UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

Diseño de una colección de joyería para niños

MEMORIA PRESENTADA POR:

PAULA ESTEVE VERDÚ

GRADO DE INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTOS

Convocatoria de defensa: julio de 2016

Autor: ESTEVE VERDÚ, Paula

Tutor: VALOR VALOR, Margarita

PARRES GARCIA, Francisco

Diseño de una colección de joyería para niños

MEMORIA PRESENTADA POR:

Paula Esteve Verdú

Grado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

Resumen

El presente trabajo de grado, tiene como propósito diseñar una colección para cubrir una serie de necesidades en el mundo de la joyería infantil, mediante la técnica de impresión 3D. Joyería y complementos dirigidos a un público menos convencional con diseños que poseen una estrecha relación con la naturaleza. Para ello se han empleado las formas poligonales y dinámicas, creando piezas originales además de creaciones exclusivas mediante la personalización.

Gracias a todas esas características, se le otorga al usuario un carácter personal y diferente respecto al resto de diseños de joyería existente. Cubriendo además un nicho de mercado que actualmente carece de joyería en impresión 3D.

Partiendo del estudio de varios materiales y la realización de algunos prototipos, se descarta la idea del uso de un solo material y de una sola técnica, y se concluye el hecho de ofrecer una gama de materiales con sus respectivas técnicas de fabricación. Éstas son la impresión 3D SLA (Estereolitografía), DMLS (Sinterizado Directo de Metal por Láser) y FDM (Modelado por Deposición Fundida) y el corte por láser. Mientras que los materiales a emplear con sus respectivas técnicas son: PLA, resina, acero, contrachapado de pino y plata.

Con todo ello, se le ofrece al usuario la opción de seleccionar el material deseado según el uso y sus necesidades.

Palabras clave: Joyería, impresión 3D, personalización.

Resum

El present treball de grau, té com a propòsit dissenyar una col·lecció per a cobrir una sèrie de necessitats en el món de la joieria infantil, per mitjà de la tècnica d'impressió 3D. Joieria i complements dirigits a un públic menys convencional amb dissenys que posseïxen una estreta relació amb la naturalesa. Per a això s'han empleat les formes poligonals i dinàmiques, creant peces originals a més de creacions exclusives per mitjà de la personalització.

Gràcies a totes eixes característiques, se li atorga a l'usuari un caràcter personal i diferent respecte a la resta de dissenys de joieria existent. Cobrint a més un veta de mercat que actualment no té joieria en impressió 3D.

Partint de l'estudi de diversos materials i la realització d'alguns prototips, es descarta la idea de l'ús d'un sol material i d'una sola tècnica, i es conclou el fet d'oferir una gamma de materials amb les seues respectives tècniques de fabricació. Estes són la impressió 3D SLA (Estereolitografía) , DMLS (Sinterizado Directe de Metall per Làser) i FDM (Modelatge per Deposició Fosa) i el tall per làser. Mentres que els materials a emprar amb les seues respectives tècniques són: PLA, resina, acer, contraxapat de pi i plata. Amb tot això, se li oferix a l'usuari l'opció de seleccionar el material desitjat segons l'ús i les seues necessitats.

Paraules clau: Joieria, impresió 3D, personalització.

Summary

The present paper grade, aims to design a collection to fulfill a number of needs in the world of children's jewelry by the employment of the 3D technique printing. Jewelry and accessories aimed at a less conventional public with designs with hold a closer relationship with nature. It has being used polygonal and dynamic forms , creating original pieces beside exclusive creations by customizing.

Thanks to all these characteristics, it is given to the user a personal and different character compared to other existing designs jewelry. Also covering a lack in the market we found with jewelry 3D printing.

Starting from the study of various materials and the performance of some prototypes, the idea of the use of a single material and a single technique is dismissed, and the fact of offering a range of materials with their respective manufacturing techniques is concluded. These are the 3D SLA (Stereolithography), DMLS (Direct Metal Laser Sintering) and FDM (Fused Deposition Modeling) printing and laser cutting. At the same time the materials that has being used with their respective techniques are: PLA, resin, steel, silver pine and plywood.

With all this, the user is offered the option of selecting the desired depending on the use and needs material.

Keywords : Jewelry, 3D printing , personalization.

ÍNDICE

1. MEMORIA JUSTIFICATIVA 11

1.1 INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN 11

1.2 TARGET 12

1.3 OBJETIVOS Y METODOLOGÍA 14

1.4 ESTUDIO DE TENDENCIAS 14

1.5 ESTUDIO DE MERCADO 15

1.6 DESCRIPCIÓN DE LAS NECESIDADES 16

2. MEMORIA DESCRIPTIVA 17

2.1 ASPECTOS FUNCIONALES 18

2.2 ASPECTOS ESTÉTICO-FORMALES DEL DISEÑO 19

2.3 ASPECTOS TÉCNICOS 20

2.3.1 Impresoras 3D 20

2.3.2 Materiales a emplear para la impresión 3D 23

2.3.2.1. Ácido poliláctico (PLA) 23

2.3.2.2. Resina fotopolimérica 25

2.3.2.3. Selección del material 26

2.3.3 Otros materiales 29

2.3.4 Conclusiones 29

3. MEMORIA GRÁFICA 31

3.1 IDEACIÓN Y BOCETOS 31

3.2 IDEACIÓN/EXPERIMENTACIÓN. MATERIALES Y PROCESOS 42

4. DISEÑOS FINALES 45

4.1 AREWHANA 45

4.2 PŪREREHUA 57

4.3 PUAWAI 69

4.4 PROTOTIPOS 81

5. PERSONALIZACIÓN 85

5.1 PRODUCTO PERSONALIZADO 85

5.2 TABLA DE PERSONALIZACIÓN DE MATERIALES 87

6. MARKETING MIX 89

6.1 Estrategias de producto 89

6.1.1 Definición de producto 89

6.1.2 Diseño del producto 89

6.1.3 Definición de la marca 90

6.1.4 Definición del producto 93

6.2 Estrategias de precio 94

6.3 Estrategias de comunicación 94

6.3.1 Publicidad convencional 94

6.3.2 Publicidad no convencional 94

6.4 Estrategias de distribución 95

6.5 Aspectos económicos de marketing 96

7. PLANOS 97

8. COMUNICACIÓN 99

8.1 ASPECTOS GRÁFICOS 99

9. ASPECTOS ECONÓMICOS 103

10. CONCLUSIONES 115

11. ANEXOS 117

11.1 DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS 117

11.2 FICHAS TÉCNICAS 118

11.3 ESTUDIO DE TENDENDECIAS 125

11.4 ESTUDIO DE MERCADO 136

11.4 TABLA DE ABREVIATURAS 149

11.5 PLANOS 149

12. BIBLIOGRAFÍA 185

1. MEMORIA JUSTIFICATIVA

En la siguiente memoria justificativa, se van a detallar varios aspectos importantes para la realización del presente proyecto de joyería para niños .

En primer lugar, se justificará la elección del proyecto y la técnica de fabricación que se va a llevar a cabo para la fabricación del producto.
A continuación, se definirá el público objetivo o lo que es lo mismo, el target. Posteriormente se detallarán las características que posee el cliente, tanto el directo como el indirecto. Seguidamente se describirán los principales objetivos del proyecto, lo qué va a incluirse, y cómo se va a llevar a cabo. Y por último se indicarán las conclusiones de los estudios de tendencias y de mercado realizados.

Todo ello será útil para el desarrollo de los primeros bocetos, tanto para definir las formas como los materiales más adecuados, así como la marca que servirá para comercializar el producto.

1.1 INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

Las razones por las que se ha decidido realizar este proyecto son varias. En primer lugar surge de la necesidad de seguir mejorando y evolucionando en el mundo de la joyería en impresión 3D. Es un campo relativamente poco desarrollado y que tiene mucho aún por descubrir.

Concretamente se va a encaminar el proyecto hacia joyería y complementos para un rango de edad inferior al que se suele diseñar este tipo de joyería, de modo que los aspectos a tener en cuenta en el diseño van a modificar formalmente las piezas finales.

En el campo de la joyería también ha ido evolucionando la impresión 3D, llegando a crear piezas imposibles de realizar en otro proceso de fabricación por su complejidad formal. Sin embargo, hay escasa joyería destinada al público infantil. Lo que se pretende en este proyecto es avanzar del mismo modo que en el campo de la joyería para adultos ya que puede que el problema esté en que prácticamente, la mayoría de joyería para niños que se desarrolla viene sujeta a lo más convencional y con materiales que le suman un valor añadido al coste del producto.

En el campo de la impresión 3D está teniendo una rápida expansión su aplicación al sector de la joyería y la bisutería, utilizándose de varias maneras.

La aplicación en la que más se emplea es en la fabricación de prototipos, por su bajo coste, rapidez y precisión, que permite validar el diseño de una pieza por su alto nivel de detalle.

Por otro lado, existen los métodos de fabricación indirecta, en los que el modelo ejecutado se emplea para elaborar un molde base, que es empleado para obtener la pieza final mediante el vertido y solidificación del material.

Otra línea de fabricación es imprimir directamente joyas o bisutería, total o parcialmente, la mayoría de las veces mediante la impresión 3D SLA con resina, como aparece en la *Figura 1*, y en el caso de emplear parcialmente las técnicas de impresión 3D, se emplean otros materiales para completar la pieza final, desde los plásticos más sencillos hasta metales preciosos.

Esta última opción es la que se va a emplear en el desarrollo del siguiente proyecto, creando piezas con buen acabado superficial, y a su vez conservando la esencia que aporta la impresión 3D.

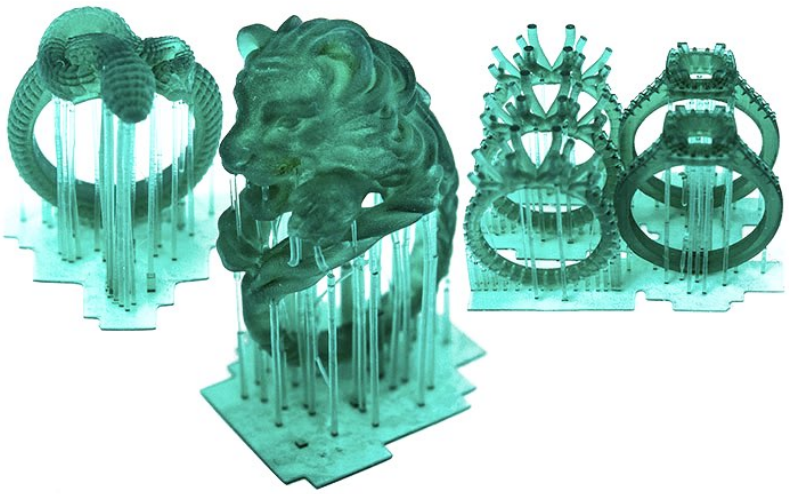


Figura 1: Impresión 3D SLA con resina

Con todo ello, se pretende realizar joyería con materiales más económicos y para un público objetivo con menor poder adquisitivo, aportando así al mercado, un nuevo punto de vista acerca de la joyería. Consiguiendo una buena apariencia del producto y de larga duración. Todo ello tiene como beneficio para el usuario la satisfacción de llevar una joya o un complemento, circunstancia que anima psíquicamente, y que a su vez permite sentirse satisfecho, cómodo y feliz.

Además, y como consecuencia del empleo de nuevas tecnologías como es la impresión 3D, se ha considerado coherente y de interés para el proyecto la definición de una nueva marca para la comercialización de estos nuevos productos mediante las nuevas tecnologías.

1.2 TARGET

Este proyecto y sus diseños a desarrollar posteriormente, van dirigidos al público más joven que empieza a tener poder de decisión. Concretamente, a niños de entre 6 y 12 años de ambos sexos.

Para seleccionar un segmento de mercado todavía más concreto, se van a crear submercados, teniendo en cuenta varios factores, como pueden ser:

- **Punto de venta:** vía internet a través de la página web y redes sociales. El medio para realizar el pedido o consulta, es mediante la página web o por teléfono.
- **Ubicación:** la distribución del producto se llevará a cabo en menos de una semana y en ámbito europeo, ya que salir de éste implicaría pagar más tasas.
- **Nivel socioeconómico del comprador:** medio. Los complementos de las colecciones básicas no son de un precio elevado. Sin embargo, si se trata de la personalización de una pieza, el valor aumenta el doble aproximadamente.
- **Estilo de vida del consumidor:** el consumidor que decide llevar algo sobre su ropa o piel, debe de poseer una serie de cualidades que encajen con los diseños del producto antes o después de la compra. En el sentido de que llevar una joya de la colección o algo más personal que ha sido hecho exclusivamente para el usuario, les convierta y les eduque en los valores del cuidado y el valor de los detalles.

Es importante que el perfil del consumidor al que va dirigido el producto se trate de alguien curioso, extravagante, extrovertido, detallista, amante de la naturaleza y que no le incomode ponerse joyas o complementos, sino todo lo contrario, que sobretodo lo disfrute.

Figura 2: Niña con vestimenta de la marca de ropa Oh! Soleil

Cabe nombrar algunos de los establecimientos que encajan con este perfil de consumidor y a los que suelen acudir tanto padres como hijos para comprar la ropa, estos son: The animals observatory, Oh! Soleil (*Figura 2*), Bellerose, Llana o Hulahoop.

Dada la edad del consumidor final hay que tener también en cuenta el perfil del comprador, que en este caso son los padres o desde un punto de vista más amplio una persona adulta, ya que son los encargados de finalizar el proceso en la decisión de la compra. Otro detalle a tener en cuenta y que es influyente en la decisión de compra del comprador, es el precio final del producto. En un principio se pretende poner un precio que oscile entre los 10 y los 30 € en función de la pieza. El perfil del comprador que suele realizar compras por internet, se encuentra en un rango de edad entre los 28 y los 44 años. Y además para el proceso de compra no son de gran importancia los ingresos mensuales, ya que pueden comprar el número de piezas que deseen en función de sus necesidades.

Con estas características que definen nuestro público, se determina que el perfil que conforma al público directo son niños y niñas de 6 a 12 años con una personalidad curiosa, extravagante, extrovertida, detallista, amante de la naturaleza y que no le incomode ponerse joyas o complementos. Mientras que el público indirecto, que se trata del comprador, no le importa realizar compras vía internet y además el precio no es un problema. En función de sus ingresos puede comprar una o varias piezas y si lo desea, la marca ofrece la posibilidad de personalizarlas, ofreciendo algo único al usuario.

1.3 OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

El principal objetivo de este proyecto, es desarrollar nuevas piezas de joyería en impresión 3D, dirigidas a un público que oscila en un rango de edad, entre 6 y 12 años.

Con la colección a desarrollar, se van a cubrir segmentos de mercado que prácticamente no lo están en la actualidad, permitiendo así que los más pequeños puedan llevar joyas y complementos, al igual que los adultos.

Se ha optado por seleccionar la naturaleza como temática para la colección, ya que se debe inculcar desde la infancia el cuidado y respeto por todo aquello que la engloba. Por ese motivo los elementos que van a componer la colección se encuentran ligados con esta temática.

Por otro lado, para aquellos, que no sea de su agrado esta temática o deseen algo totalmente distinto o único, se pondrá a su disposición la opción de personalización.

1.4 ESTUDIO DE TENDENCIAS

Para realizar los diseños de las joyas y complementos, será necesario realizar un estudio de las tendencias, y así analizar sobre todo las formas y los colores de la temporada 2016-2017.

Es importante observar además de las tendencias en la joyería, los detalles que destacan en el mundo de la moda ya que éstos pueden aplicarse en los posteriores diseños. De modo, que en el anexo 11.1 se van a mostrar las tendencias relacionadas con la moda, concretamente en detalles de unión o simplemente detalles decorativos.

Posteriormente se ofrecen cuatro colecciones que destacan elementos y acabados de joyería. Son muy extravagantes, y en este caso las tendencias van destinadas a un público más adulto, sin embargo, cualquier detalle puede aplicarse a la joyería de nuestro público objetivo.

Figura 3: Marca de ropa Llana temporada 2016

Una vez analizadas las tendencias de un público adulto. Se van a analizar también los colores, estampados y complementos que acompañan al público más joven, concretamente a aquellos que se encuentran entre los 6 y los 12 años. Como por ejemplo la marca de ropa Llana, de la *Figura 3*.

Ha sido necesario analizar también las tendencias de los adultos ya que los padres son influyentes en la decisión de la compra. De modo que el análisis de ambos públicos son de gran importancia para seleccionar los colores, formas y detalles a aplicar a los diseños.

Para focalizar el público objetivo que se ha descrito anteriormente, en el mismo anexo se muestran algunas marcas a las cuales van a orientarse los diseños. Concretamente: The animals observatory, Oh! Soleil, Bellerose, Llana o Hulahoop. Éstos son algunos ejemplos de marcas, a las cuales va a ir ligado el diseño de la joyería que se va a llevar a cabo. No necesariamente el público objetivo debe llevar este estilo de ropa para comprar la joyería o complementos

de este proyecto. Sin embargo, la mayoría de los clientes sí se encuentran relacionados con alguno de estos cinco estilos que se han mostrado.

Poseen características distintas entre sí, ya que no implica únicamente un estilo de ropa, pero sí están relacionados en algo. Dejan atrás lo convencional y buscan prendas con más color y estampados divertidos. El precio de estas marcas es semejante, aunque la de Bellerose un poco más elevada de precio. Así que aproximadamente las prendas oscilan sobre los 30 o 40 €.

En el caso de no encontrarse inmerso en ninguno de estos estilos, la marca proporciona a los clientes una posible personalización, y así de ese modo se abarcan todos los posibles target del mercado. Se puede llevar a cabo mediante bocetos o dibujos del propio consumidor o comprador del producto. O bien, mediante palabras, expresar el concepto y ofrecerle al cliente varias ideas para que éste se quede con la que más cumpla sus requisitos.

1.5 ESTUDIO DE MERCADO

Para conocer nuestro público objetivo, en primer lugar ha sido necesario realizar un estudio de mercado de la competencia directa e indirecta y así identificar la necesidad. De modo que en el siguiente estudio se va a exponer la joyería que está relacionada con varios aspectos del presente proyecto, desde el proceso de fabricación, los materiales empleados, hasta el diseño del producto. Por tanto, se van a analizar en cada caso el aspecto o aspectos más relevantes en cuanto a funcionalidad, estética, forma y precio.
En el anexo 11.2 se exponen algunos modelos que existen en el mercado y pueden ser competencia. Cada uno de ellos se va a clasificar en competencia directa o indirecta, la primera se refiere al caso de piezas impresas en 3D dirigidas a un público infantil y la segunda opción se refiere a piezas realizadas en impresión 3D y dirigidas a un público adulto o aquellas piezas para un público infantil con material y modo de fabricación no relacionado con la impresión 3D.

Todas ellas se relacionan con el segmento de mercado al que se dirigen los nuevos diseños, y además la mayoría están realizadas mediante la impresión 3D como proceso de producción, al igual que la *Figura 4*.

Como conclusiones de este estudio de mercado se observa que el campo de la joyería en impresión 3D, está en proceso de desarrollo, y concretamente para los más pequeños, todavía es más limitada.

Figura 4: Diadema de flores de Kasia Wisniewski mediante impresión 3D

Sin embargo, la escasez existente en este mercado puede ser una gran ventaja, ya que es un nicho de mercado importante.

También, se ha podido extraer información útil para llevar a cabo el proyecto como por ejemplo la posibilidad de diseñar piezas poco usuales como los cubrebotones.
Se ha podido observar que la mayor parte de las piezas realizadas con impresora 3D y material polimérico, son de gran tamaño, en comparación con las joyas obtenidas por molde o sustracción del material. El caso de las pulseras es el más evidente,
En cuanto el aspecto final de la pieza, destacar que solo algunos diseñadores tienen en cuenta el aspecto estético y la temática, cuando se trata de un target de corta edad, como pueden ser los diseños de: Twoo design, Rustylab o Icy cactus design.

Figura 5: Par de pendientes de la marca Icy cactus design

1.6 DESCRIPCIÓN DE LAS NECESIDADES

Tras el estudio del público objetivo, donde se han encontrado una serie de características que lo describen, se plantean las necesidades del usuario y de qué manera se van a resolver con el diseño de esta colección. Para ello, como característica principal, deben de poseer el respeto y gusto por la naturaleza. Sin embargo, si no fuera el caso, un objeto puede ser el causante de ello y provocar en sus valores el cuidado por la flora y fauna.

Necesidades del usuario	¿Cómo cubrirlas?
Relación con la naturaleza	Fauna y flora
Diseños extravagantes	Destacan frente al resto
Exclusividad	Personalización

2. MEMORIA DESCRIPTIVA

En la siguiente memoria descriptiva, se van a detallar varios aspectos que describen aquello que va a incluirse en la colección. Ésta posee como principal temática la naturaleza y en función de qué aspecto de la naturaleza le interese al usuario, se han desarrollado piezas relacionadas con distintos hábitats.

Además, si el cliente desea un diseño único y exclusivo, existe la opción de la personalización, la cual se pretende destacar por parte de la marca ya que se crea una pieza única y de la cual el usuario se puede sentir orgulloso. El único requisito que debe de cumplir son las dimensiones básicas que se les aplica a todos los diseños.

Antes de continuar con los aspectos que definen los elementos, se van a enumerar todos aquellos que conforman la colección:

- Collar
- Pendientes
- Pulsera
- Diadema
- Broche
- Cubrebotones

Como se detallará a continuación, predominan las formas triangulares, conformando así la totalidad de la forma junto con el contorno generado por lineas rectas. Por ese motivo, el nombre que recibe la marca es "triangulación" en idioma maorí: ***Papamuka.***
La relación que tiene el maorí con la colección viene de cuando las tribus maoríes se tatuaban todo el cuerpo paulatinamente durante toda su vida con motivos geométricos; y además, la colección también posee un carácter étnico, principal característica que se refleja en las tribus, y que en la actualidad sigue en tendencia.

También es importante detallar que las piezas nombradas anteriormente, se van a reflejar en tres elementos distintos, uno de ellos relacionado con la flora, y otros dos con la fauna. Además del desarrollo de otras piezas personalizadas que van relacionadas directamente con el usuario.

El nombre que se le ha asignado a cada elemento, al igual que la marca, tienen el nombre en maorí. En el caso de la flora, se ha elegido la flor como elemento, y su nombre es: *Puawai*; para la fauna el elefante y la mariposa. El primero se llama *Arewhana*, y el segundo *Pūrerehua*. El motivo de seleccionar estos elementos viene por la razón de que representan casi la totalidad de la naturaleza: tierra, aire y vegetación.
La mayoría de las piezas pueden ir dirigidas tanto a niños como a niñas, aunque hay piezas dirigidas exclusivamente para el público femenino, como bien puede ser la diadema.

A continuación, se van a describir los aspectos relevantes a la hora del diseño y la producción de la colección, así como los aspectos funcionales, estético-formales y técnicos.

2.1 ASPECTOS FUNCIONALES

Los productos de joyería destinados a un público objetivo de un rango menor de edad, son en su mayoría de gran calidad, empleando materiales como la plata o el oro. O por el contrario más asequibles con materiales metálicos aleados o polímeros de baja calidad, y con ello el precio varía en función de las necesidades que desee cubrir el usuario.

Así que, en el presente proyecto se pretenden modificar algunos aspectos funcionales en el campo de la joyería infantil, que a su vez están relacionados con los aspectos estéticos que se describirán en el apartado correspondiente.

Figura 6: Collares de la marca Rustylab

Tras realizar el estudio de mercado en un apartado anterior, se ha observado que la gran mayoría de los diseños que emplean material polimérico, no posee muy buen acabado estético, y se pretende mejorar estos aspectos con el presente proyecto. De modo que el campo de materiales en el que se va a desarrollar la colección va a ser los polímeros.

Al tratarse de joyería que va a imprimirse con un material polimérico, el peso de las piezas va a ser muy reducido, sin embargo, una peculiaridad va a ser la combinación de dos materiales en algunas de las joyas, como los collares de *Rustylab* que aparecen en la *Figura 6*. Un polímero que genere la pieza principal, junto a una cadena de un material no polimérico. La ventaja del empleo de materiales poliméricos es que permite crear piezas grandes por la baja densidad del polímero, además de poder generar infinidad de formas.

Cada elemento posee una forma para que cumpla con su funcionamiento. En el caso del collar y la pulsera, se le va a añadir al motivo principal, los respectivos orificios, para su correcto funcionamiento. Para los pendientes, se pretende usar el mismo material para todos sus elementos, de ese modo se deberá tener en cuenta su toxicidad al contacto con la piel. En el caso de la diadema, va a tener la forma habitual, y el estudio del material será necesario para la comodidad del usuario. Al igual que los pendientes, el broche debe de cumplir la función de quedar lo más sujeto sobre las prendas de ropa, así que el uso del material seleccionado deberá cumplir con ello, si no es el caso, se deberá hacer uso de varios materiales. Y finalmente los cubrebotones, poseen la función de cubrir un botón, en la mayoría de ocasiones, de una camisa.

2.2 ASPECTOS ESTÉTICO-FORMALES DEL DISEÑO

El aspecto estético de un diseño es muy importante, sobre todo cuando se trata de algo dirigido a los más pequeños, puesto que únicamente se fijan en el aspecto de la pieza.

Un matiz importante que se quiere resolver con este proyecto, es la ausencia de joyería destinada al público masculino, por ello se han incluido broches y cubrebotones especialmente para ellos, sin desestimar colgantes y pulseras. Con ello la mayoría de los elementos podrán ir dirigidos a ambos sexos.

Se le pretende dar más importancia al diseño formal frente a los colores, ya que siempre suele ser el color el predominante cuando la joyería se dirige a este público infantil. Esta característica de destacar la forma lo que pretende es destacarse de los diseños convencionales.

Otra es la simplificación de los diseños, optando por formas rectas y poligonales que producen modelos distintos respecto a la realidad formal de los elementos encontrados en el estudio de mercado. Por lo tanto, con la creación de estas joyas se ha buscado otra alternativa a la joyería que sigue teniendo un carácter infantil, pero por sus formas más rectas le proporciona mayor elegancia y a la vez originalidad.

Figura 7: Dibujo del artista Kerbi Rosanes

La razón de crear las piezas a partir de formas poligonales, surge a raíz de varios motivos. Con las lineas rectas se consigue simplificar la forma y a su vez con el uso de la figura triangular se puede conseguir mayor dinamismo. Además es un elemento que destaca entre las tendencias actuales. Algunos ejemplos de ello son los artistas Kerby Rosanes (*Figura 7*) o Allison Kunath, los cuales trabajan sobretodo con ilustraciones de animales traducidos geométricamente.

También es importante nombrar que la forma triangular define la imagen corporativa de la marca.

Además de las formas triangulares se contempla, para cumplir con las necesidades del usuario, la creación de piezas personalizadas a partir de una simple idea o de un dibujo realizado por el propio usuario.

Figura 8: Marca de ropa Hulahoop

Una marca de ropa que se relaciona en gran medida con el campo de la personalización, es la de Hulahoop, ya que posee ilustraciones que se asemejan a dibujos hechos por el propio usuario y se encuentra en el mismo rango de edad que nuestro target (*Figura 8*).

Por otro lado, conviene aclarar el porqué de la forma heptagonal que conforma algunas piezas de la colección. El motivo de usar este polígono regular de siete lados, tienen relación con varios aspectos en los cuales se tiene presente el número siete.
El siete se obtiene por la suma del cuatro y el tres, cuatro son los elementos de la tierra y tres es el numero sagrado, número que simboliza la perfección en el cielo. De ese modo se representa la totalidad del universo.

Así que, la relación que existe entre lo explicado anteriormente y el proyecto, es que con el proceso de impresión 3D se pueden realizar infinidad de piezas distintas que pueden tratarse desde un insecto hasta un planeta del sistema solar.

2.3 ASPECTOS TÉCNICOS

2.3.1 Impresoras 3D

La impresión 3D funciona de modo completamente distinto a las técnicas principales que se empleaban en la fabricación de objetos. En este caso, la pieza se crea de un solo paso, capa por capa, a un ritmo de unos dos centímetros de altura por hora. El objeto creado puede constar de mecanismos internos, formas tejidas y entrelazadas, o incluso de huecos y curvas.

En realidad no existe una técnica de impresión 3D única, sino que hay muchas, y cada una de ellas con multitud de variantes. Pueden clasificarse en tres grandes grupos: los procesos basados en la fotopolimerización (un material líquido que se solidifica gracias a la radiación ultravioleta de la luz), los que consisten en ligar polvo (un aglomerante encola las partículas de polvo) y aquellos que consisten en el depósito progresivo de material.

Son muchas las ventajas que posee la impresión 3D para la creación de piezas, siendo las más destacadas las siguientes:

- Customización a un coste asequible
- Diseño más optimizado
- Producción de una gran variedad de productos con una sola impresora
- Posibilidad de realizar objetos muy pequeños
- Pérdida de material escasa
- Ninguna correlación entre la complejidad del artículo y el coste
- Producción a demanda
- Simplificación de la cadena de producción
- Acceso de una generación y facilidad de fabricación de artículos

La consideración más importante a la hora de recurrir a las impresoras 3D para fabricar productos, es la elección del material a emplear. Los principales materiales utilizados en la actualidad en la impresión 3D se dividen en dos grandes familias: plásticos y metales, a los que hay que añadir las cerámicas y los materiales orgánicos. Naturalmente, no todos ellos son compatibles con todas las técnicas de impresión 3D.

Para ello, a continuación, se van a nombrar y definir los procesos y técnicas de fabricación que existen de la impresión 3D y una tabla con los principales materiales.

El proceso de **sinterización láser** imprime a partir de polvo y se trata de una de las técnicas de fabricación aditiva que ofrece mayor diversidad de materias primas: polvo de nailon, de metal (titanio, acero inoxidable, acero de utillaje martensítico) y de cerámica.

La técnica de **fusión de haz de electrones** (EBM) está especializada en la fabricación de artículos de metal. Mientras que la **estereolitografía** emplea polímeros líquidos, generalmente plásticos con propiedades mecánicas variadas.

Y el **modelado por deposición fundida** (FDM) emplea los polímeros como material principal, destacando el PLA y el ABS.

Materiales orgánicos	Cerámicas	Plásticos	Metales
Ceras	Aluminio	ABS (acrilonitrilo butadieno estireno)	Aluminio
Tejidos/células	Mullita	PLA (ácido poliláctico)	Acero de utillaje
	Circonio	PET (politereftalato de etileno)	Titanio
	Carburo de silicio	Poligamia (nailon)	Inconel
	Beta-fosfato tricálcico	Poliamida reforzada	Cromo-cobalto
	Resinas epoxy con partículas de carga en cerámica (nano)	PEEK (polieteretercetona)	Resinas epoxy termoestables
	Sílice (arena)	PMMA (polimetacrilato de metilo)	Acero inoxidable
	Yeso	PC (policarbonato)	Oro/platino
	Grafito	PPSU o PPSF (polifenilfulsona)	Hastelloy
		Ultem	
		Alumide	

Los plásticos se emplean con mucha frecuencia en impresión 3D, son polímeros que permiten ser moldeados bien por efecto del calor, como el ABS o el PLA, o bien por efecto de la radiación de la luz, como las resinas.

Los metales constituyen la segunda gran familia de materiales que se utilizan en impresión 3D. Son compatibles el aluminio, el titanio, el acero inoxidable, el cobalto, el hierro, pero también lo son el bronce, el oro y la plata. Además ya es posible producir artículos con propiedades físicas más interesantes que las elaboradas mediante la fabricación sustractiva tradicional.

En el caso de las cerámicas, las técnicas poseen muchas más limitaciones. El proceso es bastante complejo, lo que supone estar familiarizado con cierto número de normas de diseño respecto a espesores mínimos. La impresión de este material se desarrolla en dos tiempos: el material compuesto se imprime al principio por sinterización láser; a continuación, el objeto se somete a un tratamiento seguido de un esmaltado en caliente a más de 1000 °C.

Por último las ceras, que pertenecen a los materiales orgánicos, se emplean en impresión 3D para elaborar moldes que sirven luego para la fabricación de piezas de metal, joyas o incluso utensilios dentales. Este material permite obtener artículos más precisos que los métodos tradicionales.

Una vez definidos los procesos y los materiales empleados para la impresión 3D, se ha seleccionado el campo de los plásticos para desarrollar la colección, como se ha descrito en un apartado anterior.
Los motivos que llevan a cabo esta elección son varios: se quiere obtener un diseño original que se diferencie de los materiales convencionales, como pueden ser la plata o el oro. Y también mejorar los diseños existentes en el mercado, diferenciándose por su aspecto estético. Por ello, se han seleccionado dos materiales empleados en el campo de la joyería en impresión 3D con distinta técnica de impresión y por consecuente, distinto acabado superficial.

Uno de ellos es la resina con la impresión 3D SLA, que aparece en la (*Figura 9*).

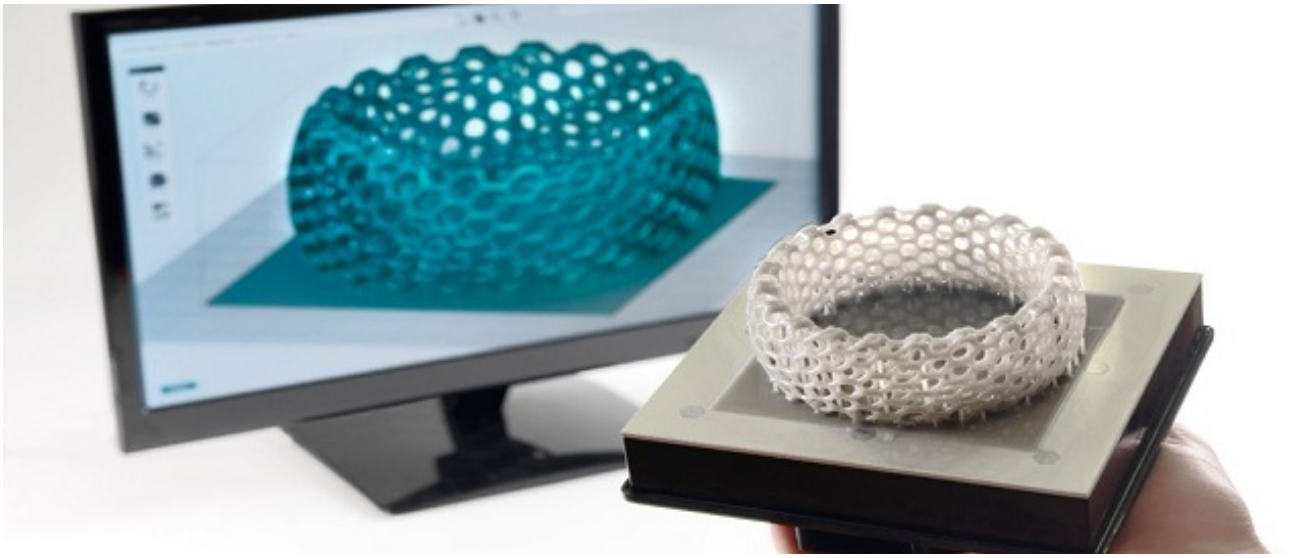


Figura 9: Bobina de PLA

2.3.2 Materiales a emplear para la impresión 3D

Para el presente proyecto, se van a analizar dos materiales y las técnicas de impresión asociadas a ellos: el ácido poliláctico (PLA) y la resina fotopolimérica.

Se descarta el acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), principalmente por no poseer la característica de biodegradabilidad, además de desprender gases nocivos cuando alcanza altas temperaturas.

2.3.2.1. Ácido poliláctico (PLA)

Se trata de un termoplástico de origen natural cuya venta ofrece una gran cantidad de colores disponibles, lo cual es una ventaja a la hora de realizar diseños dirigidos a un público infantil. Junto con el ABS, constituyen el 75% de los materiales empleados en la impresión 3D.

Figura 10: Bobina de PLA

El PLA es un polímero biodegradable derivado del ácido láctico. Es un material altamente versátil, que se hace a partir de recursos renovables al 100%, como son el maíz, la remolacha, el trigo y otros productos ricos en almidón. Este ácido tiene muchas características equivalentes e incluso mejores que muchos plásticos derivados del petróleo, lo que hace que sea eficaz para una gran variedad de usos.

El tipo de impresión que se usa con el PLA, es la de FDM. El fundador de esta tecnología fue Scott Crump, en el año 1988, mientras mezclaba cera y plástico en su cocina.

Con FDM, se pueden crear modelos de concepto, prototipos funcionales y piezas finales en materiales termoplásticos estándar, de nivel de ingeniería y de alto rendimiento. Es la única tecnología de impresión 3D profesional que utiliza termoplásticos de nivel de producción, para que las piezas tengan una fuerza mecánica, térmica y química incomparable.

Las impresoras 3D que utilizan la tecnología FDM crean piezas capa por capa de abajo a arriba calentando y extruyendo el filamento termoplástico.

El proceso es sencillo; en primer lugar el procesado previo consiste en la preparación del archivo CAD, para el cálculo de la trayectoria y crear secciones (capas), que impulsará el cabezal de extrusión. El proceso FDM comienza con uno de los dos programas de preparación de construcción, CatalystEx o Insight. El siguiente paso es enviar el trabajo a la impresora 3D, la cual emplea dos materiales: uno para hacer la pieza, y otro que sirve de apoyo. Pero antes de proceder con la extrusión de ambos materiales, la impresora debe calentarlos, hasta alcanzar un estado semilíquido. Posteriormente se deposita sobre la superficie en gotas ultrafinas a lo largo de la trayectoria de extrusión. Cuando la pieza está completa, se abre la cámara y la pieza es retirada.

Por último, el postprocesado consiste en retirar el material de soporte sobrante, o bien en disolución con agua o detergente, y a continuación, la pieza ya puede ser usada.

El diámetro que posee el filamento, para su posterior extrusión es de 1,75 mm (+/-0.03) y el peso de las bobinas varía entre los 250 g y 1000 g en su totalidad. Y en cuanto al color existe una amplia gama, como en la *Figura 10*. Así que, si el material seleccionado es el PLA, se seleccionará una gama de colores.

Figura 11: Piezas con impresora 3D FDM

En ocasiones, la impresora 3D FDM no ofrece piezas perfectamente detalladas, ya que en este caso se trata de piezas muy pequeñas y la extrusión del material no tiene una alta precisión para conseguir detalles de décimas de milímetro. Sin embargo, esta peculiaridad convierte a su vez en una pieza única el producto obtenido, y el acabado superficial que ofrecen estas impresoras crea piezas singulares frente a otros procesos de producción. En la *Figura 11* se observan algunas piezas realizadas mediante esta técnica.

2.3.2.2. Resina fotopolimérica

Esta resina hace uso de la impresora 3D mediante la técnica de estereolitografía (o SLA), desarrollada en 1986 por la compañía 3D Systems, es la primera técnica de impresión 3D que surgió. Emplea un rayo láser ultravioleta que permite solidificar sucesivamente las capas de fotopolímeros líquidos, así que el nombre que recibe este proceso se denomina fotopolimerización.

El aporte de material, se genera mediante una válvula que succiona la resina almacenada en un depósito y otra de retorno, que devuelve la sobrante. Además de un depósito en el cual caben varios litros de fotopolímeros líquidos, las impresoras SLA están provistas de una plataforma móvil sumergida en dicho depósito, un láser de rayos ultravioleta y un ordenador que controla el láser y la plataforma móvil.

El primer paso para generar las piezas, es emplear un programa de CAD para desarrollar la pieza. Una vez realizada la pieza, ésta se importa en formato STL al software correspondiente de la impresora, donde la pieza se segmenta en láminas de 0,05 a 0,1 mm de grosor. De este modo se prepara el archivo para producir lo que terminará siendo el objeto físico.

La calidad del archivo y del laminado es esencial para lograr la impresión. A continuación interviene el láser, que dibuja la primera lamina según las indicaciones que le envía el archivo. Al pasar sobre la superficie del baño, el rayo láser solidifica los fotopolímeros líquidos que quedan expuestos, creando así la primera capa del objeto. El proceso se repite capa tras capa hasta la obtención completa del modelo. Al terminar la impresión la plataforma vuelve a subir y ya puede recogerse el objeto.

Figura 11: Joyería realizada mediante la técnica SLA con soportes

Esta técnica, necesita estructuras para soportar la pieza a la plataforma de elevación de forma que se evite la caída de la pieza.

Los soportes suelen ser generados automáticamente mediante el software que genera el modelo, sin embargo, pueden colocarse de forma manual, como se observa en la *Figura 11*. Una vez finalizadas las piezas, estos soportes deben ser retirados del modelo manualmente.

