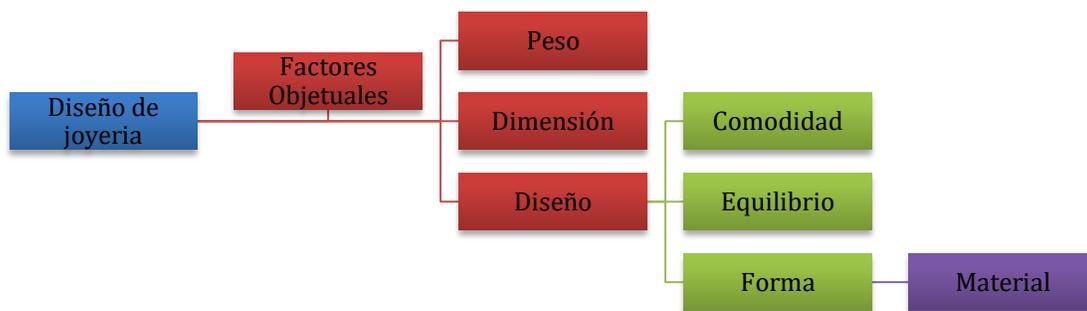


Figura 2.28 Factores ergonómicos determinantes para el diseño [42] [43].

Para el diseño en general, hablando solo de la joyería, es importante conocer los tipos de cuellos que puede tener una persona, esto es fundamental porque permite generar piezas novedosas integrando elementos enfocados al cuerpo humano [44].

Los accesorios no a todas las personas les favorece, todo depende de las características físicas que se tenga y de lo que se vaya a utilizar en determinado momento. Cada mujer cuenta con rasgos y elementos que la diferencian de las demás, permitiéndole mostrarse única y vanguardista.

Dependiendo del tipo de cuello, el collar es un elemento que va a favorecer la silueta femenina, considerando que el complemento de accesorios y prendas es lo que determina la imagen [44].

- Cuello largo: es aquel que tiene una gran separación entre los hombros y la cabeza; al tipo de mujeres que tienen este cuello, les quedan bien accesorios como son gargantillas con piezas y decoraciones grandes, ya que esto va a permitir que obtenga un equilibrio visual.
- Cuello corto: la distancia que se tiene de los hombros a la cabeza es poca, para este tipo de cuello queda bien lo que son accesorios como collares largos y delgados que permiten lograr un efecto visual estilizado, logrando un balance y estructura delicada al cuerpo femenino.
- Cuello ancho: la forma de este es grande, por lo mismo se pueden utilizar collares largos y delicados, ya que esto hará que se luzca más distinguida, radiante y con un buen estilo.

2.11 PROCESO DE MANUFACTURA

Durante la mayor parte de la historia, el hombre manufacturó sus productos, utilizando procesos artesanales que limitaban su capacidad de transformar materia prima; sin embargo, con la llegada de la revolución industrial, se modificaron por completo los enfoques de trabajo conocidos hasta entonces.

La manufactura dentro de la tecnología puede definirse como la aplicación de procesos químicos y físicos que alteran la geometría, las propiedades, o el aspecto de un determinado material para elaborar partes o productos terminados. Los procesos para realizar la manufactura involucran una combinación de máquinas, herramientas, energía y trabajo manual [45].



Figura 2.29 Elementos de la manufactura tradicional [45].

En la actualidad la mayoría de las actividades de manufactura han evolucionado de procesos artesanales hacia sistemas de manufactura que agrupan materiales y recursos para la transformación de materias primas. Se realiza casi siempre como una sucesión de operaciones, donde cada una de ellas lleva al material cada vez más cerca del estado final deseado [46].

Uno de los procesos de manufactura que actualmente se utiliza es la aditiva, la cual consiste en aprovechar el conocimiento desarrollado en la era digital, superando las limitaciones de los procesos de fabricación de piezas actuales, transitando hacia una fabricación por deposición controlada de material, hasta conseguir la geometría final de la pieza, lo que significa un importante avance respecto a otras técnicas de fabricación, enfocadas en el arranque de material o mediante el uso de herramientas y moldes.

Esto genera un gran avance ya que permite diversificar y consolidar los procesos para:

- Mejorar sus capacidades para combinar la personalización con los volúmenes de demanda de mercados.
- Adaptar el diseño de nuevas piezas y productos a los requerimientos establecidos por el cliente, sin tener altas limitaciones geométricas.
- Minimizar el desperdicio de materiales, ya que las tecnologías de hoy en día consumen sólo el material y la energía necesaria, lo que reduce el impacto ambiental y favorece el ahorro energético.

Las siguientes etapas muestran el proceso general de manufactura aditiva, señalando que el número de actividades y sub-actividades pueden variar considerablemente con base a los usos de los objetos [47].

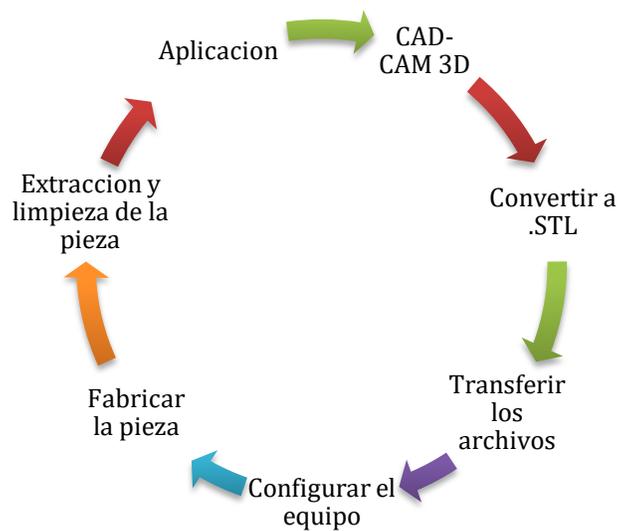


Figura 2.30 Proceso de la Manufactura aditiva [47].

1. Tecnología CAD-CAM

Esta tecnología de modelado permite realizar diseños en un ordenador bidimensional y tridimensional, logrando que el plasmar un dibujo sea mucho más sencillo, agilizando el trabajo, tanto en calidad como en tiempo de desarrollo.

Este software ha tenido un gran impacto en lo que se refiere al diseño, permitiendo al diseñador cambiar las características visuales del producto a diseñar sin ningún problema, siendo esto favorable ya que al momento de querer mostrar la propuesta al cliente y hacer los cambios al diseño pueda hacerse sin ningún problema para que al estar listo con las características determinadas llegue a la fabricación [46].

La Fabricación Asistida por computadora (CAM) toma los objetos en pantalla mediante herramientas de CAD y los transforma en objetos; la creación de prototipos rápidos coincide con las dimensiones y las medidas de los diseños por CAD.

Las nuevas técnicas de tecnología de modelado de objetos han ido evolucionando constantemente e introduciendo nuevas maneras para la elaboración de accesorios. Los procesos que han surgido y que han comenzado a expandirse son: el plegado, el fotograbado y el uso de Diseño Asistido por Computadora CAD, CAE y CAM; lo que ha impulsado la expansión de los límites de la joyería y permitiendo un proceso más fácil de realización, tal y como se muestra en la figura 3.31.



Figura 2.31 Proceso de desarrollo de un Prototipo.

2. Conversión a STL

El formato STL integra los datos del modelado, de la construcción del objeto y la aproximación de sus superficies con una serie de facetas triangulares. El tamaño mínimo de estos triángulos puede ser establecida en la mayoría de los

software de CAD 3D con el objetivo de asegurar que los modelos no muestren ningún faceta triangular evidente en su superficie.

3. Transferencia de archivos STL

Lo primero consiste en verificar que la pieza sea la correcta, para esto el software cuenta con una herramienta de visualización que le permite al usuario ver y manipular las piezas. Este mismo puede modificar la posición de la pieza o cambiar la orientación de la misma para su fabricación en una ubicación específica dentro del equipo.

Una vez que el archivo STL ha sido creado puede ser enviado directamente al equipo de manufactura aditiva. Idealmente, debería ser posible presionar un botón “imprimir” y la máquina debería comenzar a construir el objeto.

4. Configuración del Equipo

Se debe comprobar que el equipo cuente con el material suficiente cargado en la máquina para completar la fabricación. Algunos de estas operaciones de configuración del equipo están automatizados como parte de la puesta en marcha, pero en la mayoría de los equipos, estas operaciones se realizan manualmente por un operador especializado.

5. Fabricación de la Pieza

Al terminar con cada uno de estos pasos, se comienza con la fase de fabricación controlada por computadora. Todos los equipos de manufactura aditiva tendrán una secuencia similar de capas, que incluye una plataforma de altura regulable, deposición de material, mecanismos de propagación y la formación de la sección transversal de la capa.

6. Extracción de Piezas y Limpieza

El producto final resultante del equipo de manufactura aditiva debe estar listo para su uso con un mínimo de intervención manual. No obstante, algunas veces, las piezas requieren una cantidad significativa de post –procesamiento, previo a que estén listos para ser utilizados. En todos los casos, las piezas deben estar separadas, o bien eliminar el exceso de material de construcción que rodea la pieza final.

7. Aplicación

La pieza ya fabricada es aplicada en el diseño que es propuesto en el proyecto planteado.

2.12 MODA Y TECNOLOGÍA

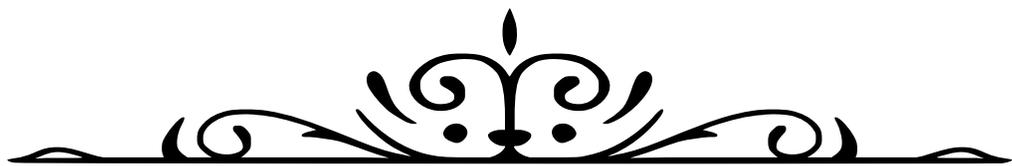
Hasta hace poco la moda y la tecnología eran dos aspectos que se pensaba que no coincidían, ya que se creía que al hacer algo de esto era costoso y no adecuado en el sector comercial. Hoy en día la ropa inteligente se ha vuelto una realidad, ésta nueva generación de aspectos tecnológicos con la fusión de textiles presenta una tendencia que está recurriendo a implementar nuevos materiales en prendas normales y artículos de uso diario pero con un uso adicional de implementación tecnológica, la cual es puesta discretamente en su interior.

La moda poco a poco ha ido generando nuevos criterios a la hora de llevar a cabo un producto, en el cual, se generen nuevas estrategias para darle un valor con más fuerza, tanto en materiales, texturas, simbología y sin duda alguna la tecnología que se le incorpora al objeto. Ya no solo es un objeto, es un elemento que permite al usuario disponer de múltiples herramientas tecnológicas con mayor calidad, funcionalidad y servicios mucho más cómodos y completos para los consumidores.

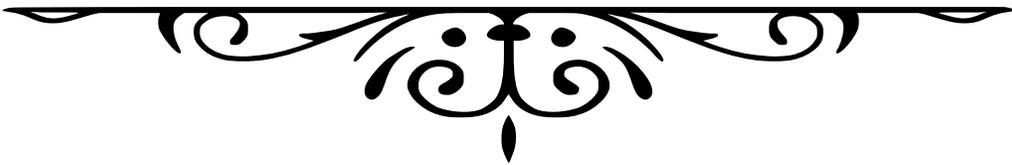
Existen prendas y accesorios que son diseñados para ser precisos y personalizados, por lo tanto, ya no se está ante una prenda determinada, sino ante una pieza que permite contar con elementos tales como: que tienen un entrenamiento inteligente, que evitan las radiaciones UV, que cargan dispositivos móviles, que tienen iluminación LED, sensores que muestran emociones, que monitorizan la salud, con tintes electrónicos, con gafas para compartir imágenes, cambios de temperatura, etc.

Hoy en día esto influye en la imagen del diseñador y de la marca, lo cual tiene una repercusión en cada uno de los diseños y los eventos en los cuales se presente. Es así como la moda va evolucionando, va generando nuevas ideas donde lo digital es la mejor herramienta para satisfacer a los nuevos consumidores. Cada vez el mercado está incorporando este tipo de prendas donde existe más integración con una fusión entre la moda y la tecnología.

El uso de nuevas tecnologías de punta que son sencillas de aplicar permiten al diseñador un acceso a toda esta herramienta, que mediante grupos multifacéticos se generan y desarrollan aspectos detallados personalizados que hacen que la moda tenga un valor más puntual dentro del mercado.



CAPÍTULO III
PROCESO DE DISEÑO



Al obtener la información adecuada y específica sobre el estado del arte mencionada en el Capítulo II, se prosigue con el desarrollo del proceso de diseño generado en este capítulo, y en el cual se menciona todo el desarrollo generado para la propuesta de diseño.

CAPITULO III. PROCESO DE DISEÑO

En esta planeación lo que inicialmente se hizo es estudiar y determinar el mercado meta al que está enfocado este producto, así como la búsqueda de datos que determina al sector, los elementos que se tiene que aplicar para el proceso de generación de resultados y las necesidades de los clientes que lo diferencian respecto a sus competidores más directos.

3.1 ESTUDIO DEL MERCADO

Tomando en cuenta las dos metodologías mencionadas anteriormente, se propuso a Huajuapán de León, Oaxaca como el mercado de estudio para la recopilación de información enfocada a los elementos claves de la joyería, así como la forma de implementar y la elaboración del producto final.

Esta ciudad se localiza en la parte noroeste del Estado, en la región de la Mixteca en las coordenadas 97°16' longitud oeste, 17°48' latitud norte y a una altura de 1,600 metros sobre el nivel del mar [48].

Se inició una investigación de campo donde se recopiló la información relacionada con las necesidades, gustos y preferencias de un determinado sector sobre la joyería. Se realizó una investigación de campo sobre los tres establecimientos más concurridos que se encuentran situados en el centro de la ciudad, contando con una gran variedad de productos, en especial en la joyería.

Por lo tanto se considera que nuestro mercado meta al que está dirigido este producto es:

Mujeres jóvenes de entre 21 a 26 años de edad que estudien y trabajen, que cuenten con un nivel socioeconómico C+,C y C-; aquellas mujeres que busquen la sofisticación, que sean autosuficientes, que les guste lo exclusivo, novedoso y la idea de usar algo nuevo. Que las joyas formen parte de su imagen, las cuales les permitan enfatizar algún momento clave de su vida y genere detalles visuales únicos.

Estos factores permitieron conocer cada uno de los aspectos determinantes para que el consumidor adquiriera un producto y de esta manera generar una propuesta de diseño de joyería que cuente con diseños únicos, novedosos y que sean satisfactorios para el cliente.

La venta de productos de estas tiendas no solo va enfocada a los accesorios de joyería, también cuentan con ropa casual, de noche, bolsos, calzado, maquillaje, etc., y también en este sector se encuentran algunos negocios que solo están dedicados a la venta de joyería en materiales de oro o plata.

De acuerdo a la investigación previa y al censo generado para obtener la información necesaria sobre las tiendas más concurrentes por el sector femenino, se concluyó que las boutiques más concurrentes son las siguientes:

- **La Diva:** cuenta con cinco sucursales que se encuentran en la zona céntrica, cada una de estas tiendas está enfocada a vender prendas de vestir casuales y de noche; joyería como aretes, anillos, collares y pulseras; accesorios como son bolsos, zapatos, gafas, maquillaje y tienda de regalos. Normalmente el tipo de productos que maneja es adquirido de ciudades grandes que están a los alrededores; la mayoría de la mercancía son piezas muy comerciales, son pocos los diseños con los que cuenta cada pieza y lo que hace que la mayoría de la gente adquiera una pieza que ya se encuentra en varios establecimientos. Los materiales de los que están hechos sus productos de joyería cuentan con elementos frecuentes como son: cadenas, plástico, pedrería e hilos, que la calidad termina siendo la misma para todos los productos.

- **María Bonita:** es una tienda que cuenta con tres sucursales ubicadas en el centro de la ciudad, cada una de ellas está enfocada a ropa casual, vestidos de noche, vestidos de coctel, zapatos, joyería, bolsos y maquillaje. Los diseños con los que cuentan los productos de esta marca son en realidad piezas mayormente comerciales, por lo cual la gente consume éstas piezas y encuentran en ella aspectos agradables que pueden portar.

- **Marilú Exclusivas:** esta tienda cuenta con varias sucursales que ofrecen todo tipo de prendas y accesorios; ropa casual, ropa tradicional, vestidos de XV, vestidos de novia, vestidos de noche, vestidos de coctel, ropa y accesorios de bautizo, primera comunión, calzado y joyería.

Estas boutiques dentro de la investigación realizada con base a la propuesta de diseño, cuentan con una amplia variedad de joyería que no cuentan con diseños exclusivos, lo cual genera una amplia gama de piezas ya masificadas, obteniendo desde un estilo juvenil hasta un estilo elegante; estas tiendas están

enfocadas a ofrecer productos a un grupo masivo, el cual cumple con lo que pide y busca el mercado; ofrecen productos como un conjunto de elementos que la mujer puede usar de acuerdo al evento o a su estado emocional.

Al tener la información recabada acerca de las boutiques que más frecuentan los usuarios, se realizó una investigación sobre el número de mujeres que hay en la Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca, esto para determinar la cantidad que hay por nivel socioeconómico y al que estuvo enfocado a este estudio de mercado.

De acuerdo con los datos del Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI), la población de Huajuapán de León, Oaxaca es de un total de 77,547 habitantes, según el panorama sociodemográfico de Oaxaca 2015, de los cuales 36,447 son hombres y 41,100 son mujeres [49]. Del total de 41,100 mujeres, se tomó como parámetro las edades correspondiente de 20 a 29 años de edad que la organización de SEDESOL menciona en la distribución por grupos quinquenales de edad y sexo, 2010 y que dan como resultado, un total de 6,699 [50].

Basados en la cifra anterior y tomando en cuenta el porcentaje del segmento de mercado, el cual es considerado para el estudio de esta investigación, según los datos arrojados por la Asociación Mexicana de Agencias de Investigación y Opinión A.C. (AMAI) para el estado de Oaxaca, se llevó a cabo un muestreo con base a la distribución de los niveles socioeconómicos generados por la regla AMAI 2018 en las principales zonas metropolitanas del país, definidas de acuerdo a los criterios establecidos por el CONAPO [51]:

Tabla 3.1 Muestreo de nivel socioeconómico para mujeres de Huajuapán de León, Oaxaca [51].

Nivel Socioeconómico	Porcentaje de población estatal	Total de mujeres en Huajuapán de León, Oaxaca	Total de estudio de una población
C+	12%	$6,699 * 12 / 100$	804
C	19%	$6,699 * 19 / 100$	1,273
C-	13%	$6,699 * 13 / 100$	871
TOTAL =			2,948

La investigación arroja que el número de mujeres que son parte de los niveles socioeconómicos C+,C y C- es un total de: 2,948. Obteniendo la muestra, se realizó un cálculo para una población finita, esto con el objetivo de obtener el

número de entrevistas que se llevaron a cabo para el estudio. El tamaño de la muestra se calculó aplicando la siguiente fórmula:

$$N= 2,948$$

$$Z= 95\%$$

$$=1.96$$

$$p= 5\% =0.5$$

$$q= 0.5$$

$$e= 0.16$$

$$A = \frac{(1.96)^2 (2,948)(0.5)(0.5)}{(0.16)^2(2,948 - 1) + (1.96)^2(0.5)(0.5)}$$

$$A = \frac{2,831.25}{76.40} = 37 \text{ Encuestas}$$

Para la muestra de estudio obtenida mediante la fórmula aplicada anteriormente, dio como resultado la cantidad de 37 encuestas siendo aplicadas a personas del sexo femenino de la ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca., las cuales son pertenecientes a los niveles socioeconómicos C+, C y C- mencionados anteriormente y por lo tanto estos son supuestos como posibles usuarios para recabar la información necesaria para obtener algunos de los elementos primordiales para el desarrollo del producto al que se está enfocado.

Para aplicar y recolectar los datos, se generó una encuesta mediante la plataforma de Google formularios, esto con el propósito de conocer la opinión del estudio sobre elementos básicos e indispensables de la joyería para la generación e implementación de aspectos esenciales y novedosos en el producto.

Este cuestionario se diseñó, para que todas las preguntas estuvieran orientadas sobre la perspectiva que tiene el usuario femenino sobre la joyería, considerando importantes elementos de diseño que agradan en el mercado, tales como: forma, color, costo y evento social.

Todas las preguntas fueron enfocadas para la selección de elementos que debe de tener una joya, esto para que sean parte de los elementos visuales del producto.

Una vez concluidas las entrevistas a las usuarias femeninas, se hizo la evaluación y la confirmación del número de entrevistas aplicadas de acuerdo al resultado obtenido de la fórmula mencionada anteriormente, logrando la representación de nuestro porcentaje de la muestra total; se procedió a colocar los datos obtenidos de las preguntas planteadas por medio de tablas con sus respectivos porcentajes. Dentro de estos resultados se encontraron los más sobresalientes y representativos de la investigación.

El 47.2% de las mujeres compran más accesorios de collares, el 83.8% de ellas mencionan que el usar joyería es un complemento básico en la forma de vestir y el 100% de este sector toma en cuenta el diseño que tiene la pieza. Del sector femenino que fue encuestado, el 67.6% adquiere una joya cada que hay un evento, el 32.4% de ellas prefieren el color rojo, el 48.6% eligió las formas orgánicas como preferenciales y el 48.6% de ellas prefieren la plata como material básico en la elección de sus joyas.

El 81.1% de las respuestas fue favorable para una pieza que cuente con elementos de moda y tecnología y el 45.9% de ellas eligió como tecnología importante la luz, como elemento fundamental de la joyería.

Después de haber obtenido los datos que arrojó el mercado meta, lo siguiente fue determinar las características de diseño con base a los aspectos primordiales que debe de contener una las piezas de colección. Considerando así los colores, temporada y las especificaciones que lleva cada una de las joyas.

3.2 COLOR Y TEMPORADA

Se realizó una colección de seis piezas de collares para la temporada Otoño/Invierno 2018-2019, usando una paleta de 6 colores que genera una relación visual de la mujer, universo y tecnología. Los colores son examinados para que cada uno de ellos sea usado para eventos especiales, permitiendo que el accesorio forme parte del complemento relacionado con hechos o situaciones marcadas femeninamente. Los colores que se muestran en la Figura 3.1, los cuales son propuestos dentro del mercado de moda según PANTONE [52], donde se considera la decisión de modificar algunos de los tonos de la paleta elegida, considerada para que los elementos de la propuesta de diseño reflejen tonalidades de armonía y sutileza destacados en la imagen de la mujer [53].



Figura 3.1 Paleta de Color para Otoño- Invierno 2018-2019 [53].

La selección de cada uno de los colores que se muestra en la Figura 3.1 es interpretada tal y como se muestra en la Figura 3.2, generando el cambio de los colores digitales que son ideales a los de impresión que van seleccionados a la conceptualización real en la aplicación de cada una de las piezas de la colección. Esto es considerado indispensable dentro del diseño porque permite que el usuario femenino se sienta atractivo, permitiendo enfatizar y resaltar las

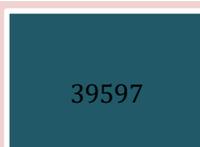
vivencias o etapas más importantes de su vida con una simple sensación de caricia que tiene la joya al mostrar la simpleza de su belleza y plenitud.



Figura 3.2 Selección final de la paleta de colores Otoño-Invierno 2018-2019 basado en los colores de la Figura 3.9

Cada uno de los colores implementados y generados en la elaboración de las piedras de las joyas, son destacados por el significado que tiene cada color, ya que, esto logra plasmar momentos significativos de la mujer, donde busca generar una percepción visual que acentúa cada uno de sus atributos. En la Figura 3.3 se mencionan las características visuales que refleja cada color, haciendo énfasis en el tema de inspiración, así como retomar al autor Cooper en su libro de “Diccionario de símbolos”, donde se examinan aspectos referenciales a Casiopea como una forma de expresión en la interpretación de la paleta de tonos.

Tabla 3.2 Significado de color con respecto a Casiopea. Fuente propia.

INTERPRETACIÓN DEL COLOR	CARACTERÍSTICAS Y REPRESENTACIÓN VISUAL DE LOS COLORES
 <p>33C4FF</p>	<p>Asociado con los centelleos de existencia universal femenina, considerando el cielo y el universo infinitamente espectacular, considerando su variedad de formas y colores sutiles para lograr que la imaginación sea eterna.</p>
 <p>FFE033</p>	<p>Resplandor causado por el choque de dos cuerpos celestes en la constelación de Casiopea exponiendo así la belleza interna.</p>
 <p>39597A</p>	<p>Puntos relacionados con el reflejo de la superación personal, creando figuras luminosas definidas con elegancia, tranquilidad neutralidad, perseverancia y decisión.</p>
 <p>20481A</p>	<p>Celestial, compartiendo la intensidad de juventud y renovación femenina para brillar en cualquier ocasión, contando con un conjunto de valores esenciales como la suspicacia de saber lucir su propio universo.</p>
 <p>CA425D</p>	<p>Región celeste compuesta por la delicadeza femenina, autenticidad y la creación de un universo propio, haciendo alusión al brillo de la belleza en cada uno de sus atributos, aumentando la elegancia e independencia personal.</p>

AF061

Destellos de la vida, al unir cada uno de los puntos, se crea un pensamiento que genera una emoción que hará reencontrarse con su propio yo, permitiendo que las emociones y sentimientos sean plasmados mediante la significancia de la inocencia en la divinidad interior y exterior.

La colección va enfocada a varios eventos importantes que puede tener en la vida una mujer, donde cada uno de éstos se vuelve punto clave en los aspectos emocionales, personales, sociales, familiares y sentimentales. Esto permite generar en el usuario femenino una conexión y percepción más estrecha con el accesorio, cubriendo algunos aspectos importantes en su imagen y generar vivencias que describan cada una de historias personales.

Tabla 3.3 Descripción del color para eventos. Fuente propia.

COLOR	SIGNIFICADO	EVENTO
	Momento mágico donde los sueños de toda mujer son llevados a una superación personal, familiar y social.	ENTREVISTA DE TRABAJO
	Realce personal, el cual forma parte determinante de superación y determinación profesional.	GRADUACIÓN
	Vínculo entre la belleza y el trabajo, logrando sobresalir en un ámbito de terminación, autosuficiencia, respeto e igualdad.	REUNIÓN DE TRABAJO
	Convierte la imagen física en una propuesta de trabajo, decisión, compromiso, persistencia y superación.	ENTREVISTA DE TRABAJO
	Convierte un momento inolvidable en un momento representativo de su vida, permitiendo lucir única y radiante.	MATRIMONIO
	Espejo que muestra la belleza única y excepcional que tiene cada mujer; relace de la silueta para mostrar una firmeza auténtica.	EVENTO SOCIAL

3.3 INSPIRACIÓN Y CONCEPTO DE DISEÑO

Quien dijo que las estrellas no pueden ser obsequiadas a un ser querido, que no pueden ser regaladas a la pareja, que solo se necesita ver el cielo para encontrar la luz de la belleza, la mujer puede tener todo eso, con tan solo mirarse y ver ese complemento que irradia su imagen con tan solo tenerlo cerca.