Para conseguir el éxito de la estereolitografía, es de gran importancia la utilización de materiales adecuados. Una vez que la pieza tridimensional se ha completado, es entonces cuando se sumerge en isopropanol para retirar el exceso de resina y, posteriormente, se cura en un horno de luz ultravioleta para aportar solidez.

Cada vez son más los materiales que se emplean en esta técnica de impresión, aunque todos ellos se componen de resina principalmente, con distintas características y acabados superficiales. Constituyen el tercer gran tipo de material utilizado habitualmente en impresión 3D (técnicas SLA, PolyJet), después de los termoplásticos, de tipo PLA y ABS, sin embargo, poseen mejor acabado superficial. Están disponibles en mate o brillo, y en blanco o negro. Además es posible aplicar tratamientos posteriores, como la coloración.

Cada fabricante desarrolla sus propias resinas patentando la formulación, por lo que las propiedades físicas y mecánicas pueden variar de forma considerable entre distintos fabricantes.

2.3.2.3. Selección del material

A continuación, se va a mostrar una tabla comparativa con las propiedades mecánicas del PLA y de la resina fotopolimérica, para observar fácilmente sus características, compararlas y seleccionar el material más adecuado.

PROPIEDADES MECÁNICAS	PLA	RESINA
Densidad	1,25 g/cm3	1,19 g/cm3
Módulo de elasticidad (Young)	3,5 GPa	3,4 GPa
Elongación a la rotura	6 %	13-20 %
Módulo de flexión	4 GPa	1,3-1,6 GPa
Resistencia a la flexión	80 MPa	125 MPa
Temperatura de transición vítrea	60°C	60°C
Temperatura de deflexión del calor (a 455 kPa)	65°C	63°C
Comienzo de fusión	160°C	175°C
Módulo de corte	2,4 GPa	-
Resistencia a la tracción	50 MPa	50 MPa
Conductividad térmica	0,13 W/m-K	-

Estas propiedades se pueden ver modificadas si se copolimeriza junto con otros materiales, consiguiendo así mayor o menor rigidez entre otros; y además, se ve influenciado en función del proceso de fabricación.

VENTAJAS		DESVENTAJAS	
PLA	RESINA	PLA	RESINA
Impresiones rápidas	Prototipos rápidos y complejos	No resiste altas temperaturas	Pocos colores
Biodegradable	Buena calidad	Postproceso complicado	Fragilidad (en función del tipo de resina)
Rango amplio de colores	No emite gases nocivos		
Resistente a humedad y grasa	Acabados precisos		Sensible a la humedad y a la temperatura
Permanente e inodoro	Buen acabado superficial		Coste elevado de mantenimiento
Resistente luz UV	Pegar partes de piezas construidas por separado		
Baja inflamabilidad	Permite diferentes acabados superficiales		
No tóxico en contacto con la piel	No tóxico en contacto con la piel		

Una vez descritos cada uno de los materiales por separado, y posteriormente compararlos, tanto con sus propiedades mecánicas, como con las ventajas y desventajas de sus usos. Se ha llegado a la conclusión de elegir el PLA como material principal para la realización de las piezas finales, porque las ventajas que ofrecen ambos son proporcionales, en cambio el número de desventajas, es mayor en la resina.

En cuanto a las propiedades mecánicas de ambos materiales son bastante semejantes entre sí, aunque una de las características más importantes en un material como es la biodegradabilidad, en el caso del PLA es un característica que se cumple, mientras que la resina depende de cuál se trate.

Todas estas características se han tenido en cuenta para la selección del material, sin embargo, esto no quiere decir que se descarte totalmente el uso de la resina. Sigue siendo un material totalmente apropiado para este tipo de aplicación, pero si hay que elegir uno de los dos como primera opción, es el PLA.

2.3.4 Otros procesos de fabricación

Se considera interesante el estudio de otros procesos de fabricación relacionados con la impresión 3D, para el empleo de otros materiales no poliméricos. Uno de ellos es el sinterizado directo de metal por láser (DMLS). Sin embargo, lo que se pretende con ello es alcanzar acabados totalmente distintos con el mismo diseño formal. A continuación se describen con más detalle.

- El **corte por láser**, se trata de una técnica empleada para cortar chapas de un determinado grosor. Su fuente de energía es un láser que concentra luz en la superficie de trabajo. Para poder evacuar el material cortado es necesario el aporte de un gas a presión como por ejemplo oxígeno, nitrógeno o argón. Entre las principales ventajas de este tipo de fabricación de piezas se puede mencionar que no es necesario disponer de matrices de corte y permite efectuar ajustes de silueta. También entre sus ventajas se puede mencionar que el accionamiento es robotizado para poder mantener constante la distancia entre el electrodo y la superficie exterior de la pieza.

  Para destacar como puntos desfavorables se puede mencionar que este procedimiento requiere una alta inversión en maquinaria y cuanto más conductor del calor sea el material, mayor dificultad habrá para cortar. El proceso es flexible, fácil de automatizar y ofrece altas velocidades de corte con excelente calidad, pues el láser tiene la capacidad de operar perfiles de corte muy complejos y con radios de curvatura muy pequeños. Además, es una tecnología limpia, no contamina ni utiliza sustancias químicas.

  Y en cuanto a materiales, los hay muy variados: acero, aluminio, madera, plásticos o cuero entre otros; sin embargo, la cortadora varía en función de ello.

- El **sinterizado directo de metal por láser**, se trata de una técnica de impresión 3D que utiliza como material de base el polvo de metal, como bien puede ser la plata, el oro.

  Este proceso, conocido en inglés bajo el nombre de **DMLS** (Direct Metal Laser Sintering), fue patentado por ERD y EOS (Alemania) en 1994, incluso si las primeras investigaciones comenzaron en los años 70.

  La resistencia de las piezas obtenidas es hoy en día comparable a la de las técnicas de fundición o de mecanizado, aunque comúnmente no es una de las técnicas más utilizadas en el sector industrial. Como toda técnica de impresión 3D, la concepción de una pieza comienza con la creación de un modelo 3D con la ayuda de un software como CATIA o Pro/ENGINEER. La etapa siguiente, realizada por el software de la impresora, consiste en dividir el objeto en una multitud de capas de espesor fijo. En el caso del sinterizado directo de metal por láser, el espesor de la capa varia entre 20 y 100 micrones.

  La plataforma en la que se realiza la impresión esta compuesta de 2 recipientes, cada uno activado por un pistón. El primero es recubierto de polvo metálico mientras que el segundo se encuentra vacío y situado al nivel de la plataforma. El proceso de impresión empieza añadiendo una fina capa de polvo (de una altura máxima determinada por el software de la impresora) en el recipiente vacío. El láser de fibra óptica (del orden de 200/400 W) fusiona el polvo metálico. Una vez que la materia se consolida, una segunda capa de polvo es aplicada con la ayuda del sistema de pistones, y así sucesivamente hasta la creación completa de la pieza.

2.3.3 Otros materiales

Para algunas de las piezas que conforman la colección, es necesario otro elemento y así hacer posible la sujeción de éstas sobre el usuario. Como se ha descrito con anterioridad, se pretenden combinar dos materiales completamente distintos. De las seis piezas totales, sólo dos deben poseer una cadena: el collar y la pulsera. Para ello se han seleccionado varios materiales, entre ellos se encuentra la plata oxidada. Le proporciona a la pieza un aspecto más informal y juvenil si se compara con otros materiales más convencionales, como el oro o la plata.

Figura 12: Cadena plata oxidada

Sin embargo, hay materiales totalmente distintos como el cordón de cuero o de algodón que poseen un carácter más informal.

Otros materiales alternativos que se han tenido en cuenta en el estudio de selección, han sido: el acero inoxidable o la plata.

En las *Figuras 12,13,14* se observan algunos de ellos.

Todos ellos son antialergénicos, aspecto extremadamente importante a tener en cuenta para la elección de los materiales.

Figura 13: Cordón de cuero

Figura 14: Cordón de algodón

2.3.4 Conclusiones

Llegados a este punto, tras el estudio de varios materiales y técnicas, se ha considerado interesante ofrecer la opción de seleccionar los materiales por parte del usuario.

Como opción base para la compra del cliente, se va a ofrecer el PLA mediante la impresión FDM (*Figura 15*), porque con ese material es posible realizar todos los elementos de la colección.

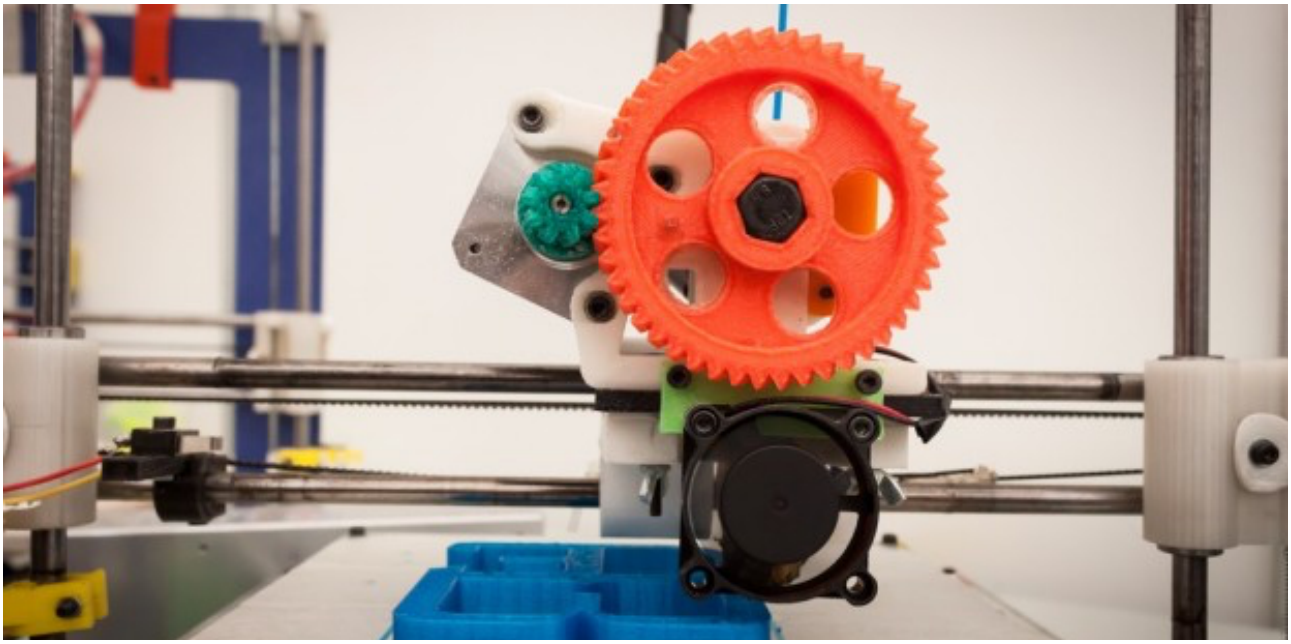


Figura 15: Impresión 3D FDM

Sin embargo, según el uso que le quieran dar a sus piezas o los gustos personales del usuario, se ofertan distintos materiales, algunos siguiendo la técnica de la impresión 3D mediante varios métodos, y otros mediante el corte por láser.

A continuación se detallan el tipo de material y su respectiva técnica para la producción de todas las piezas, y posteriormente las distintas cadenas y cordones disponibles para los usuarios.

MATERIAL	PROCESO DE FABRICACIÓN
PLA	Impresora FDM
Resina blanca	Impresora SLA
Acero inoxidable	Cortadora metal por láser
Contrachapado de pino	Cortadora madera por láser
Plata	Sinterizado directo por láser (DMLS)

MATERIAL
Cadena de plata oxidada
Cadena de plata
Cadena de acero inoxidable
Cordón de algodón
Cordón de cuero

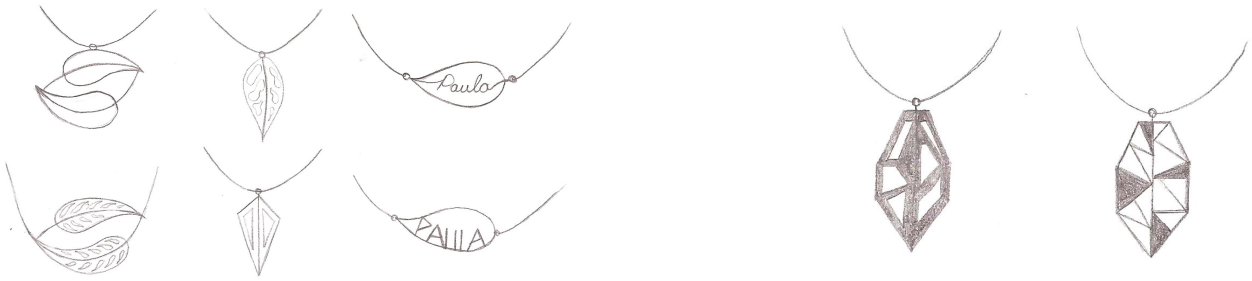
3. MEMORIA GRÁFICA

En la siguiente memoria gráfica, se van a detallar de forma visual cada una de las piezas que conforman la colección. En primer lugar se va a mostrar la idea de partida y cómo ha ido evolucionando, hasta llegar a los diseños finales. Todo ello, mediante bocetos y aclaraciones, para explicar los cambios y mejoras realizados. Una vez decidida la idea de los elementos que van a formar parte de la colección, se ha tomado uno de ellos, el elefante, para realizar las seis piezas y así posteriormente, tomarlas como referencia para el resto de los elementos.

Tras realizar unos bocetos y observar que el triángulo puede aplicarse a infinidad de formas, aportando dinamismo a los diseños, se ha seleccionado como idea inicial para definir los diseños de las piezas de la colección.

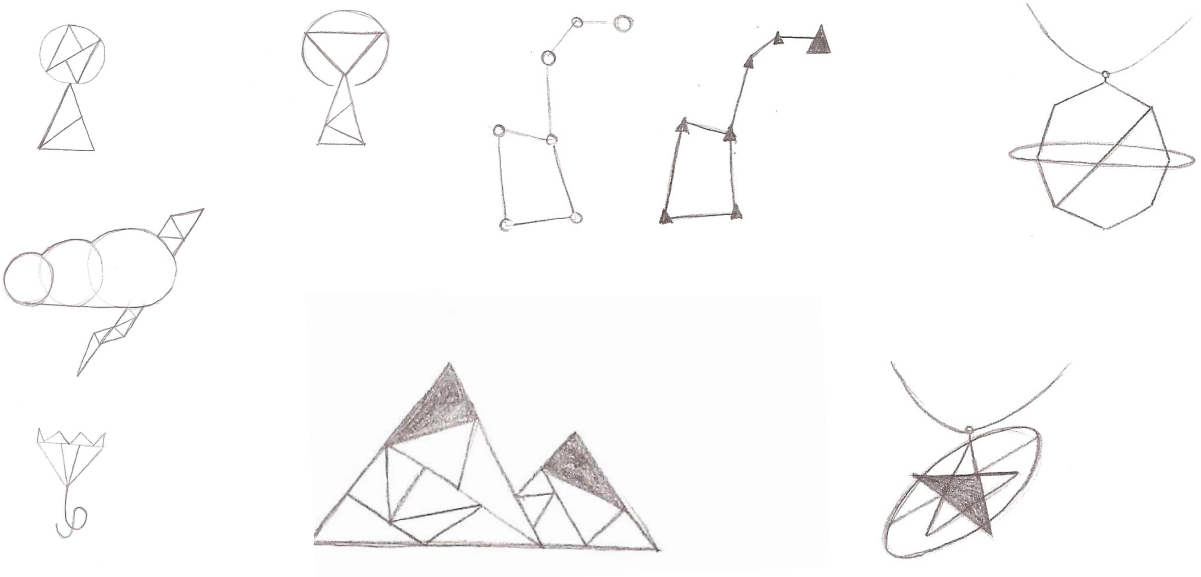
3.1 IDEACIÓN Y BOCETOS

Los primeros bocetos parten de la combinación de hojas, a partir de lineas curvas y formas orgánicas. El siguiente paso ha sido simplificar la forma, y crear huecos a partir de polígonos triangulares.

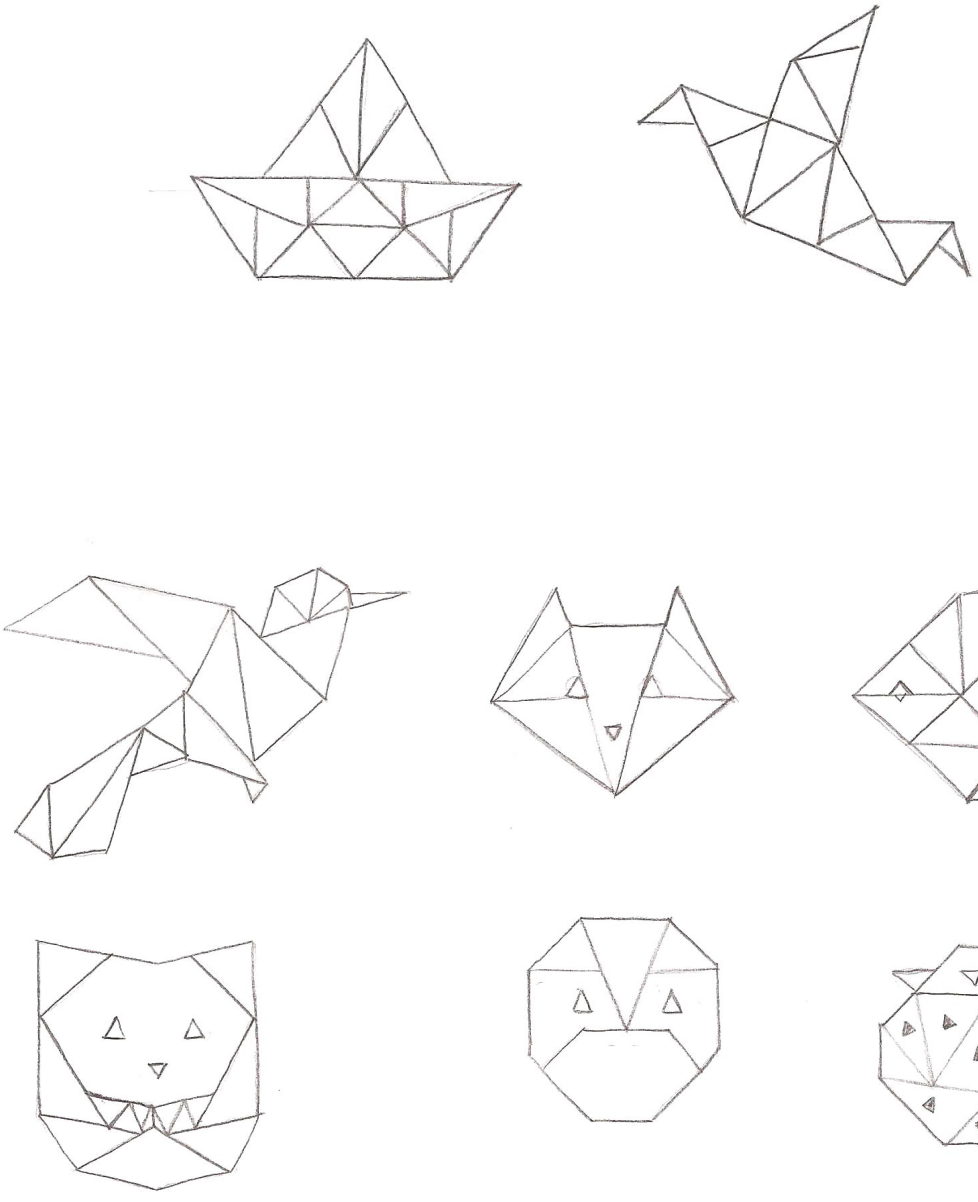


Una vez definido el concepto de la triangulación, se ha seleccionado como el motivo de base para el diseño de los distintos elementos.

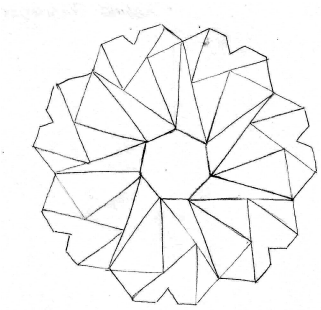
Para la elección de éstos se han planteado una variedad de bocetos relacionados con la naturaleza, que se muestran a continuación.

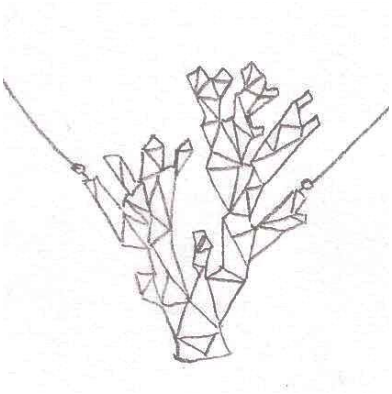


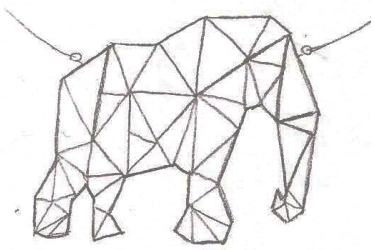
Además de figuras relacionadas con elementos naturales, se han creado formas básicas relacionadas con la papiroflexia. Estos son algunos de los bocetos más destacados:

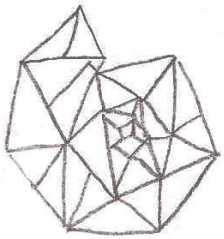


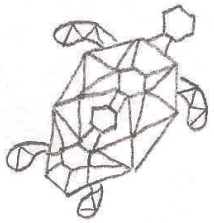
A continuación, se van a mostrar algunos bocetos más que parten de la idea inicial de la triangulación, y finalmente las formas seleccionadas.

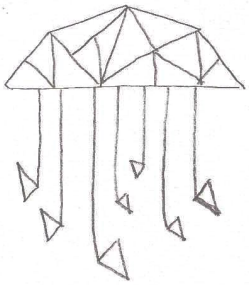


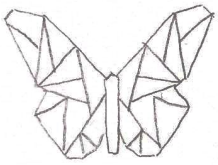






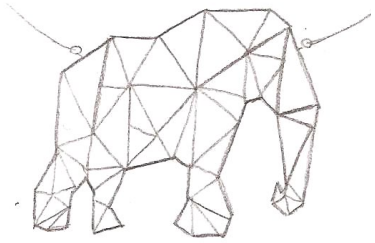




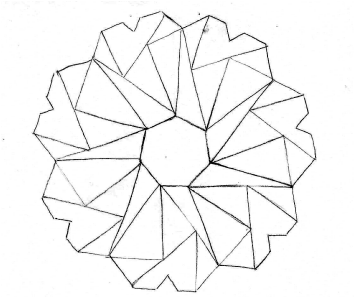


De todos los bocetos realizados con la triangulación como motivo básico se han seleccionado tres de ellos:

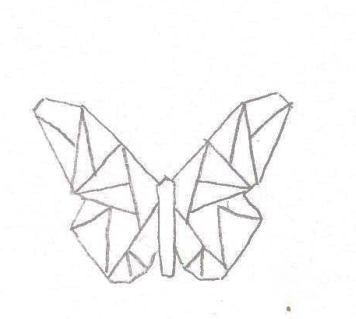
Elefante



Flor



Mariposa



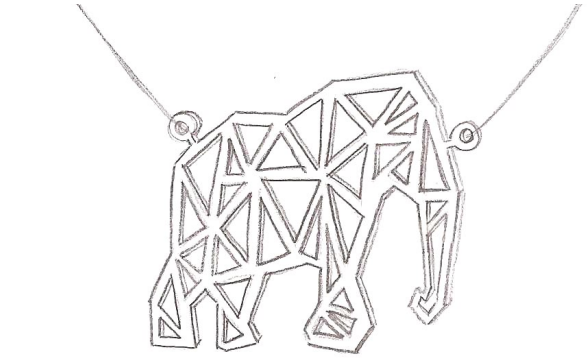
El motivo de seleccionar estos elementos, en primer lugar es porque las formas representadas se reconocen por el usuario fácilmente.

Un aspecto a tener en cuenta, es la longitud del collar para que no sea muy corto e incómodo para el usuario, ni muy largo que pueda ocasionar accidentes de asfixia al atascarse con otro objeto. Como indica la Guía de Seguridad de Productos Infantiles: *los collares utilizados por niños menores de 14 años se consideran juguetes y deben cumplir los requisitos de la norma EN 71 – Seguridad de los juguetes y deben poseer el marcado «CE».* Así que, la longitud que indica esta norma es de 40 cm en el collar, mientras que la pulsera de 20 cm de longitud.

Una vez definidas las formas básicas de los tres elementos que componen la colección, se van a mostrar mediante bocetos, el aspecto formal de cada uno de ellos. Para ello, se va a presentar la pieza con los tres elementos seleccionados para el diseño de la colección. Al igual que el nombre de la marca, los elementos de la colección, también se han traducido al idioma maorí. De modo que el primer elemento es el elefante (*Arewhana*), el segundo la mariposa (*Pūrerehua*) y por último la flor (*Puawai*).

- **Collar:** el collar, ha sido el primer elemento del que se ha partido como base de la colección. El resto poseen formas semejantes o varían su tamaño, en función de la parte del cuerpo del usuario a la que se dirige.

Arewhana

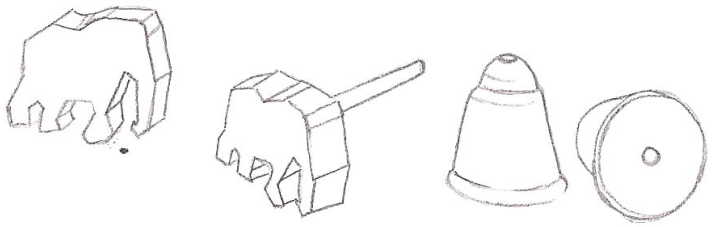


Pūrerehua

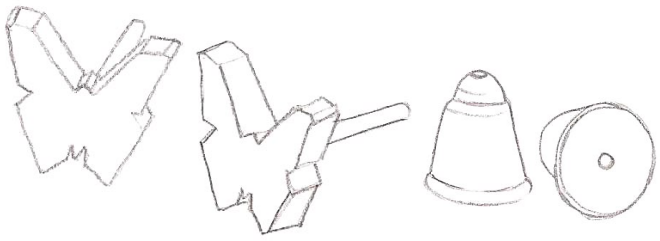
Puawai

- **Pendientes:** el primer boceto realizado poseía la forma base junto con la triangulación. Esto resultaba complejo porque se trata de una pieza muy pequeña, así que la opción fue eliminar la triangulación creando una pieza totalmente sólida.

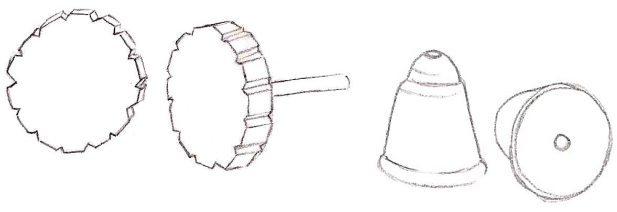
Arewhana



Pūrerehua



Puawai



Junto con la pieza diseñada del pendiente, es necesario el uso de un sistema de fijación al lóbulo de la oreja. Existen dos grandes grupos y que dependen fundamentalmente de que se cierren desde el exterior por medio de un resorte que presiona sobre el lóbulo (clip), o que implican la perforación del lóbulo a través de un vástago o palillo.

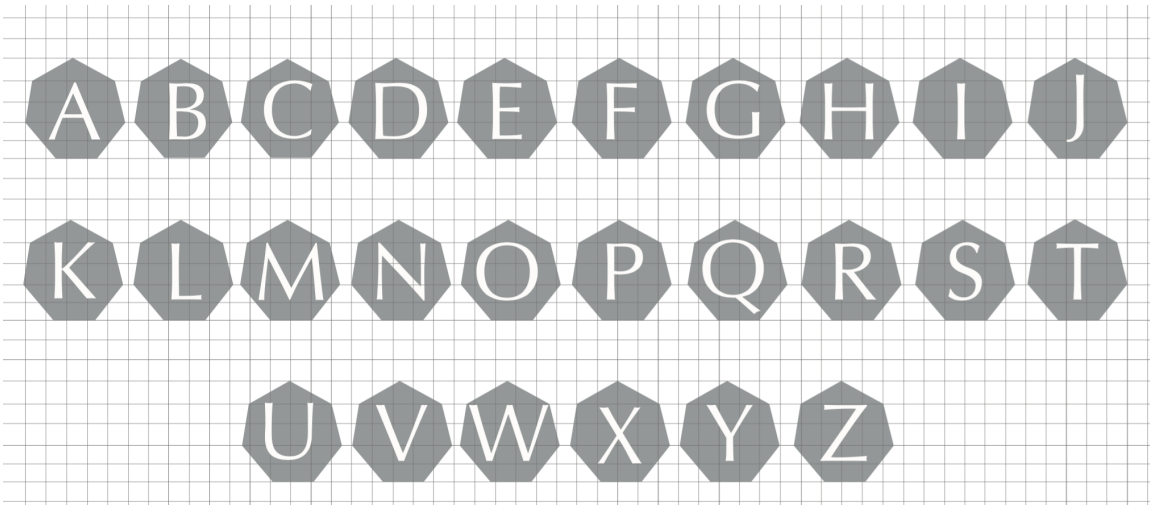
Figura 16: pendiente de presión

Además del sistema de sujeción o cierre de pendiente, también es necesario tener en cuenta otras consideraciones tales como peso, tamaño y la posición de cada sistema de sujeción. De hecho, los pendientes deben mantener siempre su equilibrio, a fin de evitar inclinaciones o rotaciones. Este modelo que se indica en la *Figura 16*, es más seguro que otros modelos, como el de gancho o hippy de la *Figura 17*.

Figura 17: pendiente de gancho y hippy respectivamente

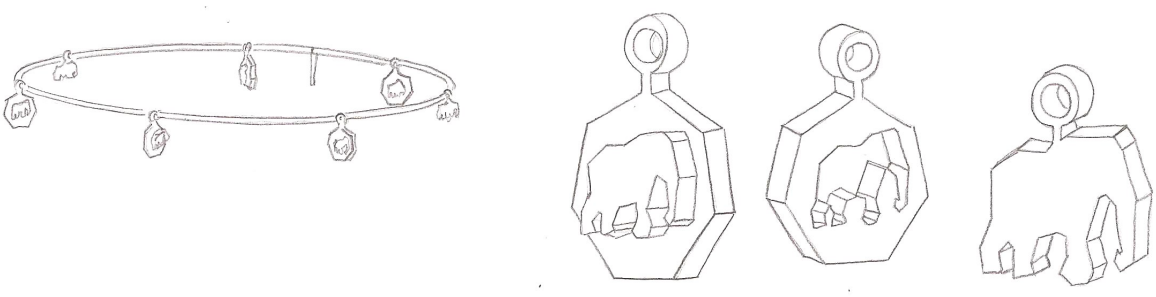
Así que de todos los tipos, se ha seleccionado definitivamente el de **presión** porque queda unido a la lóbulo de la oreja y su colocación es sencilla.

- **Pulsera:** para la pulsera se pueden realizar muchas combinaciones de materiales, tanto de materiales, como de cantidad de accesorios en cada una. El diseño base se crea con siete piezas y consiste en la combinación de tres piezas aparentemente iguales; una definiendo la forma en positivo, otra en negativo y la tercera la forma definida en su totalidad. La última que hace siete, es más personal y consiste en la inicial del nombre del usuario. Para ello ha sido necesario seleccionar una tipografía, que en este caso es: *Optima,* porque se trata de una tipografía limpia y clara.

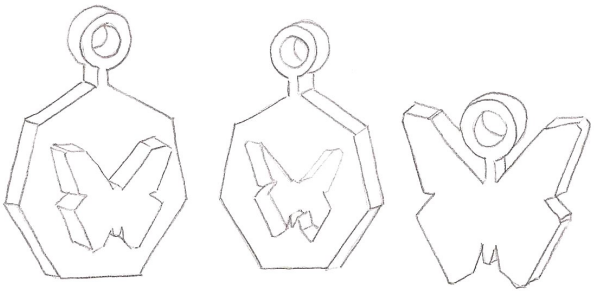


A continuación se muestran las piezas que conforman la pulsera, porque la cadena o el cordón que las sujeta, se consigue mediante el suministro de otras empresas.

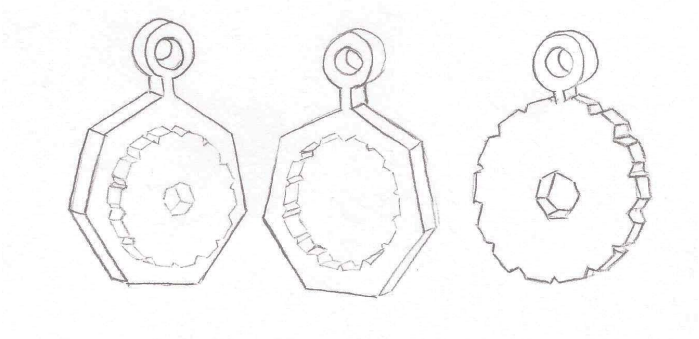
Arewhana



Pūrerehua

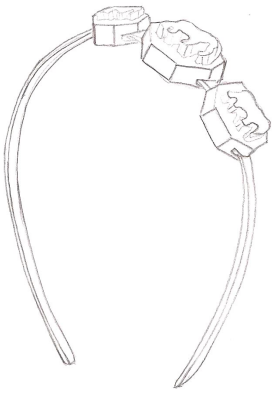


Puawai

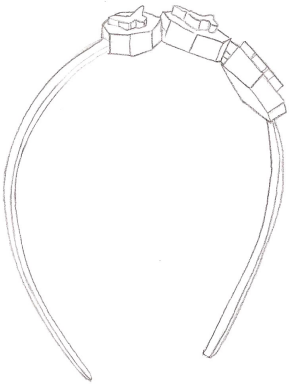


- **Diadema:** en el caso de la diadema se ha empleado la forma que poseen habitualmente estas piezas, y para la customización se han creado tres piezas formalmente idénticas, sin embargo no son del mismo tamaño. A éstas se le suma una pequeña pestaña para proporcionar facilidad al usuario de poner y quitar, de este modo pueden comprar la cantidad que deseen y en función de la ocasión colocar más o menos piezas.

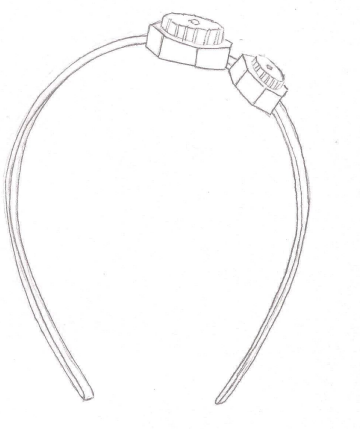
Arewhana



Pūrerehua



Puawai

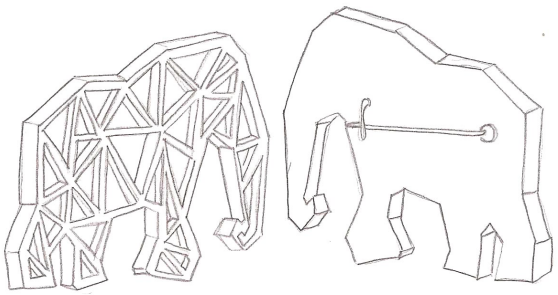


- **Broche:** el diseño formal del broche es muy semejante al del collar, simplemente se ha aumentado el grosor colocando la misma figura de forma sólida por la parte posterior para permitir la colocación de la aguja.

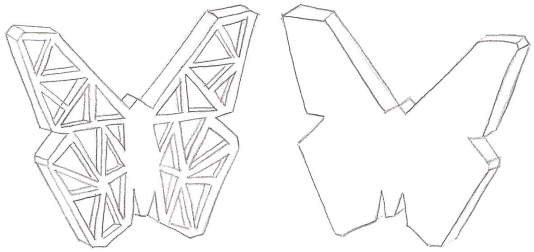
  En cuanto al alfiler, como existen dificultades para que cumpla su función con material polimérico, se ha optado por colocar en la parte posterior uno de acero inoxidable o plata, bien pegado o soldado.

Figura 18: alfiler de acero inoxidable

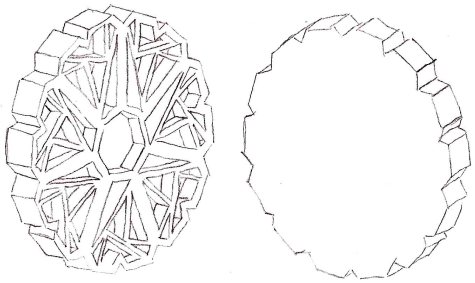
Arewhana



Pūrerehua

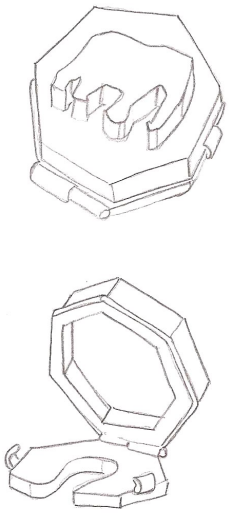


Puawai

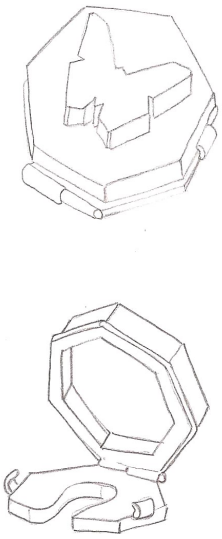


- **Cubrebotones:** esta pieza suele poseer una forma circular, sin embargo, al usar únicamente las formas triangulares y heptagonales, se ha optado por la segunda, ya que éste circunscribe un circulo en su interior de manera que no existe ningún problema en la creación de la pieza.

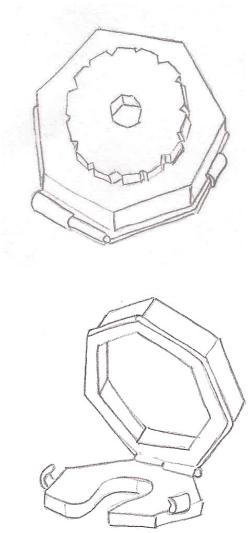
Arewhana



Pūrerehua



Puawai



3.2 IDEACIÓN/EXPERIMENTACIÓN. MATERIALES Y PROCESOS

En el proceso de creación, se ha trabajado con distintos materiales. Para la realización de prototipos se ha hecho uso de una impresora 3D SLA, proporcionando las piezas de resina, mientras que a raíz de un problema técnico se han creado otros, mediante una impresora 3D FDM con PLA. De ese modo, se ha podido analizar el comportamiento de dos materiales, para averiguar sus características mecánicas frente a varios esfuerzos, determinando así que el material definitivo para la realización de este proyecto fuera el PLA.

Durante el proceso en la realización de prototipos se han encontrado varios problemas. En primer lugar el grosor, que era de 1 mm, no le proporcionaba prácticamente solidez a la pieza, así que en el caso del collar se ha ampliado a 3 mm. En el caso del resto de piezas que conforman la colección, varían su grosor en función de las dimensiones totales.

Cabe destacar que con la técnica SLA, el acabado estético final de la pieza alcanza buenas calidades, sin embargo, a pesar de ello se han modificado partes de la pieza aumentando grosores o tamaños para obtener mayor solidez y resistencia en la pieza.

También la simplificación de triangulación, en el caso del collar, ya que algunos eran despreciables por su diminuto tamaño. Y finalmente, para consolidar algunas formas, el grosor exterior se ha aumentado algunas décimas de milímetro.

Figura 19: Impresora 3D SLA

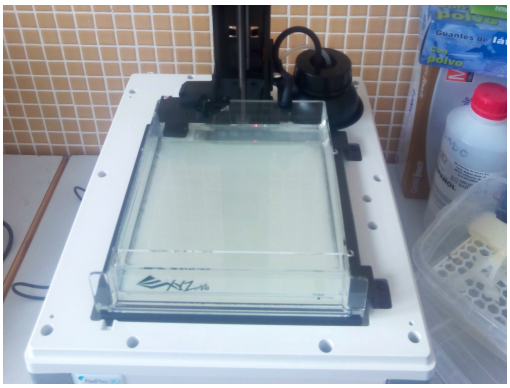


Figura 20: Impresora 3D Nobel 1.0

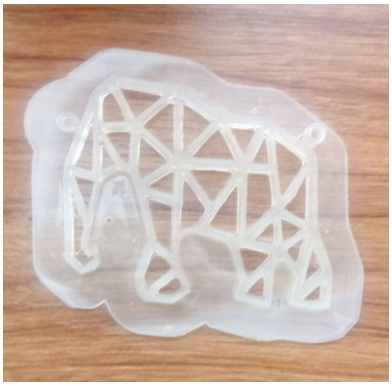


Figura 21: Prototipo collar realizado con SLA

Para la realización de los prototipos en resina, se ha empleado la Impresora 3D Nobel 1.0 que aparece en la *Figura 19 y 20* y el resultado en la *Figura 21.*
Su aplicación es muy variada, y es perfectamente útil en sectores tan variados como el educativo, PYME, empresas de diseño, I + D + i, Medicina, arte, etc. Es una impresora 3D de última generación de sobremesa de medidas 280 x 337 x 590 mm y cuyo peso es de 9,6 kg.
Las especificaciones que muestran las características principales de la impresora, se encuentran en anexos.
El tipo de resina fotosensible que suministra la empresa para este modelo, es la resina de fotopolímero, la cual tiene una corta carta de colores frente al PLA.

Ésta se compone de las conexiones necesarios para la inserción de la resina en la plataforma. De ese modo, la impresora detecta el color, el material y el nivel restante de la resina.
Asimismo, rellena automáticamente el depósito y ajusta de forma precisa el parámetro del láser para generar con exactitud los mínimos detalles necesarios en su diseño.
La resina de fotopolímero de XYZprinting de diferentes colores y texturas garantiza impresiones con acabados delicados y alta durabilidad. La resina líquida es capaz de presentar detalles internos y externos de forma precisa disminuyendo la utilización de material como soporte, y además garantiza la durabilidad de las impresiones. La increíble precisión, es la característica que la convierte en el material favorito entre diseñadores de joyería y fabricantes de regalos personalizados.

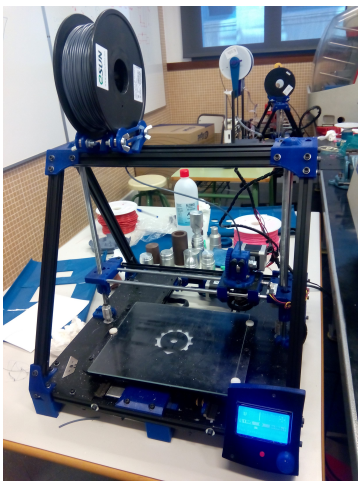
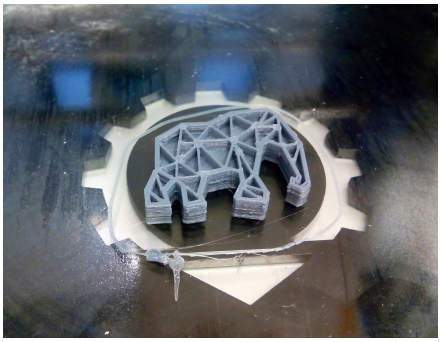


Figura 22: impresora 3D FDM



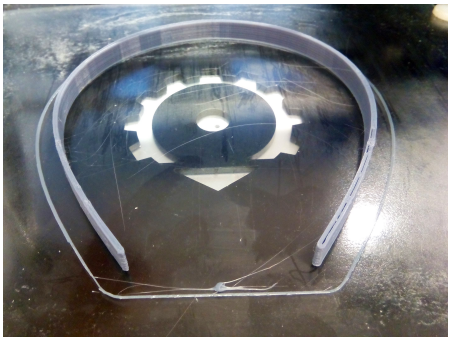


Figura 23: prototipos PLA

Mientras que la tecnología FDM, consiste en calentar un hilo de material termoplástico (ABS, PLA, nylon o PVA) que pasa a través de un extrusor y lo funde a una temperatura y velocidad previamente determinadas, en función de las propiedades del material y del diseño del objeto final a fabricar. El mismo extrusor se encarga de depositar capas finas de material sobre una plataforma de trabajo. Para cada capa, primero se imprime el contorno del objeto y luego se rellena con un tramado de 45 grados, reduciendo así la densidad del objeto final. Depositando una capa de material encima de la otra, se obtiene la pieza final.

En las *Figuras 22 y 23*, se observa la Impresora empleada y los prototipos obtenidos, respectivamente.

Una vez realizados los prototipos, se han observado varios aspectos referentes al material y a las modificaciones de los modelos finales.

En el caso del collar, se han observado problemas con el contrachapado de pino. De modo que para reforzar algunas zonas, se ha optado por encolar un sólido con la misma forma y con un grosor de 2 mm.

Para los pendientes, se ha creído conveniente colocar en todos los materiales un vástago de acero inoxidable o plata. La unión se llevará a cabo mediante soldadura o bien pegado.

Para la pulsera, en algunas piezas de madera es necesario realizar algún encolado porque el corte por láser limita algunas operaciones de mecanizado.

Finalmente, los problemas encontrados en el broche han sido varios. En primer lugar la colocación de un broche de acero inoxidable en la parte posterior, para cumplir correctamente su función. Y al igual que el collar, el broche de madera debe de ser encolado para ensamblar ambas partes que lo componen, ya que de una sola pieza no puede realizarse.

4. DISEÑOS FINALES

A continuación se muestran las simulaciones de los tres elementos que conforman la colección, con sus respectivas piezas finales y con todos los materiales que ofrece *Papamuka* de cada uno de ellos.

4.1 AREWHANA

- PLA

Figura 24: Collar Arewhana PLA

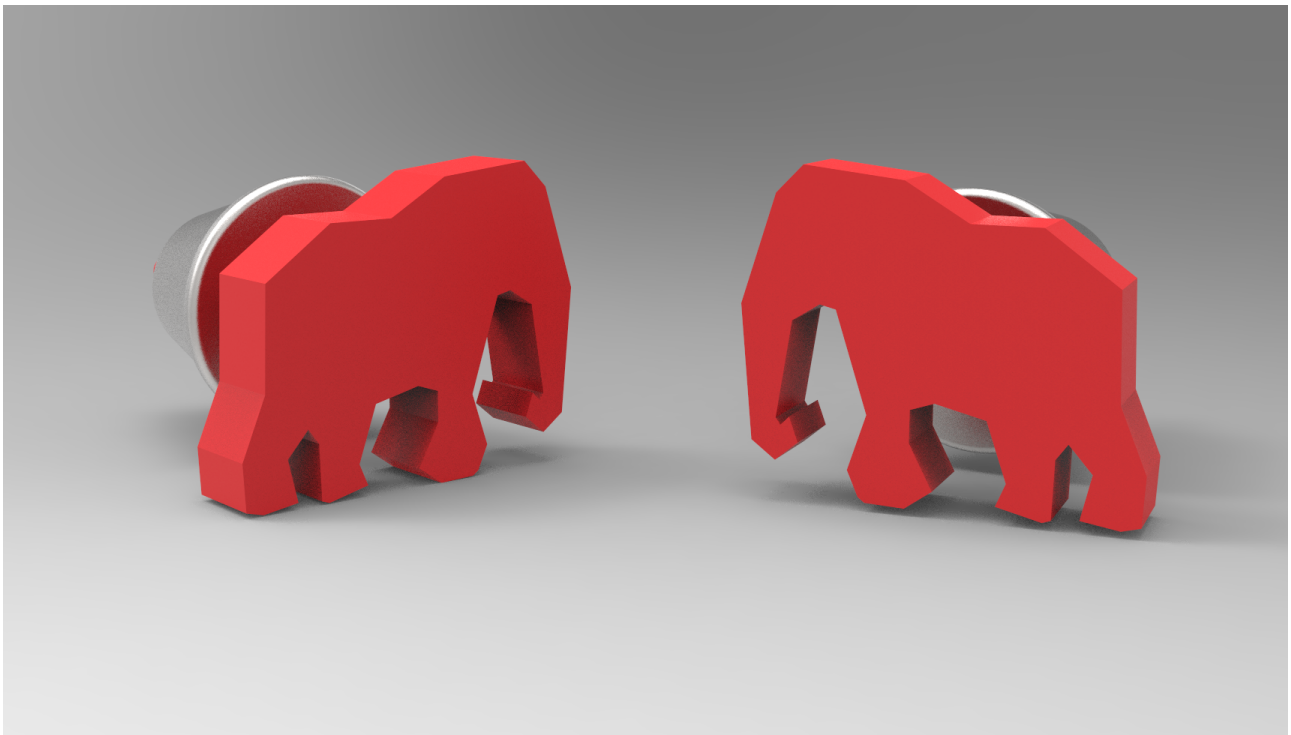


Figura 25: Pendientes Arewhana PLA

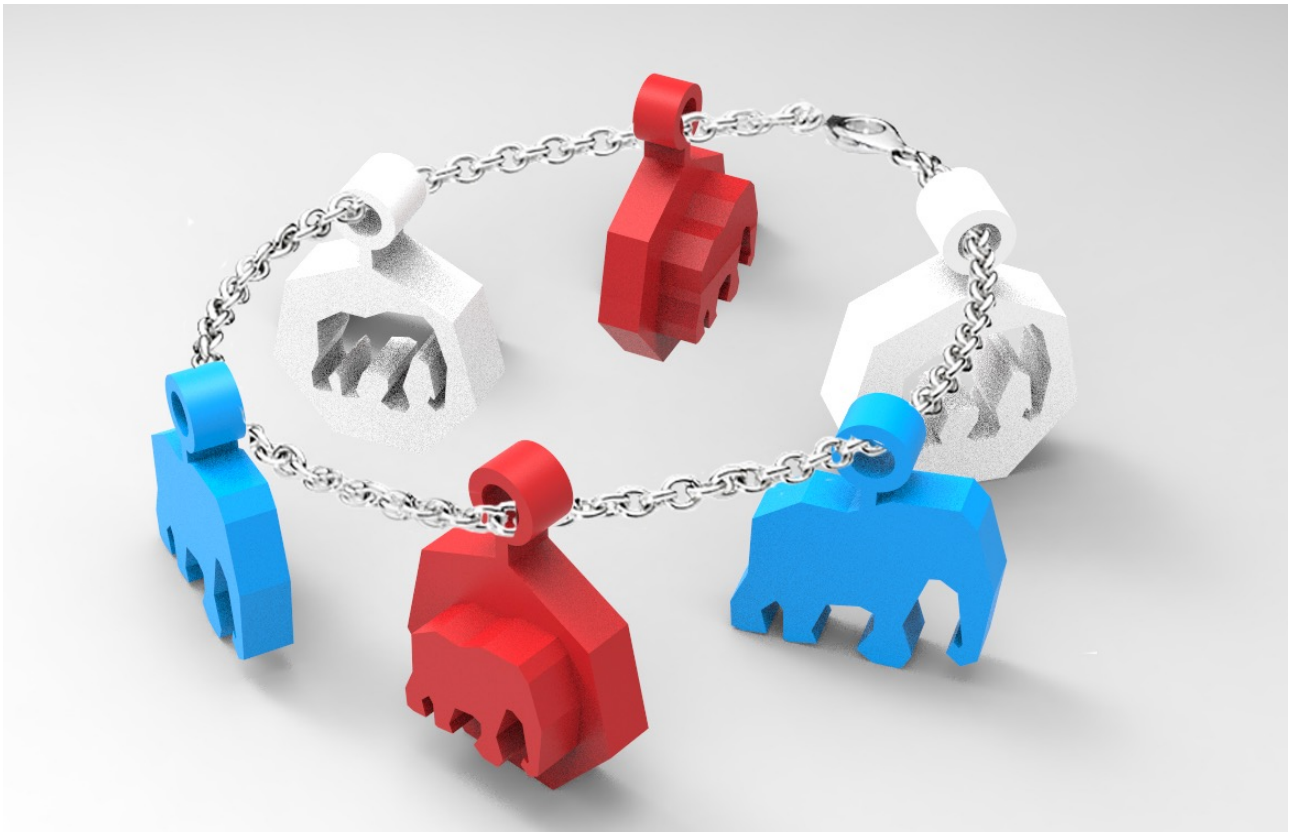


Figura 26: Pulsera Arewhana PLA

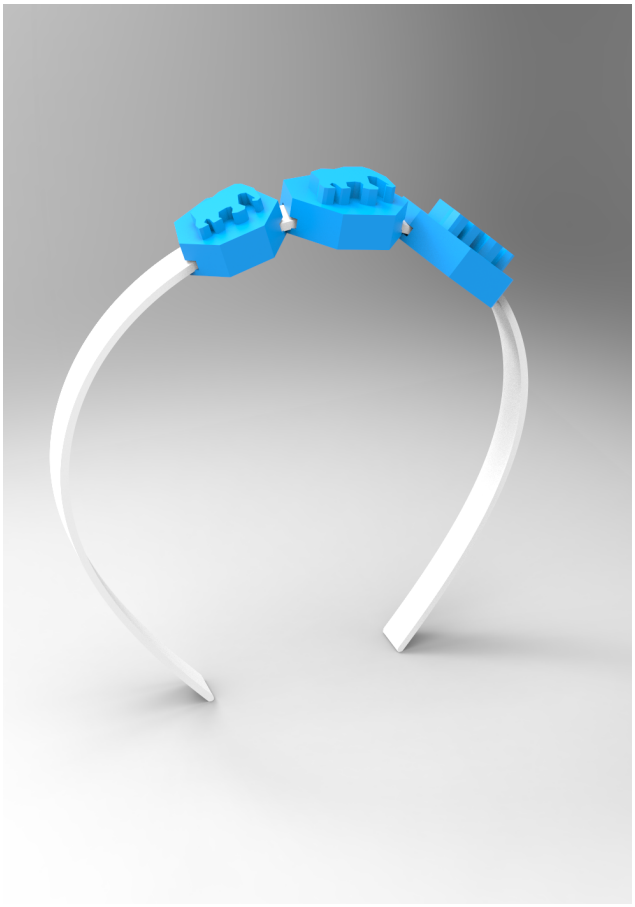


Figura 27: Diadema Arewhana PLA

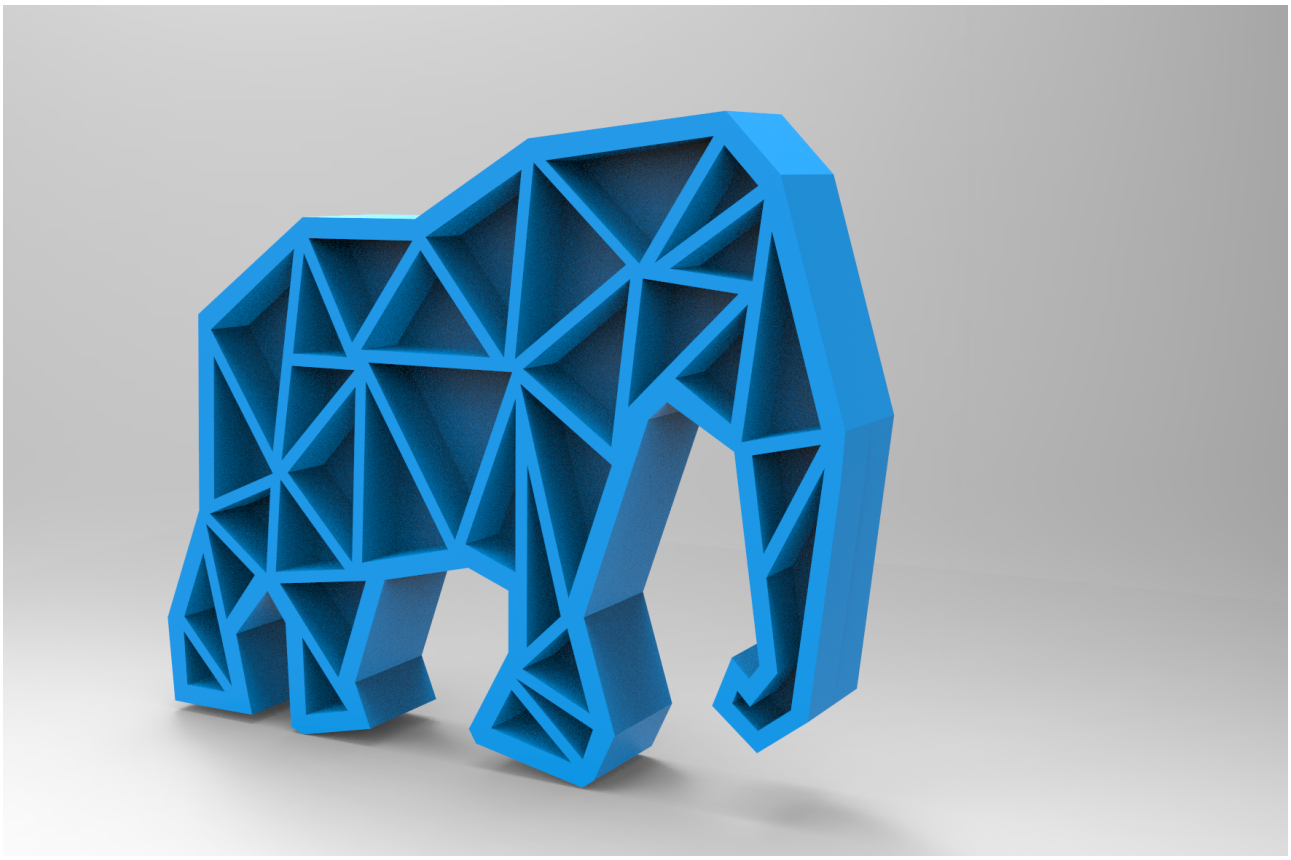


Figura 28: Broche Arewhana PLA

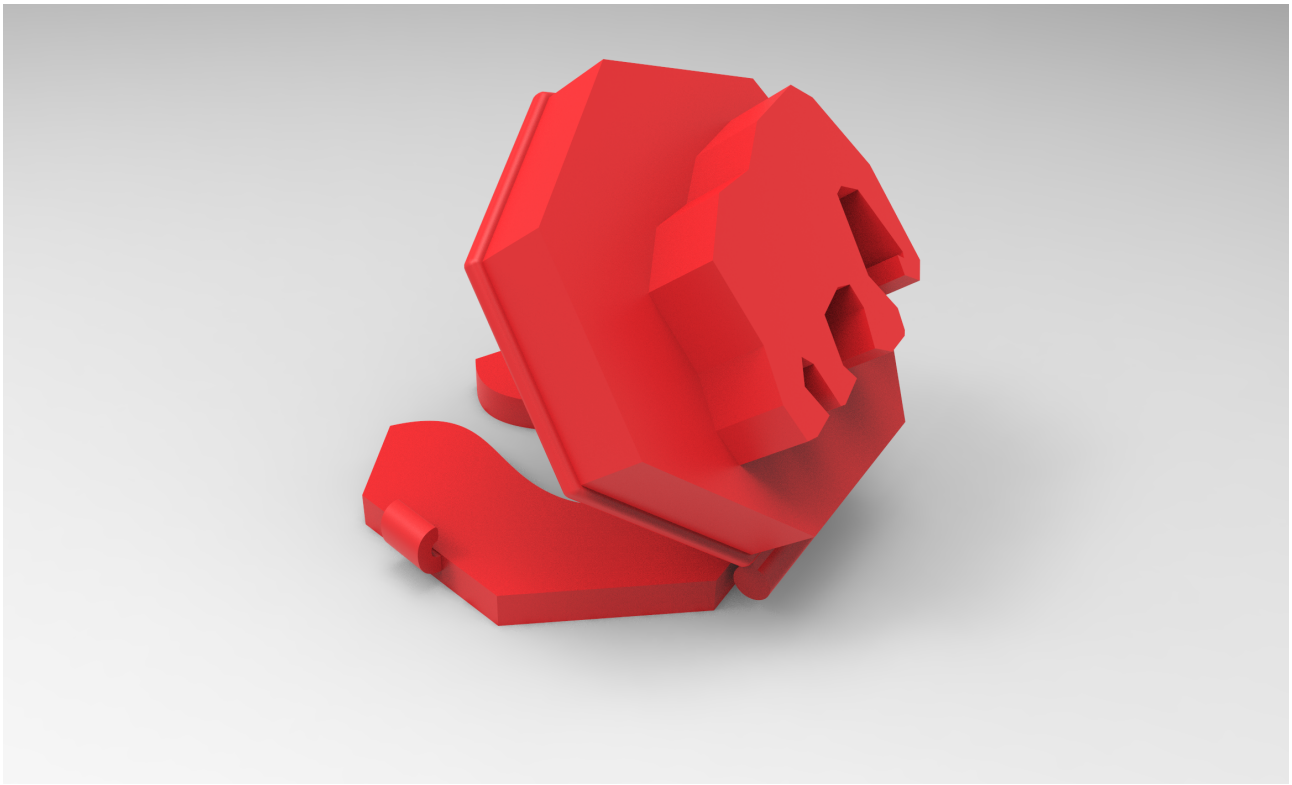


Figura 29: Cubrebotones Arewhana PLA

- Resina

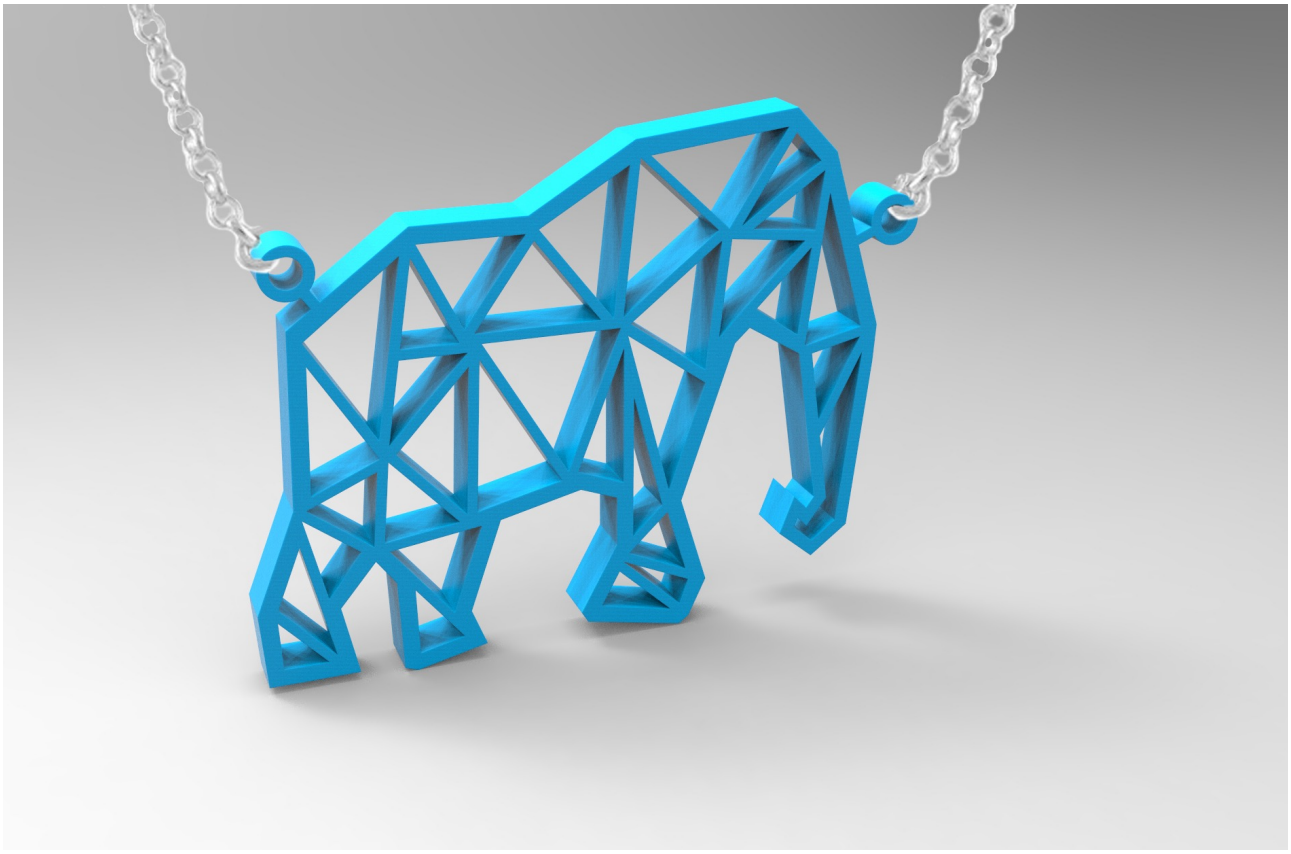


Figura 30: Collar Arewhana Resina

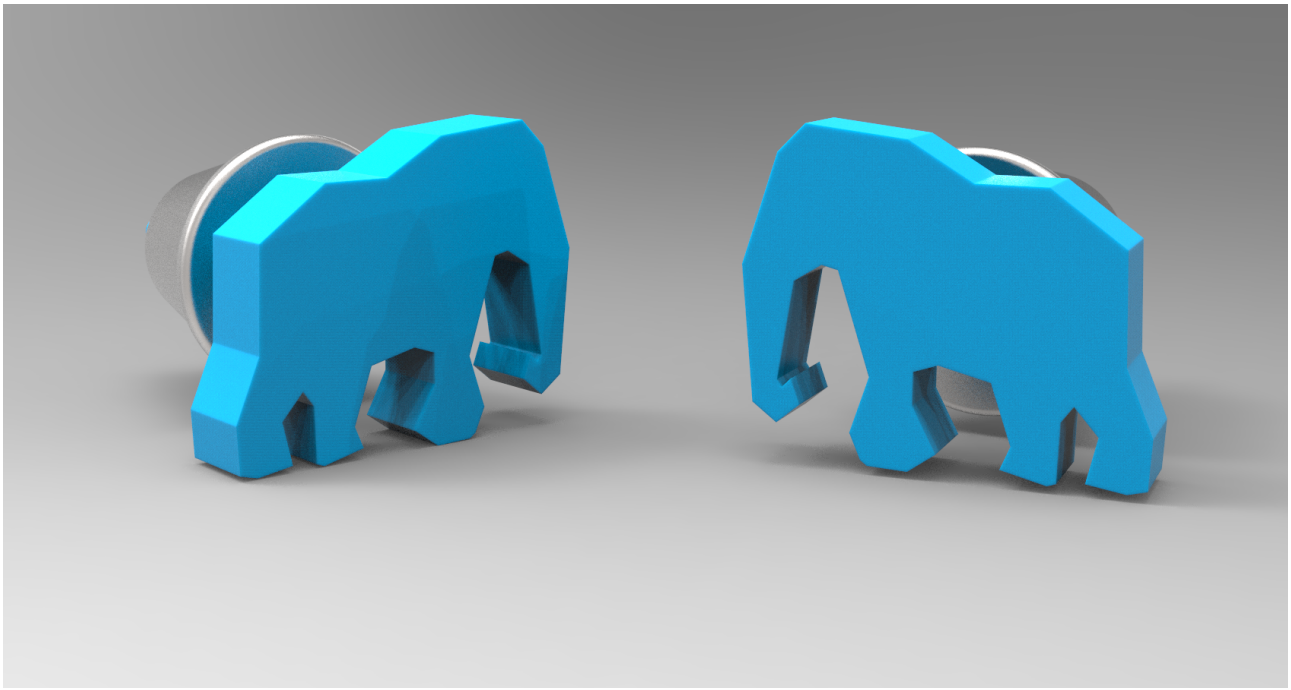


Figura 31: Pendientes Arewhana Resina

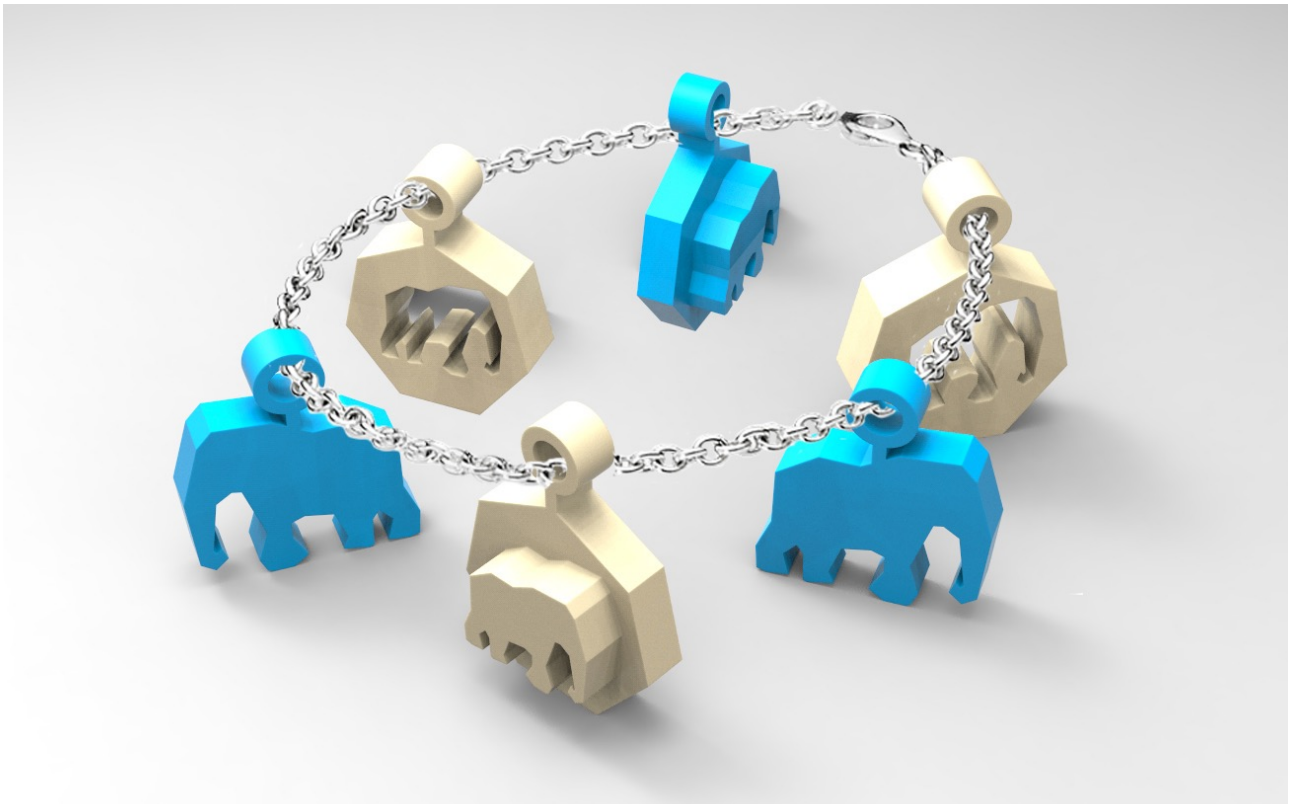


Figura 32: Pulsera Arewhana Resina

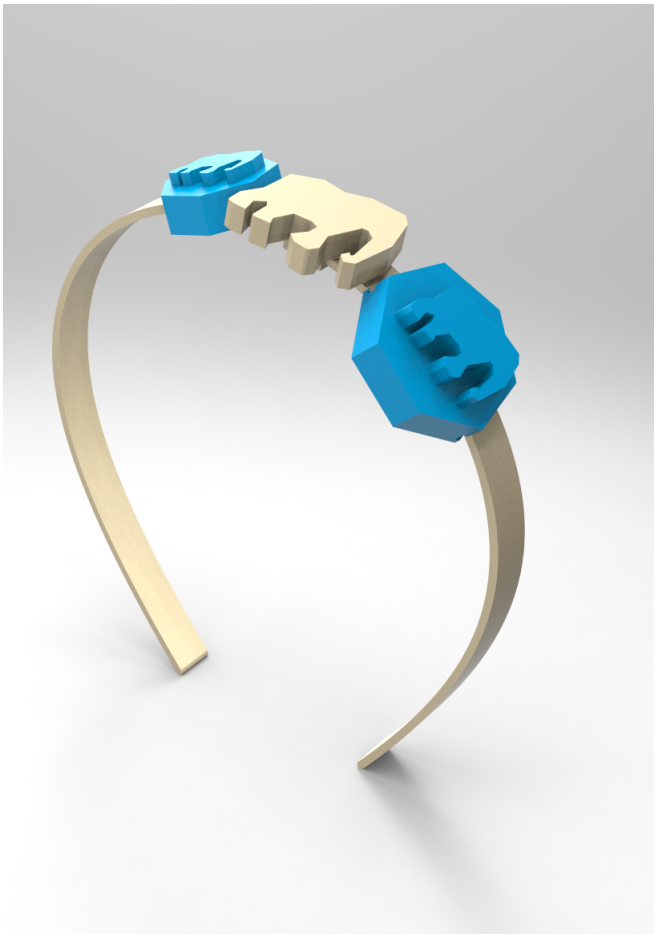


Figura 33: Diadema Arewhana Resina

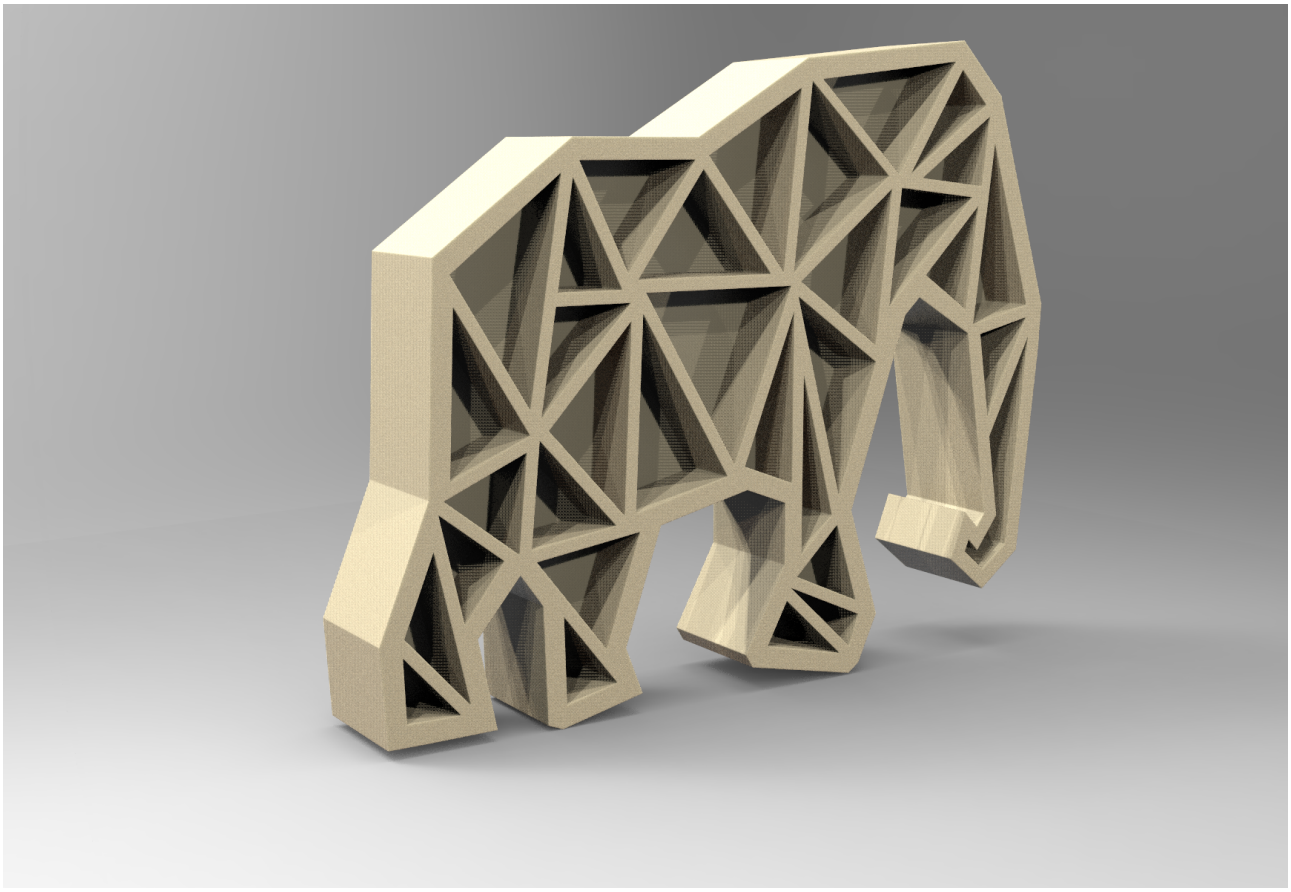
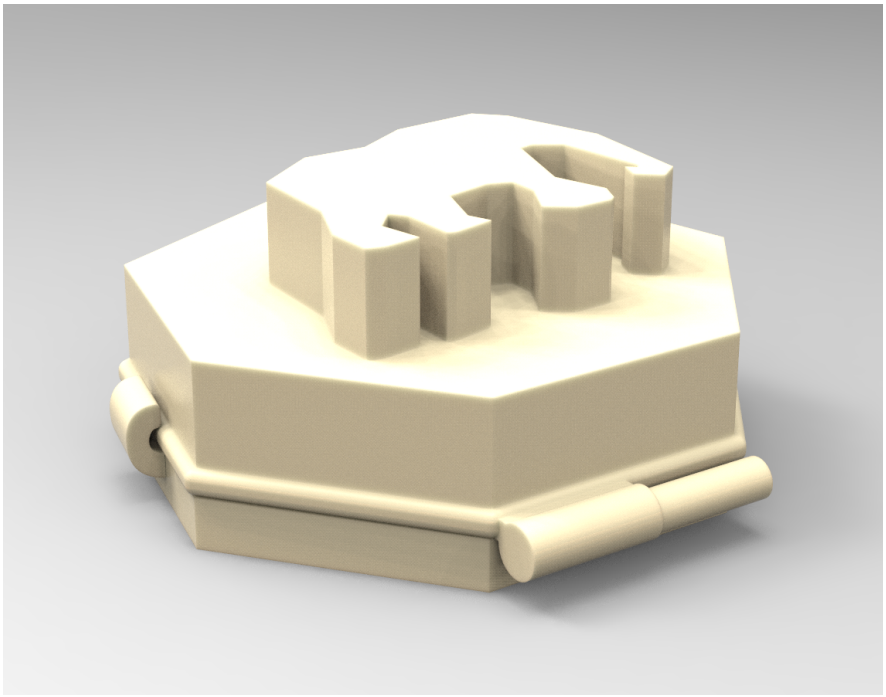