El diseño de las piezas como de la joya en general poseen una belleza de creación donde todo parte del entendimiento de los elementos ya existentes, los cuales son la representación del tema para que cada uno de ellos conformen un conjunto de universos plasmados en la pieza, siendo estos mostrados en las formas que se crean al ubicarlos en el cuerpo de la mujer.

Todo el diseño gira a partir de la Astronomía, retomando la inspiración de una mitología griega, donde surge el interés por una en particular, “Casiopea” como elemento fundamental en la creación de la joyería.

Al diseñar y generar ideas nuevas nos obliga a concentrar nuestra atención a una nueva forma de ver el mundo, una manera en poder buscar lo más mínimo en algo tan inmenso, algo tan maravilloso, algo excepcional, algo que nos haga sentir dueños del mundo.

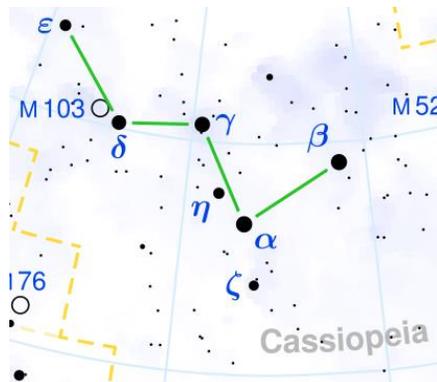


Figura 3.3 Constelación de Casiopea

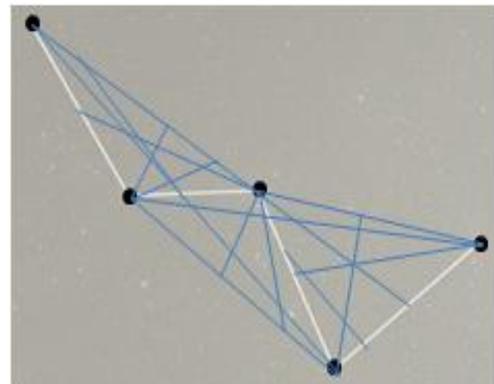


Figura 3.4 Fragmentación triangular. Fuente propia

La parte expresiva es visualizada y adaptada a tres elementos que son utilizados en el desarrollo del proceso hacia la aplicación simbólica: el plano, el punto y la línea. Las formas generadas a partir de estos tres elementos son inmensos, ya que el punto es simple, invisible, esencial, y único; es un elemento que surge del choque del instrumento como es un lápiz, punzón, pluma, pincel, aguja, etc.; y la base llega a ser de papel, madera, tela, metal, etc. Desde que se materializa el punto real, este puede tomar figuras infinitas, su tamaño y sus límites se vuelven absolutos, el círculo perfecto es capaz de adquirir pequeños

picos, tiende a otras formas geométricas, o llega a desarrollar formas libres. Puede ser puntiagudo, derivado de un triángulo o por exigencia transformarse en un cuadrado.

El punto se ubica en su sitio y no manifiesta ninguna intención de poder desplazarse en dirección alguna, ya sea horizontal, vertical, avanzar o retroceder; se instala sobre la superficie y se afirma indefinidamente.

Ahora si bien la línea geométrica es un elemento visible, es el trazo que deja el punto al moverse y es por tanto el creador del producto final. Existen tres tipos de líneas rectas: la horizontal considerada como la base protectora, fría, susceptible y continua en distintas direcciones sobre el plano; la vertical por tanto es la forma más limpia y tiene posibilidad de movimiento; la diagonal la cual se separa en ángulos iguales de las anteriores.

Esto nos demuestra que el punto está lleno de posibilidades, es la base de todo nuestro alrededor, es una manera de expresión y en donde los planos se desarrollan a partir de él y hacia él; la línea, la cual busca los medios apropiados que le permitan alcanzar su propia forma, de un modo económico, considerado un esfuerzo mínimo para un resultado máximo. Estas combinaciones entre el punto y la línea nos llevan a la generación de combinaciones que logran expresar un lenguaje propio que no puede ser transmitido en palabras.

Por consiguiente la forma de la cual surge la idea de la simbología es en la distribución que tienen las estrellas en forma de "W" O "M" que hacen referencia a Casiopea, tomando esos elementos como representación en la generación de formas, las cuales son plasmadas en los diseños tanto de las piezas como de su estructura, agrupación y distribución en el cuerpo de la mujer.

Cada pieza es una inspiración, ya que permite ser el ideal de una mujer magníficamente bella, el ser vista como una diosa que muestra sus atributos naturales, aquella que genera pensamientos simbólicos, el deseo de ser el centro de atención con una personalidad atractiva, sobresaliente, con ideales, pero sobre todo que cuenta con una pureza auténtica en su imagen.

Esta mujer permite visualizar la belleza, donde el poder de sentirse diosa no sea solo en nuestra imaginación, sino que se tenga un elemento diferenciador que al portarlo tengamos una armonía que represente cada uno de los detalles que hace referencia a la simbología de Casiopea.

Las estrellas que son plasmadas como las piedras de la joya, son pequeños destellos que rodean y dan forma a Casiopea, tal y como se muestra en la Figura 3.6; en la Figura 3.7 se muestra el cuerpo femenino como el lienzo de generación de elementos que dan como resultado una combinación de universos con un

lenguaje inexplicable que habla por sí solo. Estas son trasladadas al cuerpo femenino representado por el universo y el cual es nombrado como el sentido de la divinidad: se representa con la disposición de fragmentos, recreando un lienzo humano. Este lienzo permite que cada uno de los puntos ubicados en distintas zonas y diferentes maneras genere figuras geométricas y abstractas con motivo del esplendor universal característico de una simulación de movimiento al andar, donde la base de la luz y la maravilla sea clave para generar un cielo infinito e inigualable.

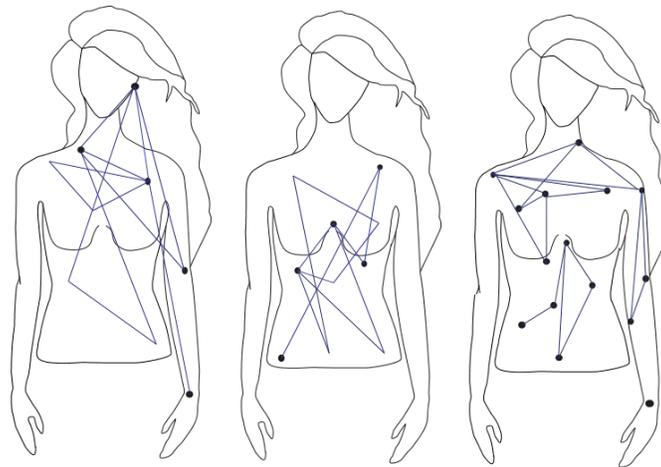


Figura 3.5 Relación visual de las posibles ubicaciones de la constelación Casiopea en la silueta de la mujer. Fuente propia.

El diseño de las formas de cada una de las piedras son generadas a partir de la fragmentación realizada mediante la forma obtenida de la constelación de Casiopea en la que aparecen sus principales estrellas, siendo éstas las que permiten generar secciones triangulares al unir cada uno de los puntos mediante una variedad de líneas que van formando cada pieza tal y como se muestra en la Figura 3.8.

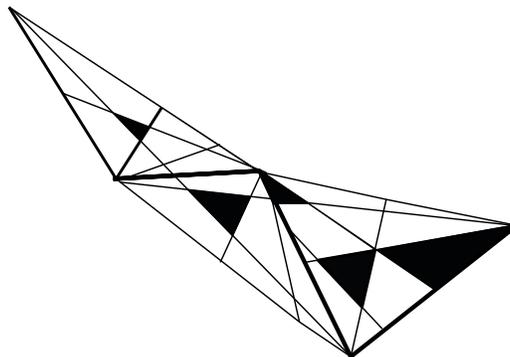


Figura 3.6 Constelación Casiopea con una variedad de fragmentación triangular.

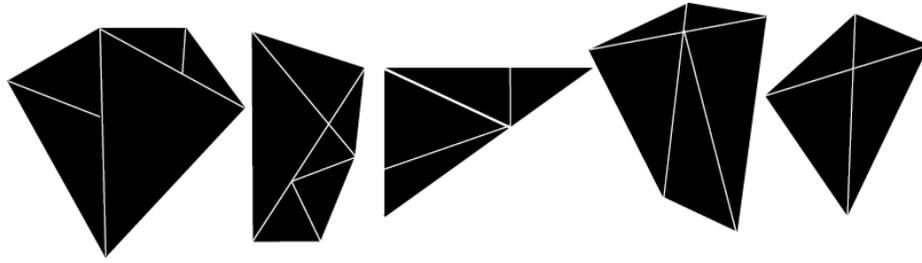


Figura 3.7 Fragmentación realizada para la generación de las cinco piedras, con base a la Figura 3.14 que se muestra anteriormente. Fuente propia.

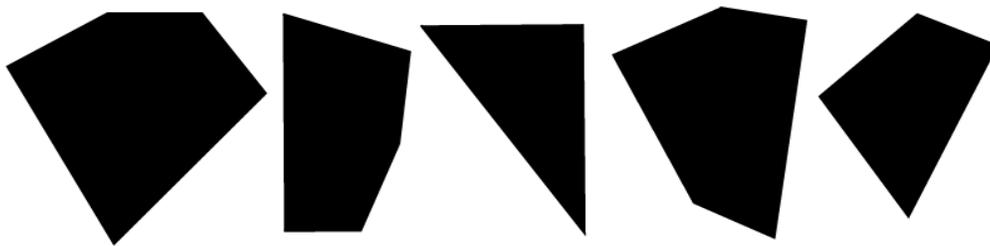


Figura 3.8 Formas finales de acuerdo a la fragmentación generada en la Figura 3.16 con base a la forma que tiene la constelación Casiopea. Fuente propia

3.4 PROCESO E INTERACTIVIDAD

La interactividad que tienen las piezas del collar es generada a partir de diferentes variaciones de intensidades de luz, para lograr esto es necesario usar un programa que realiza por medio de códigos y símbolos todo el sistema de luminiscencia e intervalos de aumento y disminución que tendrá cada una de las piedras.

La programación es realizada mediante el programa Arduino, el cual es una plataforma que ayuda a facilitar el uso de la electrónica en proyectos multidisciplinarios y realizar la programación de un micro controlador.

Las cinco luces que contiene cada una de las piedras de la joya, están ubicadas en un espacio interno de la pieza, la cual cada una está programada de tal manera que la intensidad sea diferenciadora, tomando como referencia las intensidades que tiene una estrella, iniciando con alteraciones de mayor a menor.

La parte electrónica cuenta con un soporte de batería, el cual tiene un interruptor de encendido y apagado, esto facilita que la joya sea usada de dos

maneras: con luz o sin ella. El hilo conductor permite que todas las piezas electrónicas sean adaptadas en una sola base, logrando unir cada uno de estos dispositivos a la estructura de la joya para generar las pruebas y requerimientos necesarios para el buen funcionamiento luminiscente.

Tabla 3.4 Descripción de la interactividad que contiene cada una de las piedras.
Fuente propia.

PIEZA	CARACTERÍSTICAS VISUALES
	<p>Pieza principal, la cual cuenta con un brillo absoluto, el cual permite que la generación de luz producida sea visualmente esparcida detalladamente con parpadeos que van disminuyendo y permite ser la pieza que genera una atención primordial en el centro de la joya.</p>
	<p>Esta pieza genera un flujo luminoso que se intensifica con destellos delicados y al transcurso del tiempo va generando en la pieza un reflejo cálido de luz constante y sólido.</p>
	<p>El destello que va mostrando esta pieza es generado como un incremento aleatorio de brillo, permitiendo un aumento corto y un descenso rápido con un salto de apertura de luz.</p>
	<p>La luz que genera es un destello que inicia de manera aguda y termina no en su totalidad con una disminución de brillo para volver a iniciar con un rebote de luz que muestra una fuerza de energía.</p>
	<p>La ligereza que se forma, logra que los destellos generados durante un lapso corto de tiempo creen una luz tenue que a simple vista se ve un salto corto que cambia la intensidad de brillo.</p>

3.5 MATERIALES

Los materiales que se utilizaron para el desarrollo y la elaboración de cada uno de los diseños, fueron generados a partir de herramientas que permiten crear una diversidad de aspectos elementales en función de una estructura volumétrica que logra que cada una de las piezas que son incrustadas en los collares sea empleada en distintas posiciones.

Los materiales utilizados para el desarrollo de la colección de joyería se clasifican en: estructura, piedras y electrónica. El material principal para el desarrollo de la estructura de las piezas de los prototipos es generado a partir de alambre de alpaca de color dorado, el cual brinda rigidez y un amarre en cada uno de los puntos principales que tiene la pieza con la guía de uniones de cada línea que le da forma a la estructura.

Dentro de la implementación del uso de materiales aplicados para la generación de cada uno de los elementos planteados para cada diseño, se tomó como punto focal las piedras, las cuales son factor clave dentro del diseño, tomándolas como puntos visuales ubicados y posicionados en el collar con un soporte rígido. Cada una de estas piezas están hechas de resina cristal con un toque de pigmentos traslúcidos que permite que cada una de estas piezas cuente con un brillo generado a partir de la luz que es implementada en su interior.

Y por último, para la parte tecnológica de los diseños propuestos que es implementado para lograr variaciones de intensidades de luz, se utilizaron materiales que permiten que al ser aplicada en la pieza final contenga y genere la información que se le está ordenando para que cada una de las cinco piezas muestren una conexión tecnológica mediante cierta información que se le ha asignado al programa que contiene el collar. Para esto son necesarios los siguientes componentes electrónicos:

- Cinco Leds de luz blanca Lilypad
- Arduino Lilypad de 50 mm
- Soporte de batería Lilypad para 5 V
- Pila AAA 1.5 V
- Hilo conductor
- Alambre de electrónica

3.6 CONCEPTO DE DISEÑO DE JOYERÍA

Cada uno de los diseños surgió a partir de la técnica Moodboard, la cual es un proceso que se utiliza en su mayoría en el diseño de modas como un panel de tendencias visuales que ayudan a plasmar ideas para establecer el rumbo de la investigación, lo cual permitió definir la identidad visual que tiene el diseño en cuestión de inspiración. Esta técnica permite filtrar y clasificar la información que se tiene de las ideas para poder obtener elementos representativos más claros y concisos.

Los elementos que forman parte de esta técnica están relacionados y generados a partir de una recopilación diversa de palabras que permiten ser plasmadas en la formación de un collage mediante imágenes referentes que muestran una diversidad de ideas conceptuales, tales como:

Tabla 3.5 Recopilación de elementos referentes a la generación conceptual del diseño. Fuente propia.

1. Universo.
2. Estrellas
3. Casiopea
4. Luz
5. Electrónica
6. Mujer
7. Cuerpo
8. Formas Geométricas
9. Formas Orgánicas
10. Entretejidos
11. Colores
12. Volumen
13. Líneas
14. Puntos
15. Plano

Al tener la recopilación de las palabras clave, se prosiguió con la búsqueda de imágenes que ayude con la visualización de la idea. Ya teniéndolas una gran variedad de éstas, se realizó un proceso de filtrado de las mejores, permitiendo plasmar en el Moodboard las mejores fotos.



Figura 3.9 Moodboard para la generación del concepto de diseño.
Fuente propia.

Al tener la técnica de proceso con los elementos necesarios que forman parte de la inspiración, todos los aspectos considerados en el Moodboard son filtrados por medio de analogías y dan como resultado elementos de diseño que participan en las propuestas conceptuales. Estos elementos tienen como referencia aspectos importantes como la forma, color, textura, símbolo y dimensiones. Esto permitió generar varias propuestas que dieron como resultado final las características del diseño de acuerdo a la información generada a partir de la percepción de las imágenes y palabras.

La generación de las propuestas planteadas son enfocadas a dos tipos de collares: Gargantilla y Princesa, los cuales son tomados como referencia de acuerdo a la clasificación de collares que se menciona en la Figura 2.2 del Capítulo II.

Se mencionan las siguientes analogías generadas mediante el Moodboard señalado anteriormente:

Propuesta No. 1

- El Color amarillo es un destello que se origina de la luz que se genera en el universo.
- Puntos de amarre entre cada pieza que hace alusión a las estrellas y que a su vez van generando líneas curvas.
- Se generan formas geométricas que hacen referencia a las cinco estrellas de Casiopea y formas orgánicas en la estructura del collar.
- El realce de este accesorio hace destacar el cuello femenino, siendo las tiras de metal entrelazadas como las estrellas son en el universo y lo cual da un soporte al diseño.
- Las piezas son ubicadas en posiciones que visualmente generan la forma W.
- Todas las piezas en conjunto generan una textura suave que permite dar un realce de puntos sólidos y abstractos en cada aspecto reflejado en el diseño.

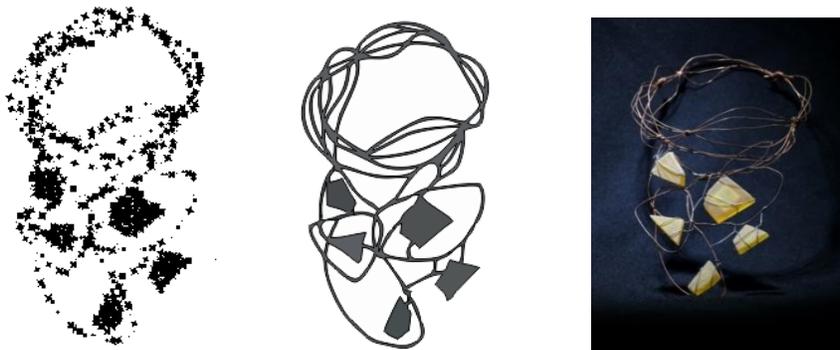


Figura 3.10 Modelo generado para la propuesta uno. Fuente propia.

Propuesta No. 2

- Color azul Celeste refleja los momentos magníficos que la naturaleza nos ofrece.
- La estructura de collar, genera elementos de volumen, donde cada una de las piezas son ubicadas en la parte central del pecho.
- Las líneas generadas alrededor de las piezas son a partir de puntos que representan las estrellas que al ser unidas se generan líneas que dan como resultado formas orgánicas y abstractas.
- Las piezas en su interior contienen luz que da ese resplandor que tiene una estrella.

- Las líneas que se forman a partir del alambre generan un volumen con un sentido de unión y estabilidad entre cada pieza ubicada en la joya.



Figura 3.11 Modelo generado para la propuesta dos. Fuente propia.

Propuesta No. 3

- El color verde genera un resplandor de elementos que rodean la belleza femenina, son factores que muestran un realce infinito de aspectos magníficos.
- La simpleza de las formas generan un equilibrio de elementos generados a partir de la estructura y posición en la que se muestra la sencillez en cada uno de los puntos representados por las cinco piezas fijadas en cada área de resalte.
- El alambre genera puntos de mayor importancia, considerando las pequeñas uniones que tienen entre las piezas, las cuales son rodeadas y resaltadas por amarres tenues que buscan la acentuación de la figura femenina.
- El cuello cuenta con un realce de líneas que son generadas a partir de delicados movimientos que son entrelazados para lograr un cuello proporcionado y estilizado.

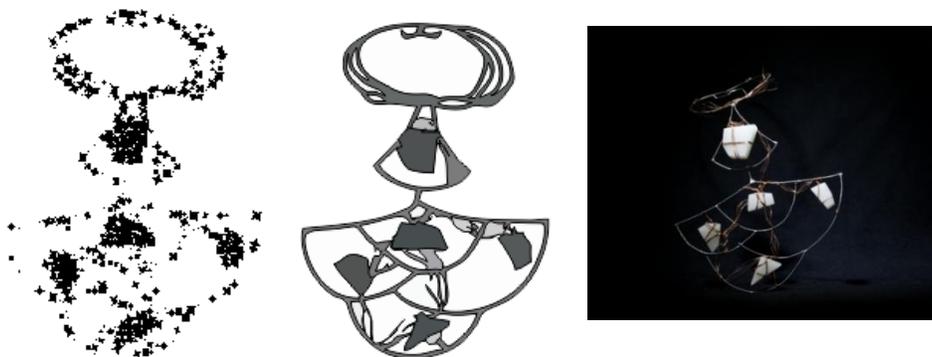


Figura 3.12 Modelo generado para la propuesta tres. Fuente propia.

Propuesta No.4

- El color rojo muestra destellos de atracción, destellos que son generados a partir de líneas con ondas que generar un camino de armonía y de sensualidad.
- Las piezas generan zonas de mayor realce, los cuales son direccionadas a partir de líneas suaves de alambre que siempre llegan a un mismo punto, las piezas del collar.
- Las formas que se generan por medio de los diferentes grosores de alambres son trayectos rectos, orgánicos y abstractos que generan un resplandor visual sobre el cuerpo de la mujer.
- La estructura del collar permite generar una visión universal de elementos creados y plasmados por puntos centrales en el pecho, tomando como punto principal los latidos del corazón.



Figura 3.13 Modelo generado para la propuesta cuatro. Fuente propia.

Propuesta No. 5

- El color Rosa cuarzo genera un resplandor de dulzura, que permite en cada una de las piezas un trayecto ligero y tenue de líneas que detallan y realzan la estructura de la pieza.
- La forma parte de cada una de las piedras, logrando resaltar discretamente la ubicación de cada una de estas y mostrar una pieza con detalles puntuales.
- La pieza en su totalidad cuenta con pequeños amarres que permiten generar volúmenes de trayectos.
- Las piezas son la representación vital del universo, generando la pieza con base a un lienzo femenino vital para ser observado y admirado como un cielo de estrellas.

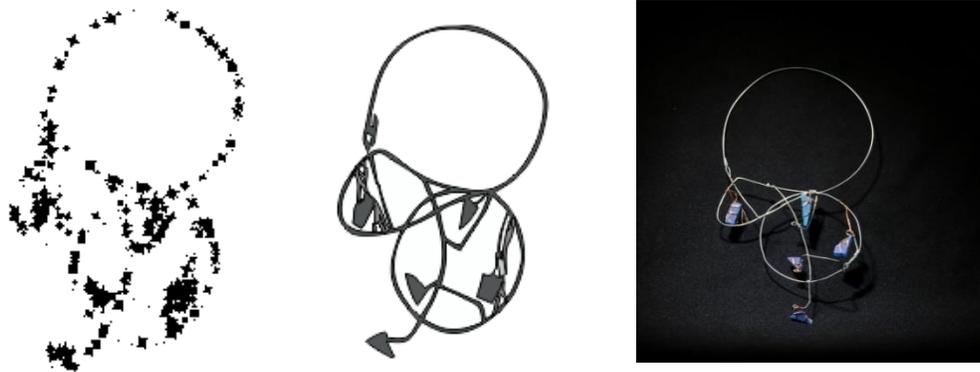


Figura 3.14 Modelo generado para la propuesta cinco. Fuente propia.

Propuesta No. 6

- El color azul Oxford de las piezas muestran un resplandor de belleza, donde cada una de las piedras son generadas a partir de estrellas de Casiopea.
- La estructura muestra una relación armónica que surge a partir de líneas con volumen y líneas en posiciones sobresalientes que surgen a partir de puntos clave en distintas zonas rígidas.
- Cada uno de los alambres tanto en la base de la estructura como en las líneas de guía que hacen de la pieza un lienzo de puntos que surgen a partir de las secciones creadas por los amarres.
- Las piezas están ubicadas de manera fija, esto permite que visualmente se genere una variedad de movimientos aleatorios de acuerdo a la posición en la que se encuentran.
- Esta pieza cuenta con un amarre discreto alrededor del cuello, logrando una percepción discreta y elegante entre la joya y la figura femenina.

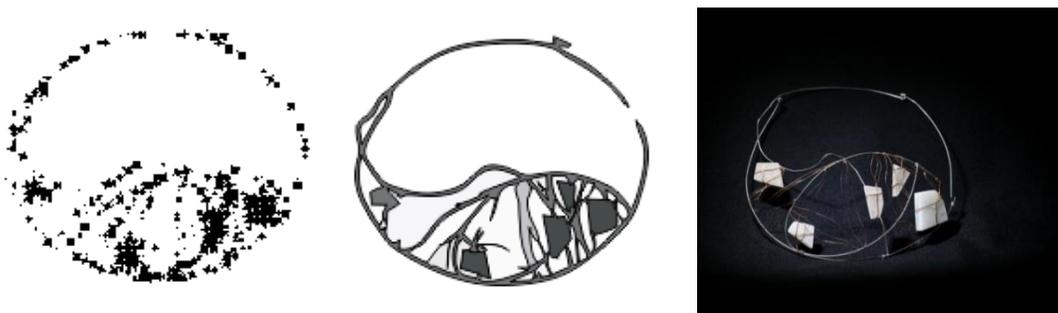


Figura 3.15 Modelo generado para la propuesta seis. Fuente propia.

3.7 PROCESO DE ELABORACIÓN DE MOLDES

Hoy día los diferentes procesos de manufactura han ido permitiendo que el generar los moldes de las piezas sea mejorado, mucho más sencillo y lo cual facilite el proceso de desarrollo para cualquier creador. Esto permite que los procesos que antes eran hechos a mano, hoy puedan ser más óptimos con el apoyo de la tecnología, lo cual permite conseguir mejores detalles sin invertir mucho tiempo en el proceso de fabricación, logrando brindar la posibilidad de reproducir cualquier elemento pensado o generado por el diseñador.

El utilizar nuevos procesos de impresión como es el 3D genera valor al diseño, lo que permite un ahorro de costos y de tiempo en donde se generan diseños que antes no hubiera sido fácil el poder llevarlos a cabo, enfocándose en la creación de “algo” de forma rápida y cuya salida es un prototipo o base de un modelo del producto.

Al realizar las piezas con este proceso de manufactura se posibilita la diferenciación y personalización de los productos por parte tanto de otras marcas, diseñadores, empresas, así como de los consumidores. El que una pieza sea personalizada no encarece al producto puesto que esto permite una fabricación sin penalizar el costo, independiente de si se tiene que fabricar o no un número de piezas iguales o distintas.

Para el proceso de manufactura de las cinco propuestas de piedras que contiene cada una de las estructuras, lo que inicialmente se hizo fue generar los planos del diseño de las piezas con las especificaciones y medidas establecidas. Para lograr generar de las piezas se debió de seguir una serie de pasos, los cuales son:

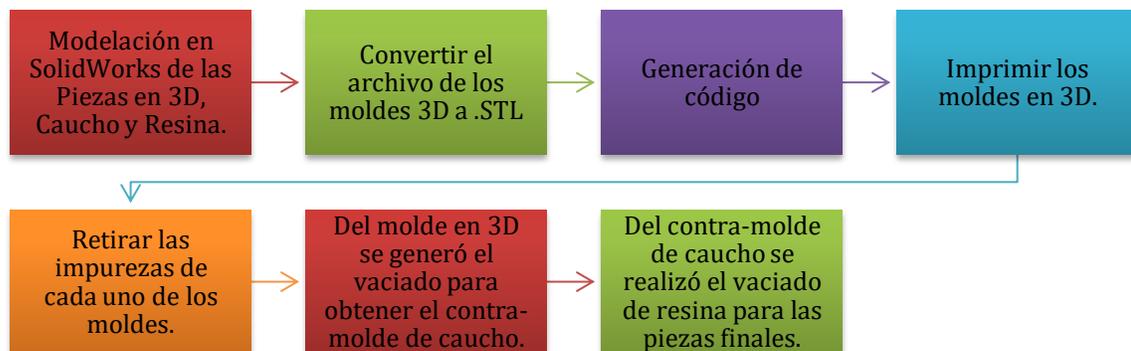


Figura 3.16 Pasos a seguir para la generación de moldes en 3D, caucho y resina.

Al tener establecido el diseño de las formas de cada una de las piezas, lo primero que se hizo fue generar mediante el programa de modelado llamado "SolidWork's las piezas propuestas, el cual cuenta con las herramientas y funciones necesarias para crear y simularlas en 3D, donde se determinaron las dimensiones y las especificaciones, como son: altura, profundidad y ancho de la pieza.

Las piezas modeladas mediante el software son: el molde en 3D, contra molde de caucho y la pieza final de resina; cada uno de estos son mostrados de forma isométrica, utilizando el material determinado con el que serán hechos y los cuales son mostrados a continuación.

PIEZA 1. Molde 3D

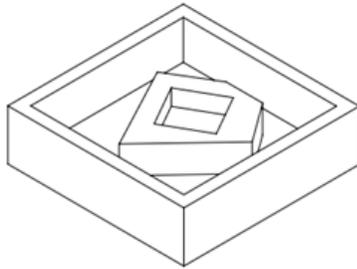


Figura 3.17 Isométrico generado en 3D.

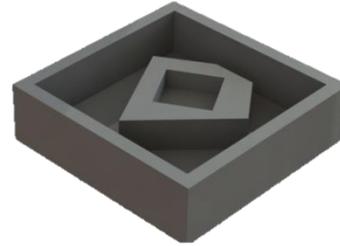


Figura 3.18 Renderizado del molde 3D.

PIEZA 1. Contra-molde de Caucho

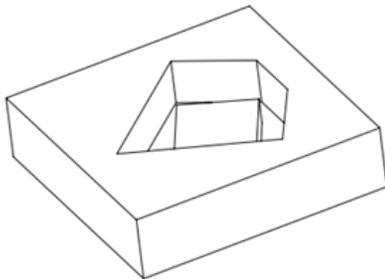


Figura 3.19 Isométrico del contra-molde de caucho.

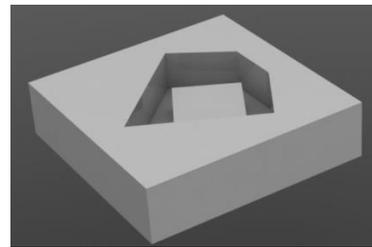


Figura 3.20 Renderización del molde de caucho.

PIEZA 1. Piedra final de Resina

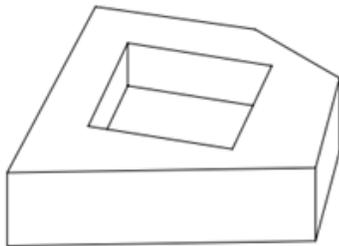


Figura 3.21 Isométrico de la pieza final de resina.



Figura 3.22 Renderización de la pieza de resina.

PIEZA 2. Molde 3D

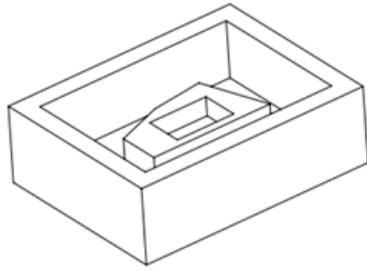


Figura 3.23 Isométrico del molde 3D.

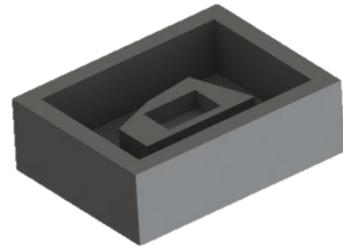


Figura 3.24 Renderizado del molde 3D.

PIEZA 2. Contra-molde de Caucho

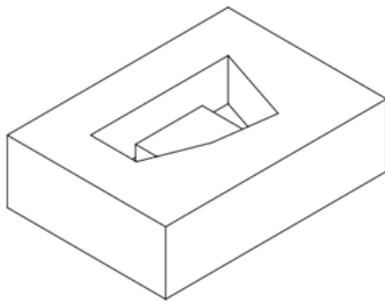


Figura 3.25 Isométrico del contra-molde de caucho.

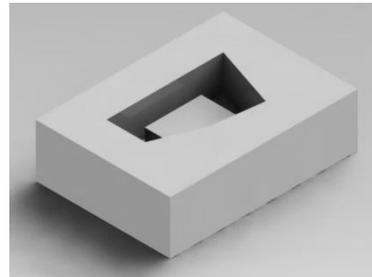


Figura 3.26 Renderización del molde de caucho.

PIEZA 2. Piedra final de Resina

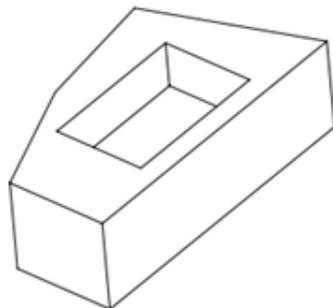


Figura 3.27 Isométrico de la pieza final de resina.

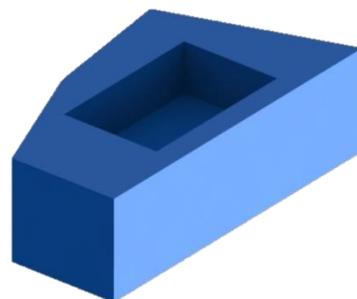


Figura 3.28 Renderización de la pieza de resina.

PIEZA 3. Molde 3D

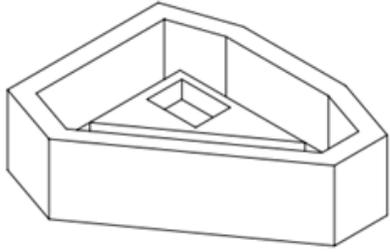


Figura 3.29 Isométrico del molde 3D.



Figura 3.30 Renderizado del molde 3D.

PIEZA 3. Contra-molde de Caucho

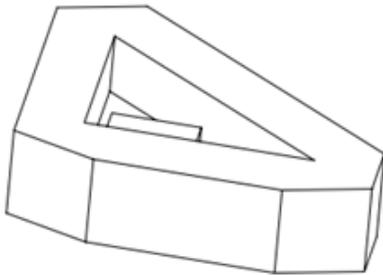


Figura 3.31 Isométrico del contra-molde de caucho.

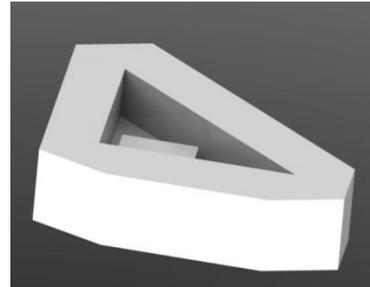


Figura 3.32 Renderización del molde de caucho.

PIEZA 3. Piedra final de Resina

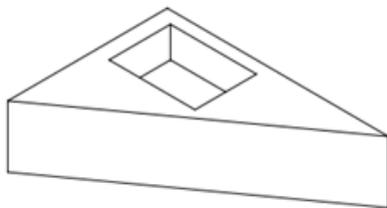


Figura 3.33 Isométrico de la pieza final de resina.

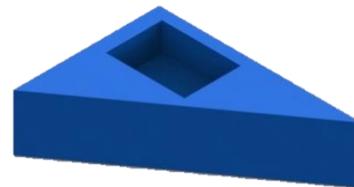


Figura 3.34 Renderización de la pieza de resina.

PIEZA 4. Molde 3D

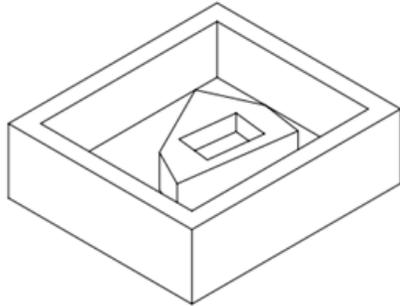


Figura 3.35 Isométrico del molde 3D.

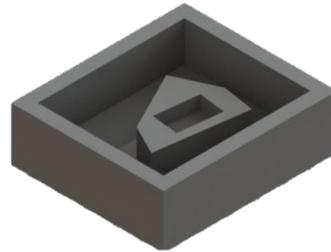


Figura 3.36 Renderizado del molde 3D

PIEZA 4. Contra-molde de Caucho

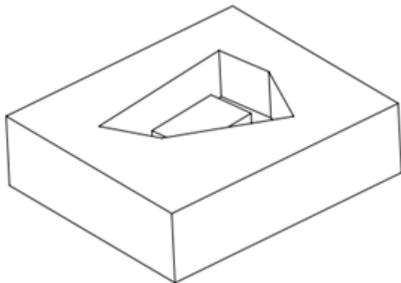


Figura 3.37 Isométrico del contra-molde de caucho.

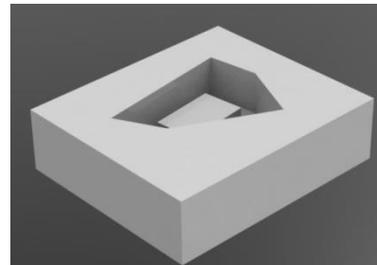


Figura 3.38 Renderización del molde de caucho.

PIEZA 4. Piedra final de Resina

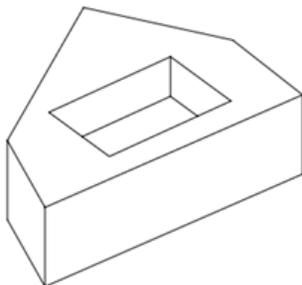


Figura 3.39 Isométrico de la pieza final de resina.

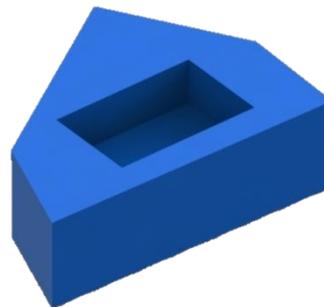


Figura 3.40 Renderización de la pieza de resina.

PIEZA 5. Molde 3D

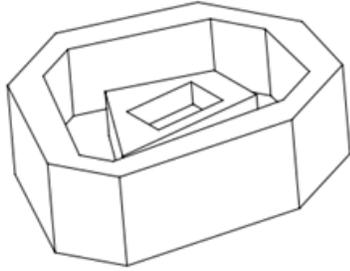


Figura 3.41 Isométrico del molde 3D.



Figura 3.42 Renderizado del molde 3D

PIEZA 5. Contra-molde de Caucho

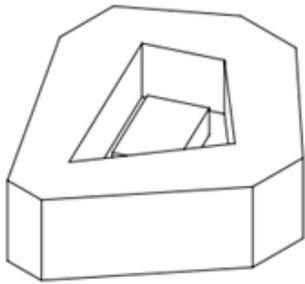


Figura 3.43 Medidas del contra-molde de caucho.



Figura 3.44 Renderización del molde de caucho.

PIEZA 5. Piedra final de Resina

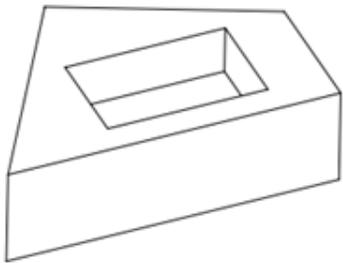


Figura 3.45 Isométrico de la pieza final de resina.

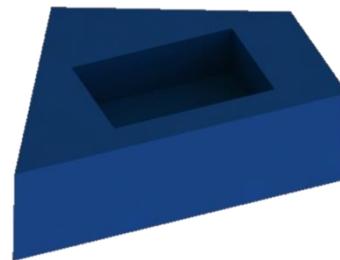


Figura 3.46 Renderización de la pieza de resina.

Al tener el modelado de los moldes de las piezas, lo siguiente será convertir el archivo a formato .STL, el cual genera un código que se envía a la impresora 3D para que sea leído y empiece el proceso de fabricación de los moldes.

Por último, después de un determinado tiempo de impresión, la pieza fue realizada y al sacarla de la máquina se elimina cualquier exceso de material para poder hacer uso de ella, tal y como se muestra en la Figura 3.49.

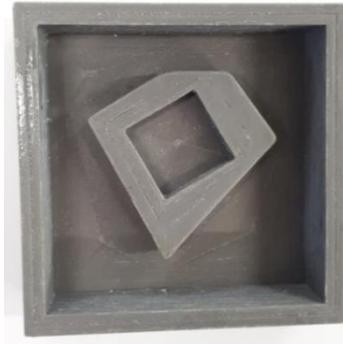


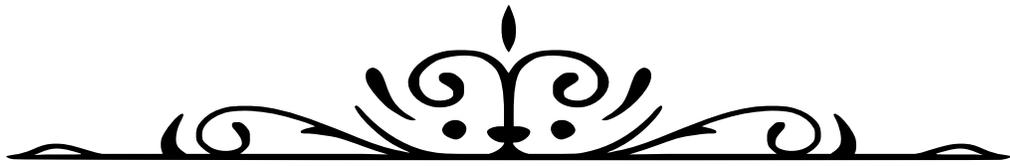
Figura 3.47 Molde generado a partir de impresión 3D. Fuente propia.

Al tener los cinco moldes de los modelos impresos en 3D, se prosiguió con la generación de los contra-moldes realizados con un vaciado de caucho, tal y como se muestra en la Figura 3.50.



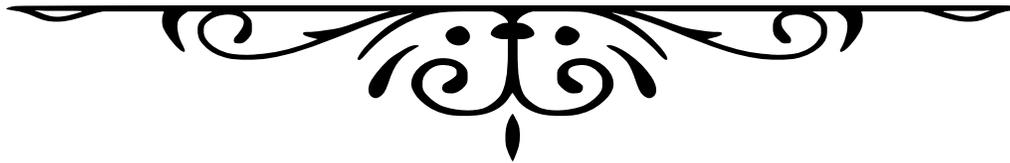
Figura 3.48 Contra-molde de caucho. Fuente propia.

Tanto el molde realizado en 3D como el contra molde de caucho son parte fundamental para generar las piezas de resina que contiene cada una de las piezas de los collares. La cavidad que tienen en la parte de atrás, se genera para implementar la tecnología luminiscente, en este caso un led de luz blanca que va ubicado en cada una de ellas y que al encender esta pieza tendrá un reflejo generado a partir de la combinación de ambos elementos.



CAPÍTULO VI

DESARROLLO DE LA MANUFACTURA



CAPÍTULO IV. DESARROLLO DE LA MANUFACTURA

4.1 DESARROLLO DE PRODUCCIÓN Y MATERIALES

Para la producción y elaboración de cada uno de los elementos que son parte fundamental de la joyería, se enfocó a dos aspectos determinantes del proyecto: la mezcla de resina, pigmentos y los hilos de alambre. Cada uno de estos elementos fueron llevados a cabo en los modelos de cada joya, esto para visualizar y obtener los resultados deseados mediante aspectos específicos que son utilizados, logrando así los pasos adecuados para un buen resultado en la pieza final.

Lo primero en generar y determinar fue la mezcla adecuada que ha de tener la resina, la cual forma parte indispensable en la realización de las piezas centrales de los collares.

El tipo de resina que se utiliza para las piezas de joyería es poliéster insaturada de reactividad media pre acelerada, cuyo contenido de sólidos fue ideal para la aplicación del producto, haciendo uso de un catalizador que permitiera lograr una consistencia en las piezas.

Se comenzó con las formas de las piezas ya determinadas anteriormente, en las cuales se generaron varias pruebas de color, considerando también las cantidades necesarias de catalizador, obteniendo los colores adecuados en las piezas triangulares de la joyería. Este proceso fue realizado en el taller de plásticos de la Universidad Tecnológica de la Mixteca, considerándolo adecuado para trabajar con dichos materiales. Para la elaboración de cada una de las piedras ubicadas en la estructura del collar se utilizó el siguiente proceso:

Tabla 4.1 Uso de Materiales y Utensilios en la elaboración de la piedras de la joyería.

MATERIALES	UTENSILIOS
Resina poliéster de cristal	Báscula digital
Catalizador 2000	Espátula
Pigmentos traslúcidos color verde, amarillo, azul y rojo	Vaso medidor
Thinner	Gotero
Estopa	Pulidora
Spray anti-burbujas	Lijas de agua #220, 240,360, 600, 1200, 1600 y 2000

A continuación, se realiza un cuadro descriptivo donde se menciona paso a paso los aspectos que se fueron considerando para el desarrollo de la mezcla de las

piezas, generando las tonalidades de cada una de las joyas. Esto permite visualizar la intensidad del color, el tamaño y el grosor con el que contarán las piezas.

Tabla 4.2 Pasos para la generación de las piedras de resina. Fuente propia.

PASO	DESCRIPCIÓN	MATERIALES	CANTIDAD	PROCESO
1	Vaciar la resina en el recipiente medidor de plástico.	*Resina Poliéster de Cristal	25 g. por 5 piezas	
2	Seleccionar los pigmentos por cada juego de piezas que se mezcla con la resina para obtener la tonalidad adecuada.	* Pigmento traslúcido Verde y toque de Negro sólido. *Pigmento traslúcido Amarillo. *Pigmento traslúcido Rojo. *Pigmento traslúcido Azul. *Pigmento traslúcido Azul y toque de Negro sólido. *Pigmento traslúcido Rojo y toque de Blanco sólido.	11 gotas 20 gotas 20 gotas 26 gotas 15 gotas 11 gotas	
3	Una vez incorporada la resina con los pigmentos en las cantidades necesarias, se vierte el catalizador produciendo una reacción de estado líquido a sólido.	Catalizador 2000	Por 25 g. 12 gotas	
4	Mezclar todos los elementos por cada pigmento.	Espátula	1 pza.	

5	Vaciar la resina en los moldes de caucho y rociar spray para eliminar las burbujas que pudieran aparecer.	Moldes de la piezas Spray anti-burbujas	5 piezas 1 bote	
6	Dejar que las piezas reposen en un lapso de 3 a 4 hrs.; es considerado importante el clima, ya que esto determina el un secado lento o rápido de la piezas.			
7	Desmoldar las piezas del molde.			
8	Cada una de las piezas se lija con agua, iniciando con la de grano más duro y terminando con la de grano más suave. Esto permite retirar las impurezas y los excesos de material.	Lijas de agua del No. 220, 240, 360, 600, 1200, 1600 y 2000	1 pza.	

Al tener ya las piezas finales, lo que prosiguió fue formar las estructuras de los modelos propuestos generados a partir de alambres de metal, se utilizaron tres tipos de alambres para las pruebas: galvanizado, recocido y cobre. Cada uno de estos alambres permitieron generar los diseños propuestos para valorar las características que son elementales dentro del proceso creativo, tales como: forma, tamaño, dimensión, peso y textura.

Los calibres utilizados fueron: #21, #20 y #16, esto permitió que al realizar cada pieza de la colección, se lograra visualizar cada elemento implementado y de esta manera al generar cada una de las formas, éstas fueran las adecuadas a la propuesta planteada dentro del diseño.

4.2 INTEGRACIÓN LUMINISCENTE

Una estrella es un ente luminoso que titila debido a los efectos de la atmósfera terrestre y a la gran distancia que nos separa de la mayoría de ellas. Titilar, en un cuerpo luminoso, es un centellar con un temblor ligero que en el caso de una estrella alejada puede compararse a un “cambio” periódico de intensidad luminosa. Una ecuación matemática que ayuda a representar (modelar) estos cambios de luminosidad está basada en una senoidal:

$$I(t)=A\sin(2*\pi*f*t),$$

donde A es la amplitud que representa la intensidad luminosa y f es la frecuencia que representa la cantidad de fluctuaciones de la intensidad. Con esta ecuación se puede representar y simular cada una de las intensidades de las estrellas.

Un conjunto de estrellas que tienen una forma espacial significativa y reconocible forman una constelación que es generada por medio de un asterismo, el cual es un elemento clave dentro de la concepción de patrones que son reconocidos y visualizados desde la Tierra.

La integración luminiscente es incorporada mediante varias senoidales, las cuales generan cierta intensidad de luz que le permite a las piezas lograr cinco variantes de luz generadas a partir de la programación efectuada con base a rangos de amplitud y frecuencia. Estos rangos permiten que las intensidades planteadas para las cinco piezas propuestas del collar sean generadas a partir de una gráfica que permite visualizar los intervalos que se generan de acuerdo a los datos planteados que ayuda a determinar las variaciones de cada destello de luz en cada uno de los fragmentos.

Para llegar a la intensidad correspondiente para cada pieza, lo primero que se efectuó fue la generación de datos ya establecidos en cada uno de los led mediante el programa “Geogebra”, el cual permite realizar un análisis en un gráfico de las variables reales utilizadas en esta investigación.

Como se muestra en la siguiente figura, se puede observar las cinco variables con que son formadas a partir de ecuaciones que hacen referencia a la amplitud y frecuencia con la que cuenta cada una de las intensidades generadas para programar.

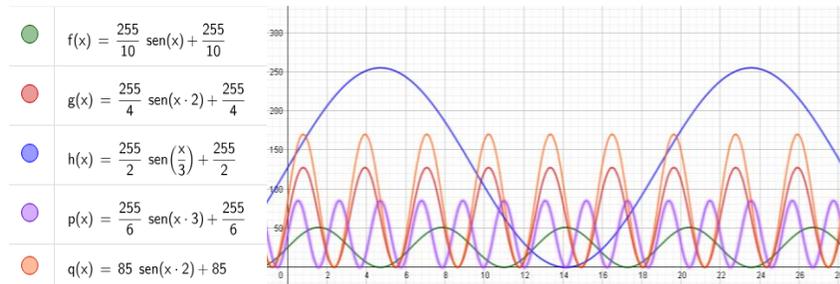


Figura 4.1 Gráfica de cinco senoidales generadas a partir del programa Geogebra. Fuente propia.

Al tener ya ejecutada la gráfica con los valores ya definitivos, lo siguiente es que mediante una base de programación llamada “Arduino”, se dio la pauta para realizar una simbolización, donde se determinó mediante los valores creados anteriormente la intensidad de luz que llevará cada una de las piezas como se muestra en la Figura 4.3. Lo primero que se hizo fue abrir el programa arduino para comenzar a trabajar en la categorización que va a tener cada led, el cual es ubicado en los puertos: 3, 5, 9, 10 y 11; los cuales son los que permiten generar corriente mediante el amarre de los leds al hilo conductor que está ubicado en el arduino.

```

for (float x = 0 ; x <= 2*pi; x += (pi/64)) {
  // sets the value (range from 0 to 255):
  analogWrite(led1, 255/10*sin(x)+255/10);
  analogWrite(led2, 255/4*sin(x*2)+255/4);
  analogWrite(led3, 255/2*sin(x/3)+255/8);
  analogWrite(led4, 255/6*sin(x*3)+255/6);
  analogWrite(led5, 255/3*sin(x*2)+255/7);
}

```

Figura 4.2 Programación de cinco variables seleccionadas en las intensidades establecidas para cada piedra. Fuente propia.

Al tener ya la programación realizada, lo que prosiguió fue la elaboración del hardware, en el cual se necesitó un cable de puerto USB, el controlador para la Lilypad, arduino Lilypad y el Led para lograr que la información programada sea enviada mediante estos dispositivos a la placa Lilypad; ya habiendo conectado cada uno de los materiales lo primero que se hizo fue conectar la controladora al Arduino Lilypad, luego el cable USB es conectado al puerto y el extremo de esta es conectado a la computadora.



Figura 4.3 Arduino Lilypad, cable USB y pieza de resina con led integrado. Fuente propia.

Por último se ejecuta la acción de compilar el programa y al ser compilado éste es subido a la placa de Arduino, el cual permite generar las distintas intensidades programadas determinadas para los cinco leds y cada uno de ellos es ubicado en las piezas del collar, obteniendo así el resultado final de la propuesta de diseño de la colección de collares.

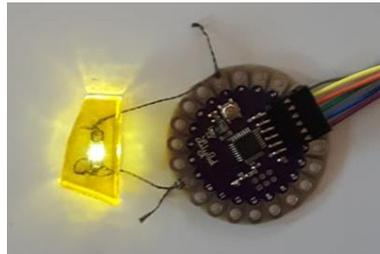


Figura 4.4 Prueba de conexión de led a los puertos +/- del Arduino. Fuente propia.

Después de realizar las pruebas en el interior de una pieza de resina translúcida con las intensidades mostrada en la Figura 4.5, se prosiguió con la ubicación de cada led en cada una de las piedras, el cual mediante varios cables electrónico se fue sujetando en el extremo + y - de cada uno de ellos.



Figura 4.5 Montaje de leds en el interior de las piezas finales de resina. Fuente propia.

4.3 ACABADOS FINALES

Todas las piezas que forman parte de la joya, tanto la estructura de alambre, las piezas de resina, como los componentes electrónicos, cuentan con acabados en color y textura, los cuales son fundamentales en la parte estética que tiene cada una de las piezas.

Las piedras que son puestas sobre la estructura de la joya, generadas a partir de resina, cuentan con un acabado mate, donde esto es formado a partir del proceso de lijado de varios niveles de grano, lo cual permitió generar visualmente la simulación que tiene una piedra; este proceso es generado a partir del lijado a mano en cada una de las cinco piezas, donde no se hizo uso de químicos o algún elemento químico que pudiera cambiar la calidad e imagen física del material.