Figura 34: Broche Arewhana Resina



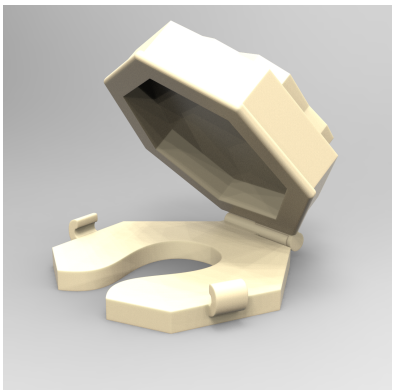


Figura 35: Cubrebotones Arewhana Resina

- Acero Inoxidable

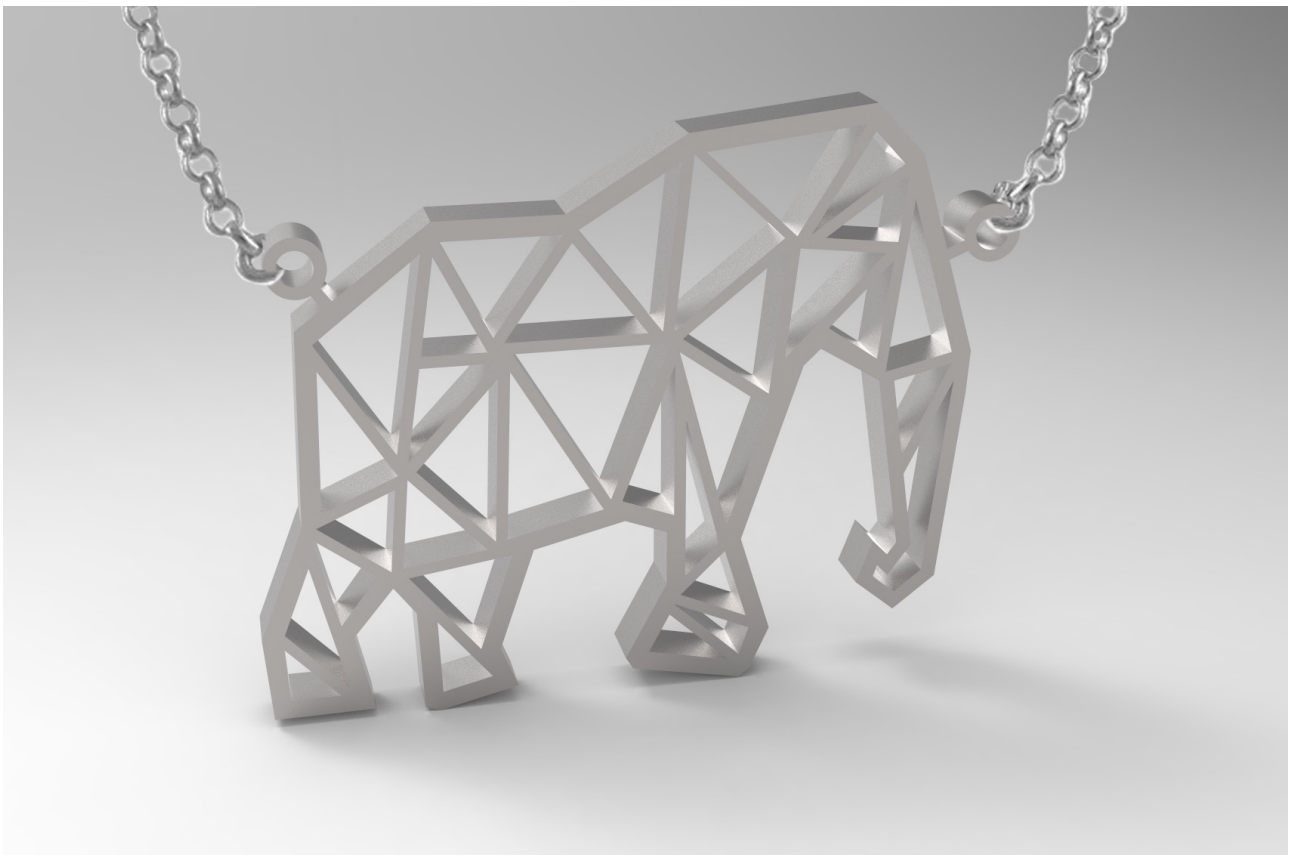


Figura 36: Collar Arewhana Acero

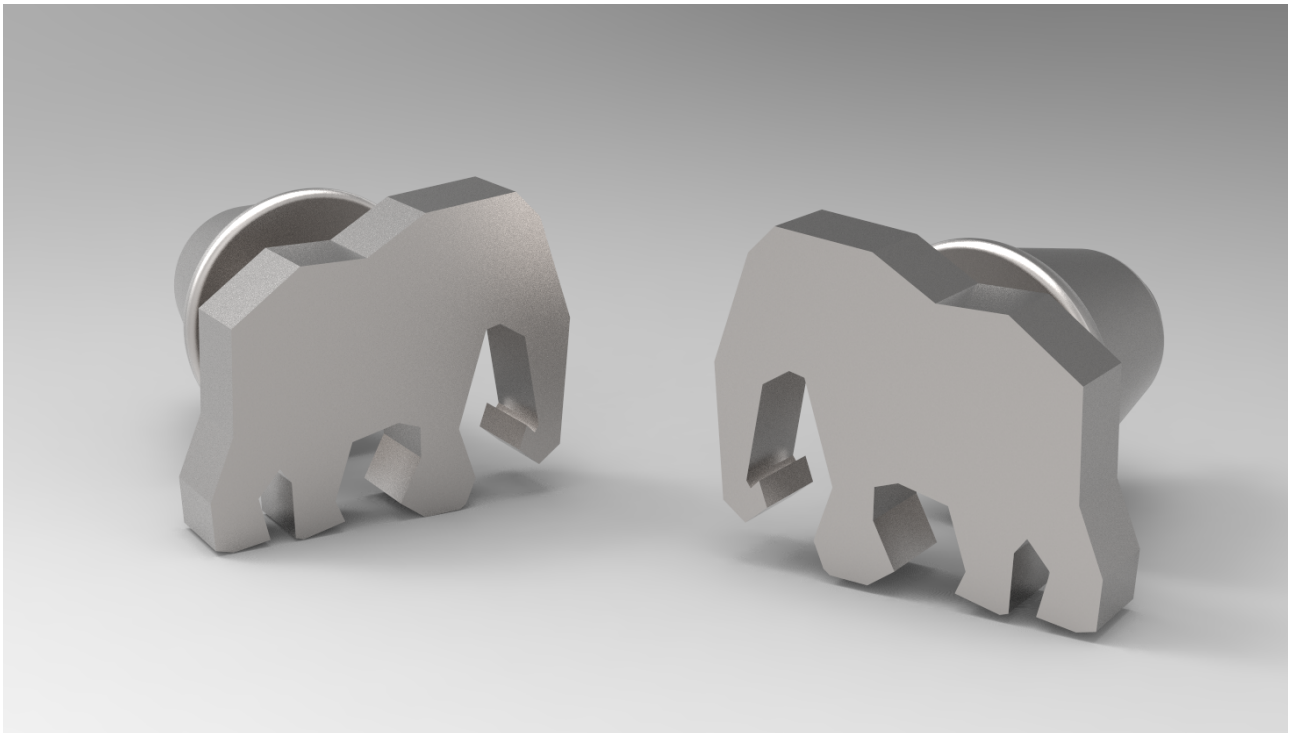


Figura 37: Pendientes Arewhana Acero

Figura 38: Pulsera Arewhana Acero

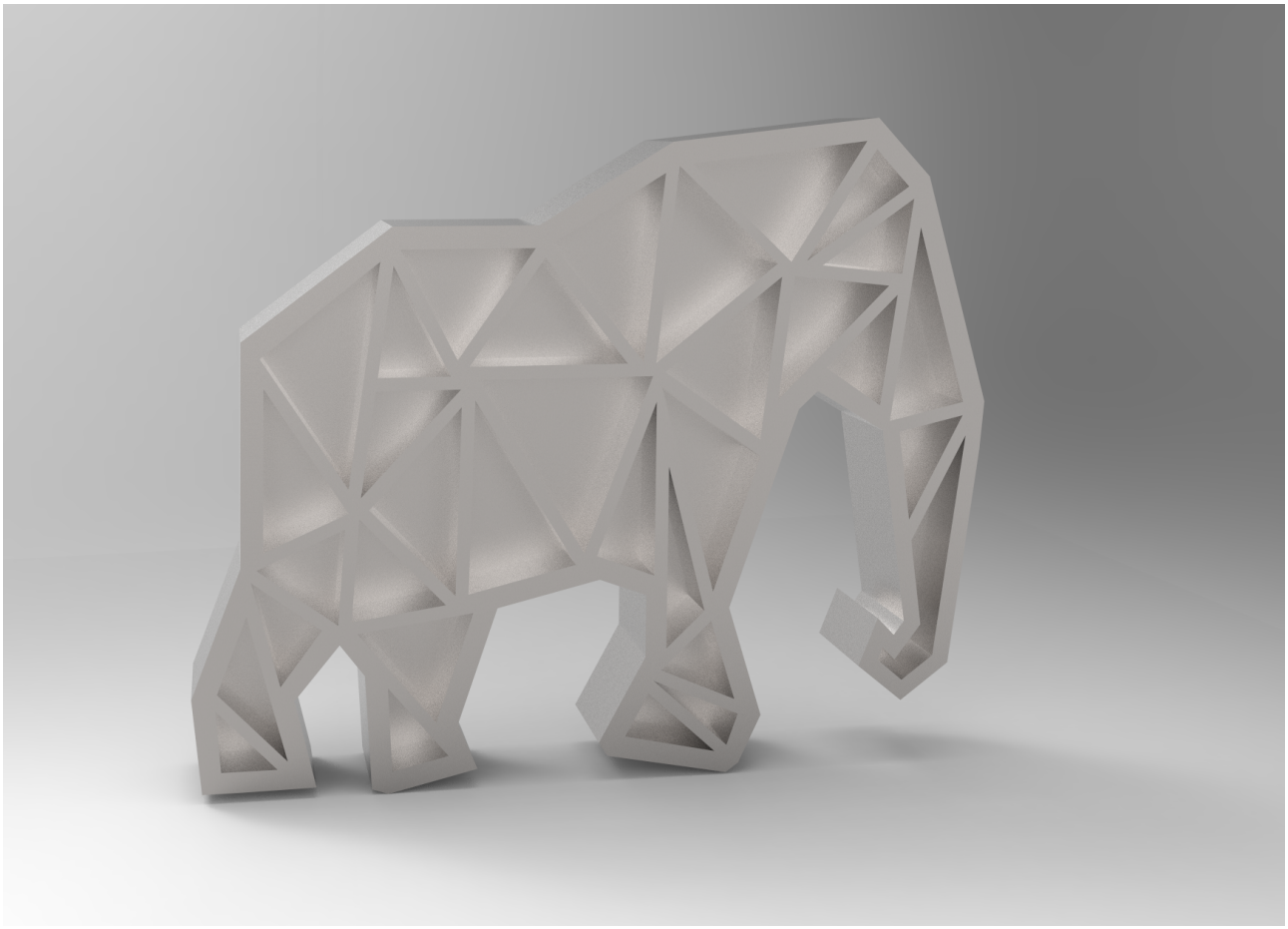


Figura 39: Broche Arewhana Acero

- Contrachapado de pino

Figura 40: Collar Arewhana Pino

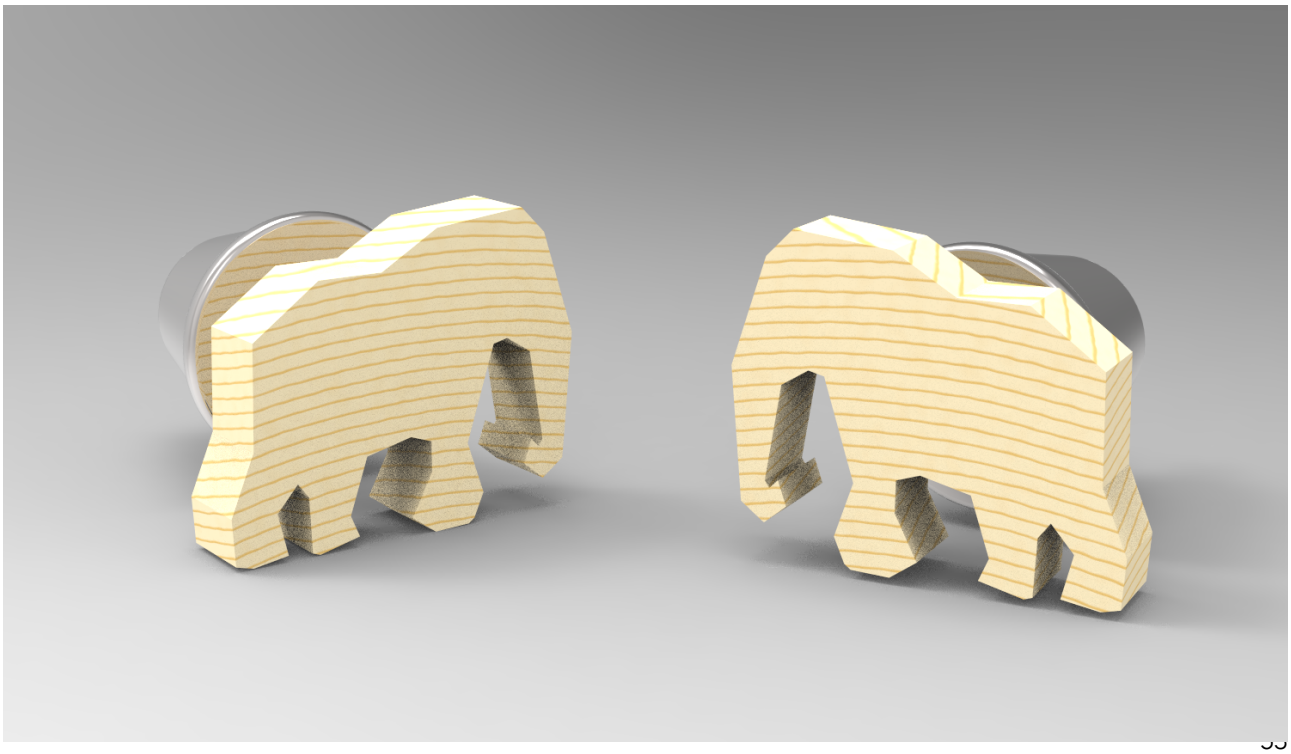


Figura 41: Pendientes Arewhana Pino

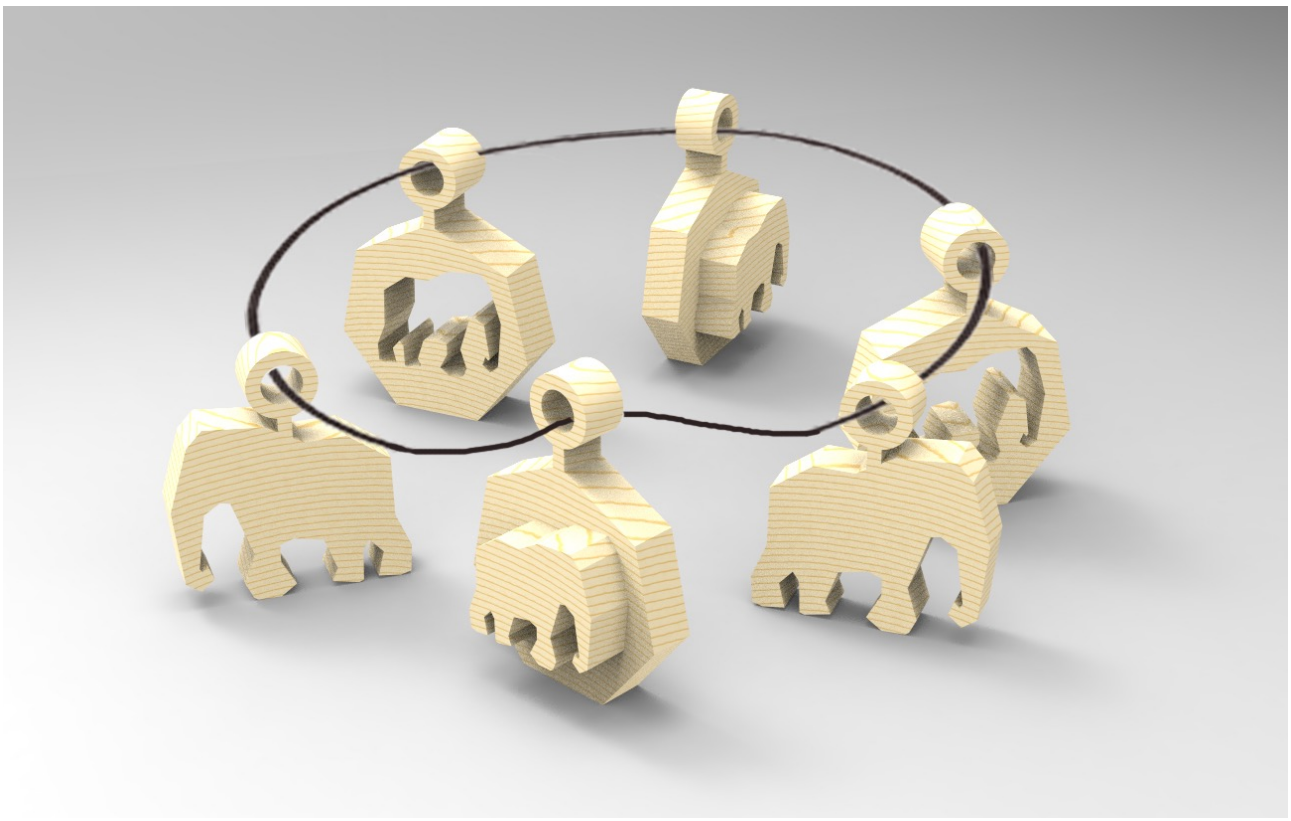


Figura 42: Pulsera Arewhana Pino

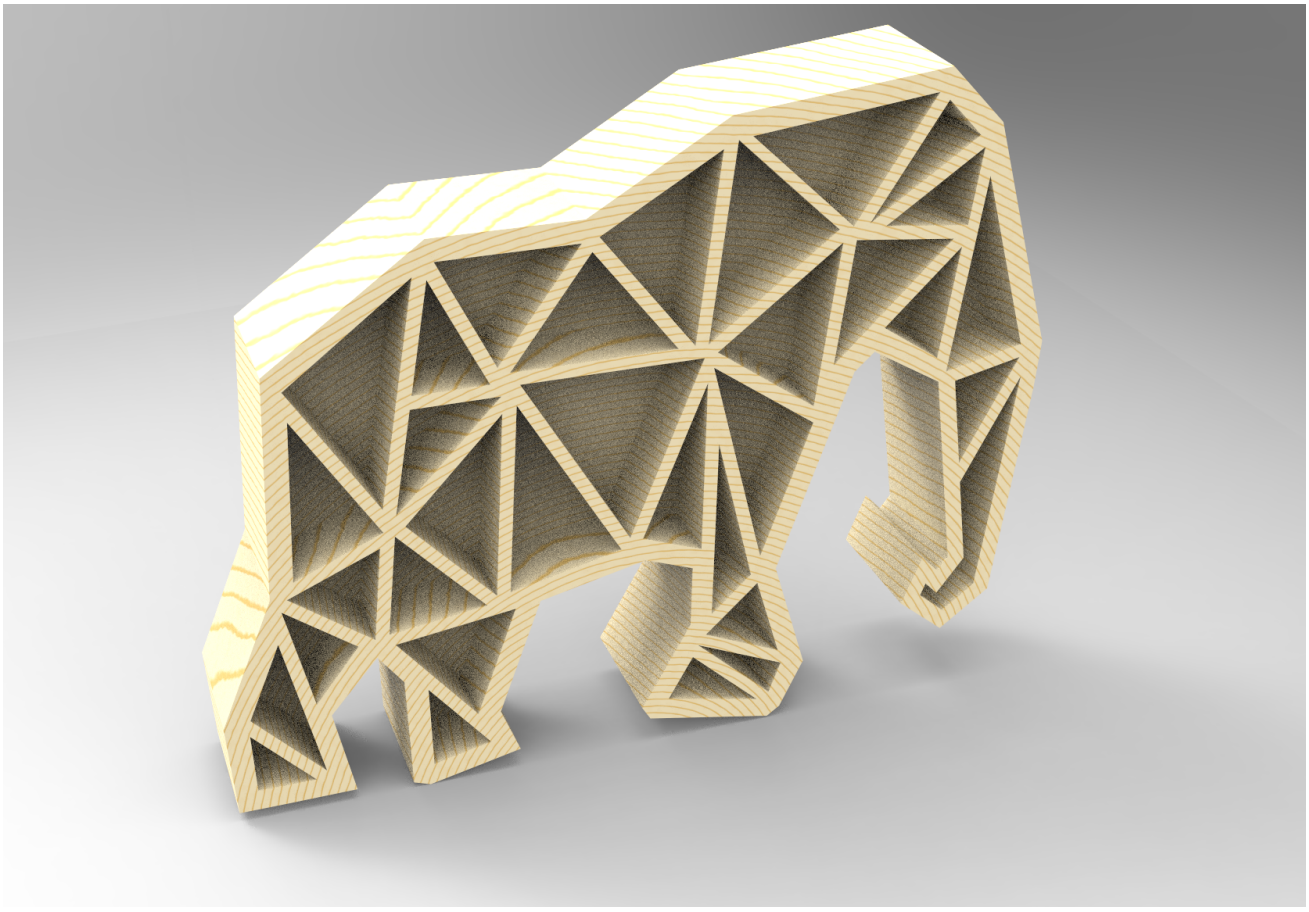


Figura 43: Broche Arewhana Pino

- Plata

Figura 44: Collar Arewhana Plata

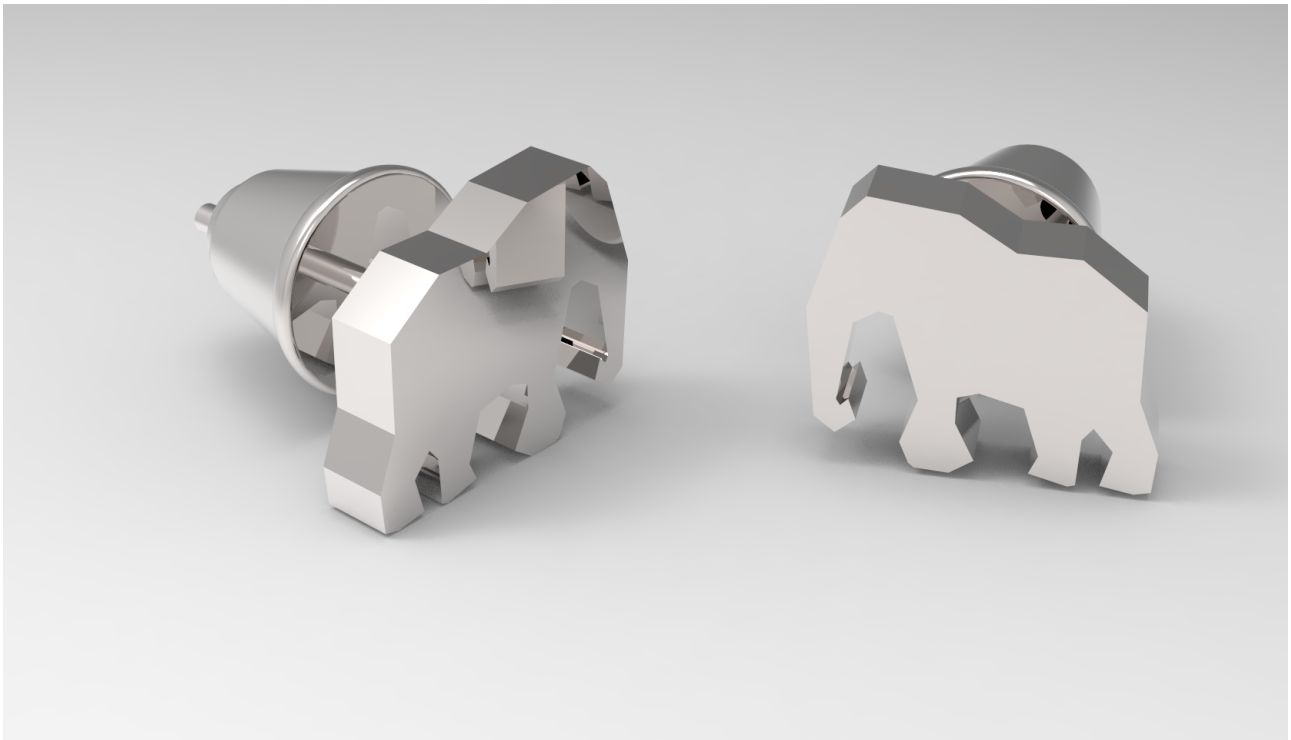


Figura 45: Pendientes Arewhana Plata

Figura 46: Pulsera Arewhana Plata

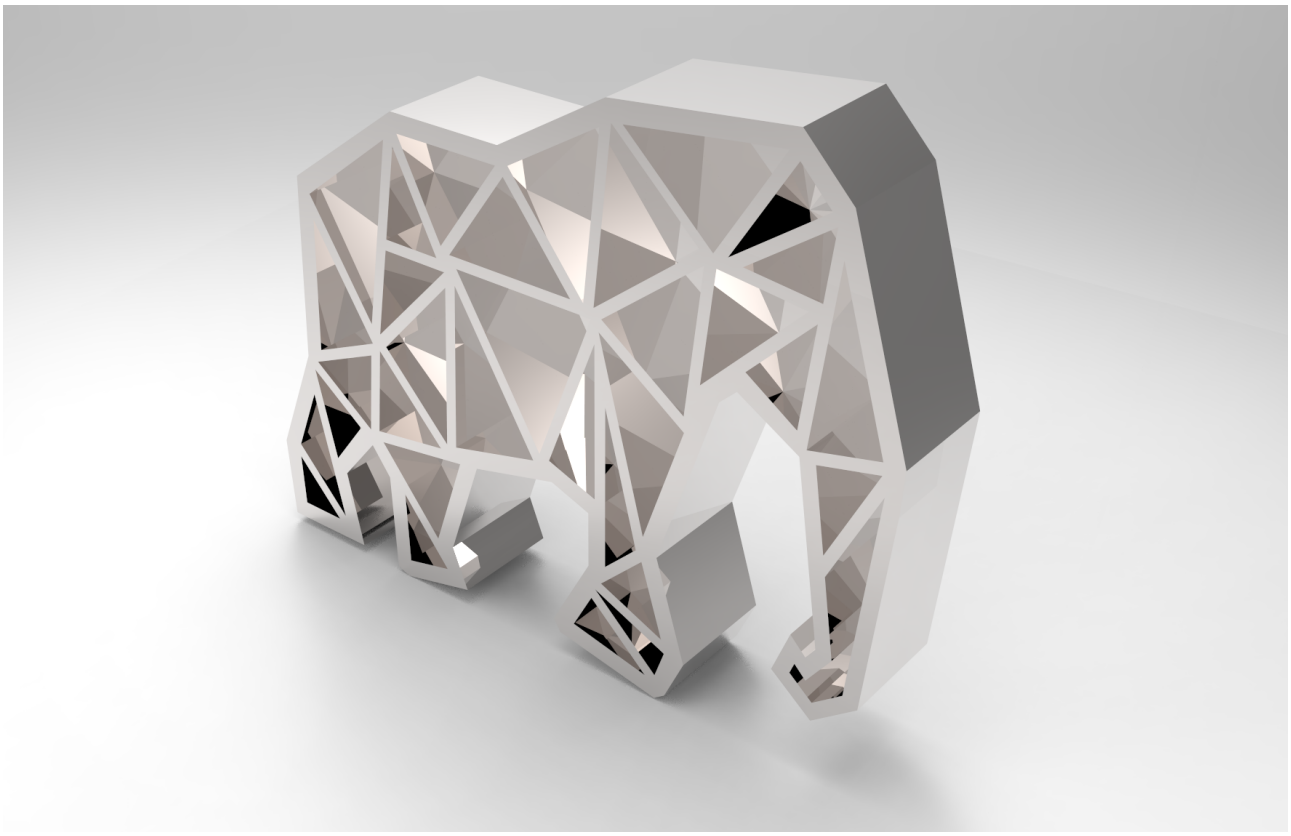


Figura 47: Broche Arewhana Plata

4.2 PŪREREHUA

- PLA

*Figura 48: Collar P*ūrerehua *PLA*

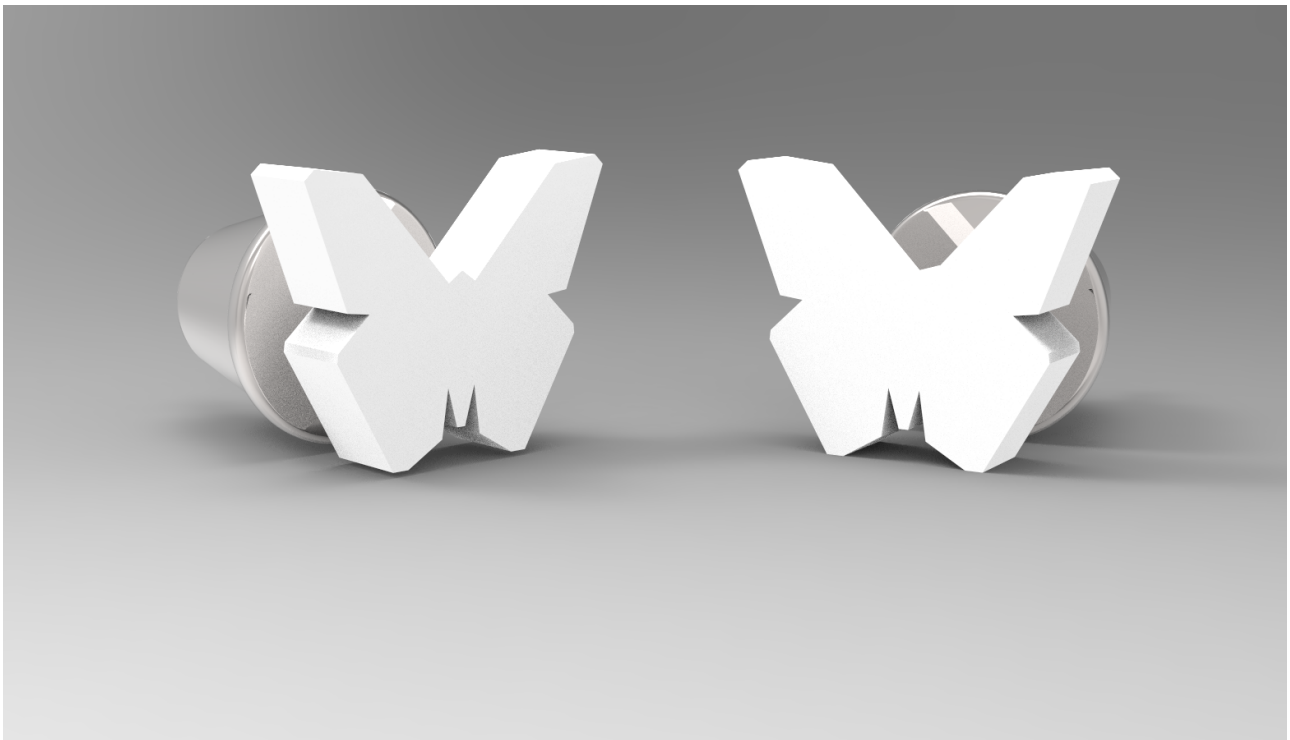


*Figura 49: Pendientes P*ūrerehua *PLA*

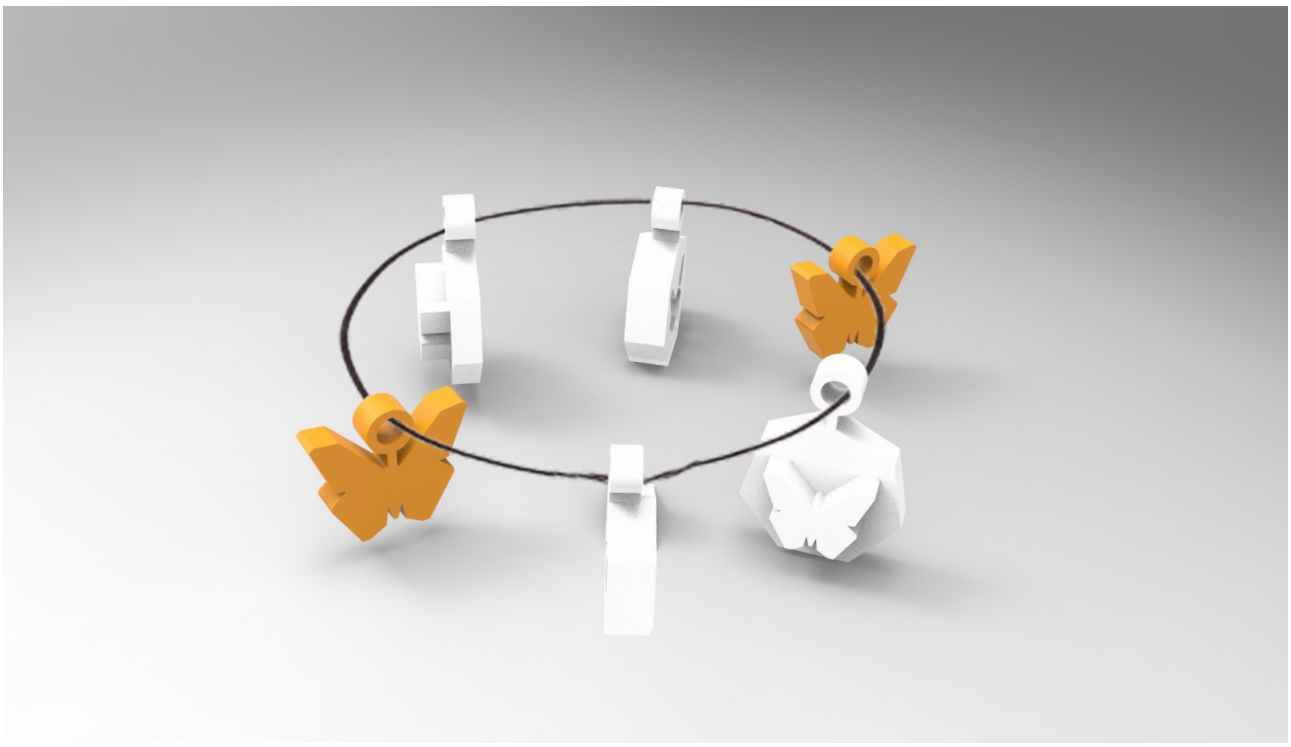


Figura 50: Pulsera Pūrerehua PLA

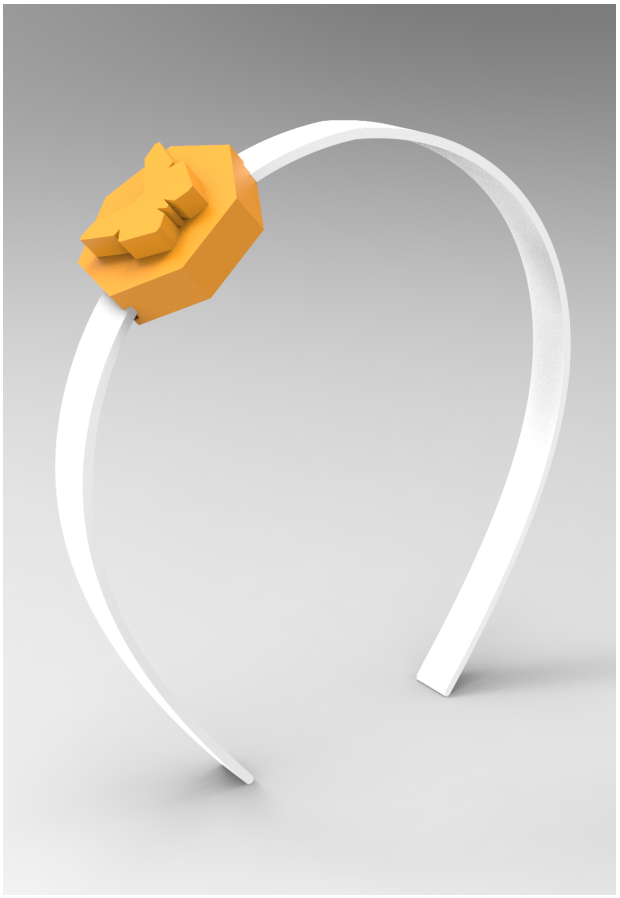


Figura 51: Diadema Pūrerehua PLA

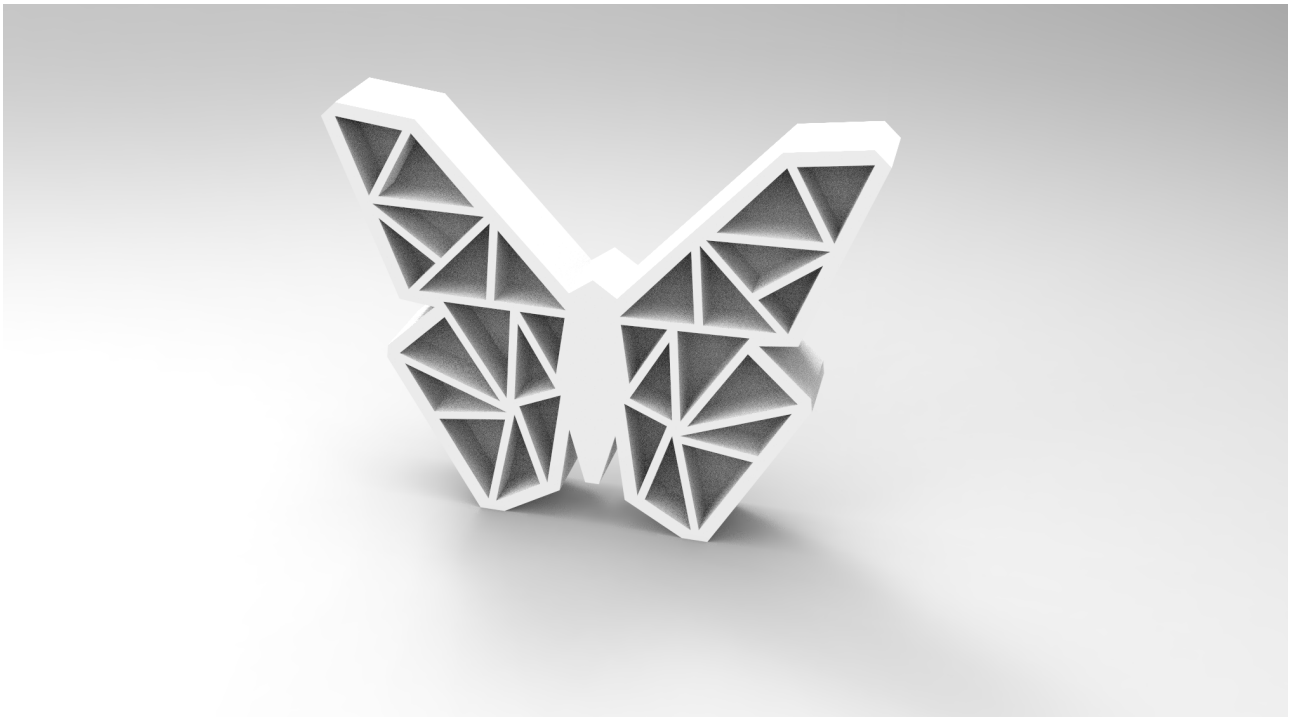


Figura 52: Broche Pūrerehua PLA

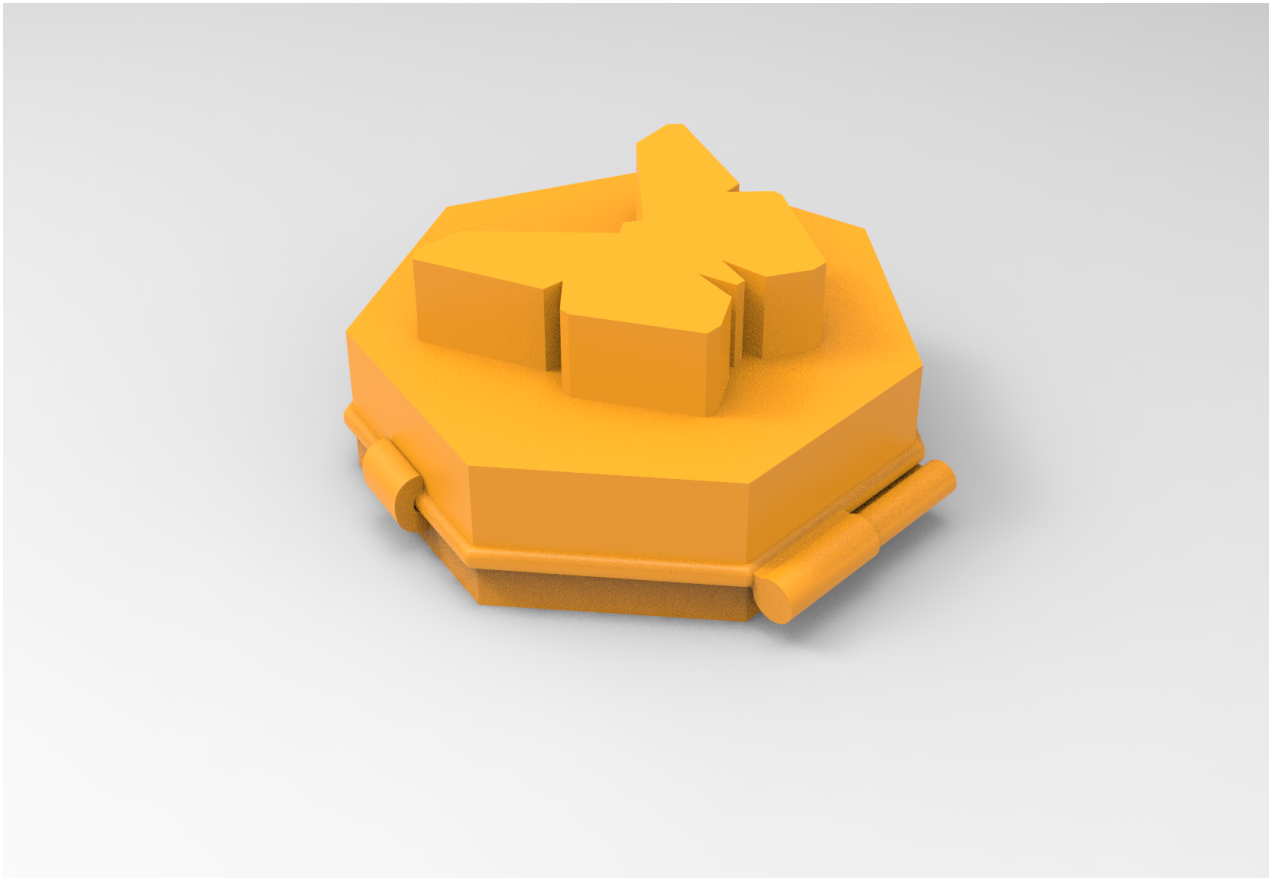


Figura 53: Cubrebotones Pūrerehua PLA

- Resina

*Figura 54: Collar P*ūrerehua *Resina*

*Figura 55: Pendientes P*ūrerehua *Resina*

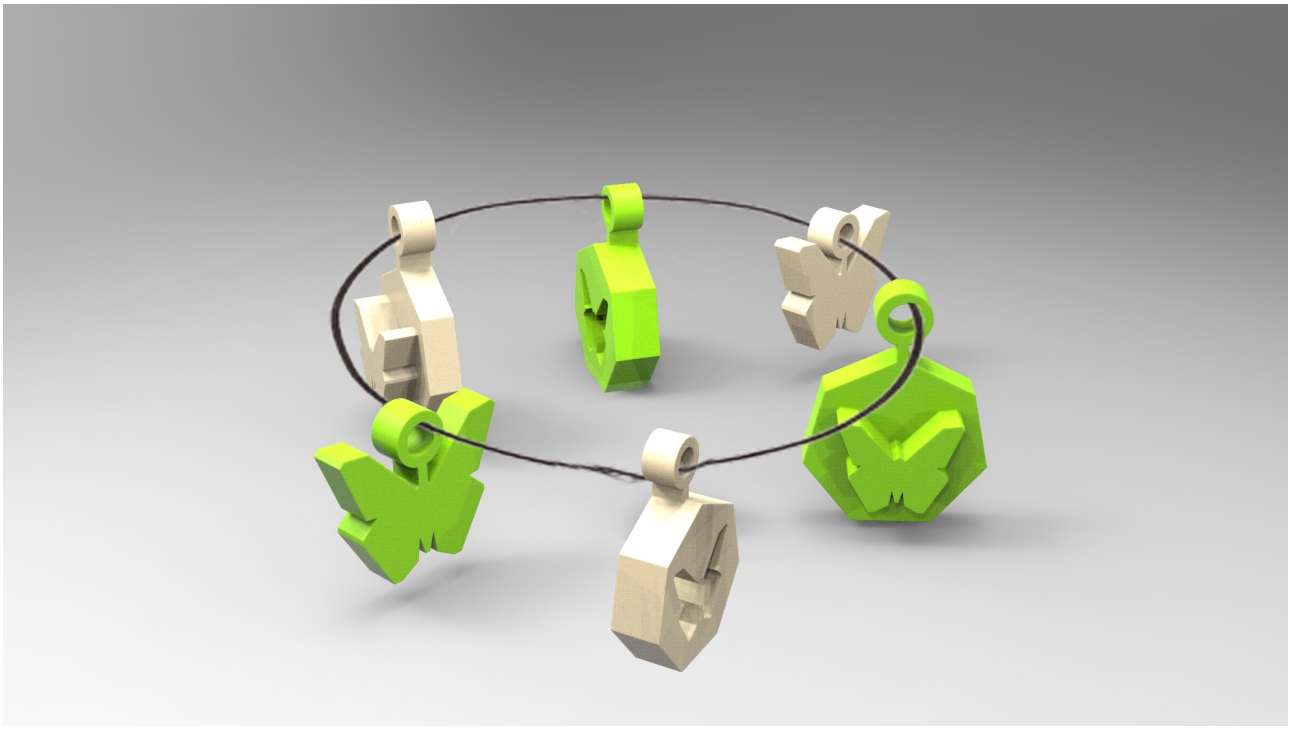


Figura 56: Pulsera Pūrerehua Resina

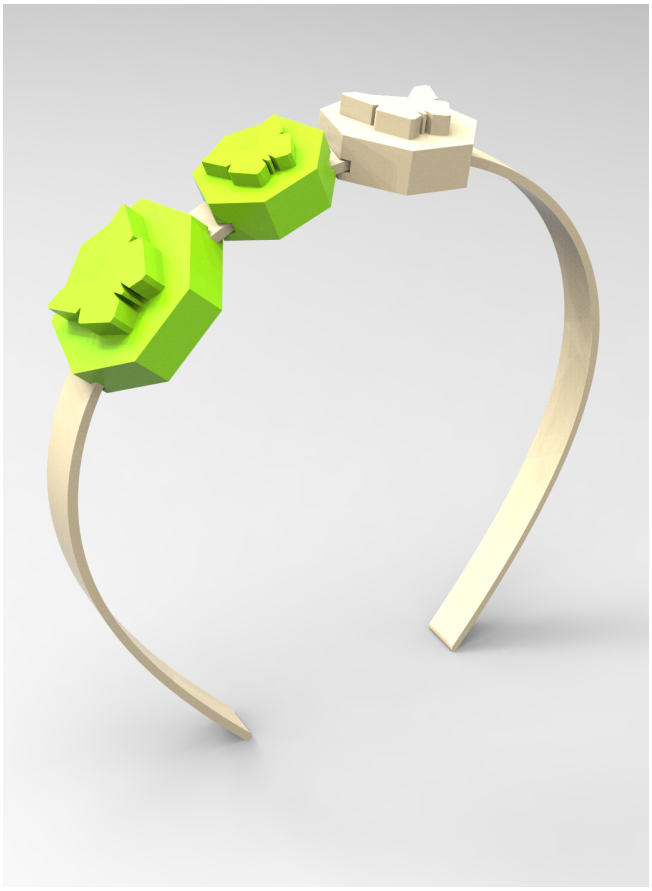


Figura 57: Diadema Pūrerehua Resina

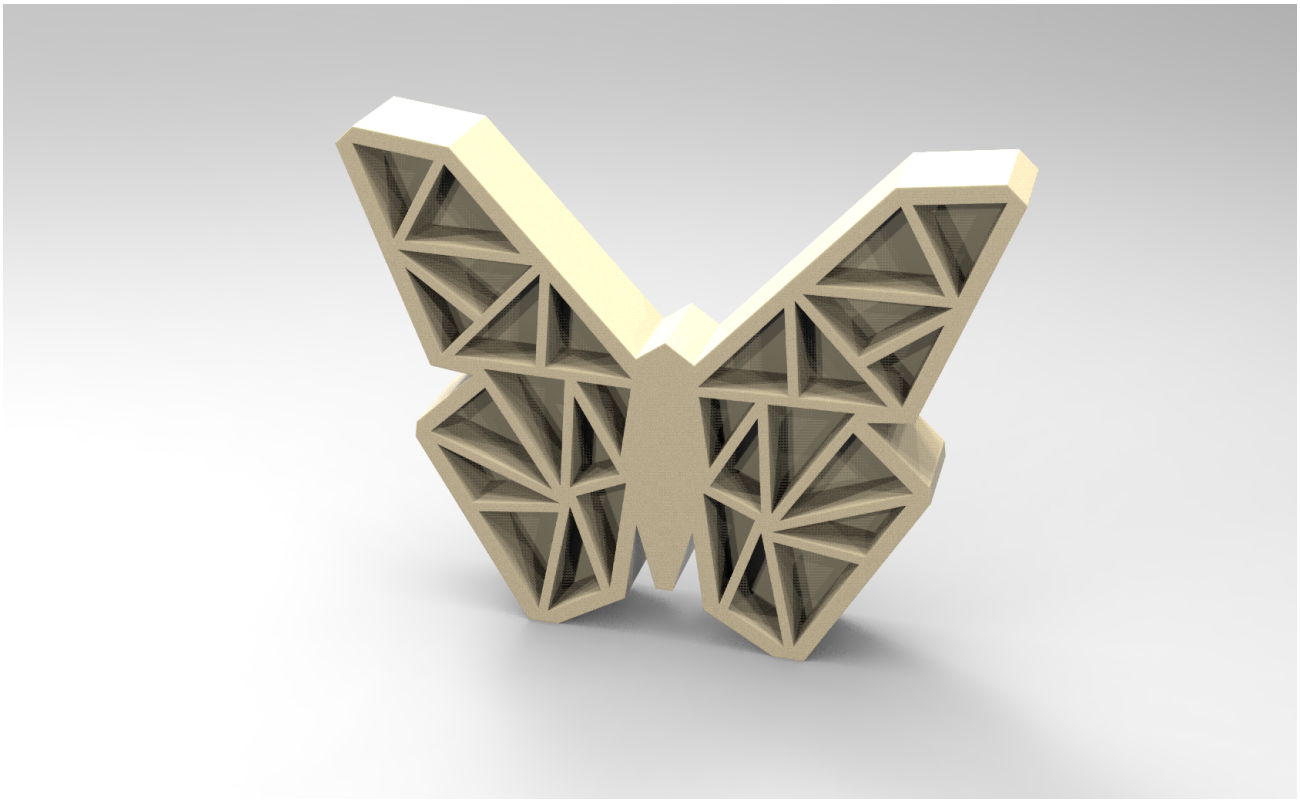


Figura 58: Broche Pūrerehua Resina

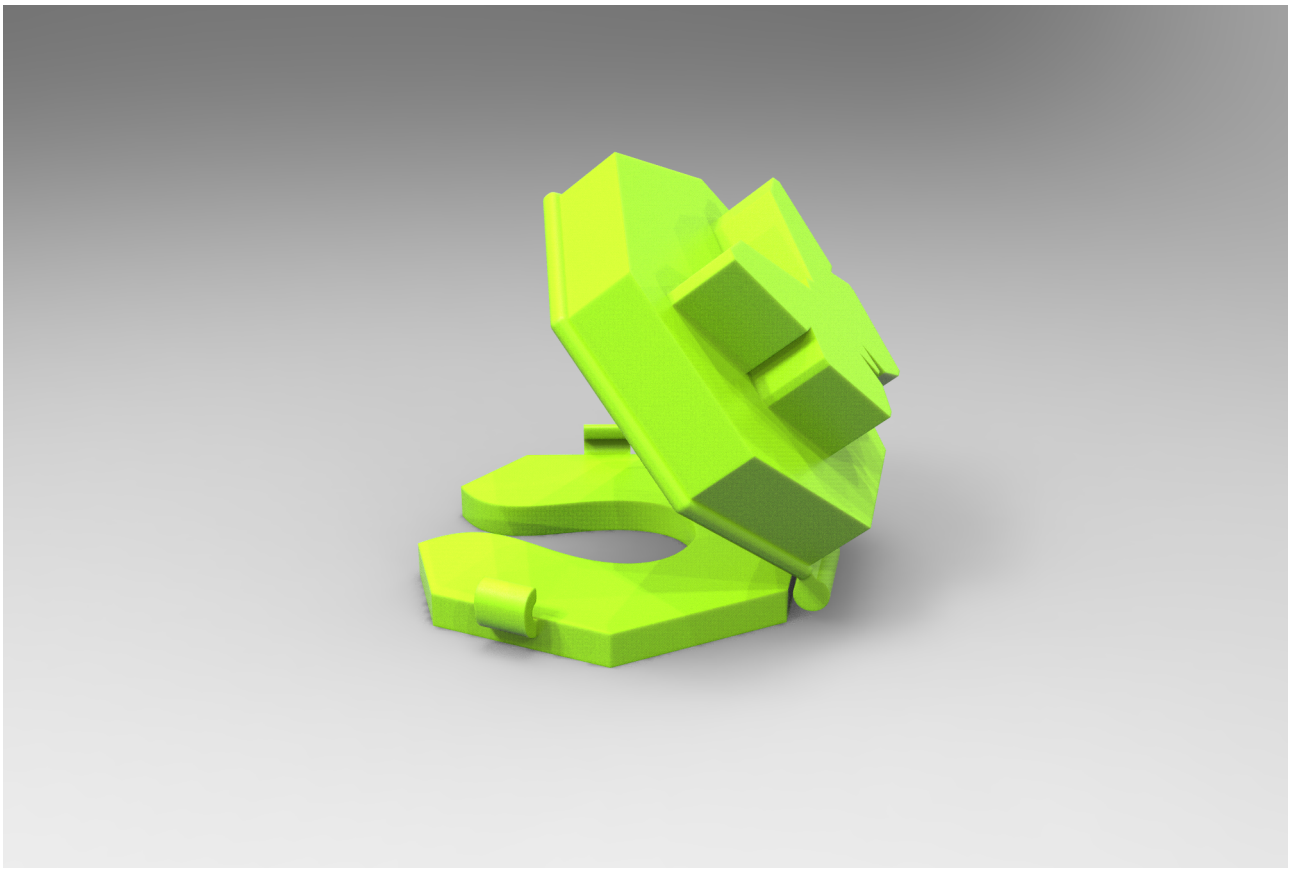


Figura 59: Cubrebotones Pūrerehua Resina

- Acero Inoxidable

*Figura 60: Collar P*ūrerehua *Acero*

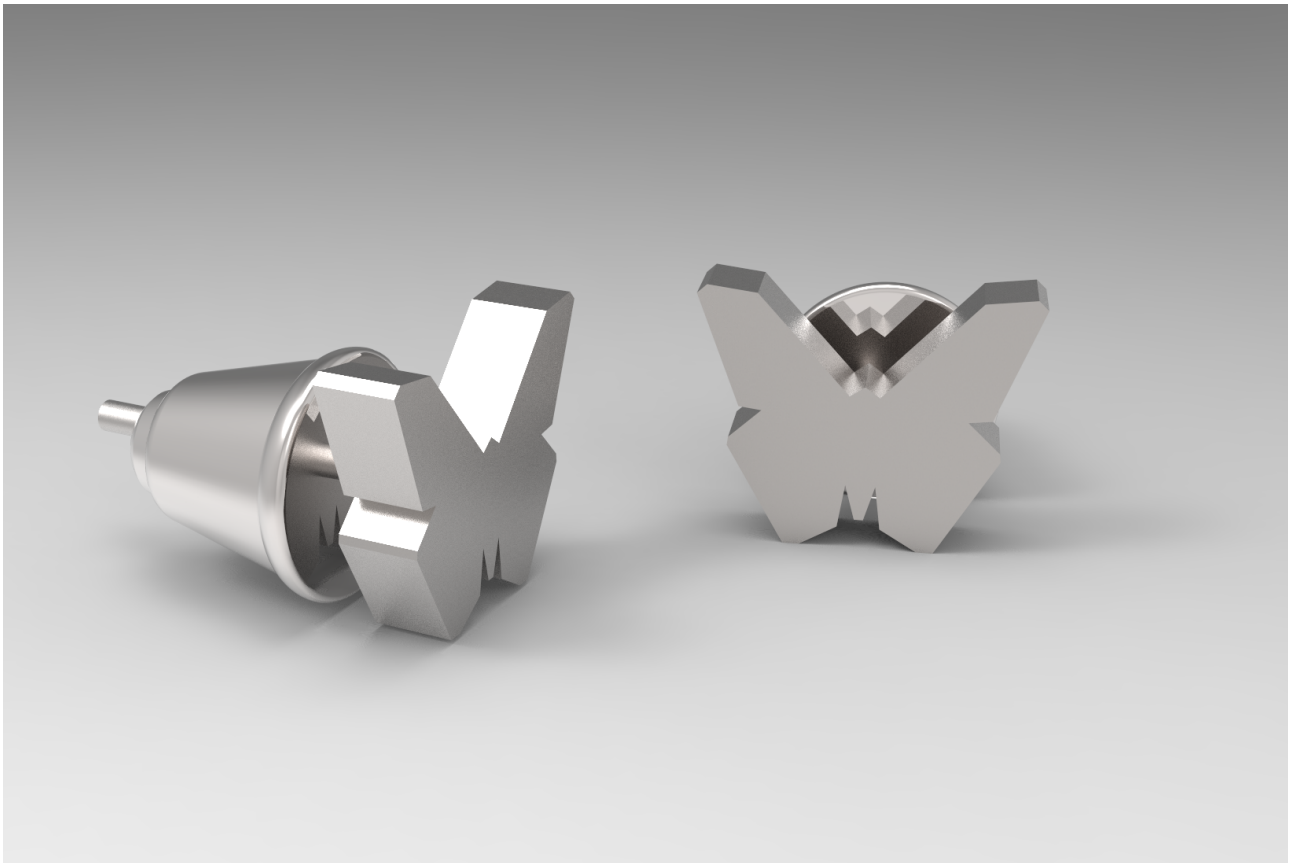


*Figura 61: Pendientes P*ūrerehua *Acero*

*Figura 62: Pulsera P*ūrerehua *Acero*

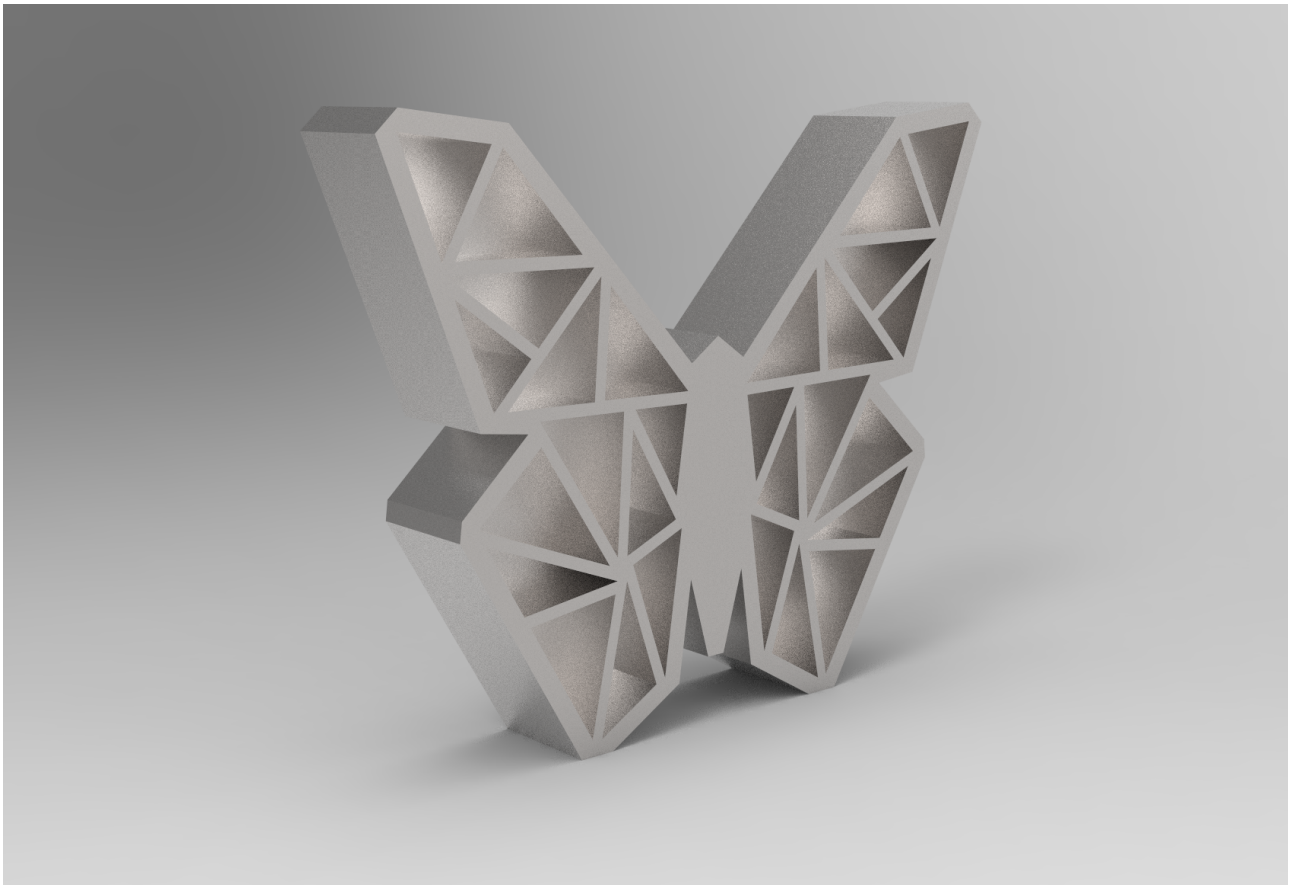


*Figura 63: Broche P*ūrerehua *Acero*

- Contrachapado de pino

Figura 64: Collar Pūrerehua *Pino*

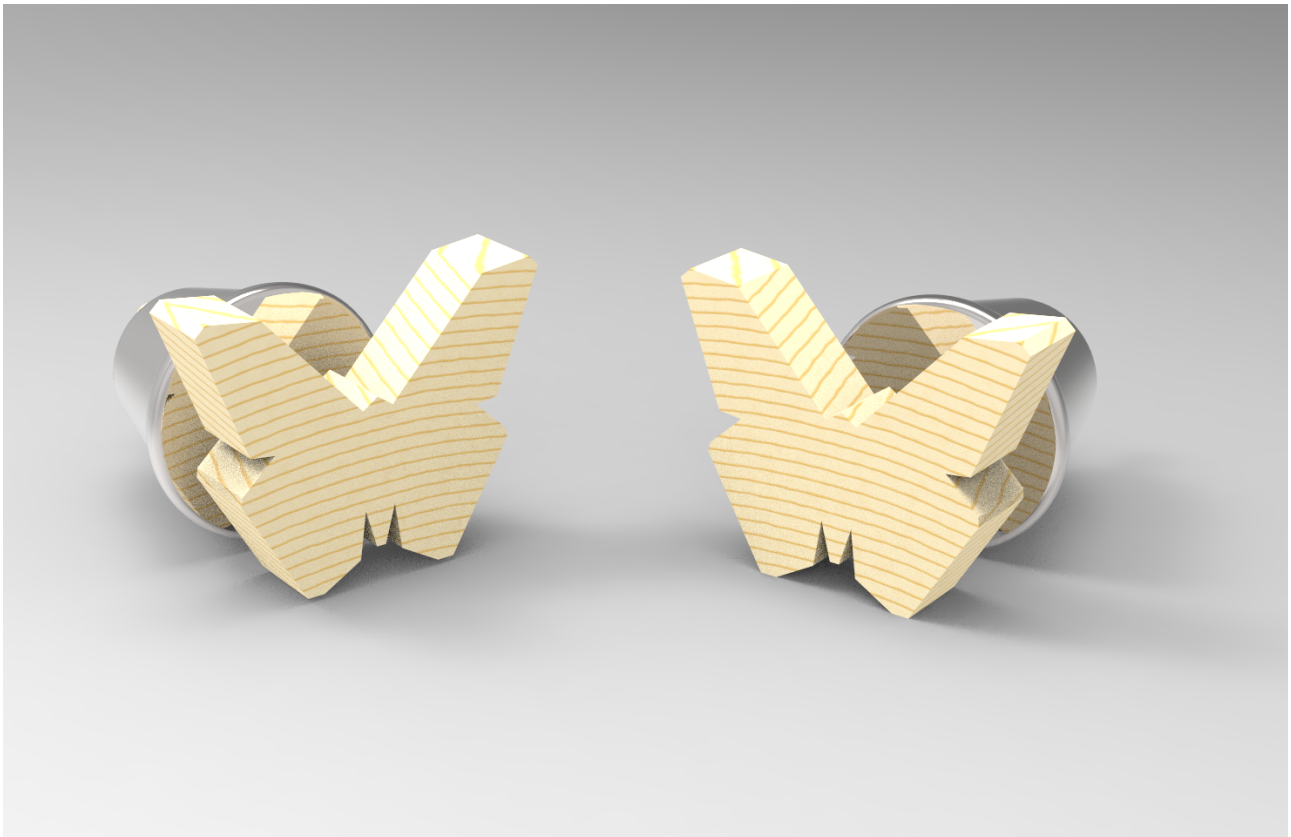


Figura 65: Pendientes Pūrerehua *Pino*

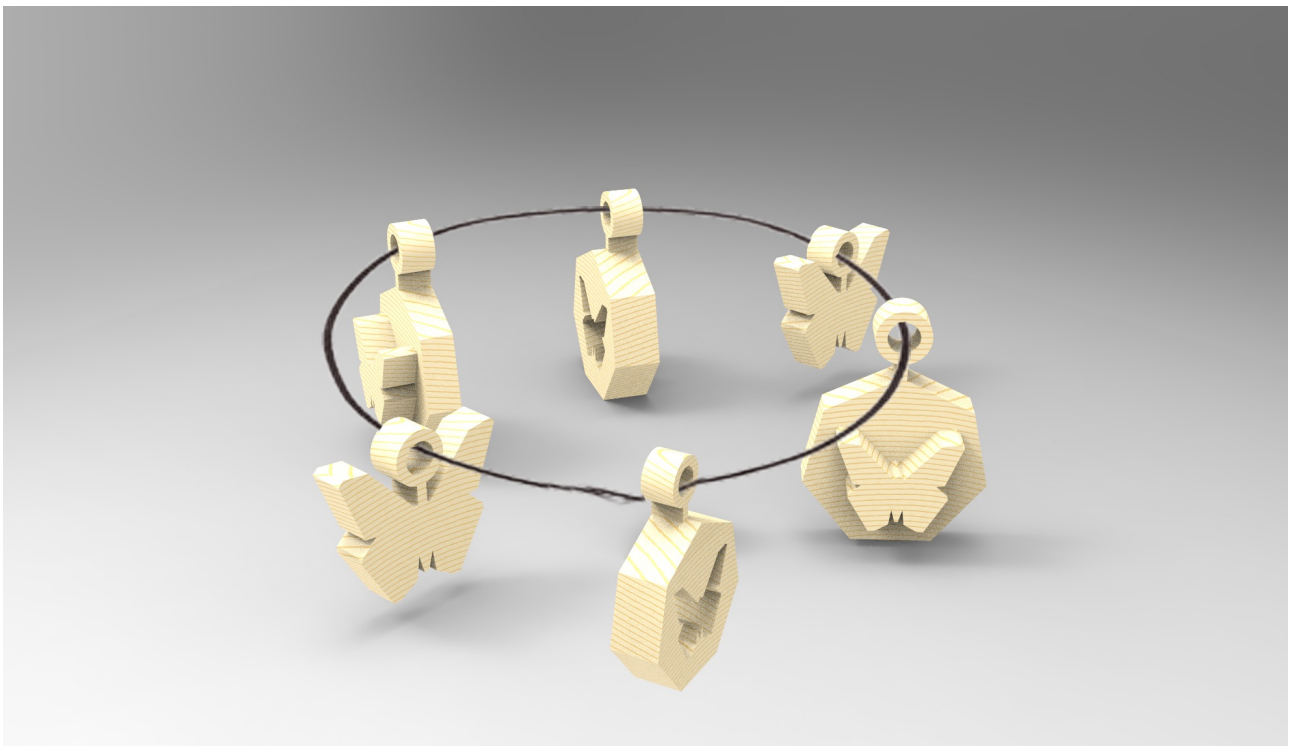


Figura 66: Pulsera Pūrerehua Pino

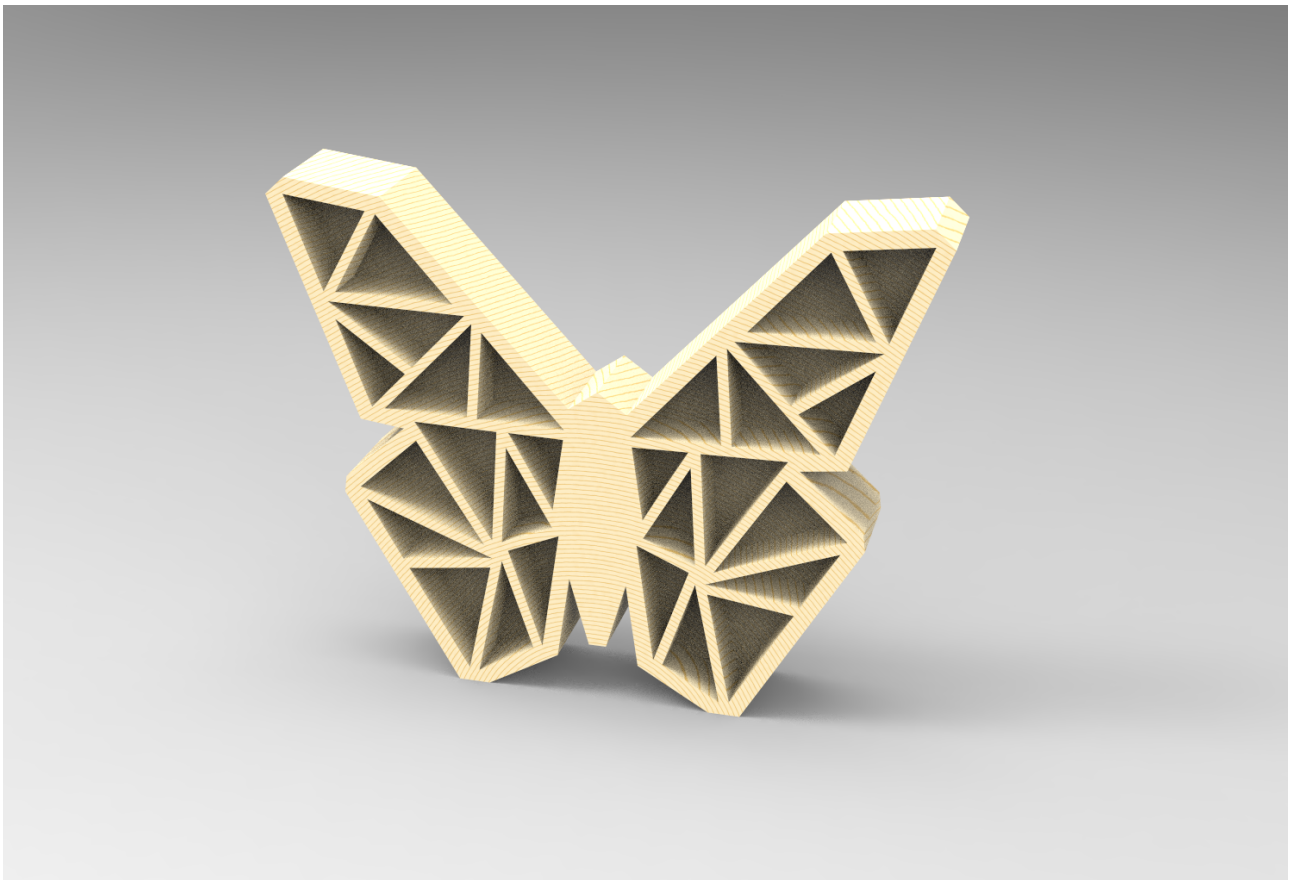


Figura 67: Broche Pūrerehua Pino

- Plata

Figura 68: Collar Pūrerehua Plata

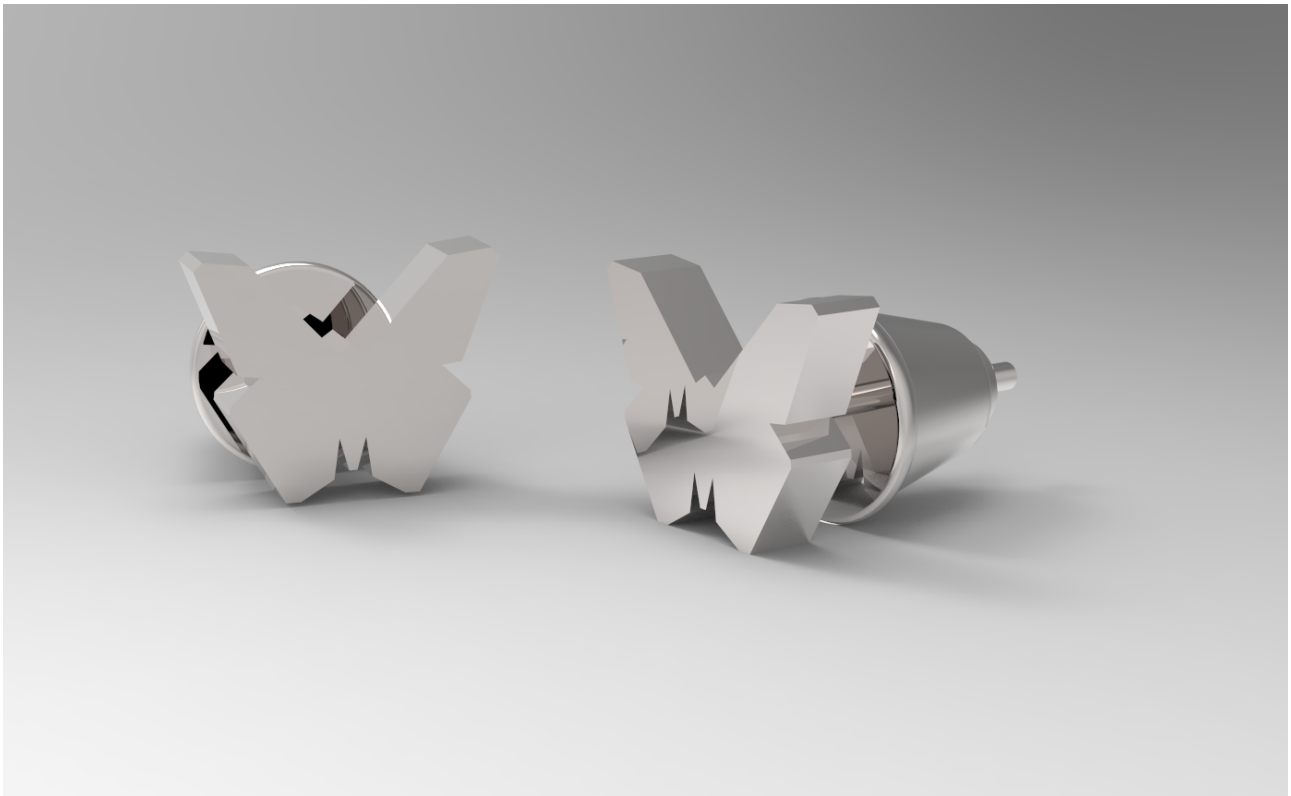


Figura 69: Pendientes Pūrerehua Plata

Figura 70: Pulsera Pūrerehua Plata

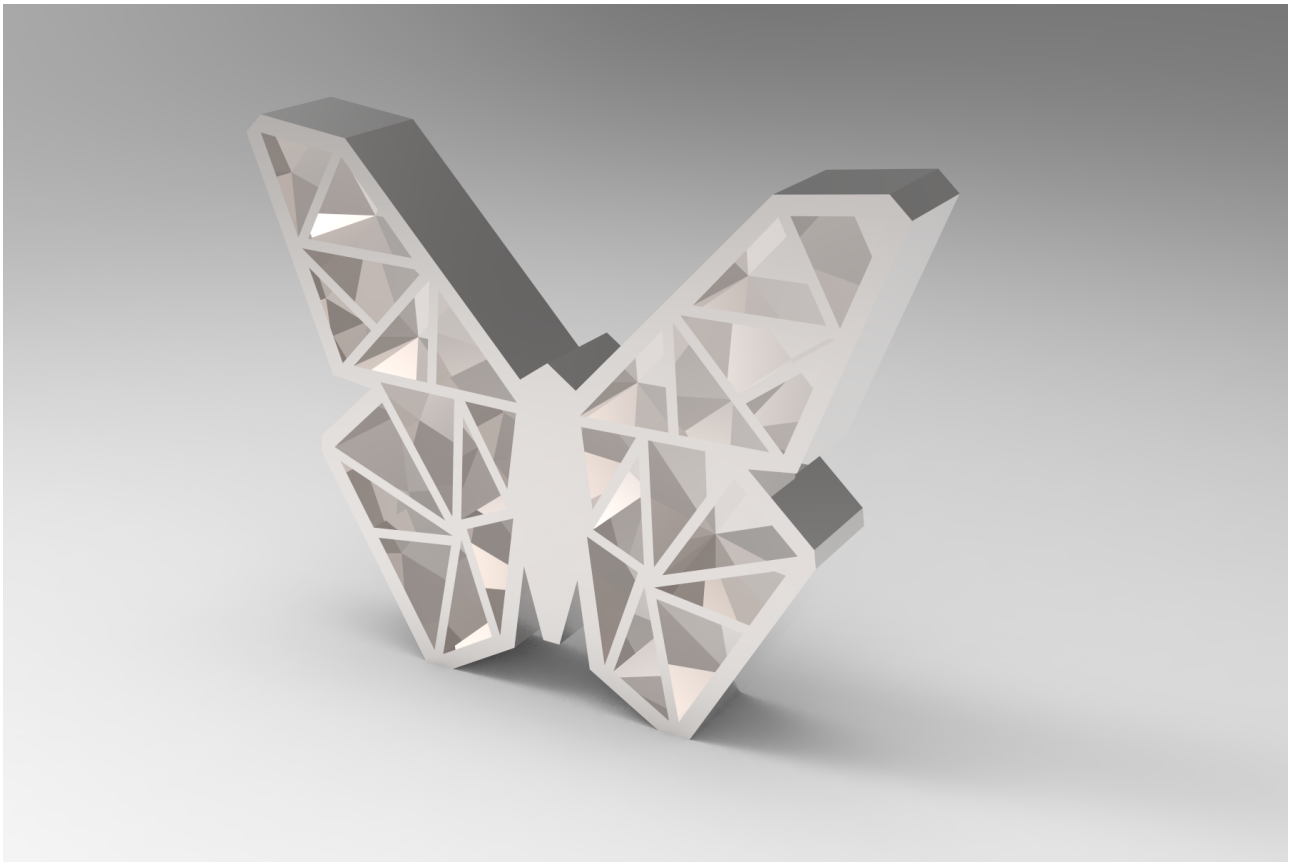


Figura 71: Broche Pūrerehua Plata

4.3 PUAWAI

- PLA

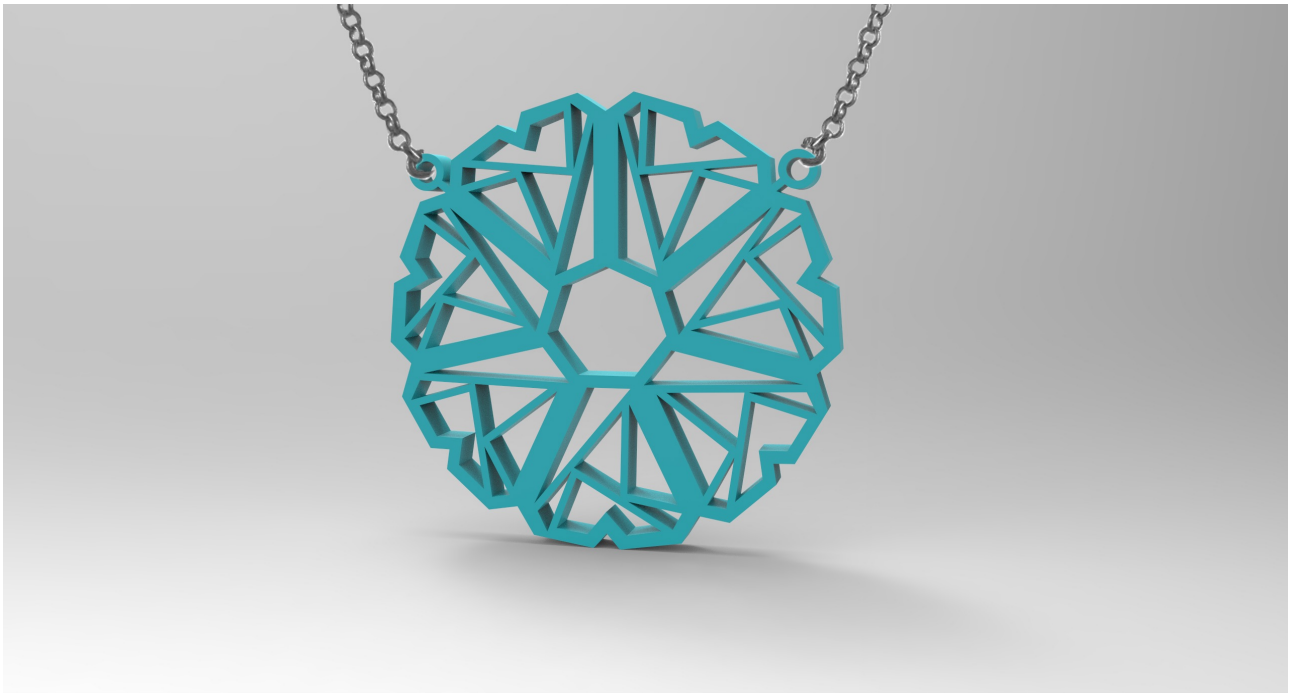


Figura 72: Collar Puawai PLA

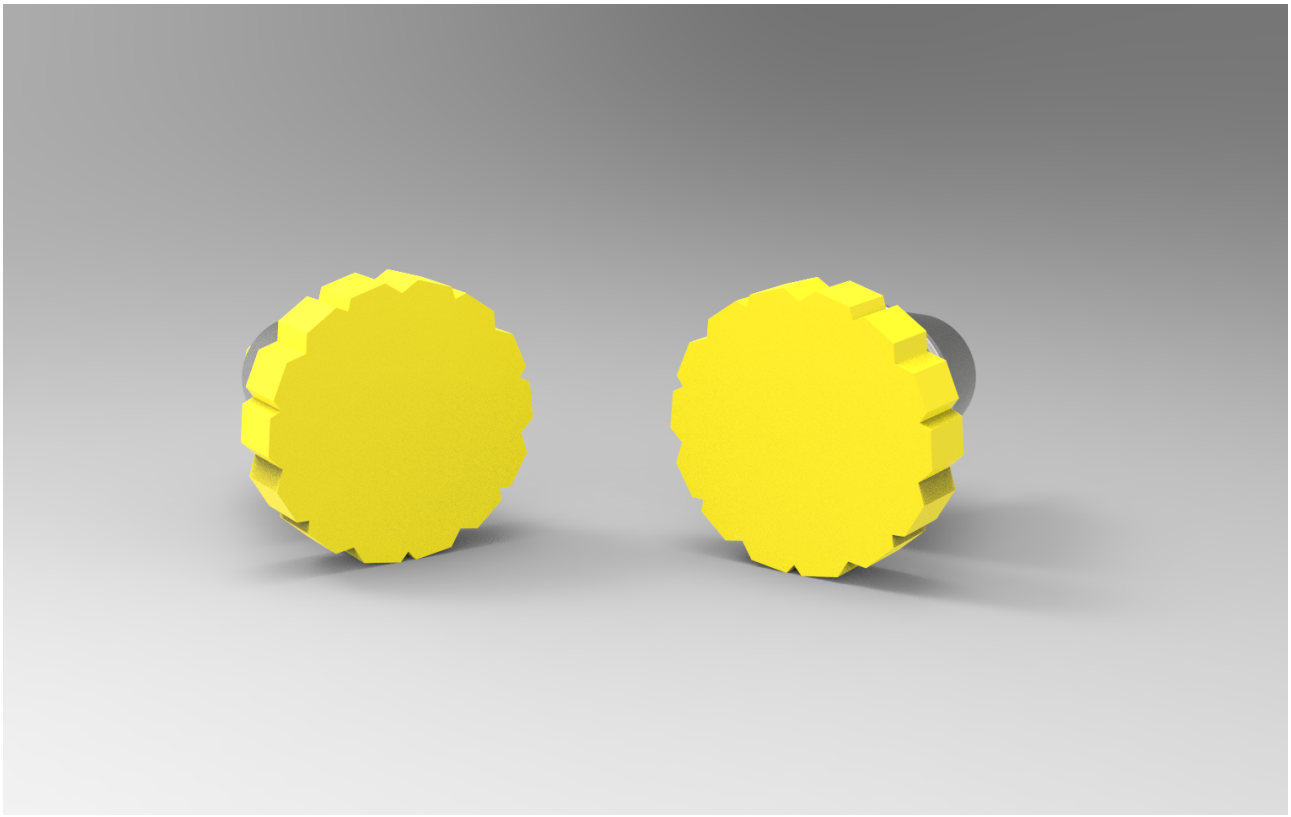


Figura 73: Pendientes Puawai PLA

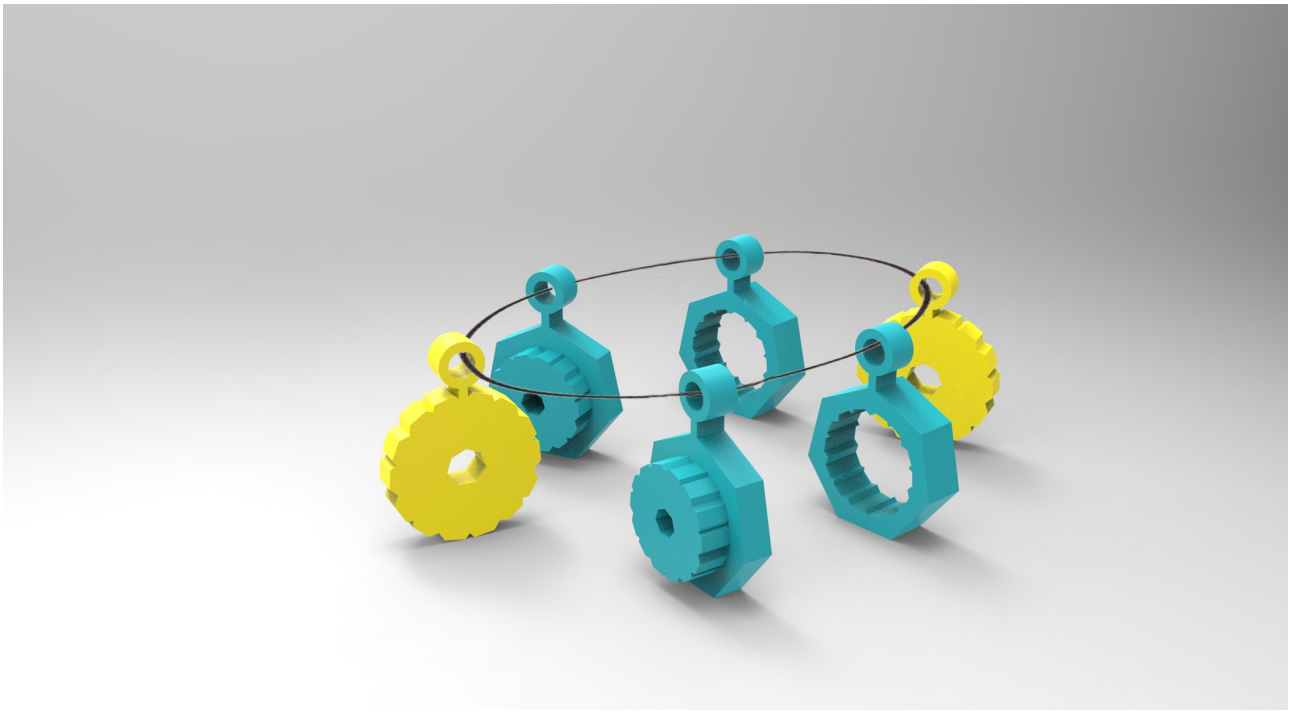


Figura 74: Pulsera Puawai PLA

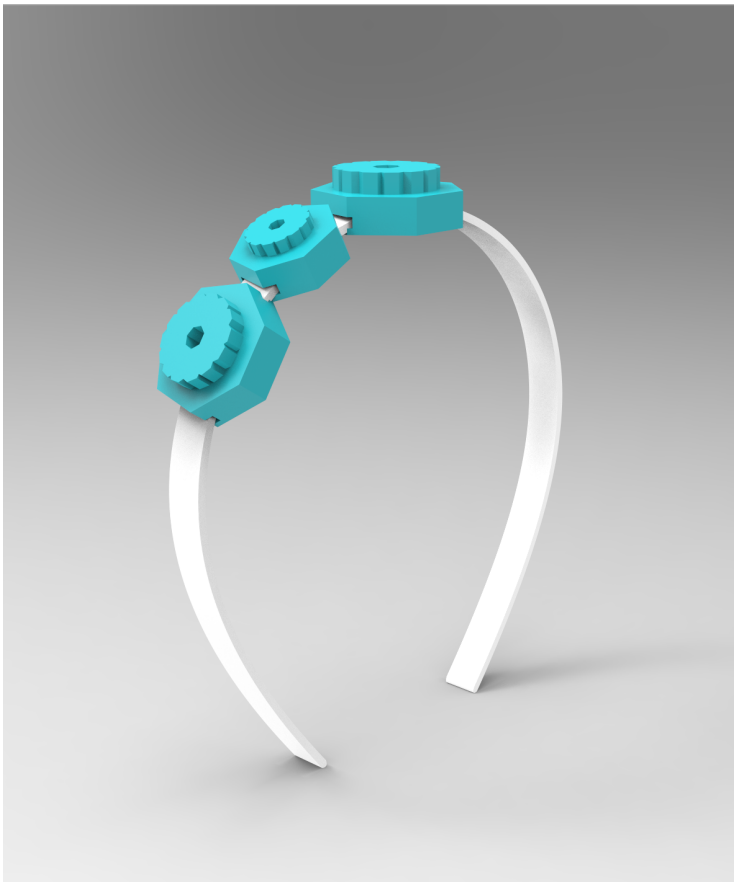


Figura 75: Diadema Puawai PLA

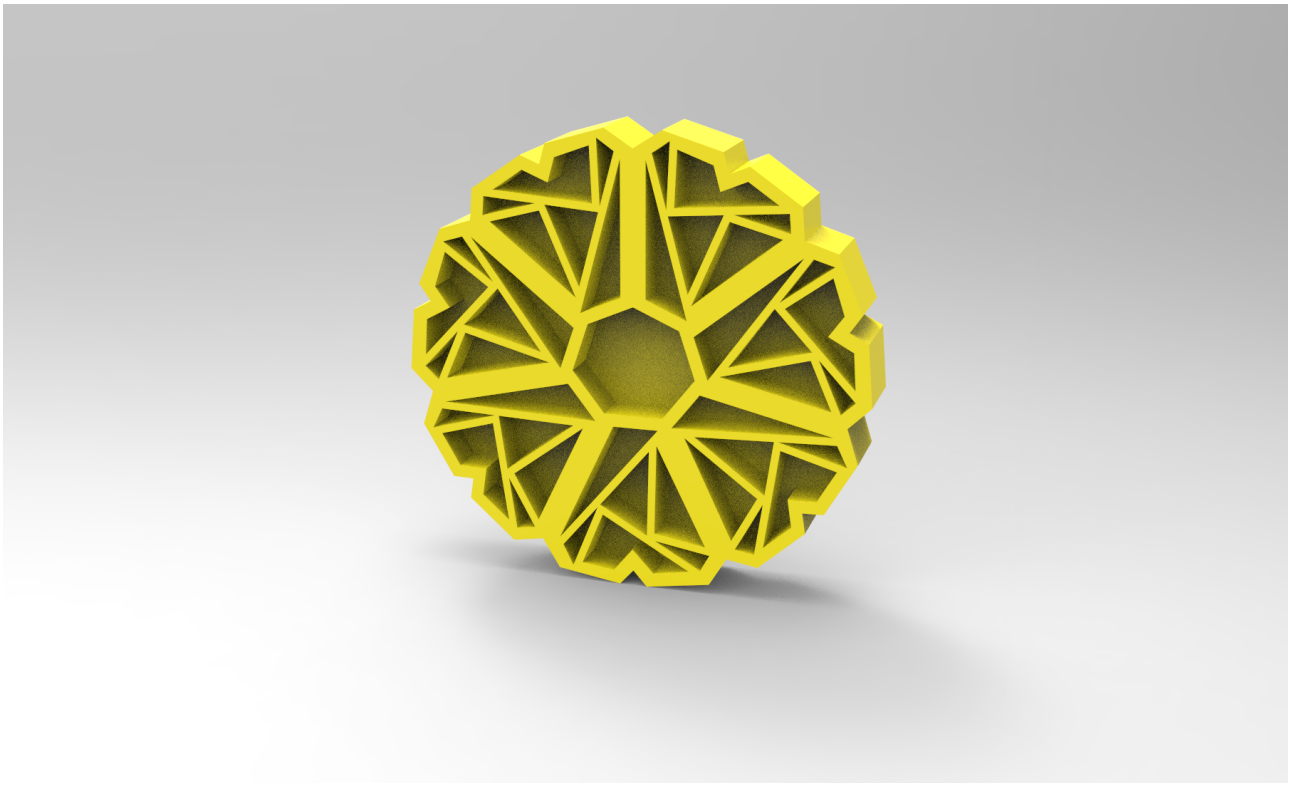


Figura 76: Broche Puawai PLA

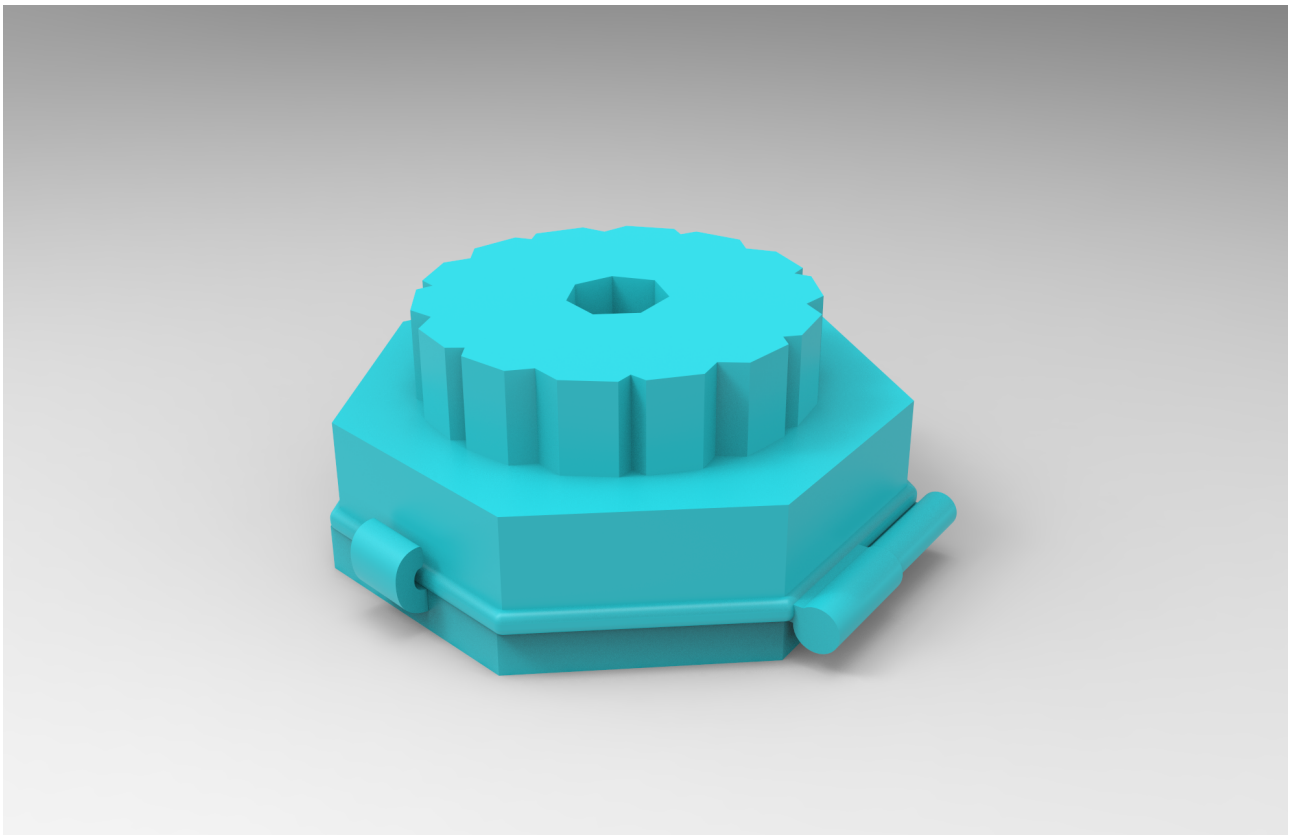


Figura 77: Cubrebotones Puawai PLA

- Resina

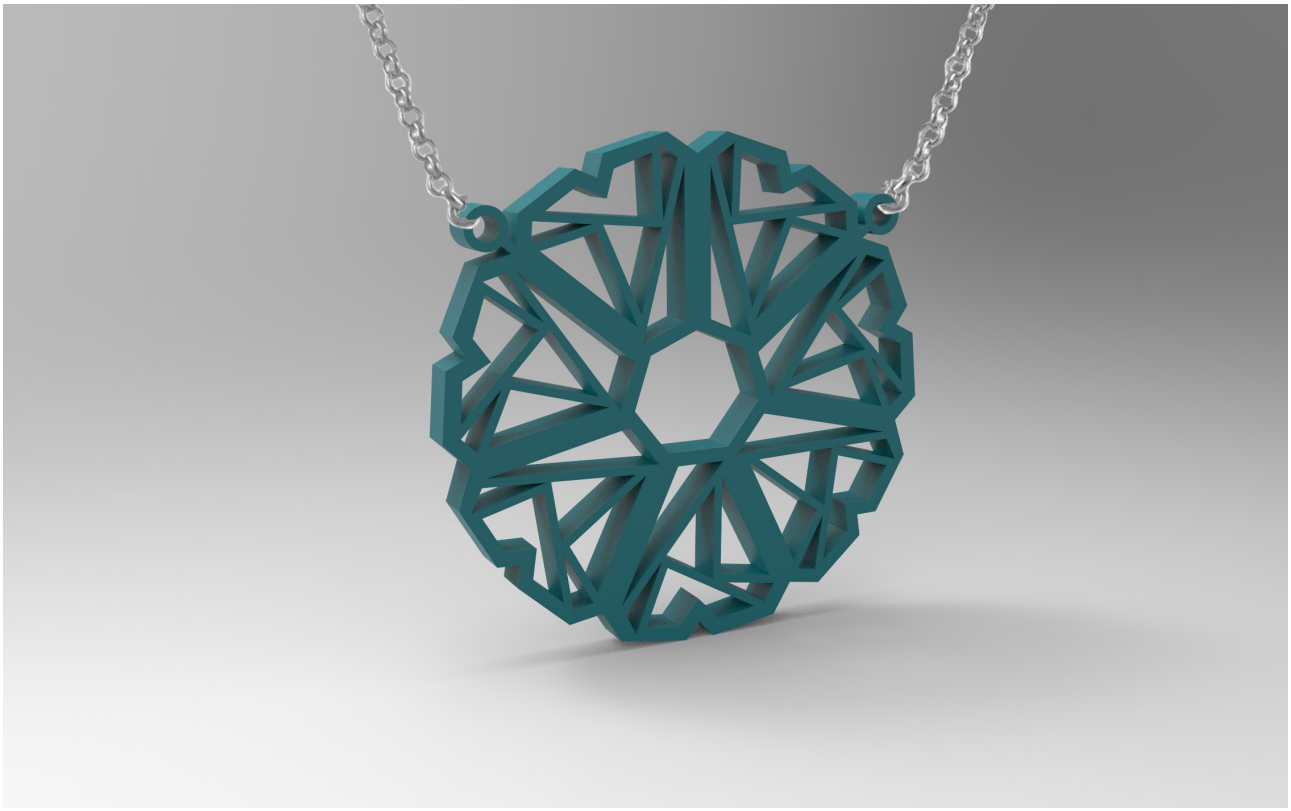


Figura 78: Collar Puawai Resina

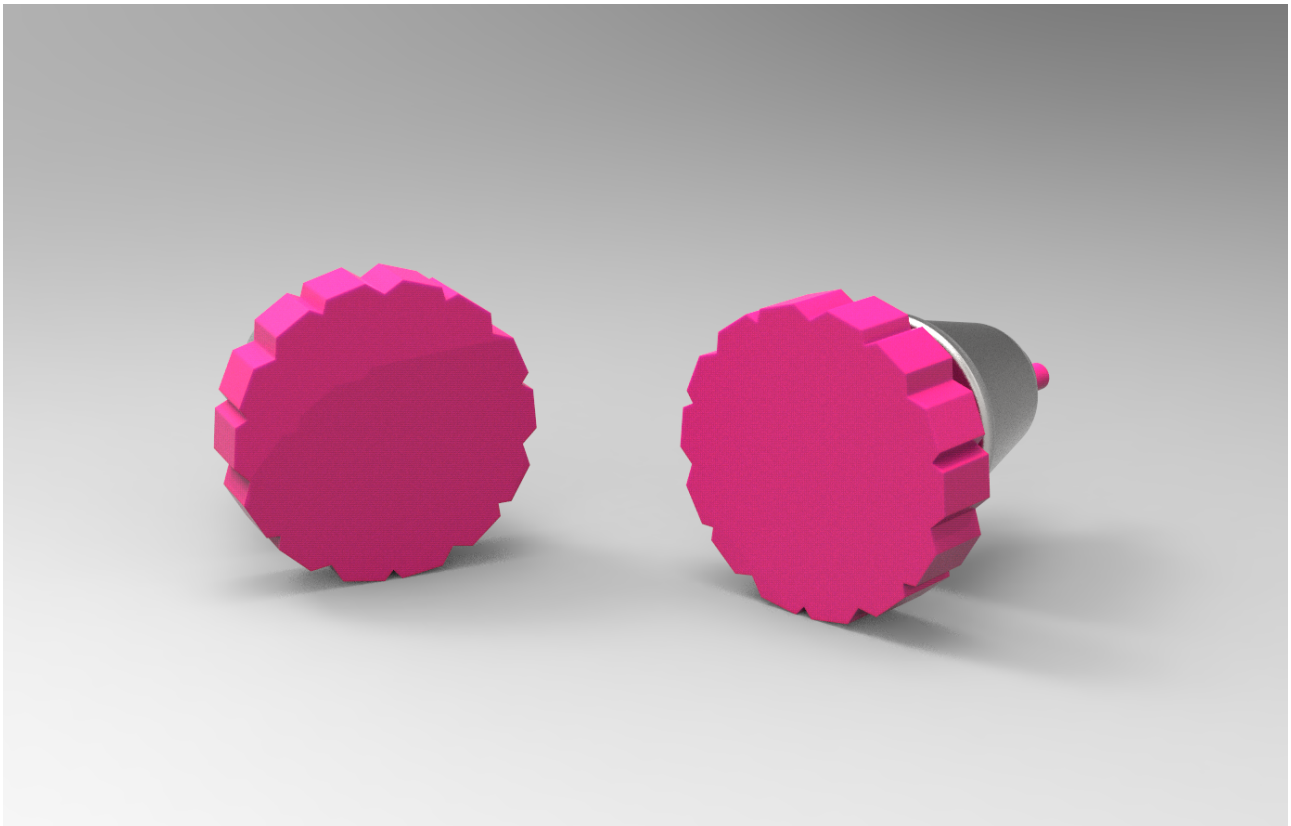


Figura 79: Pendientes Puawai Resina

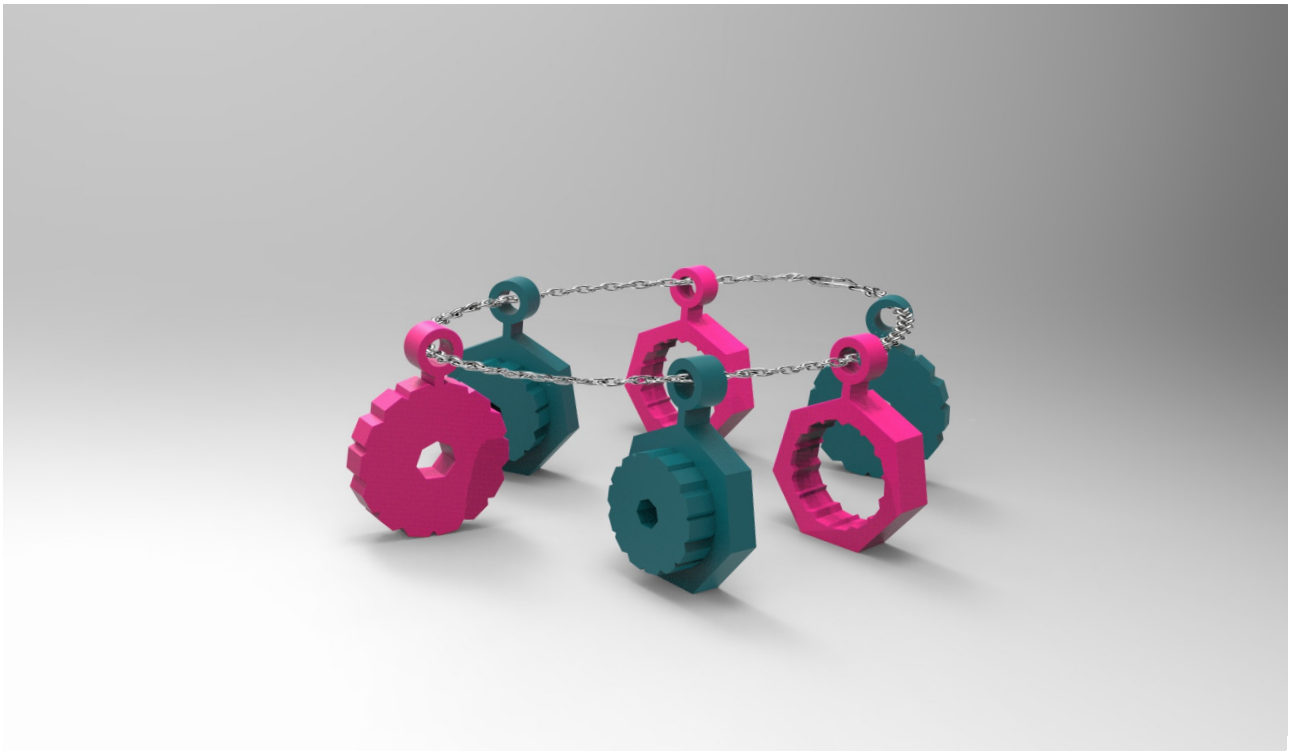


Figura 80: Pulsera Puawai Resina

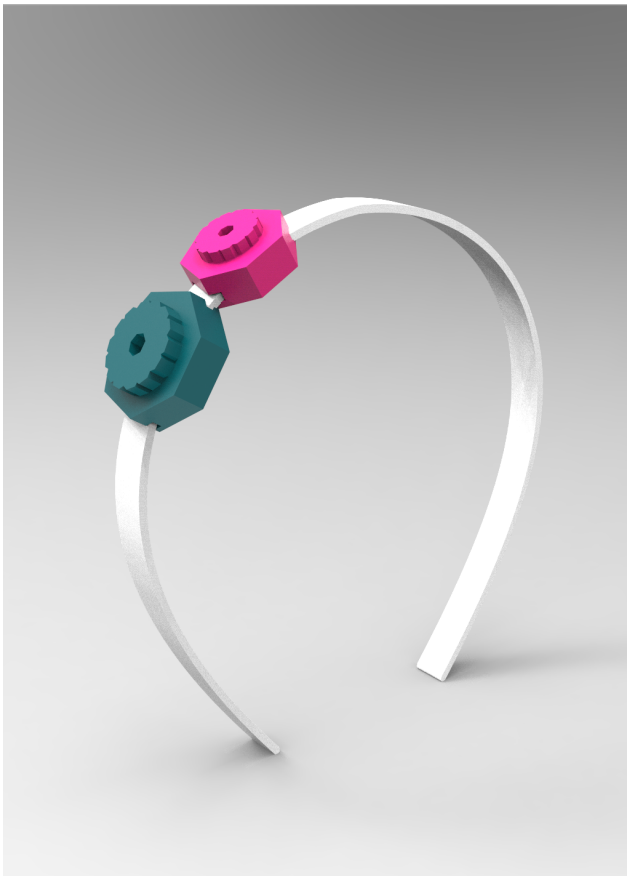


Figura 81: Diadema Puawai Resina

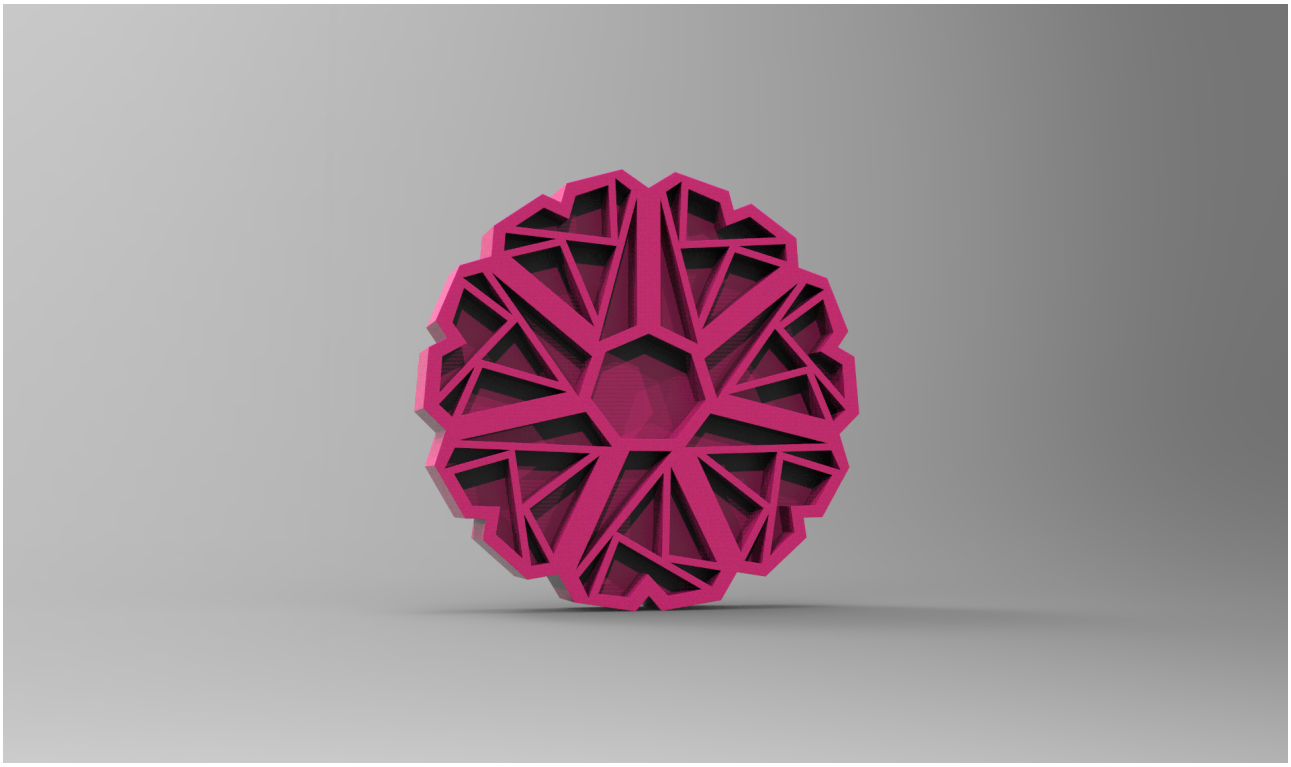


Figura 82: Broche Puawai Resina

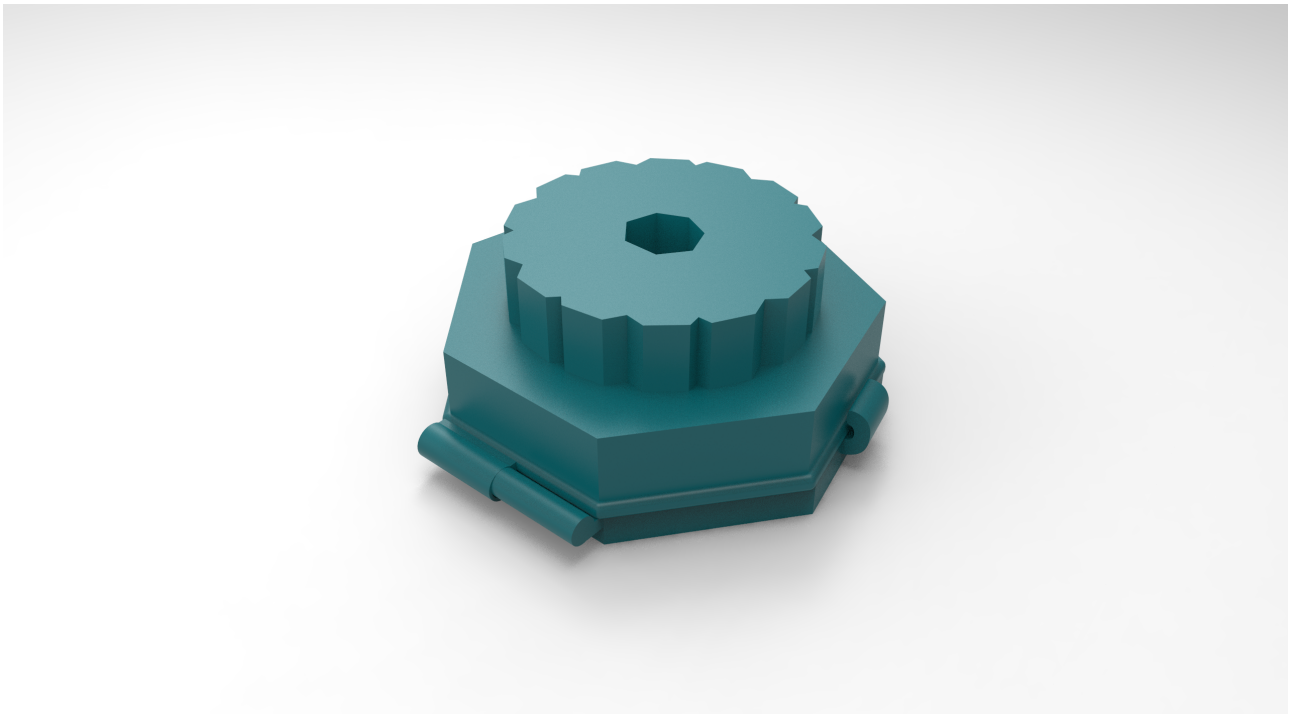


Figura 83: Cubrebotones Puawai Resina

- Acero Inoxidable

Figura 84: Collar Puawai Acero

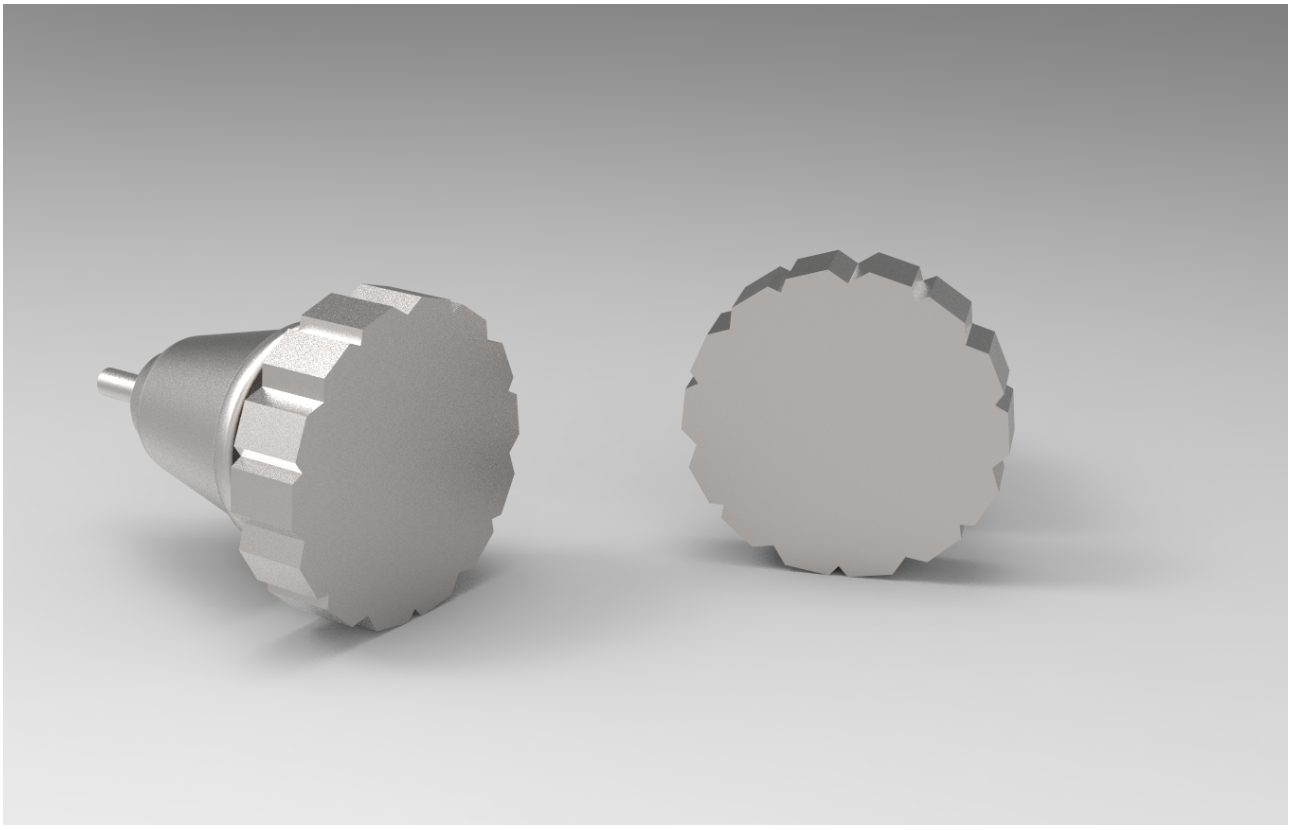


Figura 85: Pendientes Puawai Acero

Figura 86: Pulsera Puawai Acero

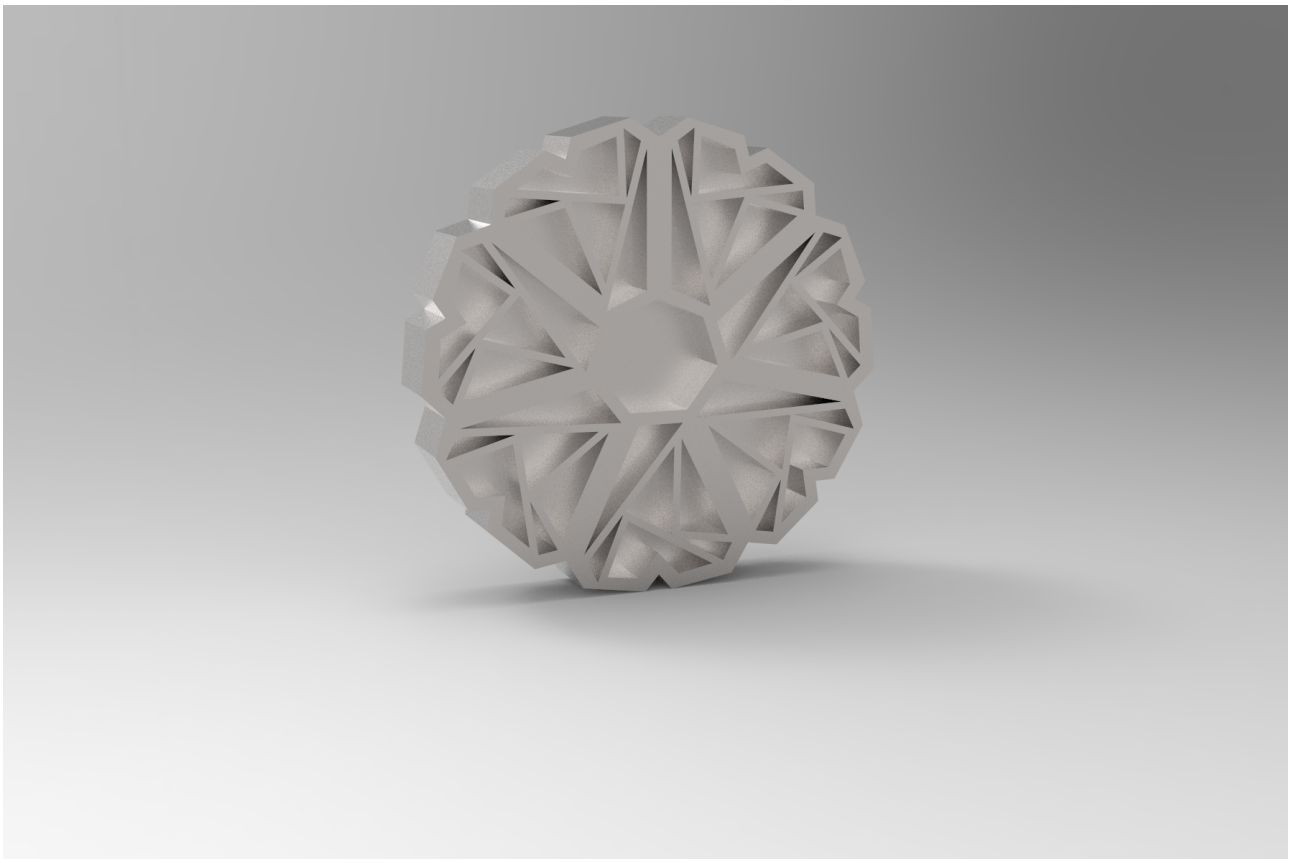


Figura 87: Broche Puawai Acero

- Contrachapado de pino

Figura 88: Collar Puawai Pino

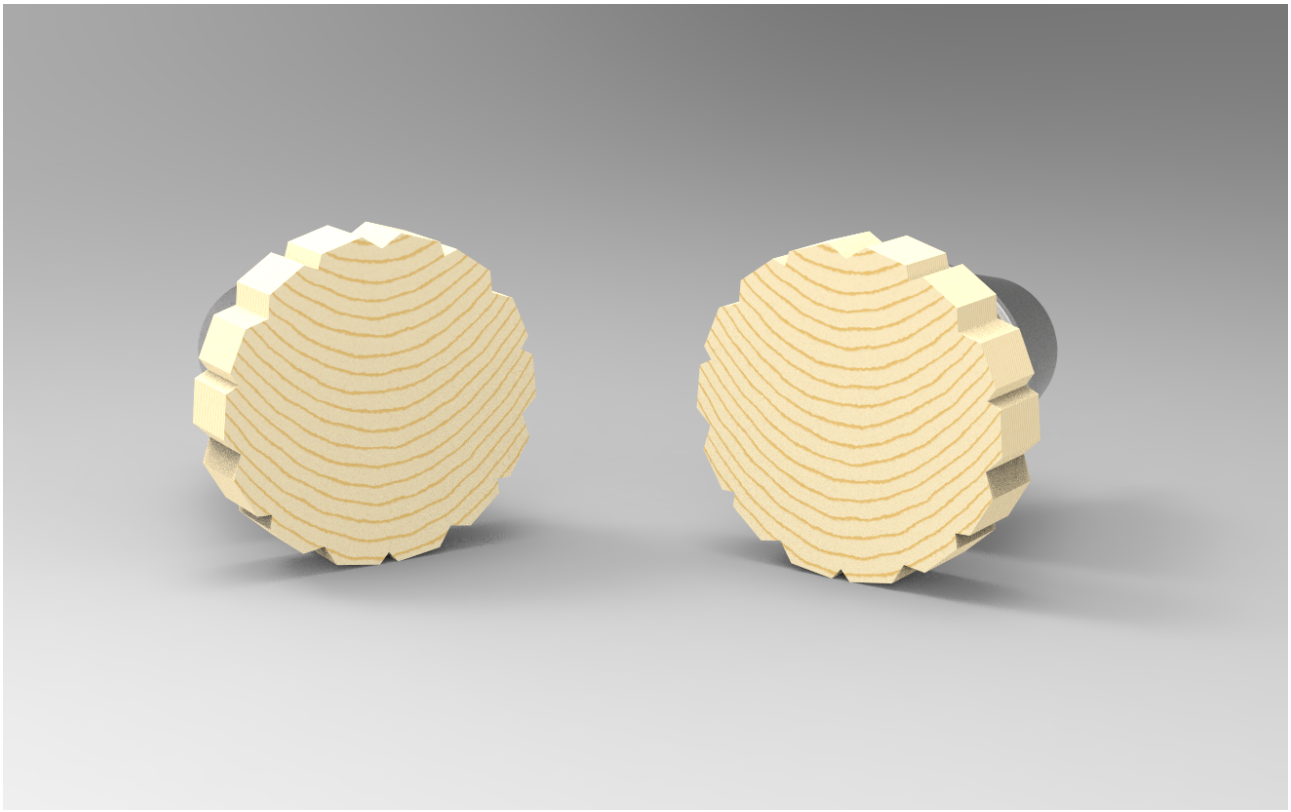


Figura 89: Pendientes Puawai Pino

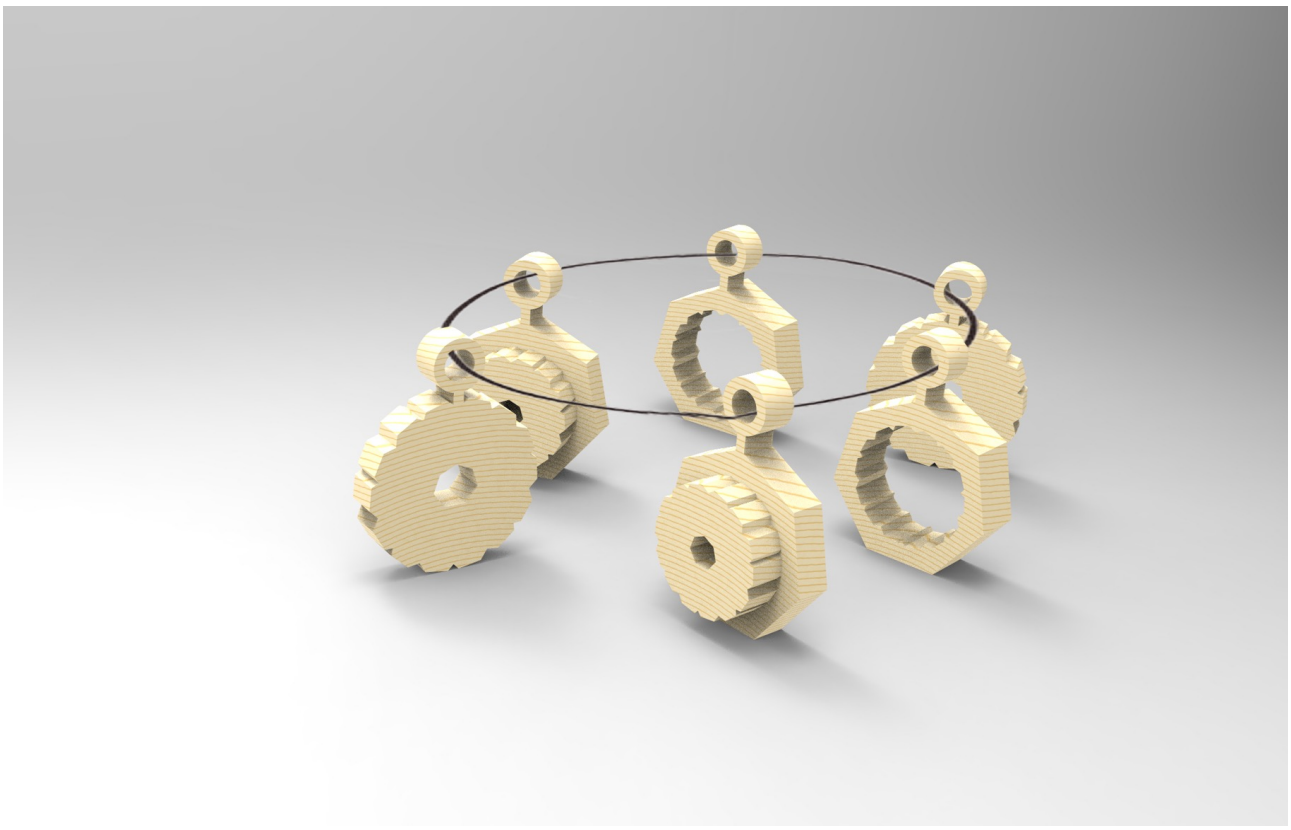


Figura 90: Pulsera Puawai Pino

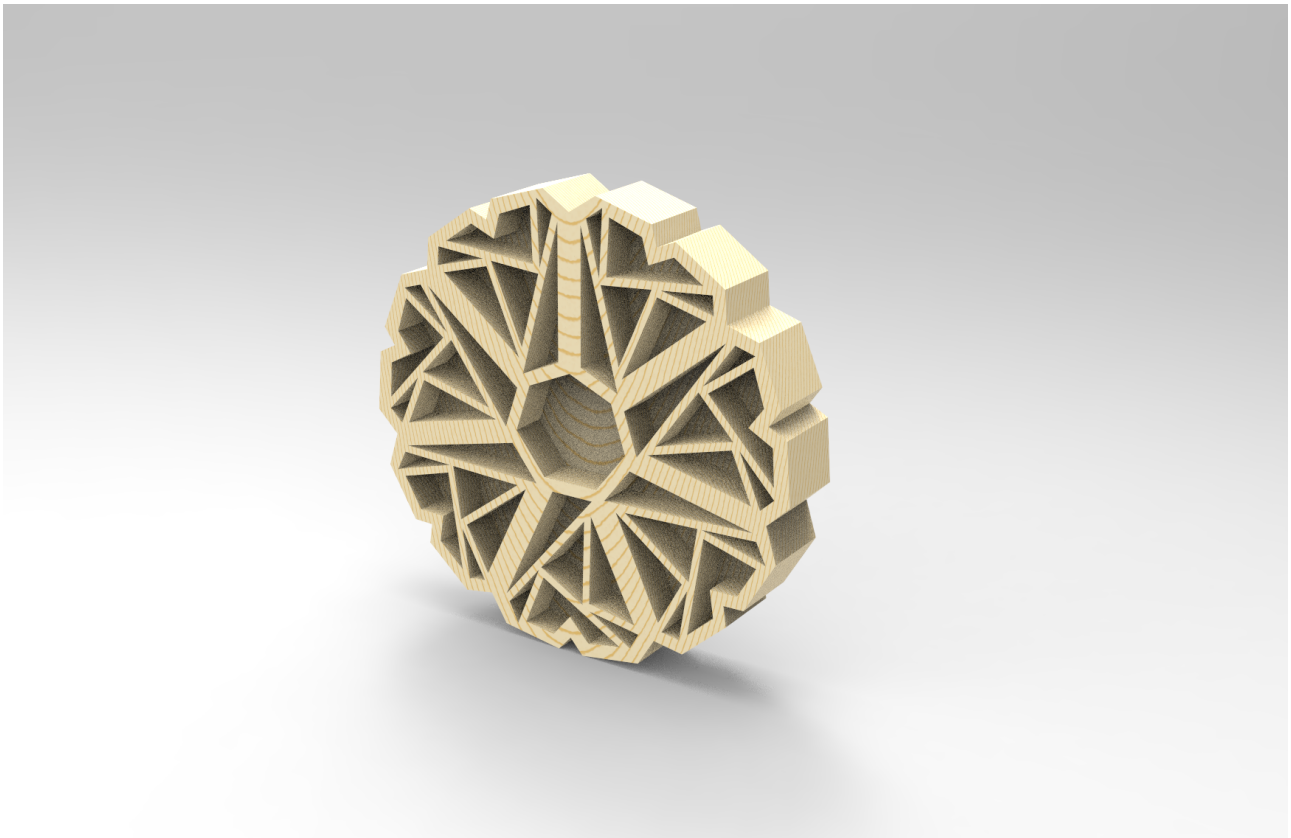


Figura 91: Broche Puawai Pino

- Plata

Figura 92: Collar Puawai Plata

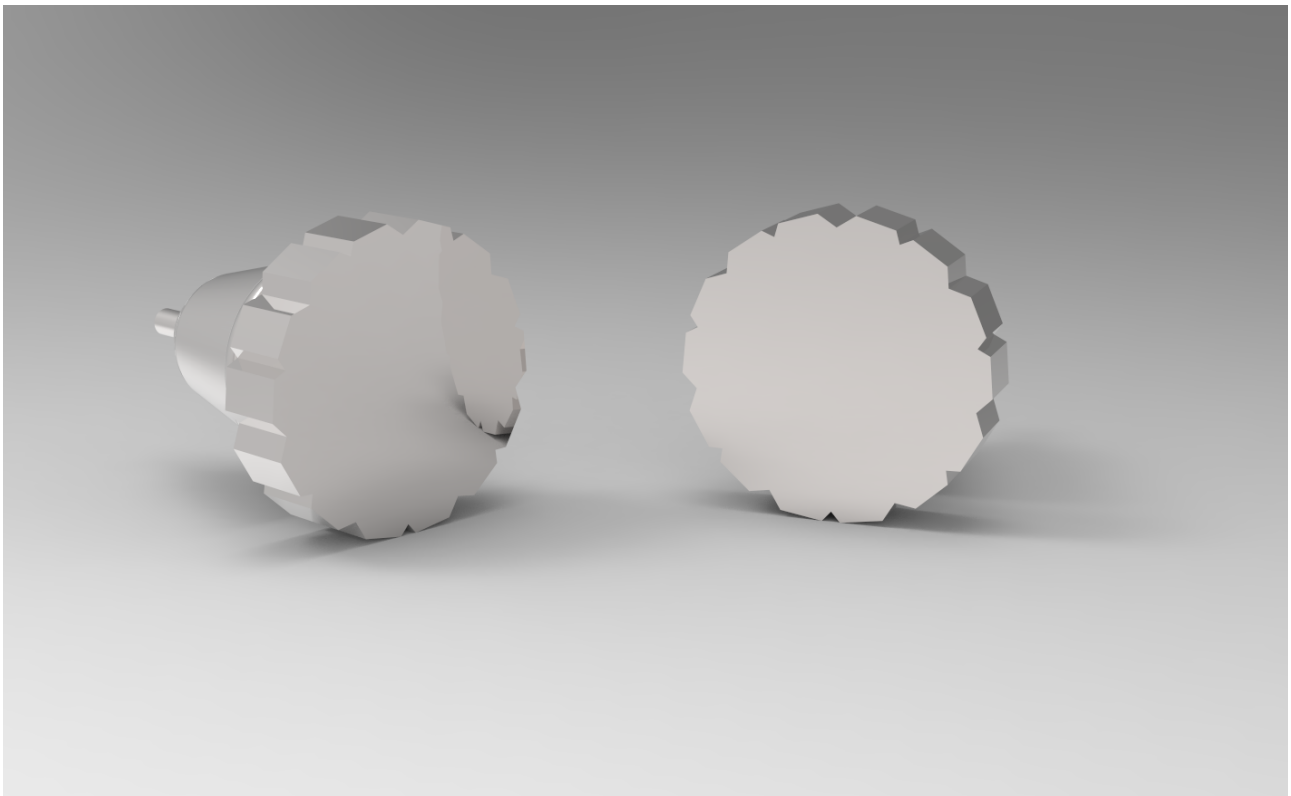


Figura 93: Pendientes Puawai Plata

Figura 94: Pulsera Puawai Plata

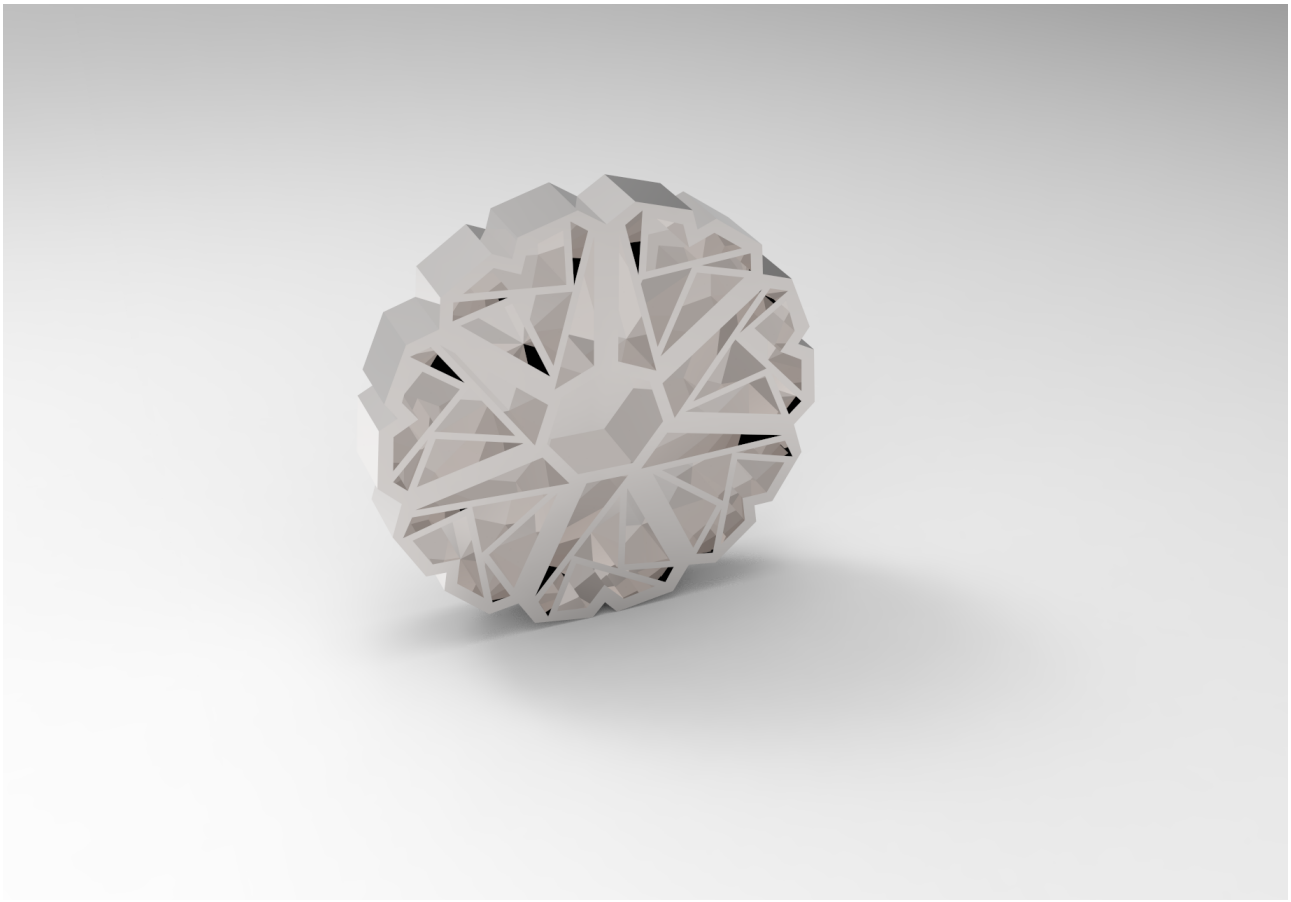


Figura 95: Broche Puawai PLA

4.4 PROTOTIPOS

Figura 96: Prototipos collar

Figura 97: Prototipo pendiente

Figura 98: Prototipo pulsera

Figura 99: Prototipo broche

Figura 100: Prototipo diadema

Figura 101: Prototipo cubrebotones

Figura 102: Prototipos colección Arewhana

5. PERSONALIZACIÓN

5.1 PRODUCTO PERSONALIZADO

A continuación se van a mostrar unas piezas personalizadas para una niña de ocho años. Ha mandado un dibujo de su familia, y quiere que Papamuka le haga un collar y unos pendientes que representen ese dibujo que es tan importante para ella.