La estructura de las joyas es generada a partir de alambre de alpaca dorado con las que está formada cada una de las piezas, tiene dos acabados: brillante y mate quemado; esto permite destacar cada uno de los detalles y formas generadas a partir de los aspectos que se encuentran en el centro de las piezas y las cuales cuentan con una posición que permite mostrar el concepto de inspiración que conforma a la joya.



Figura 4.6 Armado de la estructura de alambre de latón con las incrustaciones de las piedras. Fuente propia.

Por último, en la parte de la implementación tecnológica, se detalló en la parte de la ubicación del cableado, al ubicar cada uno de los led en el interior de las piezas de resina, se buscó la manera de que cada uno de los cables fuera ubicado sobre el alambre de manera estética, formando parte del diseño y no visibles. Todo esto se generó a partir de pintura de esmalte en aerosol de color oro, el cual fue rociado sobre los cables para que estos no fueran visibles.



Figura 4.7 Integración de la electrónica en el interior de la pieza.

Ya teniendo la pieza final, lo siguiente fue colocar el Arduino en la parte trasera del collar, permitiéndole al usuario una forma fácil y sencilla de utilizar, tal y como se muestra en la Figura 4.9.



Figura 4.8 Instalación del Arduino en la parte trasera del collar.

4.4 HILOS ESTRUCTURALES

En la elaboración de cada una de las estructuras de los collares, se generaron los bocetos de cada una de las propuestas, formando cada uno de los detalles visuales, en los cuales el latón dorado forma parte de la para la generación de volumen y rigidez de cada joya.

Las seis piezas de la colección cuentan con puntos de amarre que son generados a partir de los engarces formados para una pieza ligera e interesante.

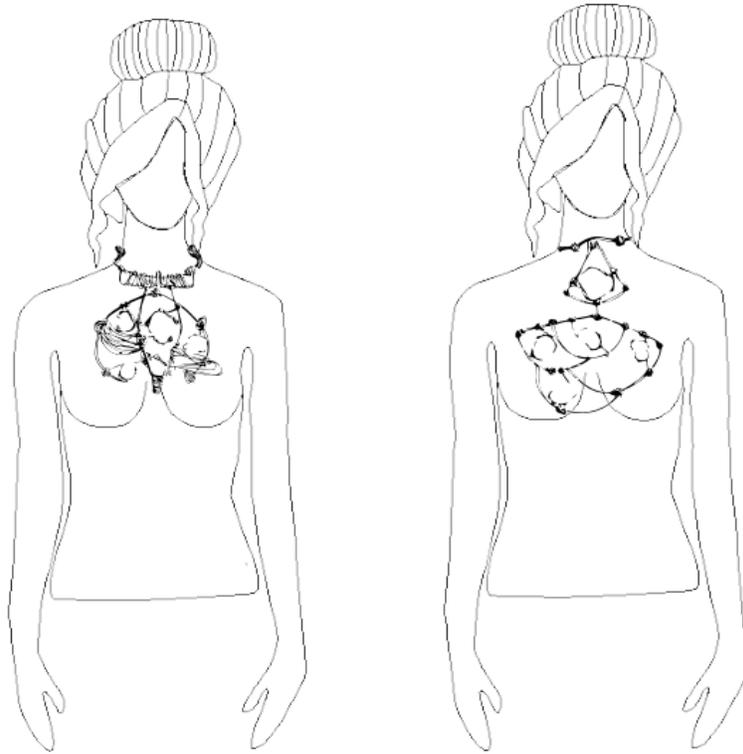


Figura 4.9 Estructura de alambre de la propuesta 1 y 2.

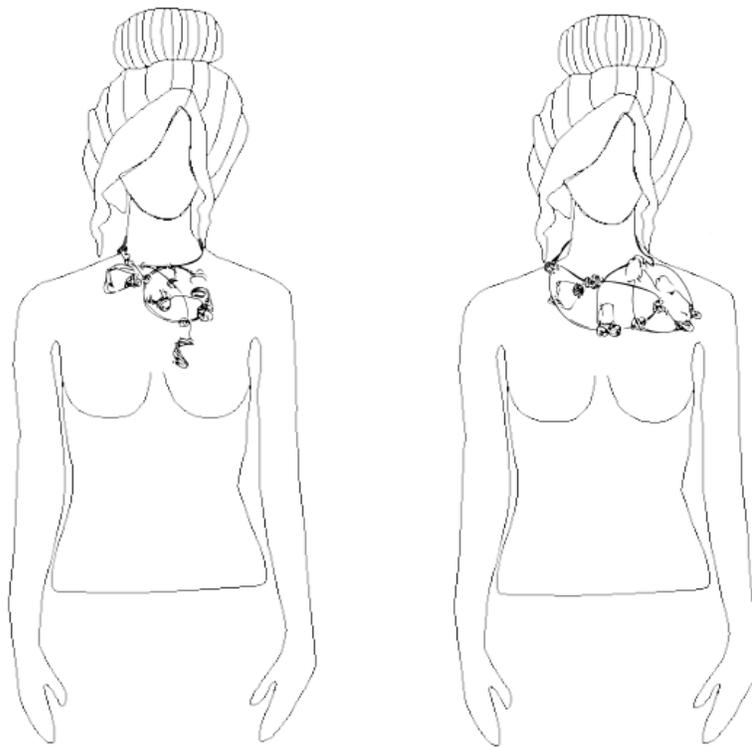


Figura 4.10 Estructura de alambre de la propuesta 3 y 4.

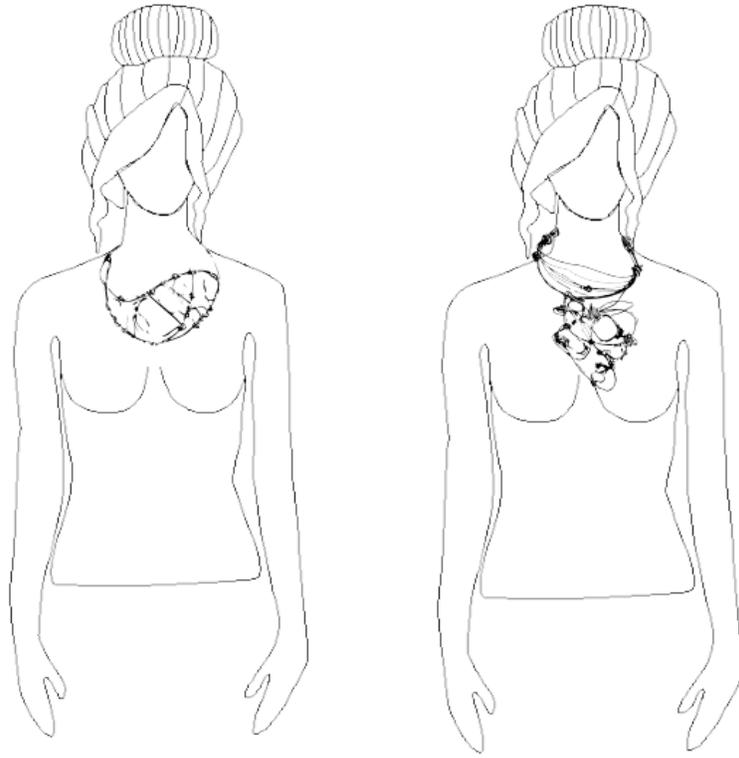
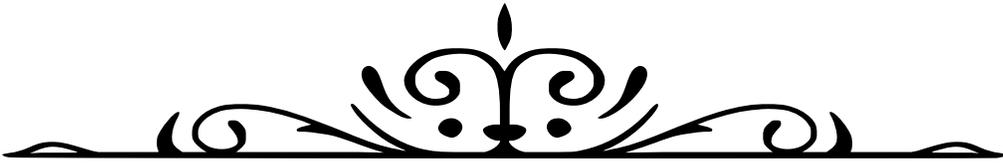
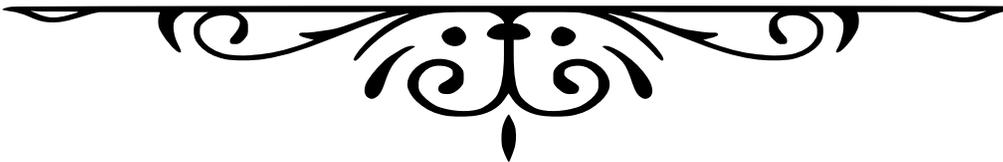


Figura 4.11 Estructura de alambre de la propuesta 5 y 6.



CAPÍTULO V
MODELOS Y PROTOTIPOS
(PIEZAS FINALES)



CAPÍTULO V. MODELOS Y PROTOTIPOS

5.1 BOCETOS FINALES

CIH

Los atributos que muestra esta joya está enfocado a mujeres de complexión delgada, con cuello largo, está dirigido a generar una estabilidad emocional, permitiéndole ser fiel con sus ideales, constante de sus afectos, cumpliendo cada una de sus obligaciones de manera firme y justa.



Figura 5.1 Boceto final de la propuesta 1

CAPH

Es una joya brillante que les permite a las mujeres con cuello delgado un realce de fuerza y la lucha constante que tiene para sacar adelante algún proyecto determinante de su vida, siendo optimista al momento de ver y juzgar las cosas y/o situaciones que se presenten en algún momento de su vida.



Figura 5.2 Boceto final de la propuesta 2.

SEGI

La mujer muestra una delicada línea de estilismo al portar la joya, esta pieza al ser portada no excede más allá de una imagen natural, un recuerdo de vivencias, que no se viva con una obsesión de defectos, permitiéndole una aceptación personal, social y familiar con total honestidad.



Figura 5.3 Boceto final de la propuesta 3.

SCHEDA

La pieza muestra la tolerancia, la verdad, la belleza de un perfil serio, donde busca defender la verdad, la manera de ver las cosas, logrando una imagen formada de manera sencilla y puntual sobre el entendimiento de su cuerpo. Esta pieza genera un realce estético, un porte de elegancia que logra estilizar el cuello y los hombros.



Figura 5.4 Boceto final de la propuesta 4.

RUCHBA

El atributo principal que tiene esta pieza está enfocado a la independencia que la mujer tiene en su vida cotidiana, mostrando una perfección y una inteligencia única que le permite una iniciativa clara y concisa. La joya permite lucir un cuello alargado y resalta todos y cada uno de los elementos incorporados en su vestimenta.



Figura 5.5 Boceto final de la propuesta 5.

CASIOPEA

Esta joya logra mantener una silueta natural, comenzando con un determinado porte de elegancia para que muestre un interés por conseguir lo que se proponga, mostrando actitudes expresivas, de forma respetuosa y con la generación de un razonamiento lógico. La pieza está establecida para cuellos delgados y definidos, que destacan y realzan los atributos del rostro de la mujer.



Figura 5.6 Boceto final de la propuesta 6.

5.2 MODELOS

Se realizaron pruebas de los 6 modelos de collares hechos de alambre galvanizado y de cobre, los cuales son presentados con elementos diferenciadores que fueran parte del concepto inicial de diseño. Para lo cual, de esas quince piezas solo se eligieron las seis propuestas primordiales en la colección planteada en este proyecto.

Todas y cada una de las piezas fueron pensadas y generadas a partir de elementos que realzan la figura femenina, donde cada uno de los detalles de estas piezas es la síntesis de varios elementos estructurados que permiten engrandecer los atributos que tiene la mujer.

Los modelos efectuados como muestra de la idea de los diseños son plasmados a partir de materiales relacionados y enfocados al prototipo final. Estos permiten visualizar los detalles con los que cuentan y de esa manera al generar los prototipos finales se logra determinar aspectos que visualmente se ven estéticos.



Figura 5.7 Modelo del boceto 1.



Figura 5.8 Modelo del boceto 2.



Figura 5.9 Modelo del boceto 3.



Figura 5.10 Modelo del boceto 4.



Figura 5.11 Modelo del boceto 5.



Figura 5.12 Modelo del boceto 6.

5.3 DISEÑO DEL LOGO DE LA COLECCIÓN

Para la generación del logo de la colección de joyería, se utilizaron elementos enfocados con el tema de inspiración “Casiopea”, la síntesis de todos los aspectos que comprenden a esta mujer están relacionados con una belleza única que genera y representa el espejo de la vida.

El diseño inició con la generación de formas orgánicas que fueron formando un marco de espejo, el cual permite enmarcar la sutileza de la belleza que toda mujer tiene mediante cuatro puntos que miran a todos lados y que con el resplandor de su naturalidad demuestra el reflejo de su interior. Tal y como se muestra en la Figura 5.13 se representan varios elementos iniciales que van generando la parte visual de la marca.

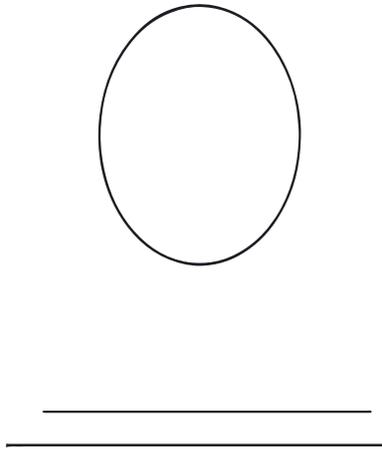


Figura 5.13 Elementos visuales que se forman a partir de líneas y puntos.

Al tener los elementos centrales del logo, lo siguiente consistió en adecuar en la parte inferior del marco ovalado y en la última línea horizontal una base con detalles puntuales, rígidos, que hace referencia al soporte de vida que traslada los momentos más determinantes en la vida de una mujer tal y como se muestra en la Figura 5.14.

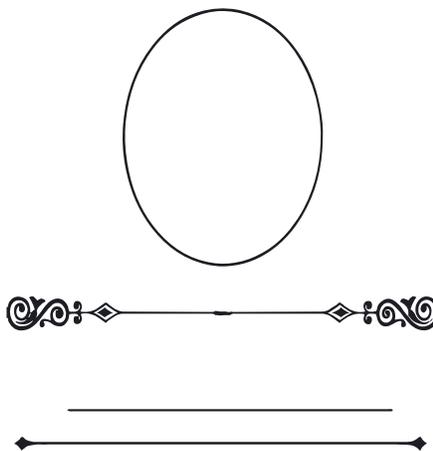


Figura 5.14 Marco de espejo con un soporte en la parte inferior.

Cada uno de los elementos centrales fueron detallados para formar alrededor del ovalo central un marco de espejo con cuatro puntos sobresalientes tal y como se muestra en la Figura 5.15, los cuales son determinados para una mirada global y los cuales son referentes a buscar el reflejo del interior de su alma.

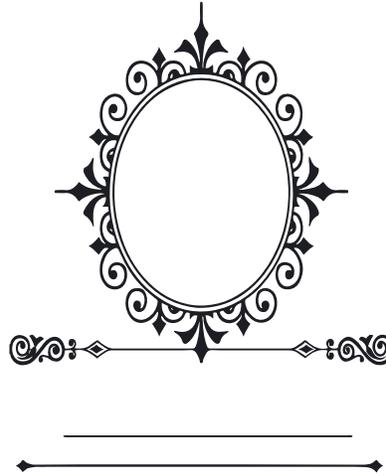


Figura 5.15 Detalles manejados en el contorno de la base central.

Ya generado la parte central del diseño de la imagen de la colección, se plasmó en el centro del marco la letra “C” de Casiopea, haciendo referencia a la belleza única que alcanza un soporte de vida, mostrando una fuerza y firmeza; esto es detallado con dos elementos lineales en la parte inferior de Casiopea creando una relación entre lo físico y lo mental, tal y como se muestra en la Figura 5.16.



Figura 5.16 Conceptualización del logo generado para la colección de joyería.

Al tener el diseño listo, se colocó un fondo con colores claros, tal y como se muestra en la Figura 5.17; se logró una simulación de destellos que son generados a partir de la inmensidad que tiene el universo, lo cuales son generados para conseguir un realce de elementos forjados a partir de la conceptualización de Casiopea, logrando una fusión de composiciones visuales que mostraran el reflejo representativo de cada una de las piezas de la joyería.

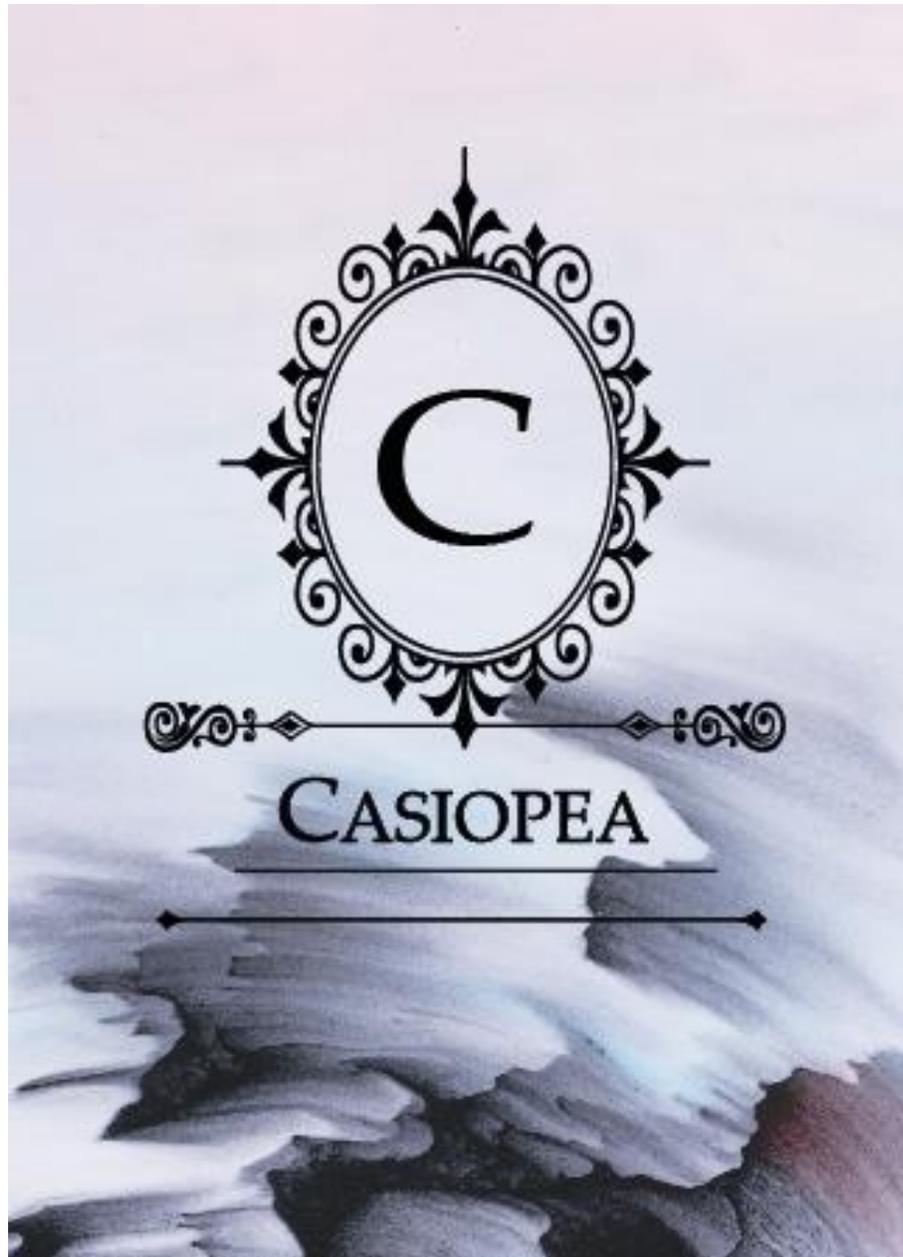


Figura 5.17 Identidad visual de la colección de joyería.

5.4 DISEÑO DE EMPAQUE DE LAS JOYAS

Para la presentación de colección, se diseñó un empaque de porta joyas para cada una de las piezas; éstas fueron realizadas con madera de pino, se le agregó barniz de color nogal y herrajes de color plata.

Cada una de las cajas contó con medidas personalizadas respecto al tamaño de cada uno de los collares, definiendo una imagen visual de elegancia con elementos de brillo que mostraran la luminosidad de lo real.

Los modelos son trazados en vista isométrica, considerando los tamaños personalizados para cada una de éstas, así como la aplicación del color y en la parte superior de la caja una letra "C" en vinil dorado para crear un realce entre la pieza y el elemento visual representativo que hace referencia a la colección tal y como se muestran en las Figuras 5.18- 5.23.

Las medidas para la generación de las seis cajas fueron las siguientes:

1. Medidas del porta joya del boceto 1: 18 cm de largo x 21 cm de fondo x 14.5 cm de alto.

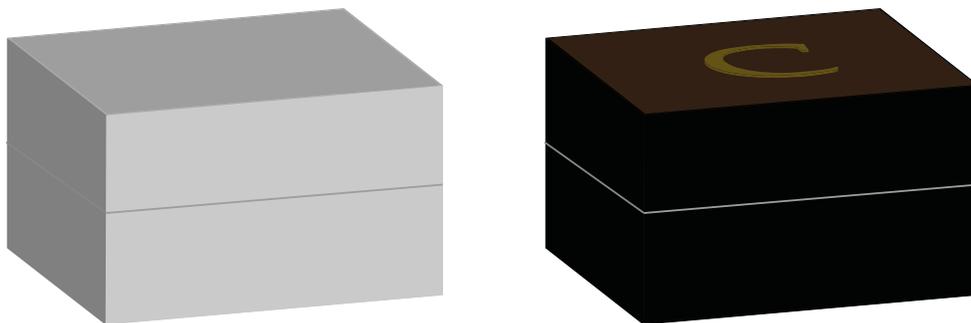


Figura 5.18 Porta Joya de la pieza 1.

2. Medidas del porta joya del boceto 2: 26 cm de largo x 23 de fondo x 3 cm de alto.

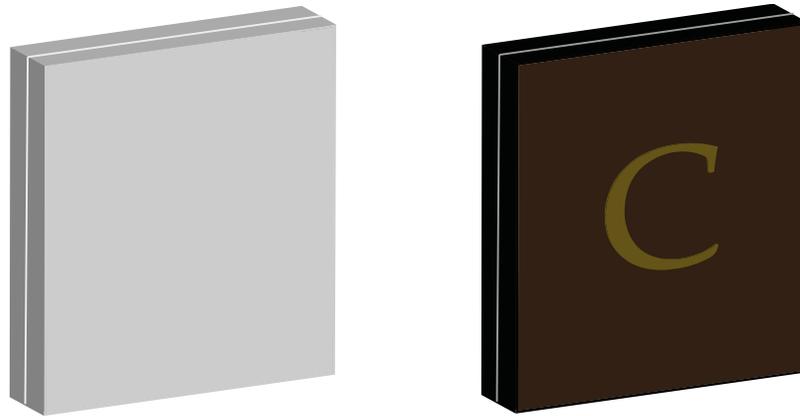


Figura 5.19 Porta Joya de la pieza 2.

3. Medidas del porta joya del boceto 3: 31.5 cm de largo x 19.5 de fondo x 4.5cm de alto

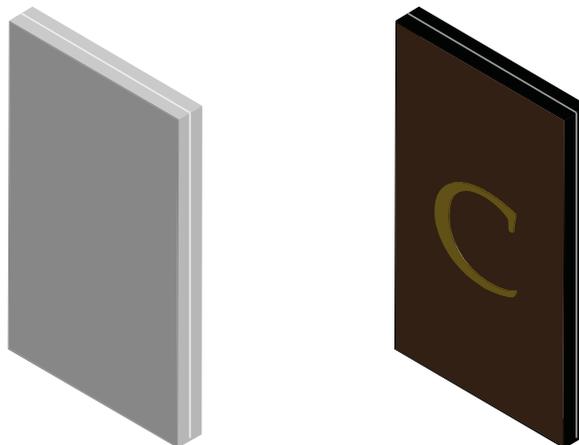


Figura 5.20 Porta Joya de la pieza 3.

4. Medidas del porta joya del boceto 4: 25 cm de largo x 29.5 cm de fondo x 9 cm de alto.

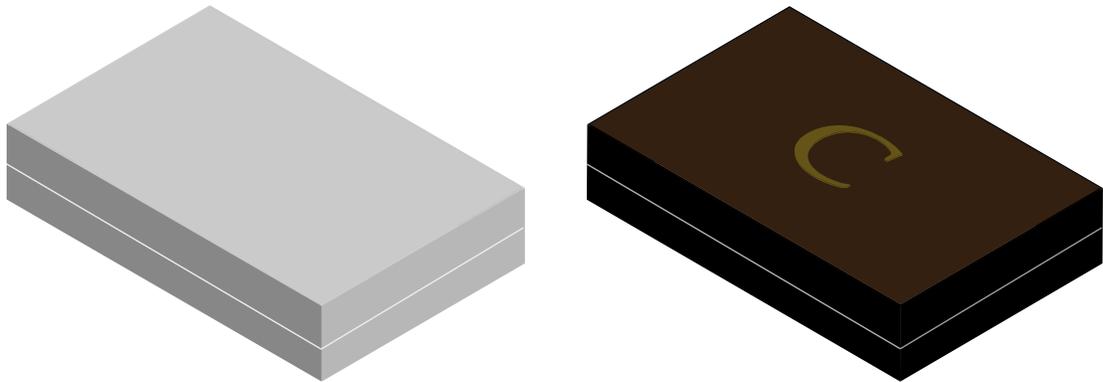


Figura 5.21 Porta Joya de la pieza 4.

5. Medidas del porta joya del boceto 5: 28 cm de largo x 31 cm de fondo x 9 cm de alto.

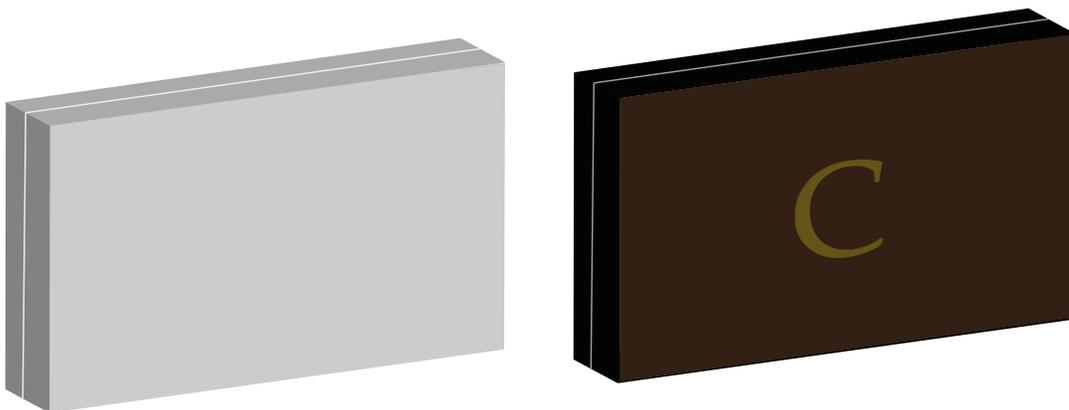


Figura 5.22 Porta Joya de la pieza 5.