Figura 103: Dibuja de una niña de 7 años

Figura 104: Collar basado en el dibujo

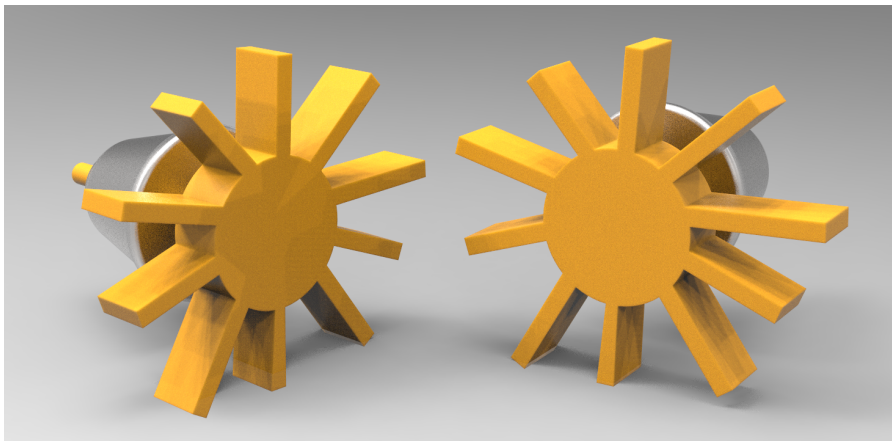


Figura 105: Pendientes basados en el dibujo

En el campo de la personalización, conviene destacar que en función de la forma que se trate, se podrán aplicar unos materiales u otros. En este caso, por las formas salientes que poseen ambas figuras, convendría emplear materiales mecánicamente más resistentes, como son el acero o la plata, descartando el PLA, la resina y la madera.

5.2 TABLA DE PERSONALIZACIÓN DE MATERIALES

En la siguiente tabla se muestran todos los materiales que se ponen a disposición del usuario, para que seleccione cuál de ellos quiere. No todas las piezas pueden realizarse mediante todas las técnicas, únicamente es posible con el PLA y la resina. De modo que para que el pedido sea fácil de hacer y a su vez entendible por parte del comprador, en la página web y el catálogo se dispondrá de una tabla como la que aparece a continuación.

Piezas	PLA	Resina	Acero inoxidable	Contrachapado de pino	Plata
Collar	▲	▲	▲	▲	▲
Pendientes	▲	▲	▲	▲	▲
Pulsera	▲	▲	▲	▲	▲
Diadema	▲	▲			
Broche	▲	▲	▲	▲	▲
Cubrebotones	▲	▲			

Cabe destacar, que es necesario el uso de otros materiales para el correcto funcionamiento de la pieza, por ello en el caso de pendientes y broches, se va a emplear plata o acero inoxidable para una correcta sujeción sobre el lóbulo de la oreja y la ropa respectivamente.

6. MARKETING MIX

El principal beneficiario de la compra del producto, es el niño o la niña que lo quiera usar y por consecuente disfrutar de ello. Sin embargo, como se ha comentado anteriormente, no se dirige única y exclusivamente a ellos, sino que los encargados de la compra, que en su gran mayoría son los padres o tutores legales, también son de gran importancia. Así que para llegar a ambos públicos se van a seguir una serie de estrategias, para captar la atención de los usuario; tanto del que lo compra, como del que le hace uso de disfrute.

6.1 Estrategias de producto

6.1.1 Definición de producto

Esta colección se ha diseñado para cubrir una serie de necesidades en el mundo de la joyería infantil, mediante la técnica de impresión 3D. Joyería y complementos dirigidos a un público menos convencional y para un uso diario. Diseños con una estrecha relación con la naturaleza, formas poligonales y dinámicas, que generan piezas originales y además creaciones exclusivas mediante la personalización. Gracias a todas esas características se cubren estas necesidades, proporcionando al usuario un carácter personal y diferente respecto al resto de diseños de joyería existente.

6.1.2 Diseño del producto

Todas las piezas que conforman la colección, poseen una característica en común: las formas poligonales. Concretamente, exceptuando el contorno de la pieza, el resto de formas que la generan son triangulares y heptagonales.

El material del que se compone la pieza principal es de PLA, mientras que la cadena de la que disponen las dos piezas de la colección, es de plata oxidada.

En cuanto a los colores, el PLA ofrece una amplia gama de éstos:

En el caso de otros materiales como la resina, la madera, la plata o el acero, la variedad de colores resulta más limitada.

6.1.3 Definición de la marca

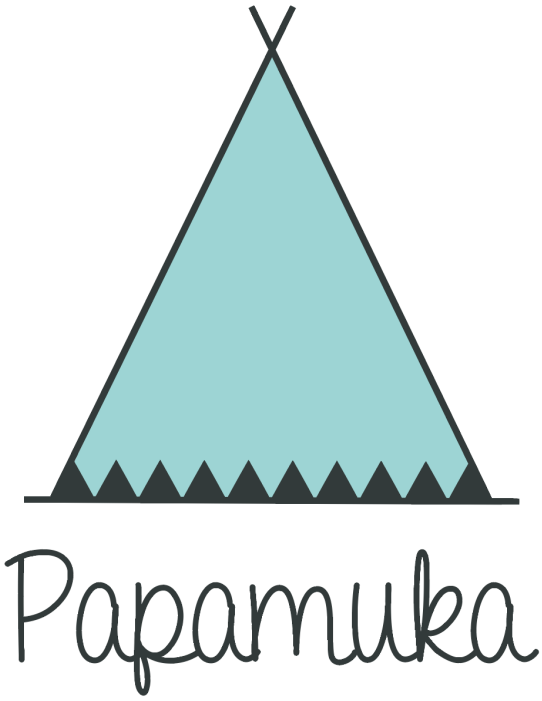
La palabra que proporciona el nombre a la marca es *Papamuka*. Proviene del maorí, y su significado es *triangulación*. El diseño que genera el logotipo de la marca, está creado por una tienda de campaña mediante triángulos. Los colores que componen la imagen corporativa son el gris y el limpet shell, que se encuentra en uno de los diez colores en tendencia de este año 2016.

La relación que existe entre estos elementos se debe a que el nombre proviene de una tribu original de Nueva Zelanda, cuya estética está basada en motivos geométricos simples, como la mayoría de tribus antiguas; y además, la representación de una tienda indígena a partir de la triangulación, se ve relacionada con el significado del nombre y con el estilo étnico que posee la colección.

Además, esta imagen de una tienda, también se relaciona con las marcas de ropa que se han descrito en el apartado de tendencias, como *Oh! Soleil* o *Hulahoop*, para que el usuario se vea relacionado con Papamuka, entre sus gustos deben de estar los estampados atrevidos y las formas poligonales.

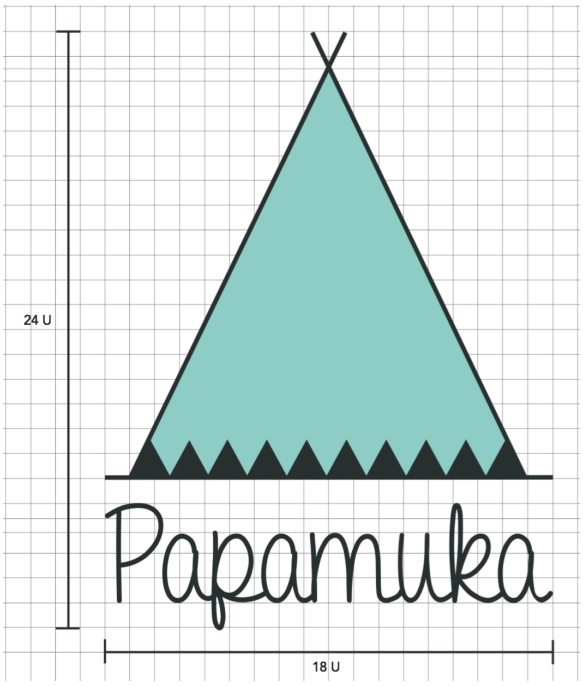
Figura 106: tribu maorí

De los cuatro logotipos que se han expuesto anteriormente, existe una variación en la combinación de los colores. El seleccionado es el último de la derecha porque se aprecia perfectamente la forma y el nombre de la marca, y a su vez el color central también llama la atención del usuario.



La tipografía empleada es *A gentle touch*. El motivo de seleccionar esta tipografía es principalmente su carácter infantil, divertido y dinámico.

Además el nombre que posee: Papamuka, invita a que el usuario perciba la marca con facilidad cuando la visualice en otras ocasiones.



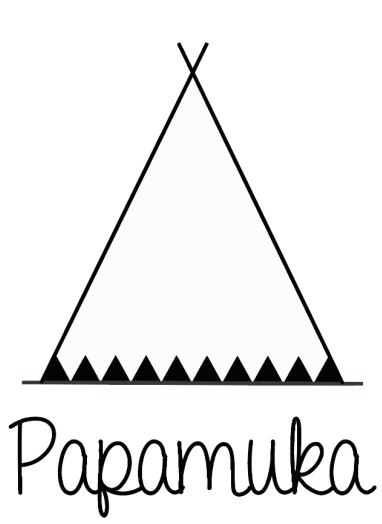
Planimetría

Se han realizado pequeñas modificaciones en la tipografía para darle claridad y robustez y de ese modo ser más legible y tener más estabilidad para dar seguridad a la marca.

Para ello se ha empleado una cuadrícula, dimensionando cada elemento para crear un logotipo unificado.

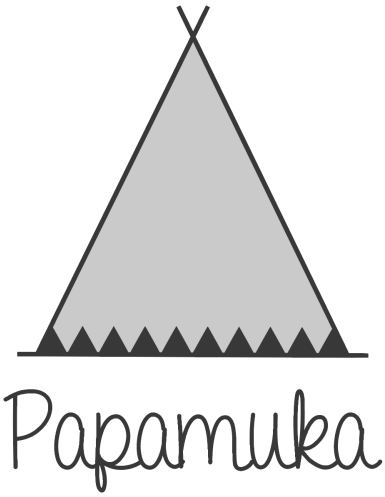
Sistemas visuales

El logotipo se emplea para distintos soportes, por ese motivo se realizan varios con distintas combinaciones de color.



Blanco y negro

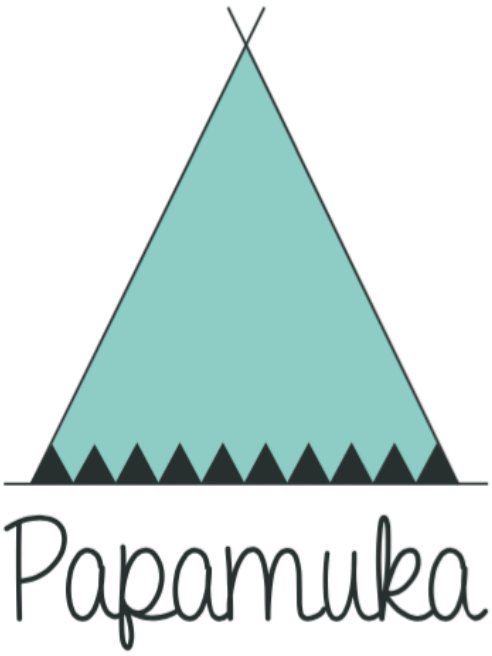
Negativo



Escala de grises

Test de reducción

También es necesario realizar un test de reducción del logotipo, y así comprobar cual es el tamaño mínimo para su correcta lectura, evitando la confusión de los elementos que lo componen, tanto la imagen como la tipografía.



64,5 x 86 mm

39 x 51,5 mm

23 x 30,976 mm

15 x 20 mm

6.1.4 Definición del producto

El total de piezas que conforman la colección son seis:

- Collar
- Pendientes
- Pulsera
- Diadema
- Broche
- Cubrebotones

Todas ellas se adaptan a los dos elementos que definen la colección: flora y fauna. Concretamente de flora, destaca la flor; mientras que de fauna, la mariposa y el elefante. En función de que pieza se trate, se componen de varias formas y una variedad de materiales.

En el caso del collar se podría combinar con resina blanca y un cordón de cuero marrón.

Mientras que la pulsera con sus siete piezas de acero inoxidable y un cordón de algodón negro.

En el caso de los pendientes, la diadema, el broche y los cubrebotones únicamente usan un solo material, el cual puede ser seleccionado a gusto del cliente.

En cuanto a las formas, siguen la misma linea respecto sus elementos. Se combinan triángulos y heptágonos y se sustraen o extruyen contornos, para dinamizar el aspecto estético-formal.

6.2 Estrategias de precio

Dentro del sector de joyería en impresión 3D existen marcas, aunque la mayoría se dirigen a un público que se encuentra en un rango de edad entre los 18 a los 40 años aproximadamente. Los precios varían sobretodo en función del material y del proceso de fabricación, por lo que pueden servir de guía para concretar los precios de esta colección.

En este caso, se debe de tener en cuenta que se trata de una marca nueva en el mercado, de modo que se debe aplicar una estrategia de precio en función de cual sea el objetivo a cumplir.

En este caso, el método de fijación de precios que más conviene utilizar consiste en la estrategia de precios psicológicos. Éstas se fundamentan en el modo en que el mercado percibe la cuantía de los precios y en la asociación que el consumidor hace de los mismos con las características o atributos del producto. El precio redondeado, generalmente por arriba, da la impresión de que se trata de un bien o servicio de categoría superior o de prestigio. Aunque en función de qué materiales seleccione el usuario, y con ello la técnica de fabricación que se emplea, aumentará o no el precio del producto.

Para obtener el precio estimado del producto, se van a tener varios aspectos en cuenta: los costes de maquinaria, producción y materiales necesarios, todas las estrategias descritas del marketing mix para la promoción del producto y el margen de beneficio para la empresa. Todo ello se va a desarrollar en una tabla en el apartado 8, aunque los costes del marketing se detallan en el apartado 5.5.

6.3 Estrategias de comunicación

Habitualmente, la gran mayoría de las marcas de joyería se publican en varios medios de comunicación, pero sobretodo destacan los de publicidad convencional. Al tratarse de un producto totalmente nuevo conviene crear publicidad con anterioridad al lanzamiento del producto. Así que a continuación, se van a detallar las herramientas de publicidad de las que se va a hacer uso.

6.3.1 Publicidad convencional

Al tratarse de joyería que no pertenece a un segmento de mercado muy amplio, se descarta publicar un anuncio en televisión. Así que otra herramienta de publicidad convencional, es la de revista. Se publicará en revistas digitales de diseño como More with Less, para dar renombre a la marca. Mientras que para promocionar la venta del producto, se va a publicar en National Geographic Kids, sobretodo porque se trata de una revista dirigida al mundo de la naturaleza y de los niños. Conviene invertir en este tipo de publicidad una vez se ha lanzado el producto y se ha observado su aceptación en el mercado. El principal motivo es el coste de inversión que ello supone y por ello es una decisión a tomar en el momento adecuado del ciclo de vida del producto.