6. Medidas del porta joya del boceto 6: 38.5 cm de largo x 23 cm de fondo y 10 cm de alto

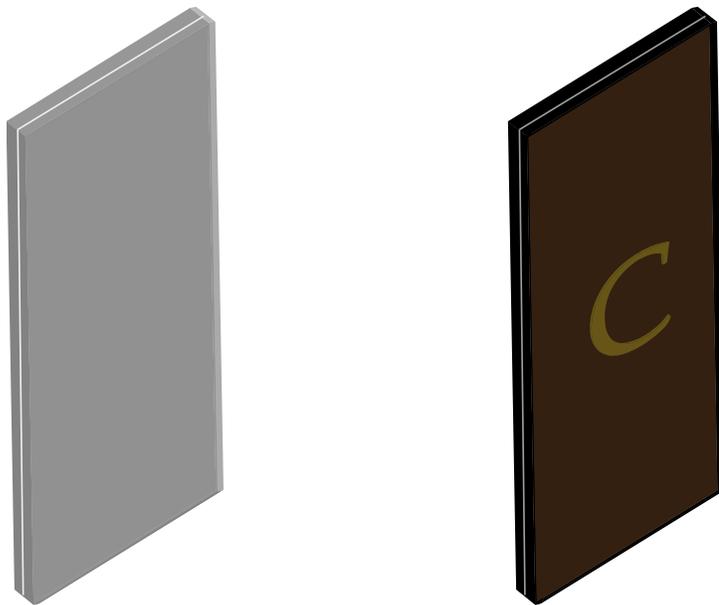


Figura 5.23 Porta Joya de la pieza 6.

5.5 PROTOTIPOS FINALES



Figura 5.24 Propuesta final del boceto 1.



Figura 5.25 Propuesta final del boceto 2.



Figura 5.26 Propuesta final del boceto 3.



Figura 5.27 Propuesta final del boceto 4.



Figura 5.28 Propuesta final del boceto 5.



Figura 5.29 Propuesta final del boceto 6.



Figura 5.30 Pieza final del boceto 6 con integración luminiscente.

5.6 PORTA JOYAS FINALES

CIH



Figura 5.31 Porta Joya de la pieza CIH.

Costo de Manufactura: \$900.00

Precio al público: \$3,500.00

Materiales de la joya: Alambre de latón dorado y resina color azul

Materiales del Empaque: Madera de pino, Herraje plateado y Bisagras de mariposa

Advertencias de uso: No exponerse al sol por más de 3 horas

No guardar la joya en sitios húmedos

Limpiar la joya con un trapo húmedo

No mojarse

No usarse en temporada de lluvias

CAPH



Figura 5.32 Porta Joya de la pieza CAPH.

Costo de Manufactura: \$600.00

Precio al público: \$3,000.00

Materiales de la joya: Alambre de latón dorado y resina color verde

Materiales del Empaque: Madera de pino, Herraje plateado y Bisagras de mariposa

Advertencias de uso: No exponerse al sol por más de 3 horas

No guardar la joya en sitios húmedos

Limpiar la joya con un trapo húmedo

No mojarse

No usarse en temporada de lluvias

SEGI



Figura 5.33 Porta Joya de la pieza SEGI.

Costo de Manufactura: \$800.00

Precio al público: \$3,200.00

Materiales de la joya: Alambre de latón dorado y resina color rosa

Materiales del Empaque: Madera de pino, Herraje plateado y Bisagras de mariposa

Advertencias de uso: No exponerse al sol por más de 3 horas

No guardar la joya en sitios húmedos

Limpiar la joya con un trapo húmedo

No mojarse

No usarse en temporada de lluvias

SHEDA



Figura 5.34 Porta Joya de la pieza SHEDA.

Costo de Manufactura: \$900.00

Precio al público: \$3,400.00

Materiales de la joya: Alambre de latón dorado y resina color rojo

Materiales del Empaque: Madera de pino, Herraje plateado y Bisagras de mariposa

Advertencias de uso: No exponerse al sol por más de 3 horas

No guardar la joya en sitios húmedos

Limpiar la joya con un trapo húmedo

No mojarse

No usarse en temporada de lluvias

RUCHBA



Figura 5.35 Porta Joya de la pieza RUCHBA.

Costo de Manufactura: \$1,000.00

Precio al público: \$3,600.00

Materiales de la joya: Alambre de latón dorado y resina color azul oxford

Materiales del Empaque: Madera de pino, Herraje plateado y Bisagras de mariposa

Advertencias de uso: No exponerse al sol por más de 3 horas

No guardar la joya en sitios húmedos

Limpiar la joya con un trapo húmedo

No mojarse

No usarse en temporada de lluvias

CASIOPEA



Figura 5.36 Porta Joya de la pieza CASIOPEA.

Costo de Manufactura: \$1,300.00

Precio al público: \$4,500.00

Materiales de la joya: Alambre de latón dorado y resina color amarillo

Materiales del Empaque: Madera de pino, Herraje plateado y Bisagras de mariposa

Advertencias de uso: No exponerse al sol por más de 3 horas

No guardar la joya en sitios húmedos

Limpiar la joya con un trapo húmedo

No mojarse

No usarse en temporada de lluvias

CONCLUSIONES

El objetivo de esta tesis fue diseñar una colección de joyería con una mezcla de resina enriquecida, tomando como inspiración elementos naturales como fue la constelación Casiopea; la aplicación de estos componentes fue generando una integración de elementos que a lo largo de este trayecto profesional se me fue explicado, por lo cual me fue permitiendo obtener los elementos necesarios con base a conocimientos totalmente nuevos y que gracias a eso se fue generando una investigación amplia en tres distintas áreas: diseño, manufactura y tecnología. La implementación de estas áreas fue fusionada para lograr un trabajo con un resultado multifacético que tuviera una gran importancia en la realización e investigación de aspectos tecnológicos y moda.

Llegar a implementar aspectos novedosos, trabajando de forma multidisciplinaria, donde se logró obtener el conocimiento en aspectos totalmente fuera del perfil, donde la tecnología luminiscente fue el plus para generar piezas que con elementos conceptuales basadas en detalles visuales de moda y tecnología distinta a lo que normalmente se comercializa dentro del sector joyero.

Así pues, la aportación que tiene este trabajo fue aplicado con los conocimientos obtenidos durante el transcurso de la maestría, buscando que todo lo aprendido fuera trabajado para obtener un producto que contara con aspectos distintivos que accedieran a la mejora de elementos conceptuales que implementaran diseños con aspectos tecnológicos. Esto permitió mostrar la generación de todo un concepto a partir de las características visuales de cada una de las piezas, no solo llegar a una pieza atractiva, sino conseguir piezas que al ser portada pueda generar un vínculo que busque resaltar algún evento o momento importante en su vida.

Al diseñar cada una de estas joyas, se buscó alcanzar piezas personalizadas y plasmar elementos clave en la conceptualización del diseño, el cual sea diferenciado por elementos únicos y puntuales en la estructura del material; las piezas así como la colocación de los elementos en los collares son generados a partir de la astronomía que refleja Casiopea, donde se destaca la figura y la belleza que la mujer tiene al mostrar un realce con el uso de las piezas realizadas para que luzca los aspectos predominantes de su persona.

Se ha escogido la moda y la tecnología como parte esencial que se tiene hoy en día en la elaboración y fabricación de estas piezas, porque como se ha mencionado anteriormente, es una manera de generar elementos diferenciadores de lo que el mercado actual ofrece al consumidor femenino. Se genera y proponen

no solo materiales diferentes, sino la personalización que se puede generar a partir de la implementación tecnológica con una fusión en elementos de moda, logrando un crecimiento y poco a poco la generación de nuevos productos innovadores en el campo en la industria de la joyería.

Los diseños aparte de ser novedosos y generados a partir de elementos conceptuales, aumentan la generación de nuevas propuestas de diseño y mezcla de materiales, llegando a la generación de nuevas formas distintas a lo que actualmente se puede encontrar en el mercado y así lograr que sea parte indispensable del guardarropa de una mujer.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rodríguez, L. (2004). Diseño: Estrategia y Táctica. México, d.f.: siglo veintiuno.
2. Ulrich, K. T. (2013,2009,2004). Diseño y Desarrollo de Productos. México, D.F: Mc Graw Hill.
3. Real Academia Española. (1992). Diccionario de la lengua española. Madrid: Real Academia Española.
4. Balaguera,S. & Lissete, Y. (2013). Cuaderno 46 2013 Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación [Ensayos]. Buenos Aires, Argentina: Acar, L.
5. Fuente, J. (2013). Breve historia de la joyería. Noviembre15, 2016, de Asociación Mexicana de Peritos Valuadores Diplomados, A.C. Recuperado de <http://ampvd-new.blogspot.mx/2013/07/breve-historia-de-la-joyeria.html>
6. Balaguera, Y. (2013). La influencia de los materiales en el significado de la joya. Noviembre15, 2016, de Maestría en Diseño de la Universidad de Palermo. Recuperado de http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/detalle_articulo.php?id_articulo=9124&id_libro=438
7. Amelia Aranda Huete. (2012). La joya histórica como objeto de arte. Problemas de conservación. Enero 02, 2019, de Ge-conservación Sitio web: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-LaJoyaHistoricaComoObjetoDeArteProblemasDeConserva-5278323.pdf>
8. Weis, I. (1957). La industria de la joyería.
9. Castmay, F. (s-f). Tipos de collares: elige el que mejor te sienta. Diciembre 30, 2016, de Castmay. Recuperado de <http://www.castmay.com/tipos-de-collares-elige-el-que-mejor-te-sienta>
10. SILAEX. (2015). Poliéster Insaturado. Enero 25,2017, de SILAEX. Recuperado de <http://www.silaex.com.br/poli%C3%A9ster.htm>
11. Poliformas Plásticas. (2010). RESINA POLIESTER PP-CRISTAL PREPARADA. Enero 25,2017, de Poliformas Plásticas. Recuperado de http://poliformas.mx/front/files/pdf/pdfFicha_RESINAPPCRISTALPURA9389.pdf
12. Reyes, B., & Humberto, J. (s-f). Introducción a las resinas de poliéster y afines. Enero 29,2017, de Tesis Digitales UNMSM. Recuperado de http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/ingenie/bendezu_r_j/cap2.pdf
13. GAZECHIM COMPOSITES IBÉRICA. (2013). PROPIEDADES RESINA POLIÉSTER. enero 30, 2017, de GAZECHIM COMPOSITES IBÉRICA. Recuperado de <http://www.gazechim.es/blog/131-resina-poliester1.html>

14. s-n. (2013). Control inteligente de iluminación LED. enero 15, 2018, de Revista Española de Electrónica Sitio web: <https://www.redeweb.com/articulos/componentes/control-inteligente-de-iluminacion-led/>
15. Segura, C. (2014). ESTUDIO DE LA FIABILIDAD MEDIANTE ENSAYOS ACELERADOS DE DIODOS ULTRAVIOLETA DE ALTA POTENCIA. Agosto 15, 2018, de UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID Sitio web: http://oa.upm.es/34006/1/PFC_cesar_segura_antunez.pdf
16. Nuñez, T. (2017). TIPOS DE LUCES LED. Agosto 26, 2018, de E TOOLS Sitio web: <http://www.electrontools.com/Home/WP/2017/05/08/tipos-de-luces-led/>
17. Factorled. (2018). Tipos de diodos LED: características técnicas y formatos. agosto 26, 2018, de Factorled Sitio web: <https://www.factorled.com/blog/es/tipos-de-diodos-led-caracteristicas-tecnicas-y-formatos/>
18. Rambal. (s-f). LilyPad LED Modulo 5 pcs. Noviembre 15, 2018, de Rambal Sitio web: <http://rambal.com/microcontrolador-arduino/690-lilypad-led-modulo-5-pcs.html>
19. MADNESS ELECTRONICS. (2019). LilyPad Arduino – Atmega328. Noviembre 22, 2018, de MADNESS ELECTRONICS Sitio web: <http://www.madnesselectronics.com/producto/lilypad-arduino-atmega328/>
20. AMAZON. (2018). Módulo de soporte de batería de celda de moneda de alta calidad Pudincoco tamaño mini para LilyPad CR2032 Módulo de montaje de batería para Arduino. Noviembre 28, 2018, de Redstrong Sitio web: <https://www.amazon.com.mx/soporte-bater%C3%ADa-calidad-Pudincoco-LilyPad/dp/B07NSXGXW3>
21. Brico Geek. (s-f). Hilo conductivo. noviembre 28, 2018, de Brico Geek Sitio web: <https://tienda.bricogeek.com/lilypad-wearables/747-hilo-conductivo-bobina-9-metros.html>
22. Powers, N. (2015). Las baterías CR2032 mantienen la luz encendida. noviembre 28, 2018, de Arrow Electronics Sitio web: <https://www.arrow.com/es-mx/research-and-events/articles/cr2032-batteries-keep-a-light-shining-in-the-window>
23. s-n. (2019). Fuente de Alimentación LilyPad. enero 12, 2018, de SANDOROBOTICS Sitio web: <https://sandorobotics.com/producto/dev-11259/>
24. Muñoz, D. (2015). Spider Dress 2.0: el vestido que aleja a los moscones. abril 16, 2018, de Malatinta magazine Sitio web: <http://www.malatintamagazine.com/spider-dress-2-0-el-vestido-que-aleja-a-los-moscones/>
25. ANNEAR, S. (2014). What If Books Physically Replicated the Protagonist’s Emotions? Febrero 11, 2019, de Boston Sitio web: <https://www.bostonmagazine.com/news/2014/01/28/sensory-fiction-project-mit-media-lab/>
26. Ap, T. (2016). Met Gala 2016: la moda se convierte en tecnología en la alfombra roja. julio 26, 2018, de CNN style Sitio web: <https://edition.cnn.com/style/article/met-gala-2016/index.html>

27. CuteCircuit. (2004). Biography. October 26, 2017, de Cutecircuit Sitio web: <https://cutecircuit.com/biography/>
28. CuteCircuit. (2004). The HugShirt. October 26, 2017, de Cutecircuit Sitio web: <https://cutecircuit.com/the-hug-shirt/>
29. CuteCircuit. (2004). Fastforwar: Inventando el futuro. October 26, 2017, de Cutecircuit Sitio web: <http://cutecircuit.com/news/fastforward-inventing-the-future-at-the-museum-of-science-and-industry-chicago/>
30. CuteCircuit. (2014). Perfil: CuteCircuit. El vestido tecnológico. octubre 26, 2017, de Revista Código Sitio web: <https://revistacodigo.com/disenio/perfil-circuitcut-el-vestido-tecnologico/>
31. Sánchez, J. (2014). Mica: un brazalete inteligente que mezcla tecnología, moda y elegancia. Octubre 18, 2016, de Intel Sitio web: <http://www.abc.es/tecnologia/20141116/abci-mica-pulsera-wearable-intel-201411141550.html>
32. Wang, X. (2015). Tecnología china y diseño italiano crean marca de joyería inteligente Totwoo. Octubre 9, 2016, de América economía Sitio web: <http://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/tecnologia-china-y-diseno-italiano-crean-marca-de-joyeria-inteligente-totwoo>
33. Liber8. (2015). "TAGO ARC", UNA PIEZA DE JOYERÍA CON TECNOLOGÍA PARA LLEVAR PUESTA. Noviembre 5, 2016, de euronews. Sitio web: <http://es.euronews.com/2015/04/01/tago-arc-una-pieza-de-joyeria-con-tecnologia-para-llevar-puesta>
34. Ringly (2019). JEWELRY, MEET TECHNOLOGY. Enero 15,2019, de RINGLY Sitio web: <https://ringly.com/>
35. Lang, L. (2016). ElektroCouture | Interview with Lisa Lang. Noviembre 19, 2016, de Teach Berlin Sitio web: <https://techberlin.com/articles/elektrocouture-interview-lisa-lang/>
36. Cooper, J.C. (2000). Diccionario de símbolos. En Diccionario de símbolos (pp.48-178). Barcelona: Gustavo Gili.
37. Copi, M. (2014). Los móviles y stábiles de Alexander Calder. enero 21, 2019, de CC Sitio web: <https://culturacolectiva.com/arte/los-moviles-y-stabiles-de-alexander-calder>
38. Redacción IGE. (2018). Alexander Calder: escultura a todas las escalas. enero 15, 2019, de IGE Sitio web: <https://ige.org/alexander-calder/>

39. Starscout. (2009). Mitología e Historia de las constelaciones: Cepheo, Cassiopea, Andromeda y Perseo. Diciembre 5, 2016, de STELLARSCOUT Sitio web:
<http://www.stellarscout.com/blog/mitologia-e-historia-de-las-constelaciones-cepheo-cassiopea-andromeda-y-perseo/>
40. Ruiz, T. (s-f). Las estrellas en septiembre: Región Circumpolar II: Cefeo, Cassiopea y el Dragón. noviembre16, 2016, de séptimo cielo Sitio web:
<https://elseptimocielo.fundaciondescubre.es/2017/08/28/las-estrellas-en-septiembre-region-circumpolar-ii-cefeo-cassiopea-y-el-dragon/>
41. Sevilla, F. (2015). La constelación de Casiopea. Diciembre 23, 2016, de Vega 0.0. Recuperado de
<http://vega00.com/2015/06/la-constelacion-de-cassiopea.html/>
42. Flores, C. (2001). La ergonomía y sus componentes. En Ergonomía para el diseño (31-33). México: designio
43. Flores, C. (2001). Factores objetuales. En Ergonomía para el diseño (pp. 161-166). México, df: Designio
44. Bolaños, Z. (2017). Como usar joyería según tu tipo de cuello, cara y escote. EL UNIVERSAL, p.1.
45. De la Rosa, F. (2010). Curso Sistemas de Producción. Irapuato, Guanajuato. México: UVEG.
46. Schey, J. 2002. Procesos de Manufactura, tercera edición. McGraw –Hill. México.
47. Gibson, D. Rosen, B. Stucker, “Additive Manufacturing Technologies”, (Atlanta USA, Springer, 2015), Pag. 47.
48. Secretaría de Gobernación, Centro Nacional de Estudios Municipales, Gobierno del Estado de Oaxaca, Los Municipios de Oaxaca, Enciclopedia de los Municipios de México. Talleres Gráficos de la Nación, México, D.F. 1988.
49. INEGI. (2015). Panorama sociodemográfico de Oaxaca 2015. Julio 15, 2018, de INEGI Sitio web:
http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/inter_censal/panorama/702825082307.pdf
50. SEDESOL. (2013). Población. Marzo 16, 2019, de SEDESOL Sitio web:
<http://www.microrregiones.gob.mx/zap/poblacion.aspx?entra=nacion&ent=20&mun=039>
51. NSE. (2017). Nivel Socio Económico AMAI 2018. Julio 22, 2018, de NSE Sitio web:
<http://www.amai.org/nse/wp-content/uploads/2018/04/Nota-Metodolo%CC%81gico-NSE-2018-v3.pdf>
52. Estilo Ennia. (2018). 15 COLORES DE MODA PARA OTOÑO-INVIERNO 2018-2019. febrero 16, 2018, de Pantone Color Institute Sitio web: <https://estiloennia.com/15-colores-de-moda-otono-invierno-18-19/>
53. Mundo Textil. (2018). Paleta de color Invierno 19. noviembre 27, 2018, de Mundo Textil Sitio web: <https://mundotextilmag.com.ar/paleta-de-color-invierno-19/>

ANEXOS

PLANOS DE LOS CINCO MOLDES

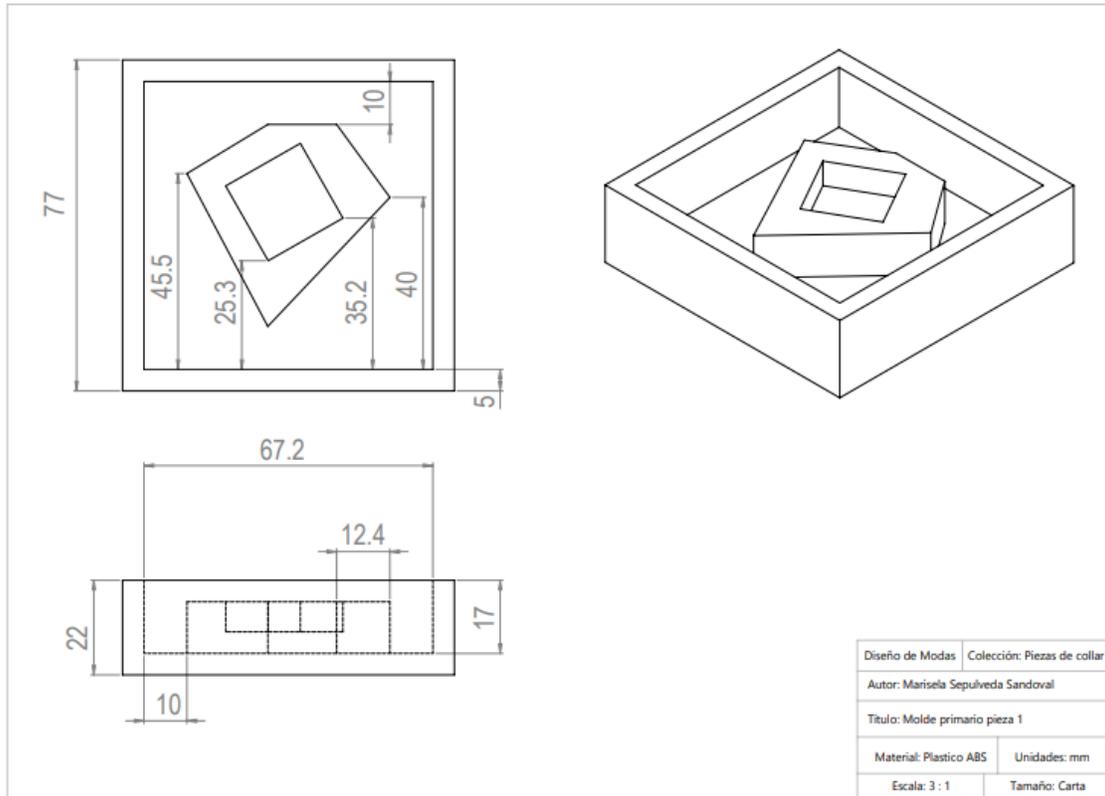


Figura 1. Dimensiones del molde 3D de la pieza 1.

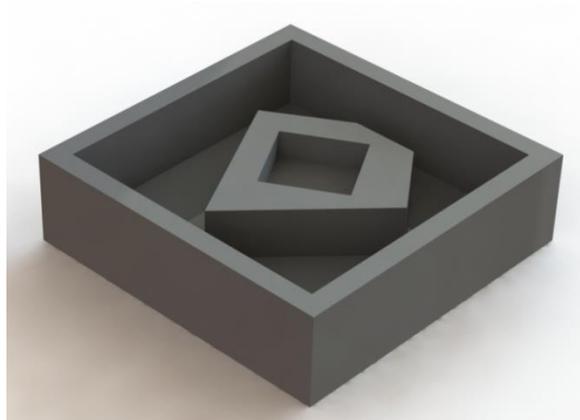


Figura 2. Renderizado del molde 3D de la pieza 1.

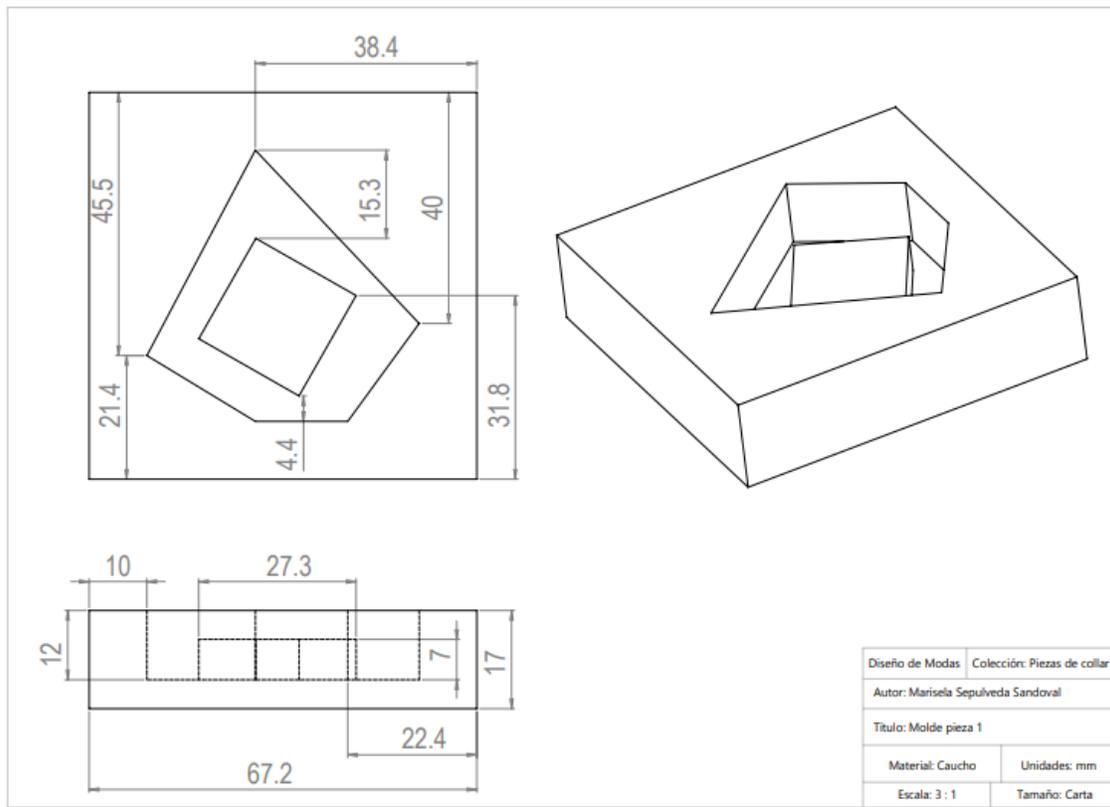


Figura 3. Dimensiones del contra-molde de caucho de la pieza 1.

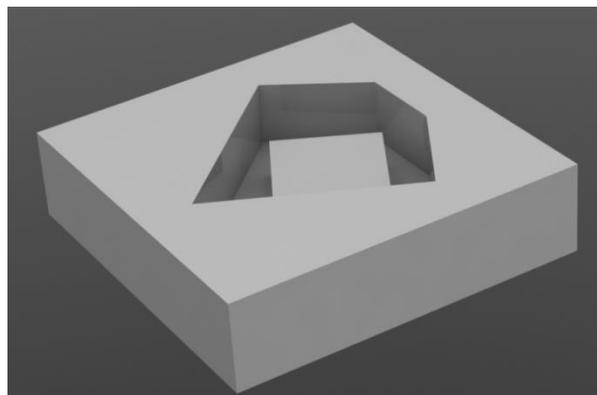


Figura 4. Renderización del molde de caucho de la pieza 1.