6.3.2 Publicidad no convencional

La herramienta de publicidad que más poder tiene en la actualidad es el marketing viral, y es a través de las redes sociales y otros medios electrónicos, como se incrementa el reconocimiento de la marca.

De modo que mediante una página en Facebook, Instagram y Twitter se promocionará la nueva colección. Otro método para promocionar el producto y aumentar las ventas al inicio de su lanzamiento, es la rebaja en un 50% de un producto personalizado por el diseño del usuario. Esta técnica se encuentra en promoción de ventas, concretamente en aquellas dirigidas a los canales de distribución.

6.4 Estrategias de distribución

Para la distribución se ha elegido un canal directo por varios motivos:

- **Acceso a la información de los clientes:** una estructura compleja de distribuidores elimina por completo la relación con el consumidor, haciendo difícil construir un sistema de información que permita conocer de forma exacta sus hábitos, preferencias, necesidades y actitudes.
- **Disminución de costes:** la distribución comercial supone un coste importantísimo para los departamentos de marketing. Estos costes disminuyen a medida que desaparece el número de intermediarios y su tamaño.
- **Mayor control sobre las variables de marketing:** cuando la estructura de distribución es larga (canal largo), con muchos intermediarios distintos en el proceso, el fabricante pierde el control sobre las variables de marketing, especialmente sobre los precios y las promociones.

Así que una vez definidos los motivos por los cuales conviene un canal directo en este tipo de producto, se va a detallar a continuación, el canal a través del cual se realiza la venta del producto.
La venta del producto, va a tener lugar exclusivamente a través de internet. Últimamente, son muchos los diseñadores que empiezan con su propia marca y venden mediante su página web, la gran mayoría, gracias a la promoción en las redes sociales. Esta técnica, también recibe el nombre de comercio electrónico, y acaba llegando a su destinatario, a través de una empresa de distribución subcontratada.

La estrategia de distribución de cobertura de mercado que se llevará a cabo es la de distribución exclusiva, ya que un solo distribuidor recibe el derecho exclusivo de vender el producto. Es útil porque se quiere diferenciar el producto sobretodo, por una política de calidad en el servicio.

6.5 Aspectos económicos de marketing

ACCIÓN	INSTRUMENTO DE MARKETING	RESPONSABLE	PLAZO	COSTES
Anuncio en revista National Geographic Kids	Comunicación	Departamento de marketing	Tres ejemplares	14.000 €
Marketing viral: Facebook-twitter-instagram	Comunicación	Departamento de marketing	Promoción de la página durante dos meses	3.000 €
Marketing viral: página web	Comunicación	Departamento de marketing	Permanente	300 €
				TOTAL: 17.300 €

Los costes mostrados en la tabla anterior son aproximados, en función del tipo de página web o del tipo de revista en la que se publique, el precio varía. Estos aspectos, se llevan a cabo para dar a conocer el producto más rápidamente, y captar la atención del mercado al que se dirige.

7. PLANOS

A continuación, se van a mostrar los planos de todas las piezas que conforman la colección, con sus respectivas medidas. Algunas piezas, son las mismas para todos los elementos de la colección, como la diadema o la pieza inferior del cubrebotón.

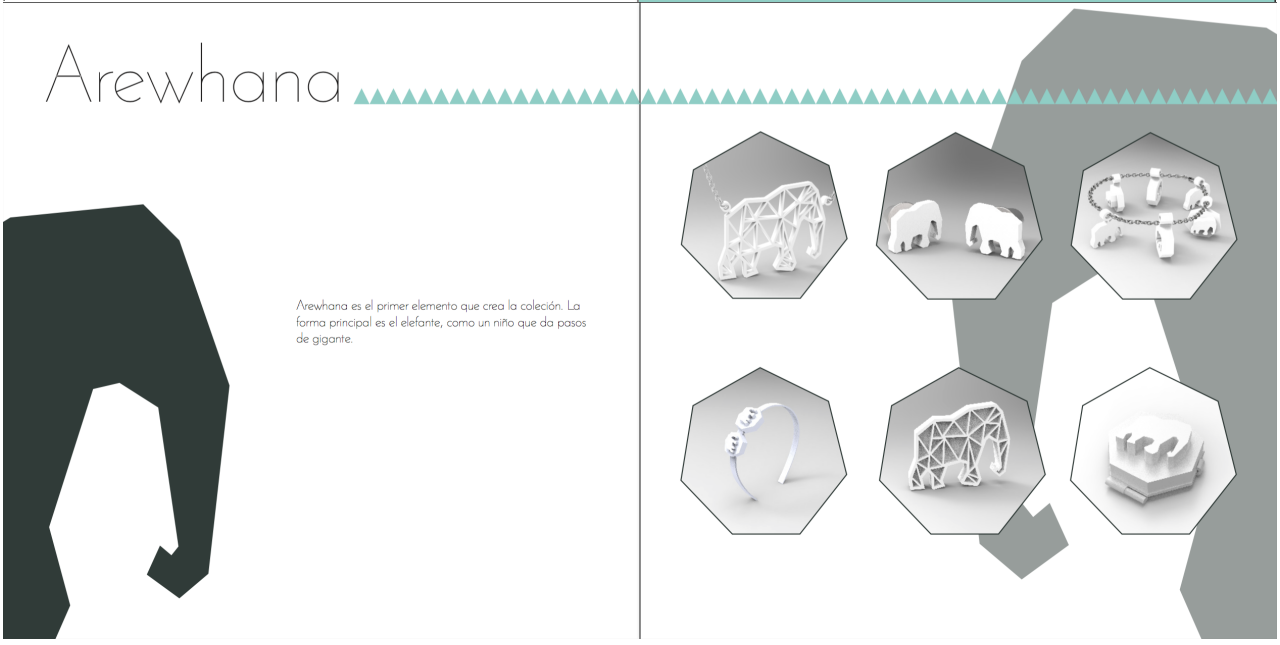
Y en cuanto a las medidas, cabe destacar las paredes interiores y exteriores como realmente importantes para que cumplan su correcta durabilidad. Mientras que las medidas dimensionales y angulares de las figuras triangulares del interior, no son de total importancia y pueden ser modificadas ligeramente.

En el apartado de anexos, se muestran todos los planos generales y de conjunto.

8. COMUNICACIÓN

8.1 ASPECTOS GRÁFICOS

Para dar la posibilidad al usuario de visualizar la colección con más detalle, se ha creado un **catálogo** que se mostrará de forma interactiva en la página web de la marca corporativa *Papamuka*. A continuación se muestra con más detalle:



Pūrerehua

Pūrerehua es el segundo elemento que compone la coleción. La forma principal en este caso es la mariposa, pequeña que mueve sus alas dejando un rastro de arcoiris.

Puawai

Puawai es el tercer elemento que compone la coleción. La forma principal en este caso es la flor, elemento que nos da color día a día.

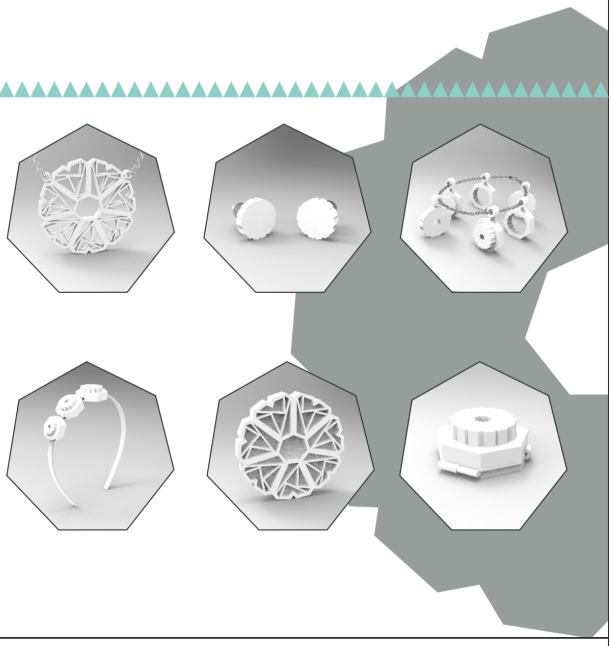
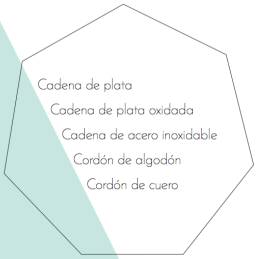


Tabla de personalización de materiales

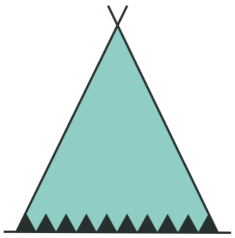
Una colección, con tres elementos y cinco materiales dintintos; tanto para el modelo como para la cadena del collar y la pulsera.