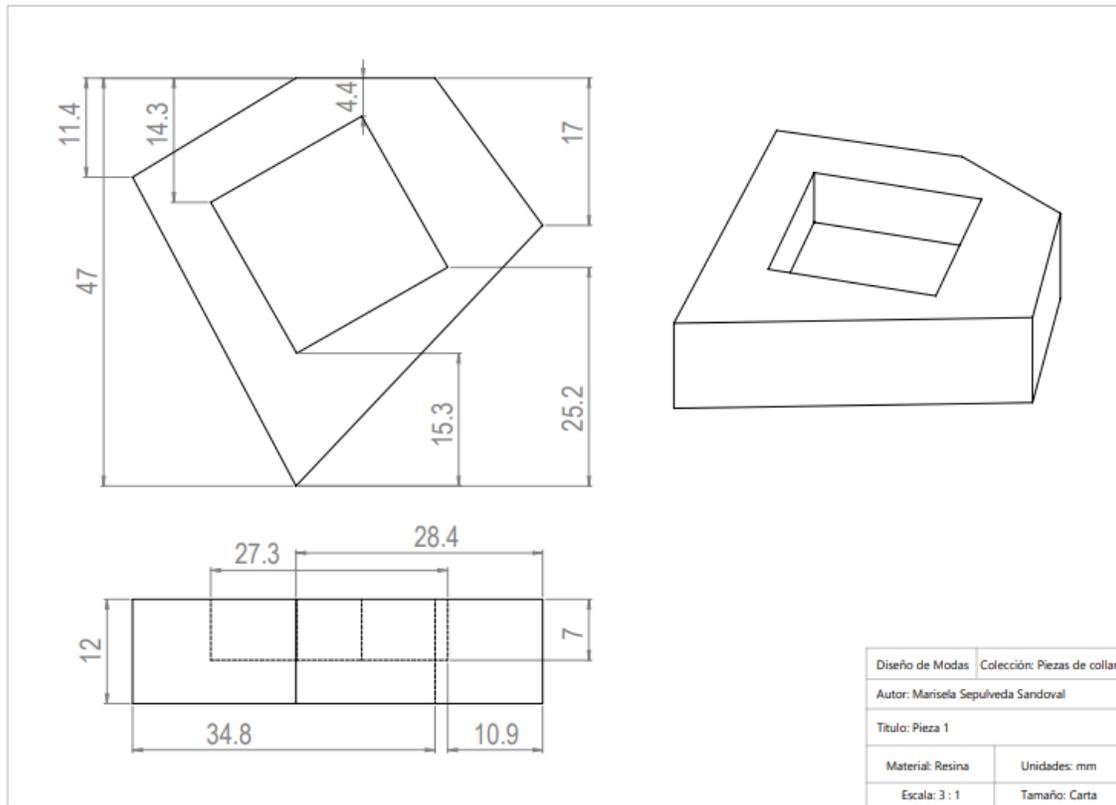


Figura 5. Dimensiones de la pieza 1 final de resina.



Figura 6. Renderización final de la pieza 1 de resina.

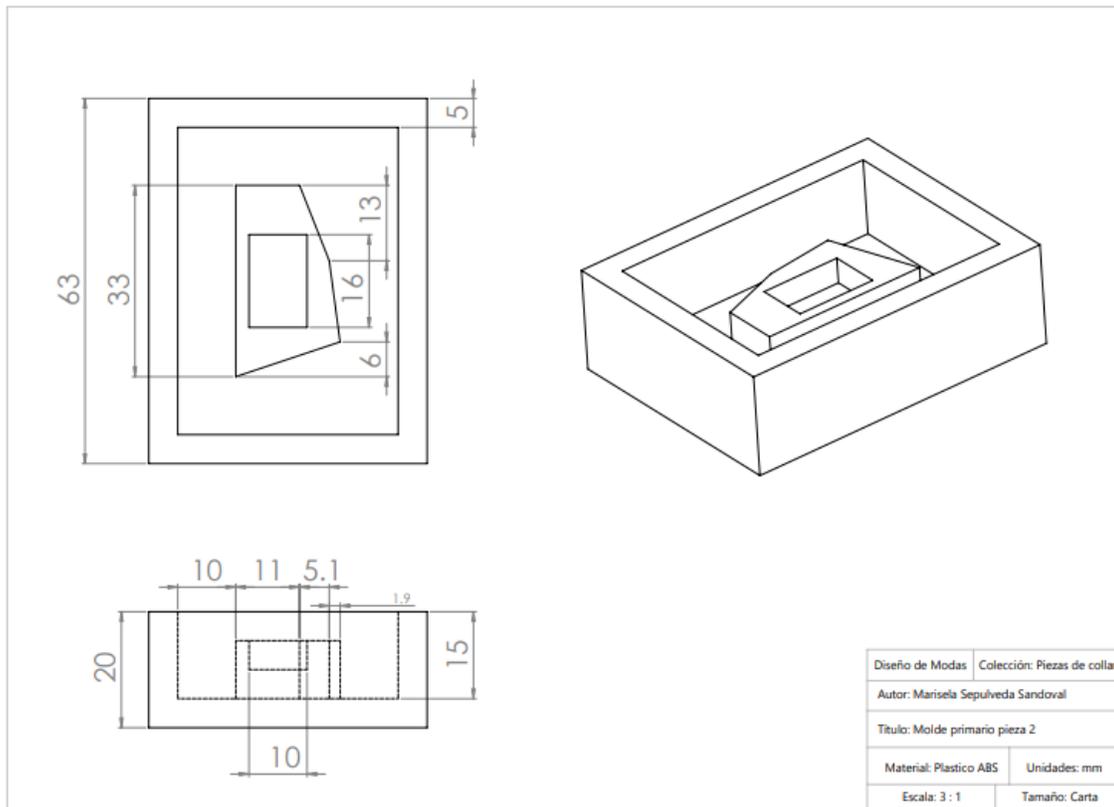


Figura 7. Dimensiones del molde 3D de la pieza 2.

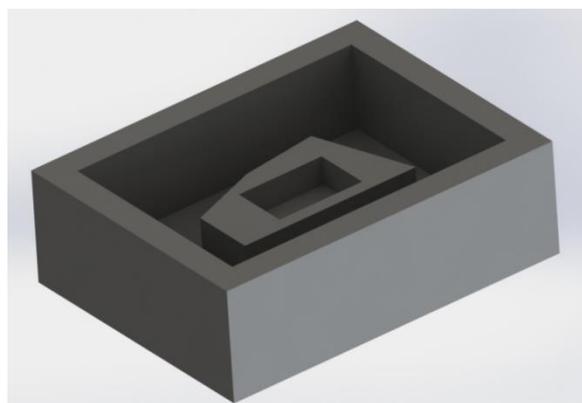


Figura 8. Renderizado del molde 3D de la pieza 2.

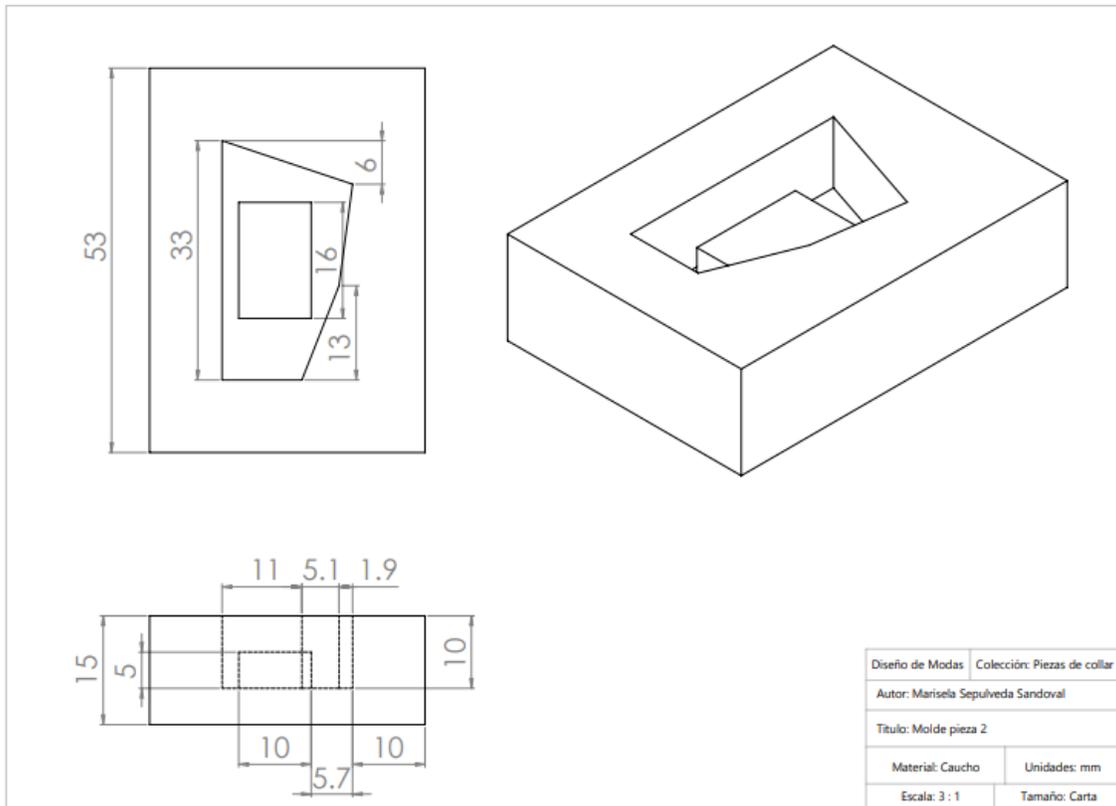


Figura 9. Dimensiones del contra-molde de caucho de la pieza 2.

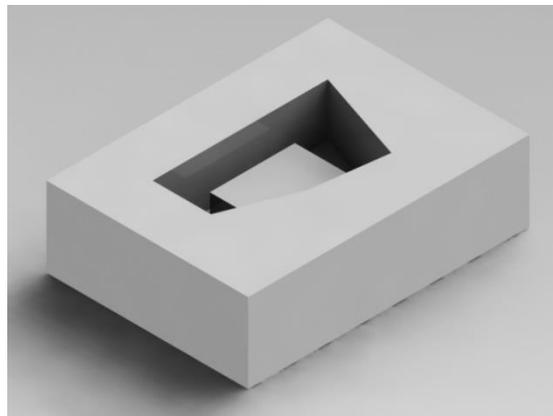


Figura 10. Renderización del molde de caucho de la pieza 2.

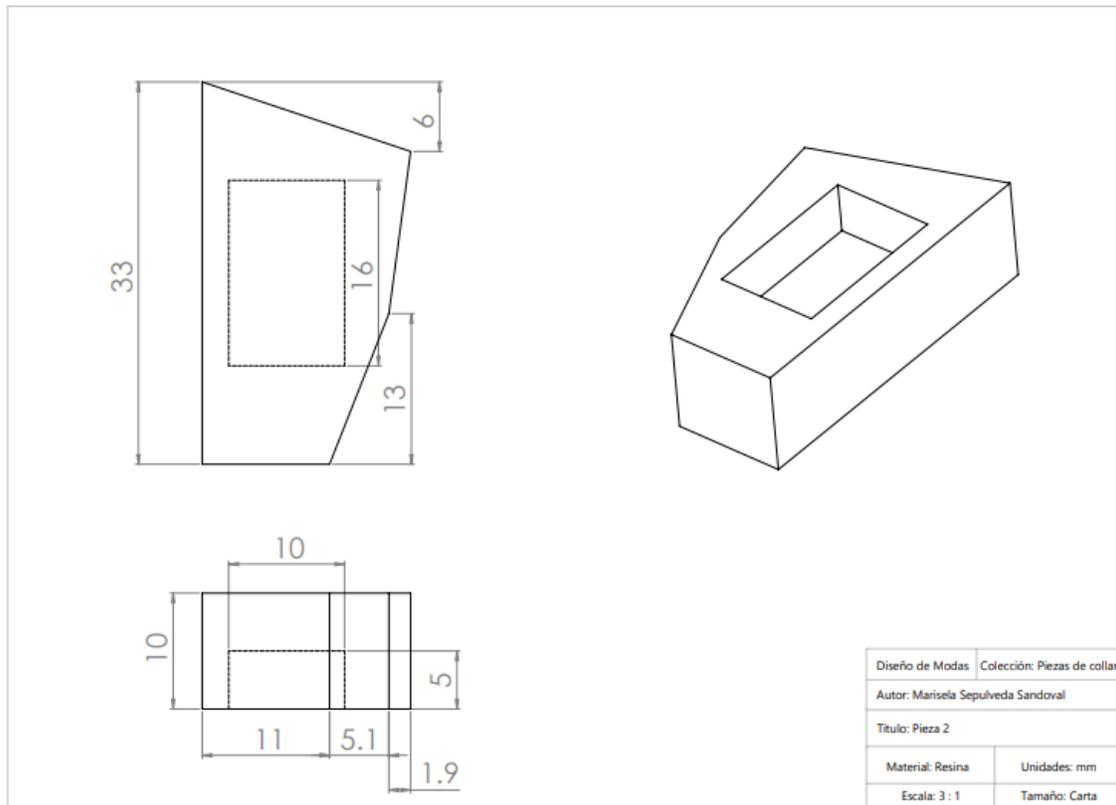


Figura 11. Dimensiones de la pieza 2 final de resina.

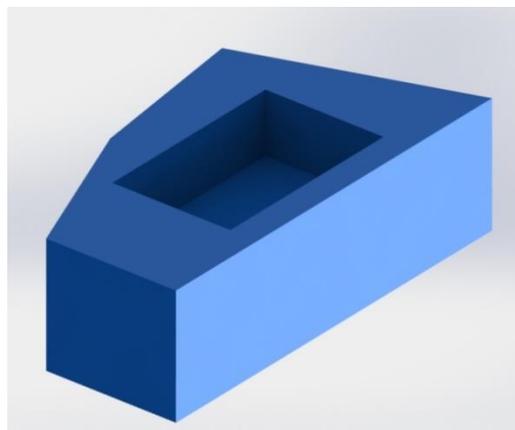


Figura 12. Renderización final de la pieza 2 de resina.

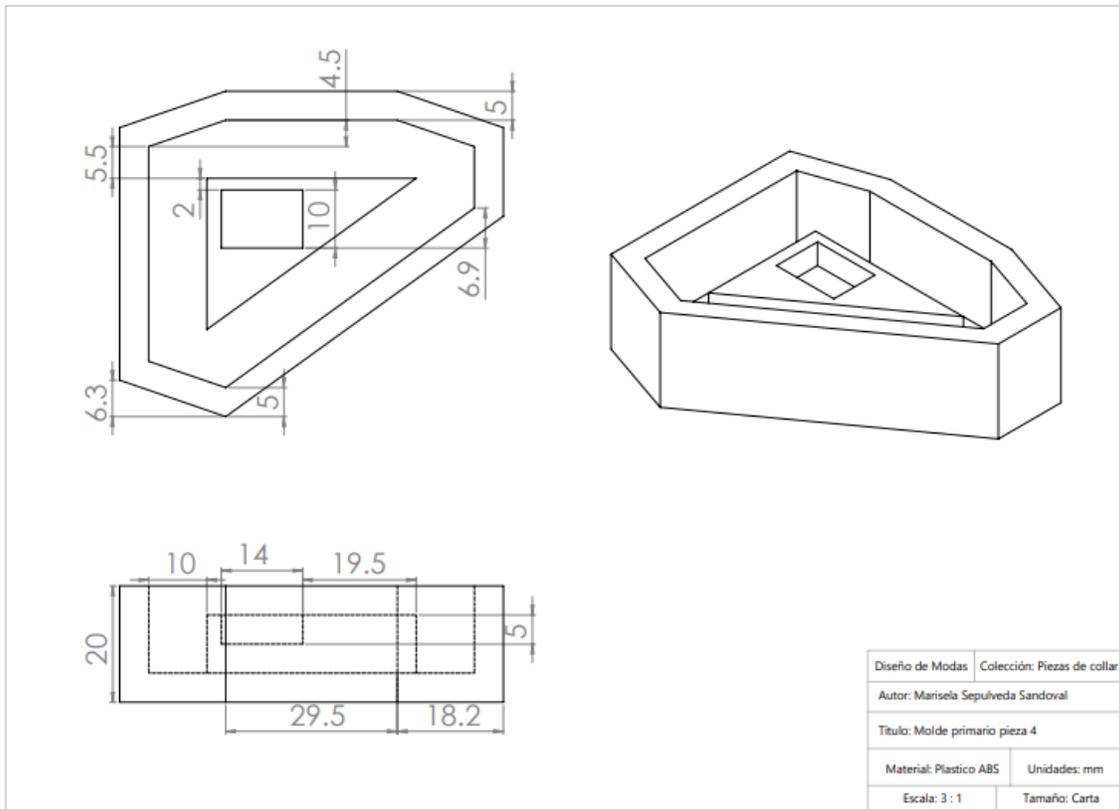


Figura 13. Dimensiones del molde 3D de la pieza 3.

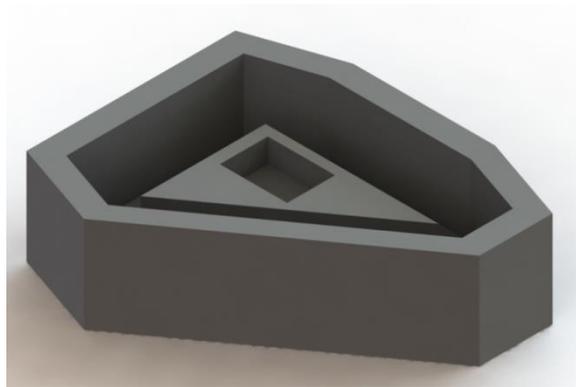


Figura 14. Renderizado del molde 3D de la pieza 3.

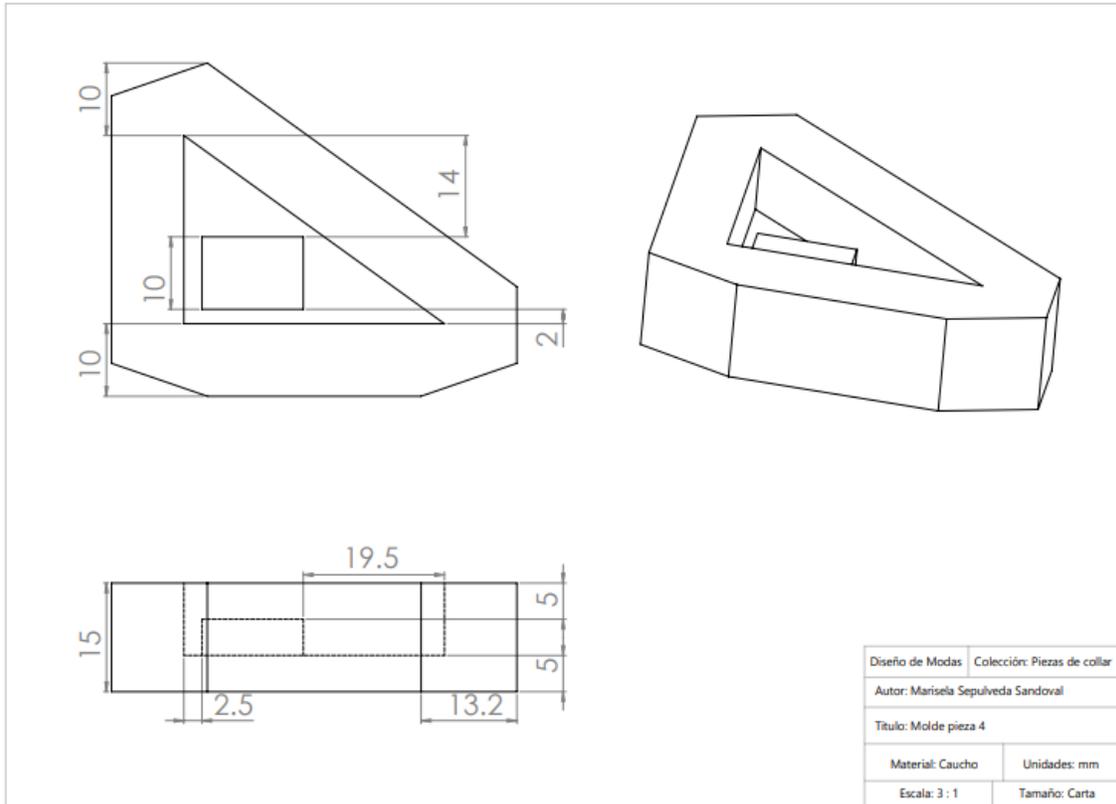


Figura 15. Dimensiones del contra-molde de caucho de la pieza 3.

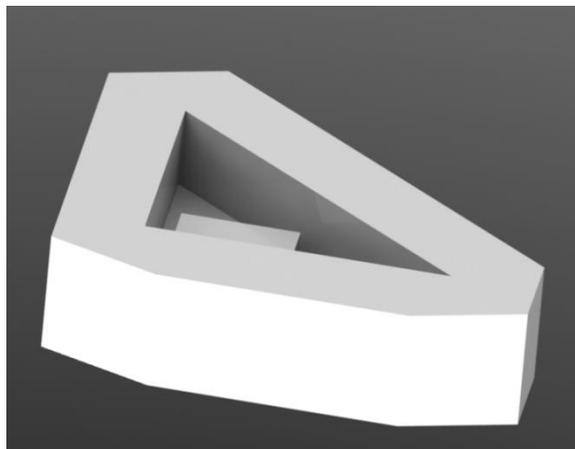


Figura 16. Renderización del molde de caucho de la pieza 3.

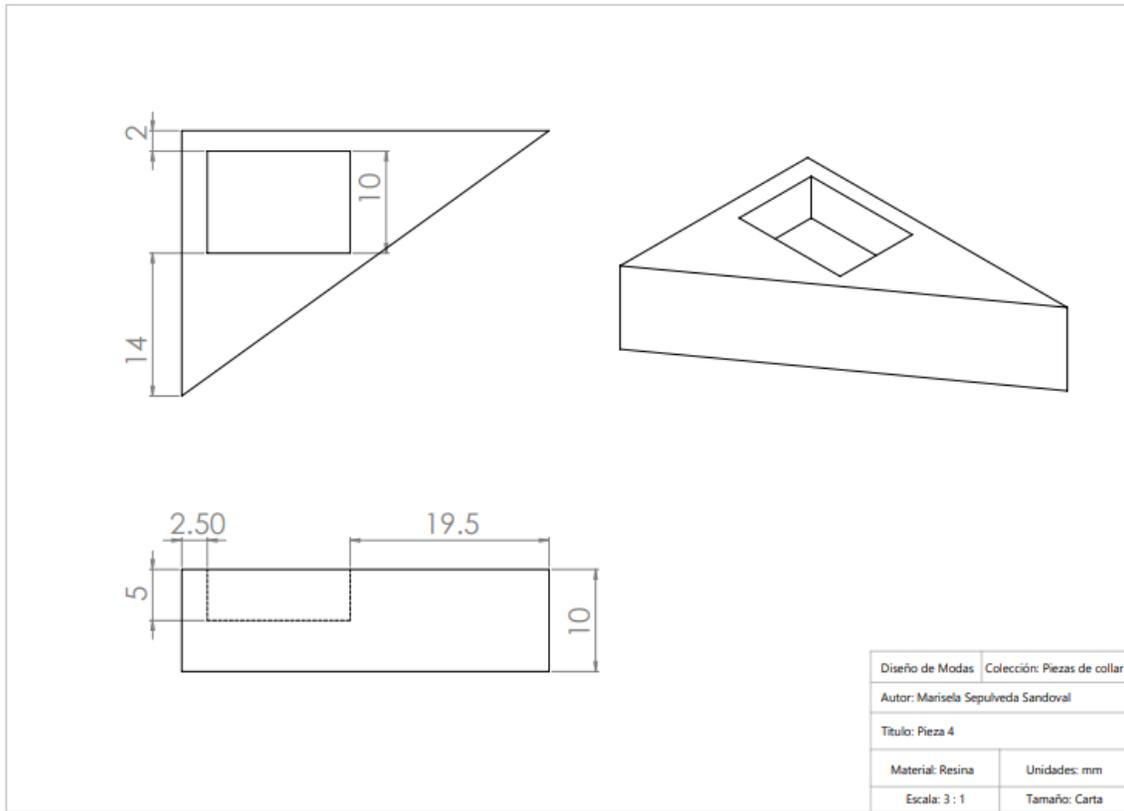


Figura 17. Dimensiones de la pieza 3 final de resina.

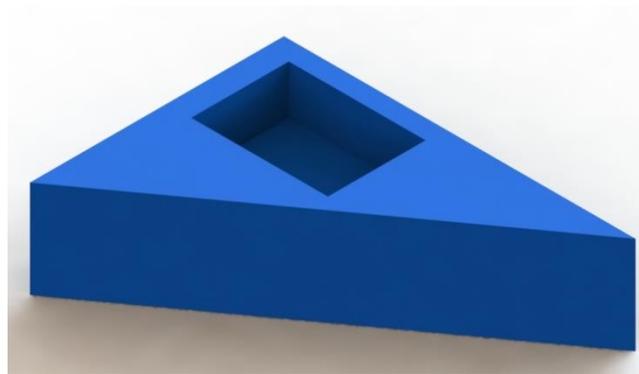


Figura 18. Renderización final de la pieza 3 de resina.

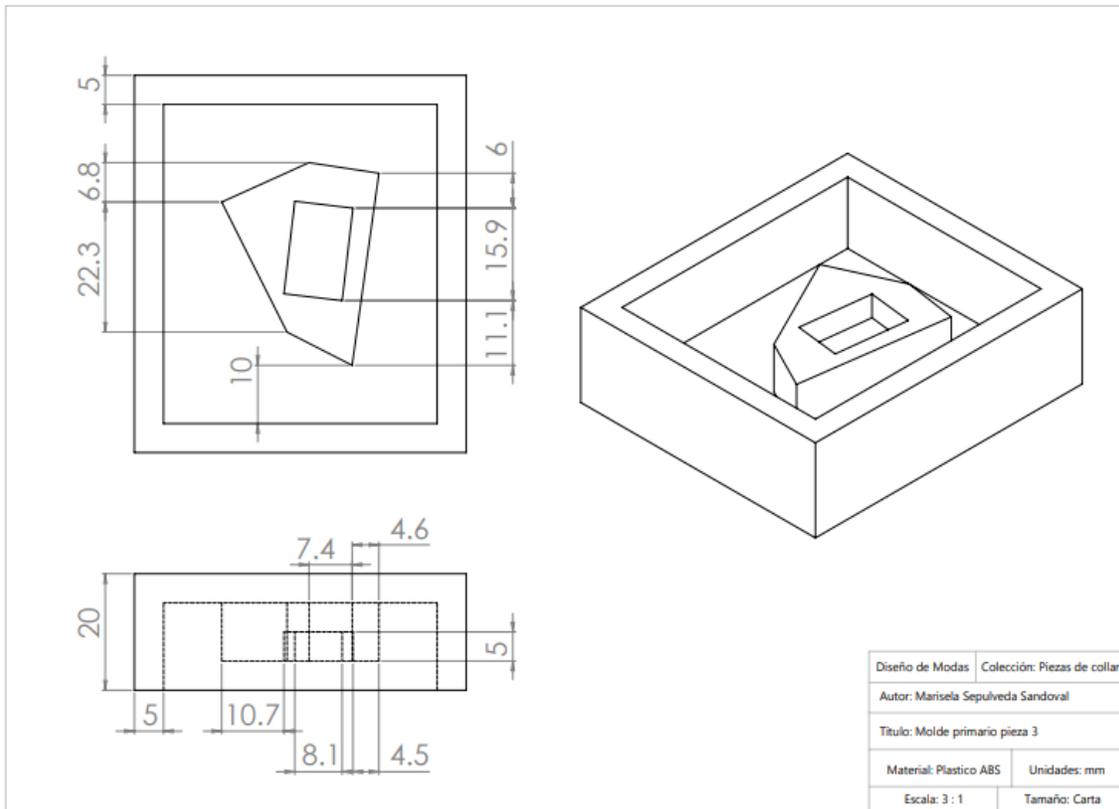


Figura 19. Dimensiones del molde 3D de la pieza 4.

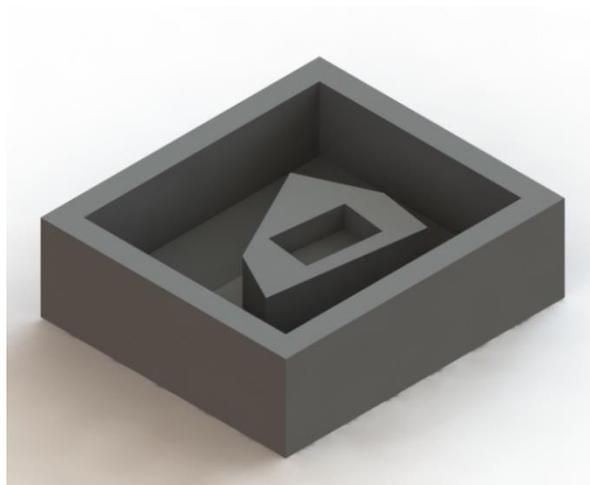


Figura 20. Renderizado del molde 3D de la pieza 4.

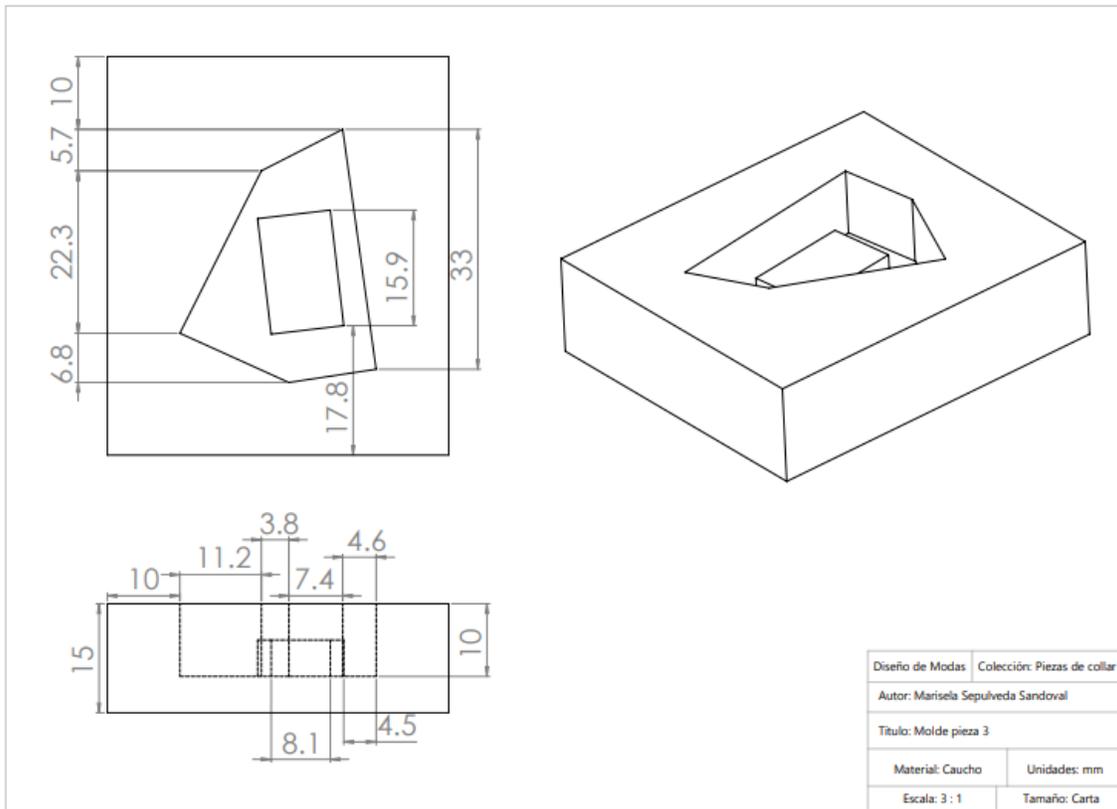


Figura 21. Dimensiones del contra-molde de caucho de la pieza 4.

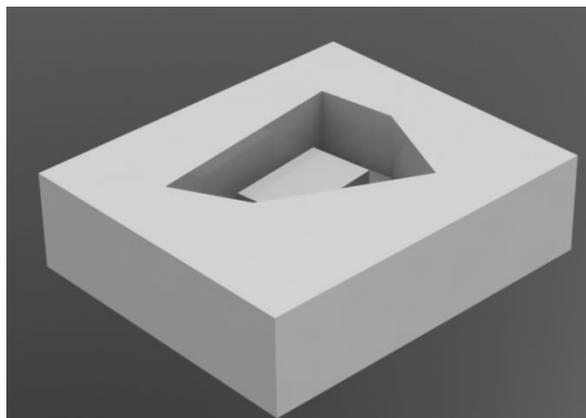


Figura 22. Renderización del molde de caucho de la pieza 4.

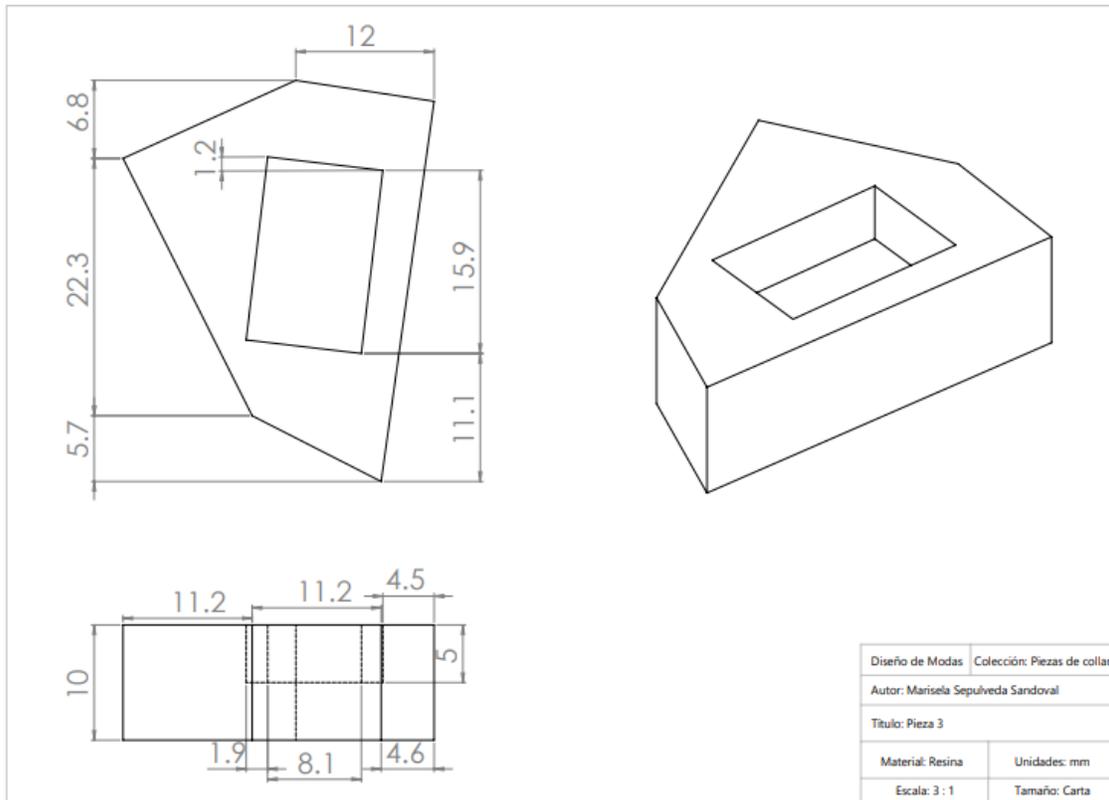


Figura 23. Dimensiones de la pieza 4 final de resina.

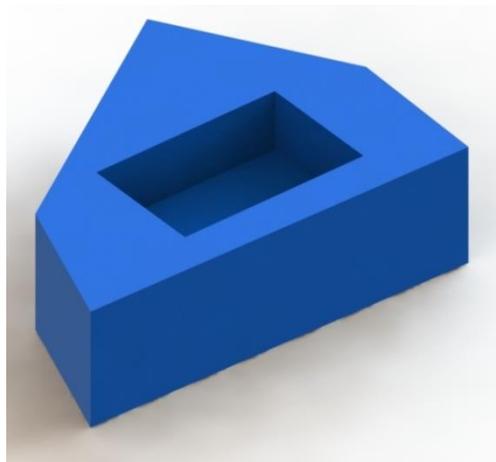


Figura 24. Renderización final de la pieza 4 de resina.

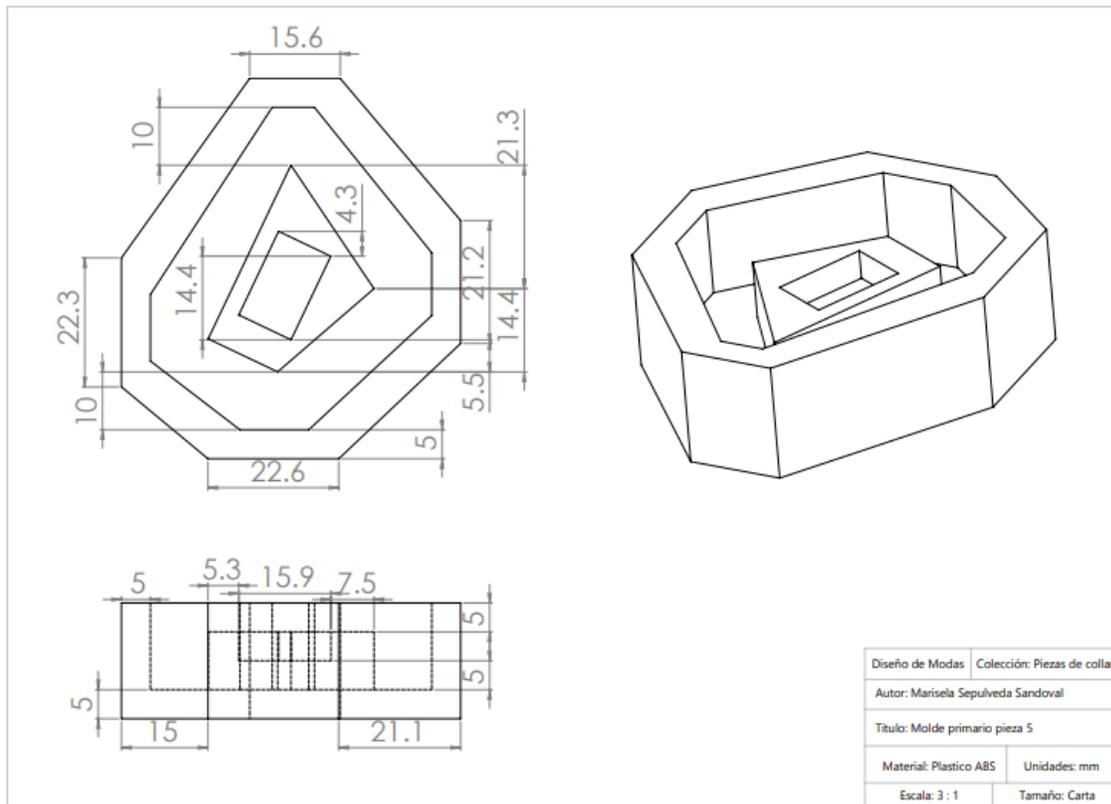


Figura 25. Dimensiones del molde 3D de la pieza 5.

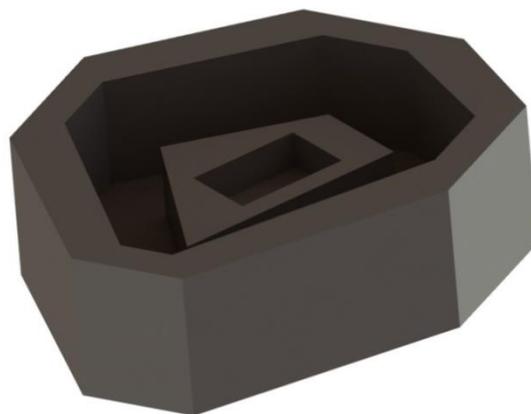


Figura 26. Renderizado del molde 3D de la pieza 5.

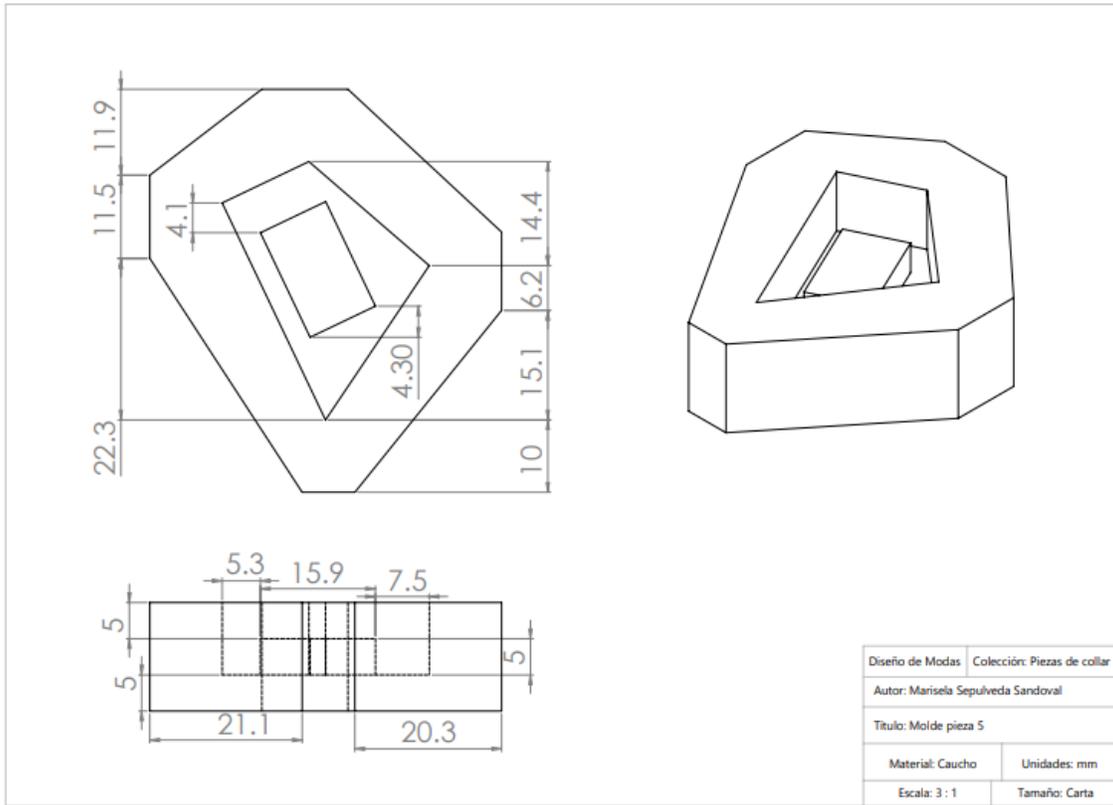


Figura 27. Dimensiones del contra-molde de caucho de la pieza 5.



Figura 28. Renderización del molde de caucho de la pieza 5.

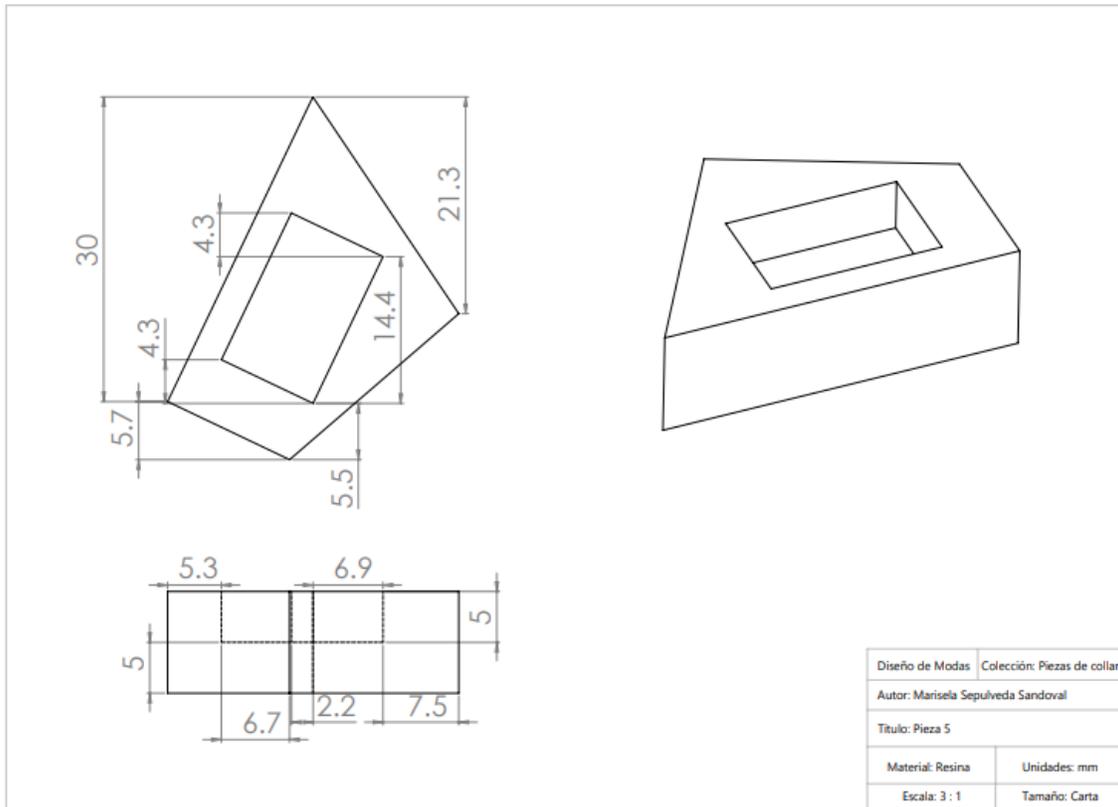


Figura 29. Dimensiones de la pieza 5 final de resina.

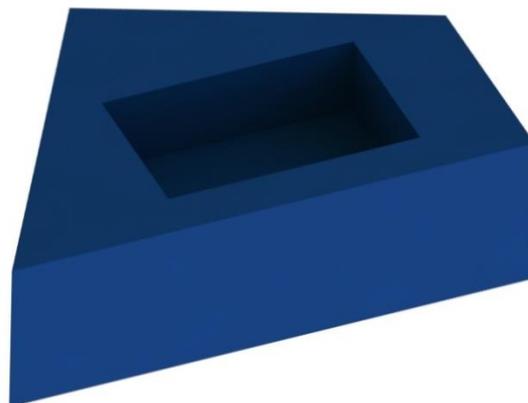


Figura 30. Renderización final de la pieza 5 de resina.

ENCUESTA

- 1. ¿En qué rango de edad se encuentra?**
15 años a 20 años 21 años a 26 años 27 años a 32 años 33 años a 38 años
- 2. ¿Cuál es su nivel de escolaridad?**
Bachillerato Estudiante universitario Profesional Otro
- 3. ¿Te gusta la joyería?**
Si No
- 4. ¿Consideras la joyería como un complemento en tu forma de vestir?**
Si No
- 5. ¿De las siguientes opciones de vestir con cual te identificas?**
Casual Deportivo Formal
- 6. ¿Al elegir la joyería tomas en cuenta el diseño?**
Si No
- 7. ¿Con qué frecuencia compras joyería?**
Semanal Quincenal Mensual Bimestral
- 8. ¿Al comprar accesorios de joyería cuántos adquiere?**
1 o 2 3 o 4 más de 5
- 9. ¿De los siguientes colores cual es de mayor preferencia?**
Amarillo Rojo Azul Celeste Verde Azul Oxford Coral
- 10. ¿Qué tipo de accesorios compra con frecuencia?**
Anillos Pulseras Collares Aretes Todas las anteriores
- 11. ¿De las siguientes formas cuál es la que más te agrada en la joyería?**
Formas Geométricas Formas abstractas Formas orgánicas
- 12. ¿De las siguientes opciones, qué toma en cuenta al momento de comprar joyería?**
Diseño innovador Calidad Material Precio Tendencias
- 13. ¿Al elegir su joyería usted qué tipo de material es el que prefiere?**
Fantasía Plata Cobre Latón Alpaca Plástico
- 14. ¿Qué valor pagaría por una joya de diseño?**
\$400.00- \$500.00 \$500.00- \$600.00 Más de \$600.00
- 15. ¿Te gustaría tener una joya que contenga elementos de diseño y tecnología?**
Si No
- 16. ¿Qué tipo de tecnología te gustaría que tuviera la joyería?**
Luz Movimiento Temperatura Ninguno

GRÁFICAS DE LAS ENCUESTAS MÁS RELEVANTES

Análisis de los resultados sobre el gusto que tiene el sector femenino por la joyería.

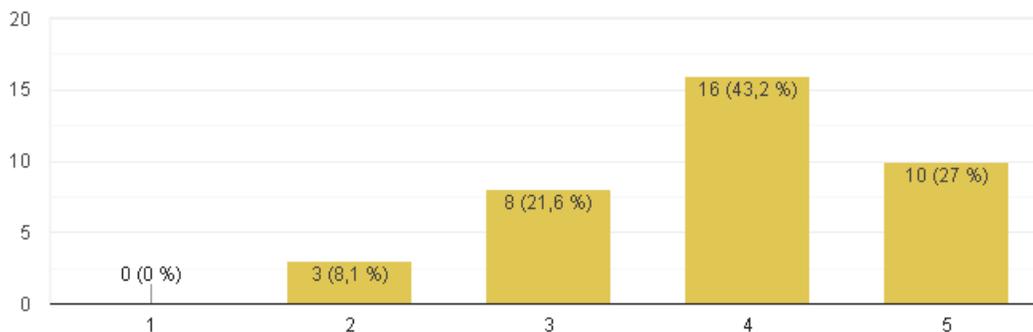


Figura 31. ¿Te gusta la Joyería?

Análisis de los resultados sobre la consideración que se tiene el usar la joyería como un complemento de vestimenta.

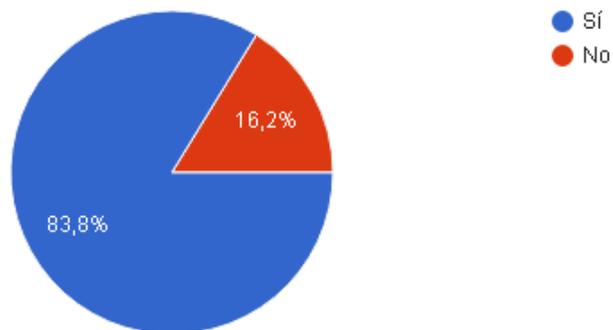


Figura 32. ¿Consideras la joyería como un complemento básico en tu forma de vestir?

Análisis del resultado sobre la elección del diseño en la joyería.

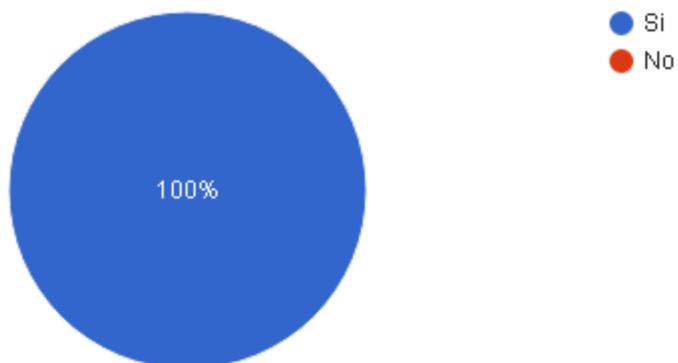


Figura 33. ¿Al elegir alguna joya tomas en cuenta el diseño?

Análisis de los resultados sobre la elección que se tiene con base al color de mayor preferencia.

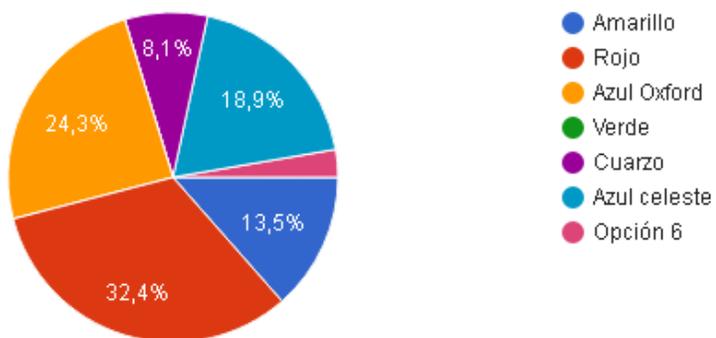


Figura 34. De los siguientes colores, ¿cuál es el de mayor preferencia?

Análisis de los resultados sobre el tipo de formas que debe tener una joyería para mayor agrado.

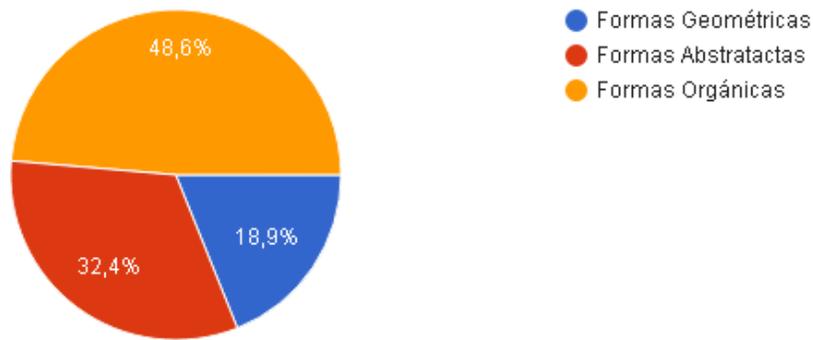


Figura 35. ¿De las siguientes formas, ¿cuál es la de mayor agrado?

Análisis de los resultados sobre la preferencia que se tiene al adquirir una pieza de joyería.

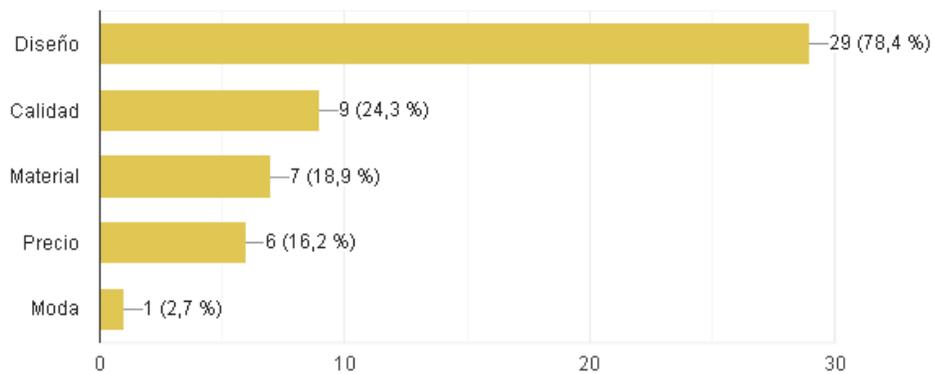


Figura 36. ¿De las siguientes opciones, ¿qué tomas en cuenta al momento de comprar una pieza de joyería?

Análisis de los resultados sobre el agrado de elementos de moda y tecnología.

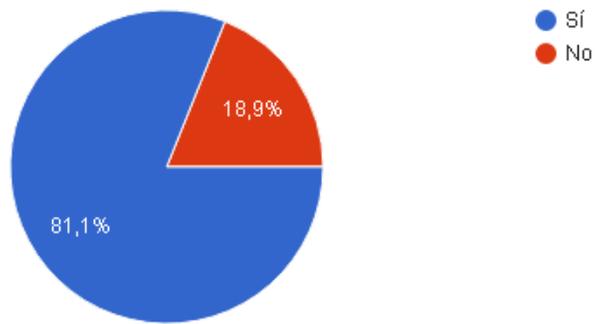


Figura 37. ¿Te gustaría tener piezas de joyería que cuenten con elementos de moda y tecnología?

Análisis de respuesta de los usuarios

BOSQUEJOS INICIALES

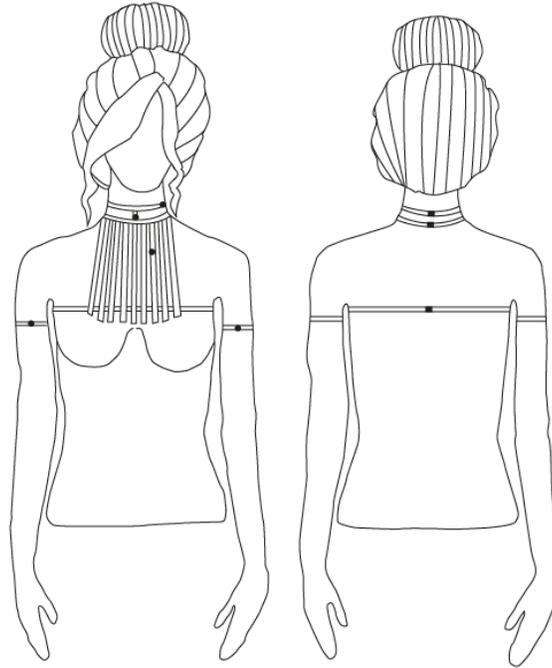


Imagen 38. Boceto generado a partir de elementos puntuales sobre la parte superior del pecho.

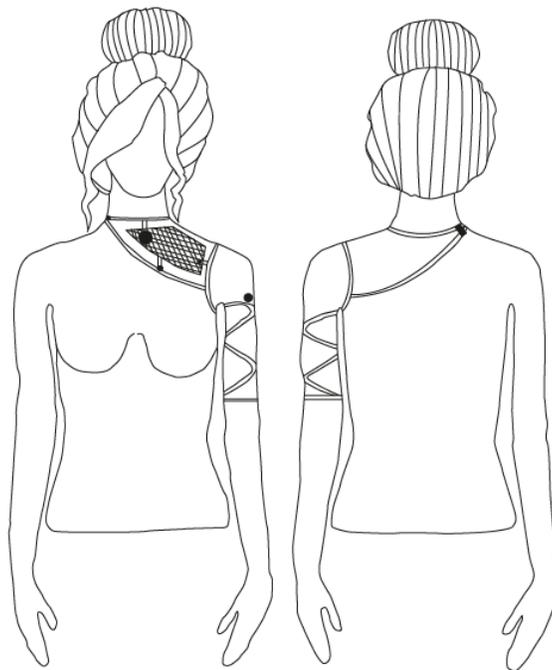


Imagen 39 . Boceto generado desde la parte superior del cuello hasta el codo como parte puntual de una sección de fuerza.

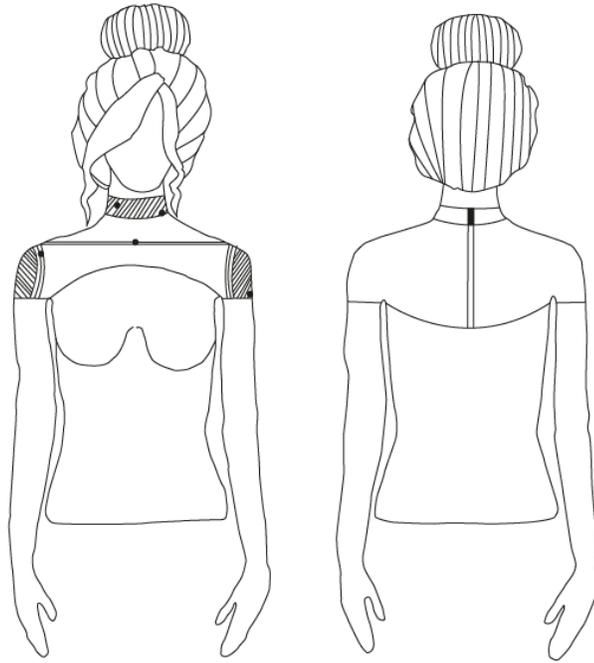


Imagen 40. Boceto plasmado como una red de ejes que muestra una estabilidad corporal en la parte de los hombros hacia el cuello.

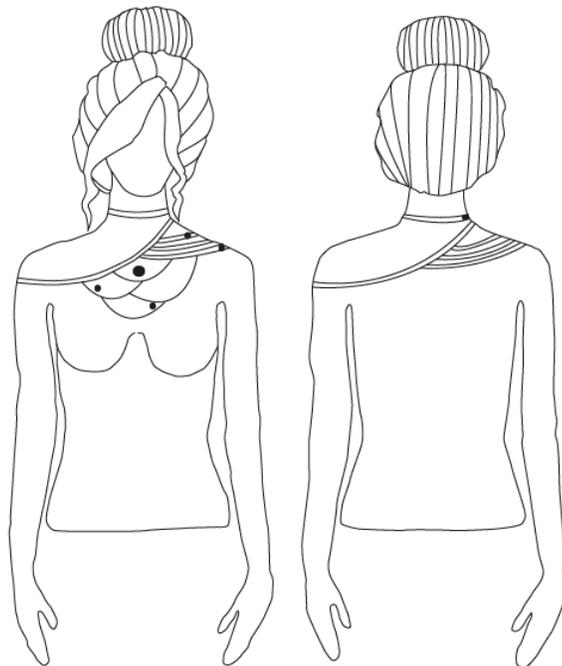


Imagen 41. Boceto que genera una dimensión asimétrica con puntos y líneas de referencia.

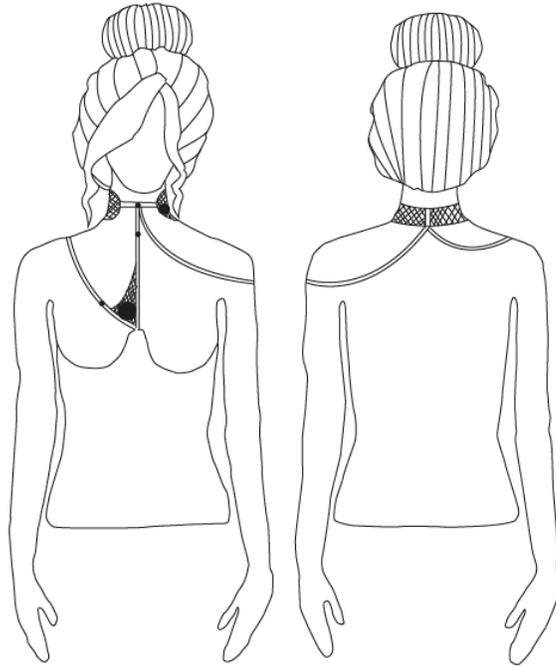


Imagen 42. Boceto que muestra un amarre en el cuello, con una amplitud desde centro del pecho hacia la parte derecha del hombro, con líneas ligeras y sencillas.

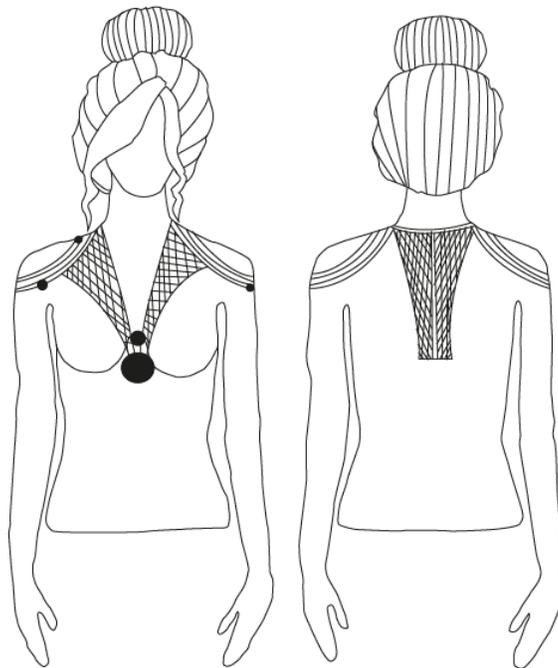


Imagen 43. Boceto que deslumbra con una malla de líneas que marcan un eje central en la parte superior del pecho.

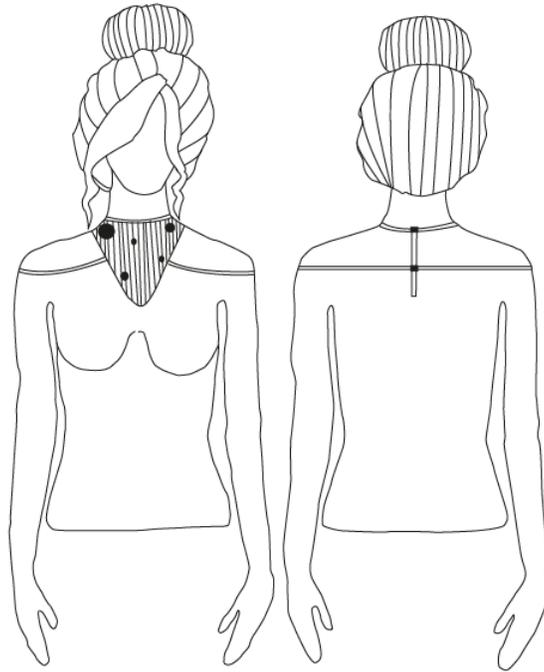


Imagen 44. Boceto en forma de gargantilla que secciona mediante la generación de líneas la parte baja del cuello.

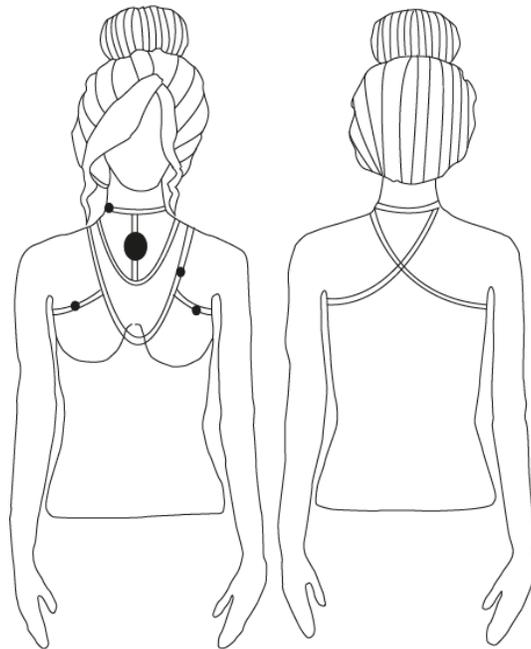


Imagen 45. Boceto que modula formas generadas a partir de una variedad de tamaños y longitudes.

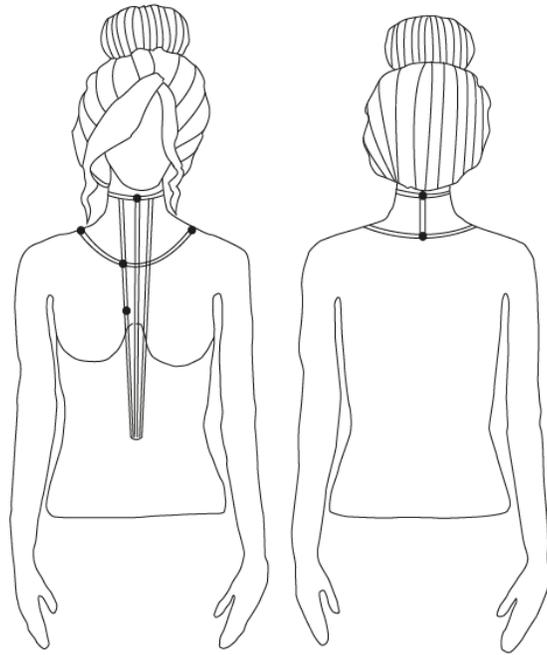


Imagen 46. Boceto formado por un centro triangular invertido, el cual es sujetado por líneas que parten del cuello.

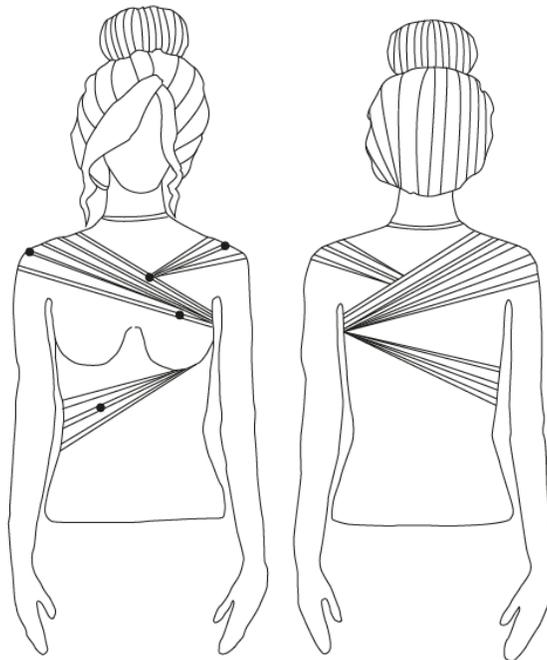


Imagen 47. Boceto que muestra una repetición de líneas estables que envuelven la parte superior del pecho hasta la parte lateral derecha de la cintura.

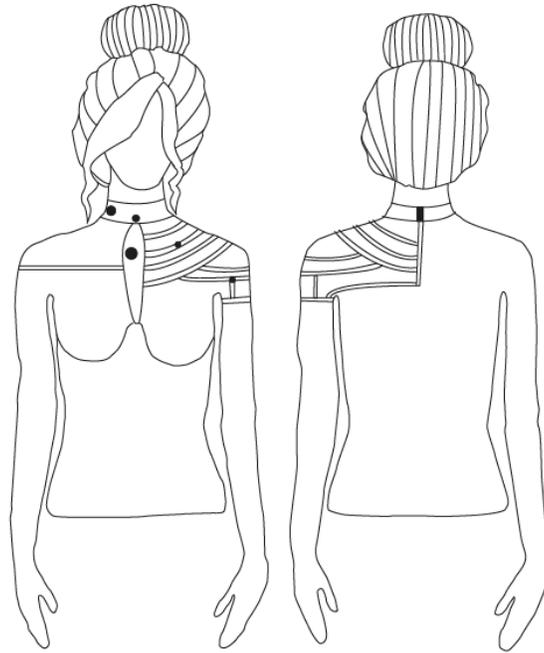


Imagen 48. Boceto seccionado en partes asimétricas con líneas y puntos que inician en la parte del cuello y terminan en la parte del hombro.

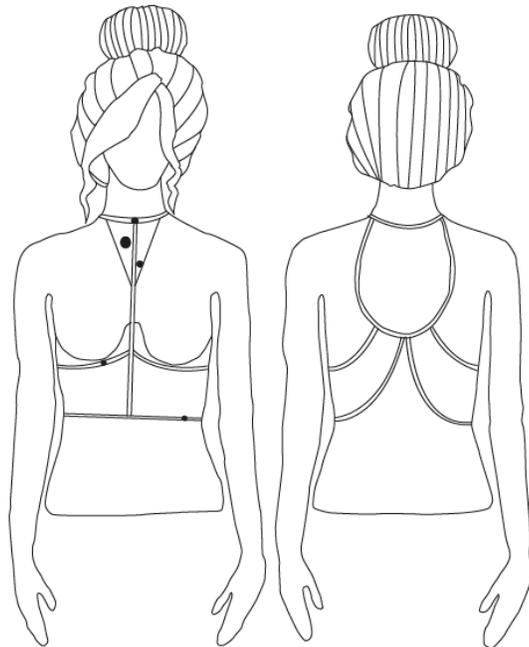


Imagen 49. Boceto generado como un peto que muestra mediante líneas delgadas los atributos físicos de la mujer.

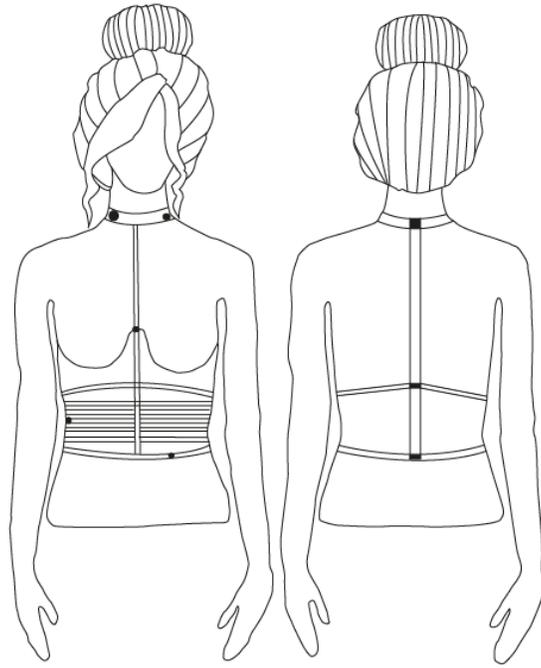


Imagen 50. Boceto generado a partir de fragmentos que muestran una fortaleza en la unión de puntos focales.

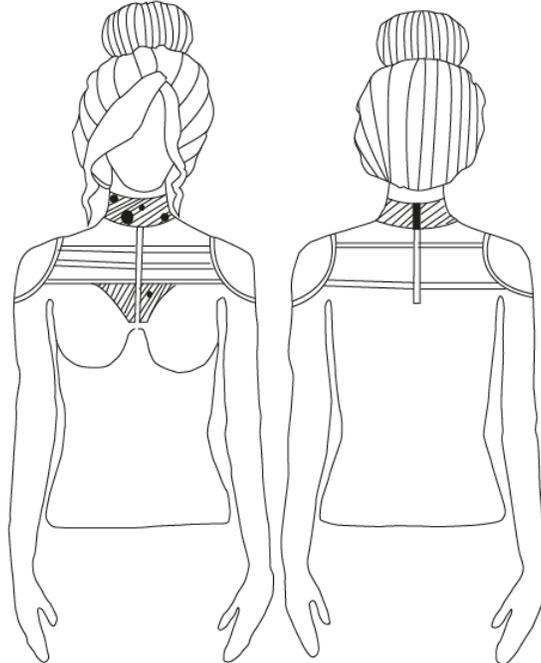


Imagen 51. Boceto que muestra energía divina, influenciada por el dinamismo y la carga de formas geométricas y orgánicas.

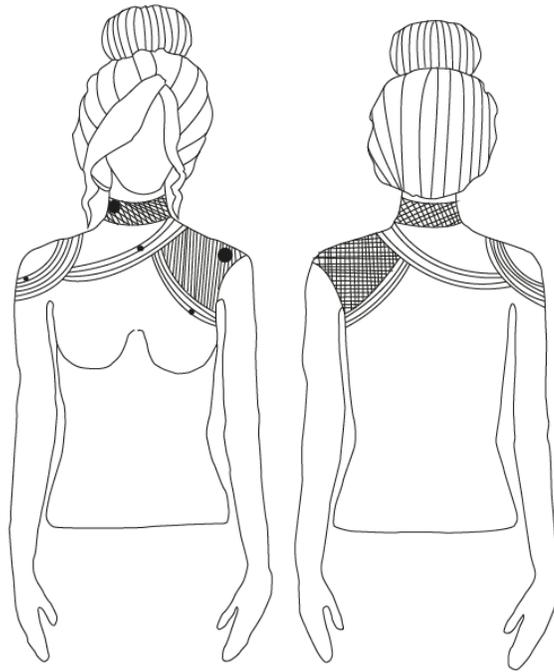


Imagen 52. Boceto que forma un impulso de vanguardia con la generación de una red que muestra detalles de piel.

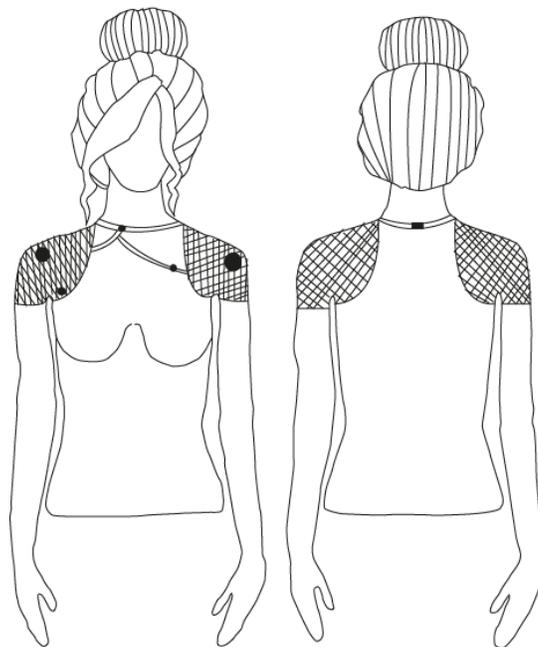


Imagen 53. Boceto generado con a partir de una fragmentación enfocada a los hombros de la mujer, detallándolo y enfatizándolo.

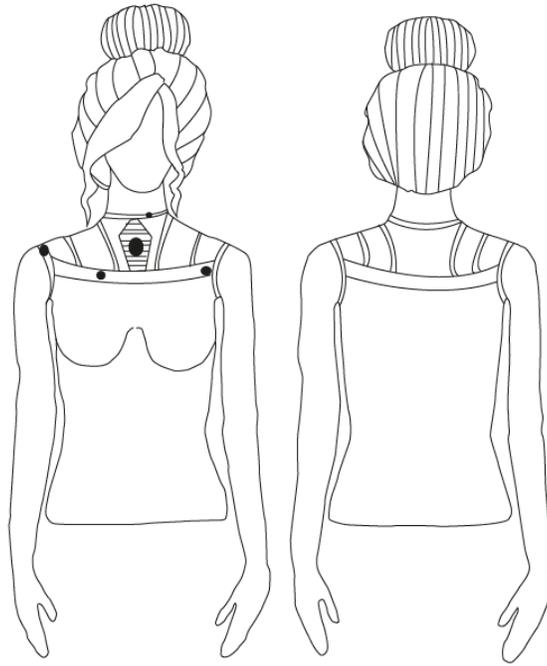


Imagen 54. Boceto con diversidad de grosores, el cual es ideado en una pieza sencilla y ligera.

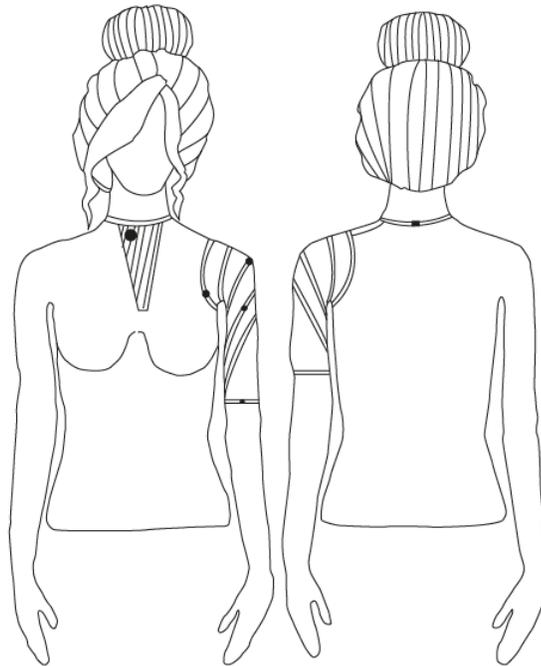


Imagen 55. Boceto que genera un trazo de movimientos tanto en la parte de la nuca, como en la parte final del codo.