COLORES DISPONIBLES PLA



Piezas	PLA	Resina	Acero inoxidable	Contrachapado de pino	Plata
Collar	▲	▲	▲	▲	▲
Pendientes	▲	▲	▲	▲	▲
Pulsera	▲	▲	▲	▲	▲
Diadema	▲	▲			
Broche	▲	▲	▲	▲	▲
Cubrebotones	▲	▲			

Todo va unido a la naturaleza, de donde nace la vida, y por ello es la temática de la colección.
De donde viene la vida y aquello que nos da vida, los niños.



Si quereis algo único y personalizable o no os convence nigún elemento, podemos crear algo único con una simple idea o un dibujo. Solo tienes que contactar con Papamuka a través de la web.

www.papamuka.es

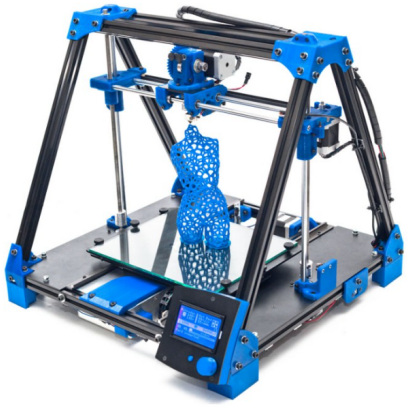
9. ASPECTOS ECONÓMICOS

A continuación, se expone el coste del material que se va a ofrecer al usuario, con su respectiva técnica de fabricación. Además del tipo de cadena o cordón, para la sujeción de algunos elementos, y su coste.

DESIGNACIÓN	CANTIDAD	Ud	IMPORTE (€)
PLA	1	kg	26,24
Impresora FDM	-	-	600
Resina blanca	1	l	135
Impresora SLA	-	-	1695
Acero inoxidable	1	m2	237
Cortadora metal por láser	-	-	3.967
Contrachapado de pino	1	m2	22,10
Cortadora madera por láser	-	-	1.300
Plata	1	kg	281,37
Sinterizado directo por láser (DMLS)	-	-	2.000

DESIGNACIÓN	CANTIDAD	Ud	IMPORTE (€)
Cadena de plata oxidada	1	m	3,67
Cadena de plata	1	m	3,67
Cadena de acero inoxidable	40	cm	1,65
Cordón de algodón	1	m	0,20
Cordón de cuero	1	m	1,80

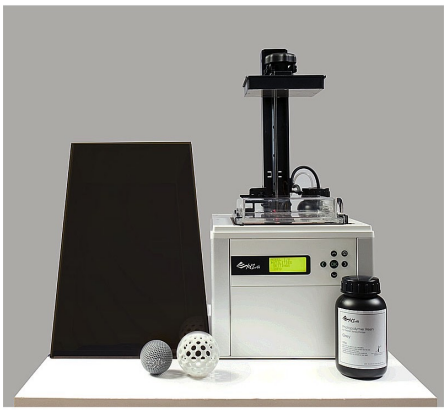
Impresora 3D FDM: suponiendo que la vida útil de la impresora es de diez años, y el uso es de 2000 horas al año. Si tiene un coste total de 2.400 € aproximadamente, la operación que se ha realizado en el presupuesto para su amortización es la siguiente. 2.400 ÷ (10x2000)= 0,12 €



Se trata de la impresora BCN3D. Se trabaja con varios parámetros principales como la temperatura del extrusor y un controlador de ventilador de capas (para, sacar más o menos aire según la geometría del objeto impreso; o para controlar la impresión con dos extrusores), entre otros parámetros, como la altura de capa o la velocidad de impresión

Figura 28: impresora 3D FDM

Impresora 3D SLA: en este caso, se ha supuesto un ciclo de vida de diez años. Y la impresora oscila los 1695 €. Así que la amortización por cada hora de uso es la siguiente. 1695 ÷ (10x2000)= 0,08 €



Se trata de la primera impresora 3D de XYZ con tecnología láser (SLA).

Su aplicación es muy variada, y es perfectamente útil en sectores tan variados como el educativo, PYME, empresas de diseño, I + D + i, Medicina, arte, etc. Con unas medidas de 280 x 337 x 590 mm y cuyo peso es de 9,6 kg.

Se suministra con un software de aplicación para impresión en los formatos .stl. y XYZ.

Figura 29: impresora 3D SLA

Corte metal por láser: en este caso, se ha contactado con una empresa, para obtener el precio de coste de 1 m2 de superficie. En este caso ronda los 120 €.

Máquina de grabado y corte Láser de 60 Watios y área de trabajo de 700x500mm.

Es una máquina profesional de última generación y lleva todo lo necesario para comenzar a trabajar.

La plataforma puede subir y bajar de forma eléctrica, posee soplado sobre el área de corte y las guías de los ejes son lineares que junto con los motores de pasos ofrecen alta precisión y buena velocidad de trabajo.

Figura 30: cortadora metal por láser

Cortadora por láser: eL coste de 1 m2 de superficie, en este caso de madera ronda los 60 €. Y el coste total de esta cortadora es de 1300 € aproximadamente.

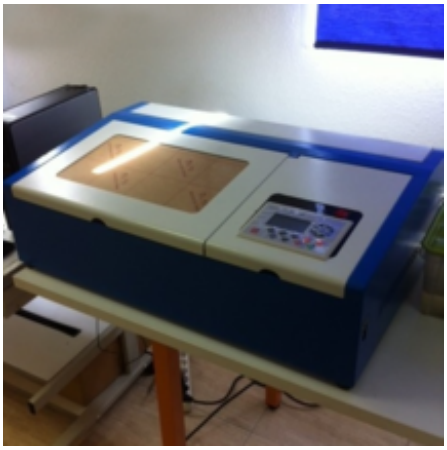


Figura 32: cortadora por láser

Máquina de grabado y corte por láser CO2 de 40 Watios. Se trata de una máquina de sobremesa capaz de grabar y cortar todo tipo de material no metálico.

Con Nueva tarjeta de control que permite enviar grabado y corte directamente desde Corel o Autocad con control de potencia por colores directo desde el software y casi cualquier tipo de gráfico.

El tubo láser va refrigerado por agua, y se incluye todo lo necesario para funcionar desde el primer día.

Sinterizado directo por láser (DMLS): en este caso, se ha supuesto un ciclo de vida de diez años. Y la impresora oscila los 2000 €. Así que la amortización por cada hora de uso es la siguiente. 2000 ÷ (10x2000)= 0,1 €

Figura 33: sintetizado directo por láser

Produce piezas de muy alta calidad a partir de datos CAD tridimensionales. Los diseños se pueden realizar en sólo unas pocas horas sin la inversión de utillaje. El proceso DMLS construye capa por capa mediante la fusión de polvo metálico fino con un láser, creando geometrías muy complejas tales como superficies de forma libre, perfiles huecos y partes articuladas.

Está equipado con un láser de fibra de 100 vatios, lo que proporciona una calidad excepcional y la estabilidad del haz de energía. Esto garantiza unas condiciones óptimas y coherentes de procesamiento con el fin de producir las piezas de la más alta calidad.

Más detallado, se va a mostrar el siguiente presupuesto de cada uno de los elementos que conforman el conjunto total de la colección, con los distintos materiales disponibles. Y así calcular el precio aproximado que tendrían en el mercado. Además de un 20 % de beneficio para la marca Papamuka.

DESIGNACIÓN	CANTIDAD	Ud	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud)-(€/kg)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
PLA						
Collar	1	Ud.	Collar			
			Material			
	0,00103	kg	PLA	26,24	0,027	
	0,4	m	Cadena de plata oxidada	3,67	1,46	
	1	Ud	Cierre de plata oxidada	0,80	0,80	
			Maquinaria			
	0,14	h	Impresora 3D	0,12	0,016	
			Mano de obra			
	0,25	h	Oficial de 2ª	25	6,25	
			Medios auxiliares			
	0,15	h	Herramientas: bisturí	0,05	0,0075	8,54
	20	%	Beneficio	8,54	1,70	10,24
Pendientes	2	Ud.	Pendiente			
			Material			
	0,00016	kg	PLA	26,24	0,004	
	2	Ud.	Cierre de pendiente	0,35	0,70	
	2	Ud.	Alfiler de pendiente plata	1,3	2,6	
			Maquinaria			
	0,06	h	Impresora 3D	0,12	0,0072	
			Mano de obra			
	0,1	h	Oficial de 2ª	25	2,5	
			Medios auxiliares			
	0,15	h	Herramientas: bisturí	0,05	0,0075	5,82
	20	%	Beneficio	5,82	1,16	6,98
Pulsera	7	Ud.	Accesorios pulsera			
			Material			
	0,00084	kg	PLA	26,24	0,022	
	0,20	m	Cadena de plata oxidada	3,67	0,73	
	1	Ud	Cierre de plata oxidada	0,80	0,80	

			Maquinaria			
	0,5	h	Impresora 3D	0,12	0,06	
			Mano de obra			
	0,25	h	Oficial de 2ª	25	6,25	
			Medios auxiliares			
	0,15	h	Herramientas: bisturí	0,05	0,0075	
	0,25	h	Alicates	0,025	0,006	7,83
	20	%	**Beneficio**	7,83	1,56	9,39
Diadema	1	Ud.	Diadema			
			Material			
	0,00722	kg	PLA	26,24	0,189	
			Maquinaria			
	1	h	Impresora 3D	0,12	0,12	
			Mano de obra			
	0,10	h	Oficial de 2ª	25	2,5	
			Medios auxiliares			
	0,20	h	Herramientas: bisturí	0,05	0,01	
	4	Ud	Accesorios diadema			
			Material			
	0,02261	kg	PLA	26,24	0,59	
			Maquinaria			
	3	h	Impresora 3D	0,12	0,36	
			Mano de obra			
	0,25	h	Oficial de 2ª	25	6,25	
			Medios auxiliares			
	0,20	h	Herramientas: bisturí	0,05	0,01	9,66
	20	%	**Beneficio**	9,66	1,93	11,59
Broche	1	Ud.	Broche			
			Material			
	0,0041	kg	PLA	26,24	0,10	
	1	Ud.	Alfiler para broche	0,36	0,36	
			Maquinaria			

	0,5	h	Impresora 3D	0,12	0,06	
			Mano de obra			
	0,25	h	Oficial de 2ª	25	6,25	
			Medios auxiliares			
	5	g	Pegamento	44,5	0,22	7,58
	20	%	**Beneficio**	3,20	1,51	9,09
Cubrebotones	2	Ud.	Cubrebotones superior			
			Material			
	0,00044	kg	PLA	26,24	0,011	
			Maquinaria			
	0,16	h	Impresora 3D	0,12	0,019	
			Mano de obra			
	0,10	h	Oficial de 2ª	25	2,5	
			Medios auxiliares			
	0,20	h	Herramientas: bisturí	0,05	0,01	
	2	Ud.	Cubrebotones inferior			
			Material			
	0,00016	kg	PLA	26,24	0,004	
			Maquinaria			
	0,10	h	Impresora 3D	0,12	0,012	
			Mano de obra			
	0,10	h	Oficial de 2ª	25	2,5	
			Medios auxiliares			
	0,20	h	Herramientas: bisturí	0,05	0,01	5,04
	20	%	**Beneficio**	5,04	1	6,04
			TOTAL COLECCIÓN			60 €
Resina blanca						
Collar	1	Ud.	Collar			
			Material			
	0,001	l	Resina	135	0,135	
	0,60	m	Cordón de cuero	1,8	1,08	
			Maquinaria			

	0,14	h	Impresora 3D SLA	0,08	1,12	
			Mano de obra			
	0,25	h	Oficial de 2ª	25	6,25	
			Medios auxiliares			
	0,15	h	Herramientas: bisturí	0,05	0,0075	8,59
	20	%	**Beneficio**	8,59	1,71	10,30
Pendientes	2	Ud.	Pendiente			
			Material			
	0,00016	l	Resina	135	0,021	
	2	Ud.	Cierre de pendiente	0,35	0,70	
			Maquinaria			
	1	h	Impresora 3D SLA	0,08	0,08	
			Mano de obra			
	0,25	h	Oficial de 2ª	25	6,25	
			Medios auxiliares			
	0,25	h	Herramientas: bisturí	0,05	0,012	7,06
	20	%	**Beneficio**	7,06	1,41	8,47
Pulsera	7	Ud.	Accesorios pulsera			
			Material			
	0,00084	l	Resina	135	0,11	
	0,25	m	Cordón de cuero	1,80	0,45	
			Maquinaria			
	1,5	h	Impresora 3D SLA	0,08	0,12	
			Mano de obra			
	0,25	h	Oficial de 2ª	25	6,25	
			Medios auxiliares			
	0,15	h	Herramientas: bisturí	0,05	0,0075	6,93
	20	%	**Beneficio**	6,93	1,38	8,30
Diadema	1	Ud.	Diadema			
			Material			
	0,00722	g	Resina	135	0,97	
			Maquinaria			

	3	h	Impresora 3D SLA	0,08	0,24	
			Mano de obra			
	0,10	h	Oficial de 2ª	25	2,5	
			Medios auxiliares			
	0,15	h	Herramientas: bisturí	0,05	0,0075	
	4	Ud	Accesorios diadema			
			Material			
	0,02261	l	Resina	135	3,05	
			Maquinaria			
	4	h	Impresora 3D	0,08	0,32	
			Mano de obra			
	0,25	h	Oficial de 2ª	25	6,25	
			Medios auxiliares			
	0,5	h	Herramientas: bisturí	0,05	0,025	13,36
	20	%	**Beneficio**	13,36	2,67	16
Cubrebotones	2	Ud.	Cubrebotones superior			
			Material			
	0,00044	g	Resina	135	0,059	
			Maquinaria			
	1	h	Impresora 3D SLA	0,08	0,08	
			Mano de obra			
	0,10	h	Oficial de 2ª	25	2,5	
			Medios auxiliares			
	0,15	h	Herramientas: bisturí	0,05	0,0075	
	2	Ud.	Cubrebotones inferior			
			Material			
	0,00016	g	Resina	135	0,0216	
			Maquinaria			
	1	h	Impresora 3D SLA	0,08	0,08	
			Mano de obra			
	0,10	h	Oficial de 2ª	25	2,5	
			Medios auxiliares			

	0,15	h	Herramientas: bisturí	0,05	0,0075	5,25
	20	%	**Beneficio**	5,25	1,05	6,30
			TOTAL COLECCIÓN			50 €
Acero inoxidable						
Collar	1	Ud.	Collar			
			Material			
	0,0016	m2	Acero inoxidable	237	0,37	
	0,40	m	Cadena de acero inox.	4,10	1,65	
			Maquinaria			
	0,0016	m2	Cortadora metal por láser	120	0,19	
			Mano de obra			
	0,25	h	Oficial de 2ª	25	6,25	8,46
	20	%	**Beneficio**	8,46	1,69	10,15
Pendientes	2	Ud.	Pendiente			
	2	Ud.	Cierre de pendiente	0,35	0,70	
	2	Ud.	Alfiler de pendiente plata	1,3	2,6	
			Material			
	0,0001	m2	Acero inoxidable	237	0,023	
			Maquinaria			
	0,0001	m2	Cortadora metal por láser	120	0,012	
	0,1	h	Soldadura	20	2	
			Mano de obra			
	0,10	h	Oficial de 2ª	25	2,5	7,83
	20	%	**Beneficio**	7,83	1,56	9,39
Pulsera	7	Ud.	Accesorios pulsera			
			Material			
	0,02	m2	Acero inoxidable	237	4,74	
	0,20	m	Cadena de acero inox.	4,10	0,82	
			Maquinaria			
	0,02	m2	Cortadora por láser	120	2,4	
			Mano de obra			
	0,25	h	Oficial de 2ª	25	6,25	14,21

	20	%	**Beneficio**	14,21	2,84	17,05
Broche	1	Ud.	Broche			
			Material			
	0,0025	m2	Acero inoxidable	237	0,59	
	1	Ud.	Alfiler para broche	0,36	0,36	
			Maquinaria			
	0,0025	m2	Cortadora metal por láser	120	0,3	
	0,15	h	Soldadura	20	3	
			Mano de obra			
	0,25	h	Oficial de 2ª	25	6,25	10,50
	20	%	**Beneficio**	10,50	2,10	12,60
			TOTAL COLECCIÓN			**39 €**
Contrachapado de pino						
Collar	1	Ud.	Collar			
			Material			
	0,0016	m2	Contrachapado de pino	22,10	0,035	
	0,6	m	Cordón de algodón	0,20	0,12	
			Maquinaria			
	0,0016	m2	Cortadora madera por láser	60	0,096	
			Mano de obra			
	0,25	h	Oficial de 2ª	25	6,25	6,50
	20	%	**Beneficio**	6,50	1,30	7,80
Pendientes	2	Ud.	Pendiente			
	2	Ud.	Cierre de pendiente	0,35	0,70	
	2	Ud.	Alfiler de pendiente plata	1,3	2,6	
			Material			
	0,0001	m2	Contrachapado de pino	22,10	0,0022	
			Maquinaria			
	0,0001	m2	Cortadora madera por láser	60	0,006	
			Mano de obra			
	0,25	h	Oficial de 2ª	25	6,25	
			Medios auxiliares			

	5	g	Pegamento	44,5	0,22	9,07
	20	%	**Beneficio**	9,07	1,81	10,88
Pulsera	7	Ud.	Accesorios pulsera			
			Material			
	0,02	m2	Contrachapado de pino	22,10	0,44	
	0,25	m	Cordón de algodón	0,20	0,05	
			Maquinaria			
	0,02	m2	Cortadora madera por láser	60	1,2	
			Mano de obra			
	0,25	h	Oficial de 2ª	25	6,25	7,94
	20	%	**Beneficio**	7,94	1,58	9,52
			TOTAL COLECCIÓN			**29 €**
Plata						
Collar	1	Ud.	Collar			
			Material			
	0,0048	kg	Plata	281,37	1,35	
	0,40	m	Cadena de plata	3,67	1,46	
			Maquinaria			
	0,1	h	Sinterizado directo por láser (DMLS)	0,19	0,019	
			Mano de obra			
	0,25	h	Oficial de 2ª	25	6,5	9,32
	20	%	**Beneficio**	9,32	1,86	11,18
Pendientes	2	Ud.	Pendiente			
			Material			
	0,0006	kg	Plata	281,37	0,16	
	2	Ud.	Cierre de pendiente	0,35	0,70	
	2	Ud.	Alfiler de pendiente plata	1,3	2,6	
			Maquinaria			
	0,25	h	Sinterizado directo por láser (DMLS)	0,19	0,047	
			Mano de obra			
	0,25	h	Oficial de 2ª	25	6,5	10

	20	%	**Beneficio**	10	2	12
Pulsera	7	Ud.	Accesorios pulsera			
			Material			
	0,0047	kg	Plata	281,37	1,32	
	0,20	m	Cadena de plata	3,67	0,73	
			Maquinaria			
	0,25	h	Sinterizado directo por láser	0,19	0,047	
			Mano de obra			
	0,25	h	Oficial de 2ª	25	6,5	
	20	%	**Beneficio**			8,59
Broche	1	Ud.	Broche			
			Material			
	0,001	kg	Plata	281,37	2,81	
	1	Ud.	Alfiler para broche	0,36	0,36	
			Maquinaria			
	0,30	h	Sinterizado directo por láser	0,19	0,057	
			Mano de obra			
	0,25	h	Oficial de 2ª	25	6,5	9,72
	20	%	**Beneficio**	9,72	1,94	11,66
			TOTAL COLECCIÓN			**43 €**

El precio que aparece, corresponde a las seis piezas de uno de los elementos de la colección. Este precio no correspondería a las piezas de personalización ya que requieren más horas, sobretodo para la realización del diseño. Como bien se indica en la tabla, aparecen todos los costes referentes a la fabricación, a las materias primas, herramientas, mano de obra y al beneficio de la empresa. Al precio final, habría que sumarle el packaging, sin embargo en este proyecto no se va a llevar a cabo, aunque se trataría del siguiente paso a desarrollar.

Mientras que los costes del marketing mix, se deben tener en cuenta para aplicarlo al coste final del producto y así conseguir lo que se ha invertido paulatinamente. Por ese motivo se ha añadido un porcentaje de 20% de beneficio. Este porcentaje puede ser modificado en función de las ventas y del producto, ya que puede que la venta de un producto tenga más ventas y conviene obtener más beneficios, mientras que otro por el contrario que se vende menos, conviene disminuir el precio para incentivar un mayor número de ventas.

10.CONCLUSIONES

Como conclusiones, cabe destacar que el aspecto estético de los diseños de la marca se ven afectados por la triangulación y la forma heptagonal. En el caso de crear futuras colecciones para otra temporada, se seguiría con la misma dinámica de diseño. Sin embargo, la temática si que podría verse afectada en función de los gustos de nuestro público objetivo.

La idea principal de la cual se partió en la memoria descriptiva, ha ido evolucionando y ampliando la gama de materiales y técnicas de fabricación. Al inicio, la impresora 3D FDM con PLA como material, supuso el método mediante el cual se realizarían las piezas finales. Sin embargo, tras analizar otras técnicas de impresión y fabricación, y otros materiales con los cuales poder realizar las piezas de la colección, se ha llegado a la conclusión de ofrecer al usuario una variedad de materiales, que poseen su respectiva técnica de fabricación, para que los puedan seleccionar y combinar como deseen.

Como bien se describe en el apartado anterior, con la tabla de personalización se pueden observar las posibilidades de materiales de cada una de las piezas. El motivo de ello, es porque mediante algunas técnicas de fabricación, la creación de éstas es imposible realizarlas porque las propiedades mecánicas del material no cumplen las características funcionales o ergonómicas.

Los aspectos del marketing mix, resultan útiles para mostrar al mercado el inicio de una nueva marca con una colección para la temporada 2016-2017. Por ejemplo, el anuncio de revista únicamente se pretende realizar en tres ejemplares una vez el producto haya sido aceptado por el público objetivo. Mientras que el marketing viral, siempre va a estar presente porque es el método por el cual se promocionan continuamente los productos que vende la marca. Y además es mediante la página web como se realizan las compras.

Finalmente, el presupuesto que se expone es orientativo y varía en función del tipo de maquinaria y del precio de la materia prima que suministren los proveedores. Además, el precio se ve alterado en función del material y técnica seleccionados. Sin embargo, a pesar de ello, el precio final de la pieza más cara, alcanza un coste total de 16 €, oscilando todas ellas desde los 6 a los 16 €.

Con el diseño de esta colección se ha pensado principalmente en el usuario y en su satisfacción por la compra, ya que él mismo selecciona los materiales, el precio e incluso la personalización del producto.

11.ANEXOS

11.1 DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS

En el siguiente apartado, se van a exponer todos los aspectos legales a tener en cuenta para el diseño y la fabricación del producto. Principalmente, los materiales, las formas, las dimensiones y otros aspectos relevantes, para tener en cuenta todo aquellos que puede aplicarse referente al mundo de la joyería.

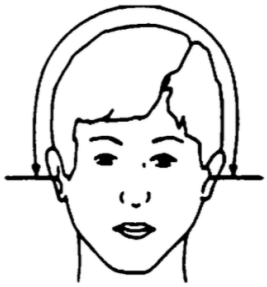
Para definir las medidas de las piezas de la colección, se ha tenido en cuenta la norma ISO 7250-1, que lleva como título: Definiciones de las medidas básicas del cuerpo humano para el diseño tecnológico.

Parte 1: Definiciones de las medidas del cuerpo y referencias.
Concretamente, proporciona una descripción de las medidas antropométricas que se pueden utilizar como base para la comparación de grupos de población.

Para la diadema, es necesario saber la **anchura de la cabeza**

Descripción: Anchura máxima de la cabeza por encima de las orejas, medida perpendicularmente al plano sagital medial.
Método: La posición de la cabeza no tiene influencia sobre la medida.
Instrumento: Compás de espesores.

También el **arco bitragial**



Descripción: Arco comprendido entre ambos tragiones, pasando por encima de la cabeza
Método: La cinta métrica se apoya sobre un tragión y se lleva, por encima de la cabeza hasta el otro tragión. El cabello deberá ser incluido en la medida.
Instrumento: Cinta métrica

Y para la pulsera, e. perímetro de la muñeca

Descripción: Perímetro de la muñeca medido sobre la línea que une ambas apófisis estiloides. La mano extendida.
Método: El sujeto mantiene el antebrazo horizontal con la mano y los dedos completamente extendidos.
Instrumento: Cinta métrica.

En cuanto a la seguridad del usuario, existe una Guía de Seguridad de Productos Infantiles, que advierte de la peligrosidad que existe con el dimensionado de los cordones, cordeles y collares.

Los collares utilizados por niños menores de 14 años se consideran juguetes y deben cumplir los requisitos de la norma EN 71.

En ella se tienen en cuenta varios aspectos peligrosos que pueden ocasionar los diseños de las piezas. Es necesario realizar ensayos de tensión, torsión y remojo a juguetes destinados a cualquier rango de edad, en el caso de producirse una ingesta. Este ensayo debe de aplicarse únicamente a la parte destinada a ser accionada por la boca.

11.2 FICHAS TÉCNICAS

Las fichas técnicas son necesarias para el conocimiento de los materiales y maquinaria y así conocer sus propiedades y analizar si cumplen y satisfacen las necesidades de uso del producto.

- ESPECIFICACIONES IMPRESORA NOBEL 1.0 :

ESPECIFICACIONES	IMPRESORA 3D NOBEL 1.0
Tecnología de impresión	SLA por láser
Medidas máximas de objeto	128 x 128 x 200 mm
Materiales	Polímero fotosensible
Resolución de impresión	Plano X/Y: 0,3 mm Plano Z con 3 opciones: • 0,025 mm • 0,05 mm • 0,1 mm
Medidas exteriores de la impresora	280 x 337 x 590
Pantalla de control	2,6" FSTN LCM,multilingue
Conectividad	Por cable USB 2.0 o Stick USB
Compatibilidad	Archivos .stl y .3w de XYZ
Sistema operativa	Win 7 o Win 8.x o sum., Mac OSX 10.8 o sup.
Hardware	PC: X86 32/64 bits con 4 Gb o más DRAM.
Características especiales	Auto calibrada de serie Detección de nivel de resina en bandeja y relleno automático

- ESPECIFICACIONES RESINA:

ESPECIFICACIONES	IMPRESORA 3D NOBEL 1.0
Paquete de impresión de resina de fotopolímero	15-27 °C (59-80 °F) / Evite mantener la resina en entornos donde la temperatura sea superior a 60 °C (140 °F)
Temperatura recomendada para almacenamiento	18-35°C (64,4-95°F)
Peso neto	500 g/botella. Este paquete contiene 2 botellas para un total de 1.000 g.
Peso bruto	1,3kg
Avisos de seguridad importante	1. Está terminantemente prohibido calentar este producto. Las resinas de fotopolímero pueden generar vapores que pueden causar incomodidad al ser humano cuando se someten a altas temperaturas. 2. Mantenga el producto en un espacio bien ventilado fuera del alcance de los niños. 3. Evite que la resina sin fraguar entre en contacto con la piel o los ojos. Si se produce el contacto accidental, lave inmediata y completamente la zona afectada utilizando agua limpia. 4. La resina sin fraguar del depósito se puede solidificar echándola a un recipiente de desechos y exponiéndola a la luz solar antes de deshacerse de ella. No vierta el material directamente en el desagüe. 5. Después de la impresión, la resina sin fraguar que queda sobre la superficie del objeto impreso se puede quitar utilizando alcohol.

- ESPECIFICACIONES IMPRESORA BCN3D+ :

PROPIEDADES DE LA IMPRESORA	
Tecnología de fabricación	Fused Filament Fabrication (FFF)
Volumen de impresión	Largo: 252mm Ancho: 200mm Alto: 200mm
Electrónica	Arduino Mega 2560 + RAMPS 1.4
Diámetro de la boquilla	0,4mm (estándar) / 0,6mm
Conectividad	SD Card (autonomous operation) USB
Firmware	BCN3D+ specific (based on Marlin)
Archivos compatibles	gcode

PROPIEDADES DE LA IMPRESIÓN	
Altura de capa	0,1 – 0,35mm (boquilla estándard de 0,4mm) 0,2 – 0,5mm (boquilla de 0,6mm)
Resolución de la posición (X/Y)	0,05mm (FFF)
Resolución de la posición (Z)	0,1mm
Temperatura de trabajo	15°C – 35°C
Temperatura máxima del extrusor	290°C
Temperatura máxima de impresión	260°C
Temperatura máxima del hotbed	80°C

SOFTWARE Y PROPIEDADES ELÉCTRICAS	
Software de procesamiento de archivos	Cura-BCN3D, Slic3r, Simplify3D,…
Sistema operativo	Windows, Mac, Linux
Archivos compatibles	STL
Entrada	AC 84-240V, AC 3,6-1,3A, 50-60Hz
Salida	24V DC, 13A
Consumo de energía	200W

MATERIALES	
Diámetro del Filamento	2,85 ± 0,05 mm
Materiales Compatibles	PLA ABS PVA HIPS

- ESPECIFICACIONES PLA :

ESPECIFICACIONES	PLA
Diámetro del filamento	1,75mm
Dimensiones de la bobina	Diametro interior: 6,5 cm Diámetro exterior: 16,5 cm Diámetro del agujero: 3,5 cm
Peso neto	1 kg
Recomendaciones del fabricante	Guardar en lugar freso y seco (15-25°C) Utilizar el filamento dentro de los 12 meses de la compra. Mantener alejado de la luz UV. Almacenar el filamento con las bolsas de silicona proporcionadas.
Avisos de seguridad importante	1. Mantener alejado de los niños pequeños. 2. Evitar el contacto entre el material y la comida. 3. No consumir.

El poliácido láctico o PLA es creado a partir de recursos renovables, tales como almidón de maíz, raíces de tapioca o la caña de azúcar. La gran ventaja de este material es que es biodegradable, no emite gases nocivos, es por ello ampliamente utilizado en el envasado de los productos alimenticios.
Sus grandes inconvenientes son que el PLA es mucho más frágil que el ABS ya que debido a sus componentes de biodegradabilidad hace que tenga una vida útil más corta que ABS. Además el proceso del mecanizado, taladrado, pintado y pegado suele ser mucho más complicado que con el ABS.

El PLA se ha convertido en un material un poco más fácil de imprimir, debido a su capacidad de impresión en temperaturas más bajas que el ABS y la no necesidad de adherirse a una plataforma de impresión a temperatura demasiado elevada. El PLA necesita una temperatura de extrusión de entre 190° y 200° centígrados, aunque no sea necesaria la utilización de una cama caliente, muchos usuarios la utilizan para evitar posibles problemas debido al contraste térmico, a la que le configuran una temperatura de 70° C.
Cabe destacar que es más lento para enfriarse, por lo que se recomienda usar un ventilador para poder acelerar el proceso de endurecimiento.

- FICHA TÉCNICA PLATA:

Ag
Plata

Número 47
Densidad 10,5
Dureza Mosh 2,5
P fusión 962 ºC
P ebullición 2212 ºC

Foto: ETSIM. Costafreda.

La plata es uno de los metales que tradicionalmente se ha empleado en la orfebrería, acuñación y ornamentación, es un metal noble, aunque tiene algunas deficiencias que no lo hacen el más adecuado para la joyería. La oxidación de las piezas de plata siempre ha sido un handicap para que ésta sea considerado, un metal precioso de primera línea y siempre se ha reservado para piezas de orfebrería o de menor importancia. La aplicación sobre la plata de baños galvánicos que evitan en cierta medida la oxidación de la plata, junto con el precio tan competitivo de este metal con respecto al oro y el platino, han hecho que la plata se posicione como uno de los metales más utilizados dentro de la joyería.

La plata es relativamente suave y pesada; por ello se deja modelar en finísimas hojas o hilos. Tiene una extraordinaria capacidad de reflexión de la luz. La superficie lisa de este metal puede reflejar hasta el 90% de la luz que recibe. Este es el motivo por el que, antes del descubrimiento del cristal, la plata se utilizara como espejo. No obstante, como ya hemos dicho, si se deja la plata en contacto con el aire, forma una capa de óxido mate y negro que hay que limpiar periódicamente. Debido a su blandura, es necesario hacer aleaciones con oro o cobre para formar objetos duraderos. La plata de ley se compone en un 92,5% de plata.

Nombre	Densidad	Punto de fusión
Plata	10,5 g/cm³	962 °C
Símbolo	**Dureza Mosh**	**Punto de ebullición**
Ag	2,5	2212 °C
Número	**Color**	
47	Plateado	

- FICHA TÉCNICA ACERO:

Densidad 7,850
Dureza Mosh 4-7,5
P fusión
1375-1650 ºC
P ebullición 2500 a
2600 ºC

Acero

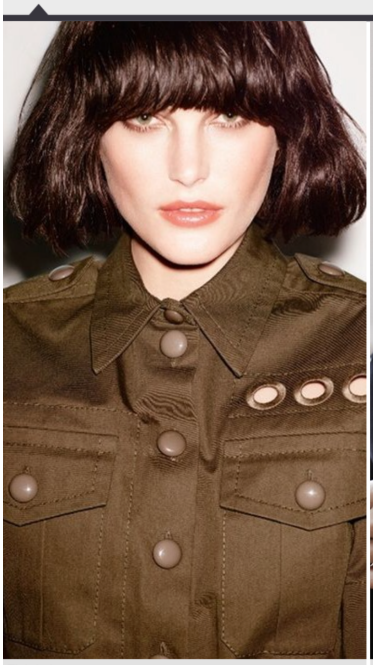
El acero es una aleación de hierro y carbono que se utiliza en todo tipo de industrias. La introducción del acero en la fabricación de joyería ha sido paulatina, ya que los procesos de fabricación son complejos. La unión de semielaborados fabricados en acero (cadenas, cordones, chapas, etc) soldados a cierres y entre-piezas de metales nobles fue una revolución para el mundo de la joyería. Ahora mismo los joyeros disponen de diferentes procesos para la fabricación de piezas netamente en acero o unidas a otros metales nobles y engastadas con piedras preciosas, como son, grabado y corte a láser, fundición a la cera perdida para acero y mecanizado.

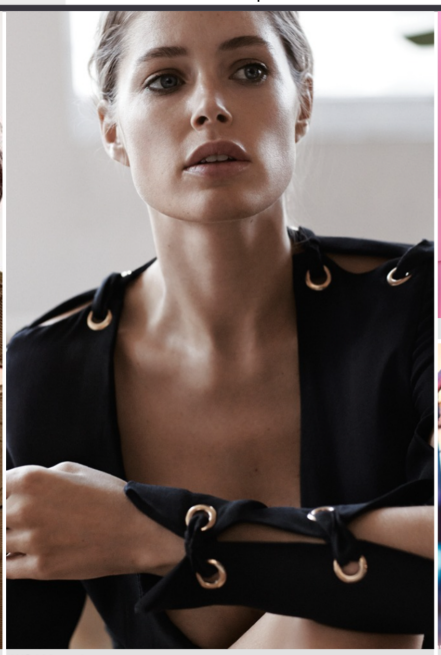
Nombre	**Punto de fusión**
Acero	Entre 1375 y 1650 °C
Densidad	**Punto de ebullición**
7,850 g/cm^3	2500 a 2600 °C
Dureza Mosh	
4-7,5	

11.3 ESTUDIO DE TENDENDECIAS

OJALES DIRECCIONALES

Los ojales han evolucionado con emulaciones de bordados, variedad de materiales y formas, como óvalos y rectángulos. Ya sean funcionales o decorativos, adquieren un atractivo a la pieza.


Flair Italy


WSJ Magazine

Marc Jacobs

Morito Europe

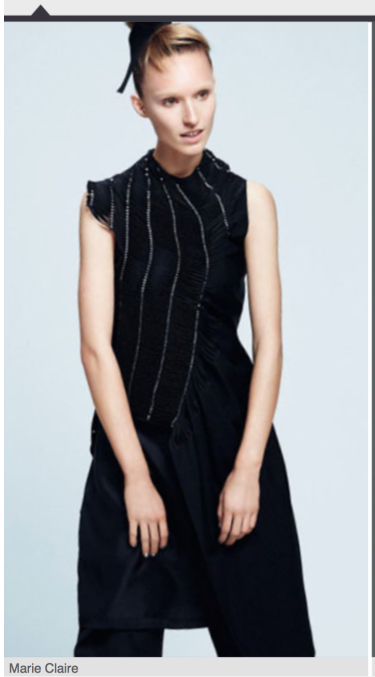
Archetype Magazine

Costume National

A

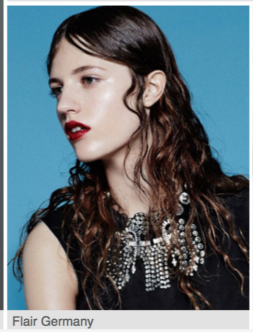
CRISTALES GALÁCTICOS

Los adornos de cristales adquieren un estilo galáctico por medio de un diseño novedoso. Variedad en las dimensiones de cristales, según se dirija a la mujer contemporánea o a un look más denim de verano.


Marie Claire

Mymodernmet

Swarovski


Flair Germany

Vogue

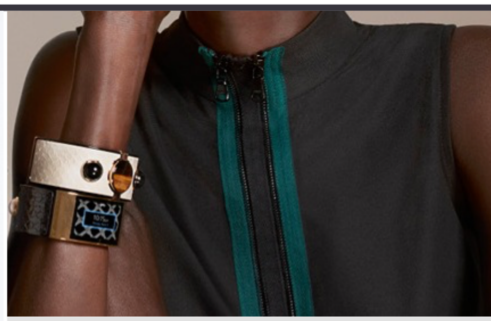
B

DETALLES DE CREMALLERAS

Las cremalleras avanzan con ideas de aplicaciones alternativas. Cremalleras visibles son empleadas en versiones cerradas, abiertas y movibles para ser funcional o decorativas.

Trilla Parade

Tomas Maier


Opening Ceremony

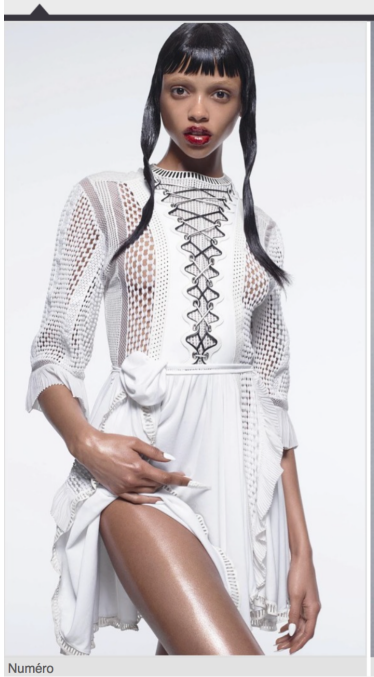
YKK Group

Design Scene

C

ACORDONADOS

Los nudos han cobrado impulso para estilos contemporáneos. Tanto decorativo como funcional, poseen un look marcado.


Numéro

Vogue Brazil

Mandi Lim

Gucci

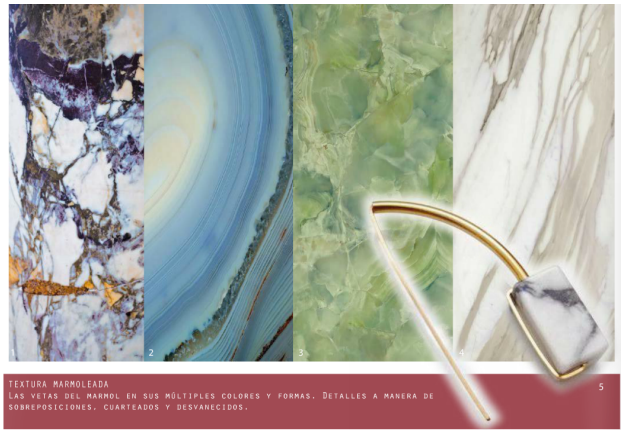
J. Crew

D

A-B-C.D: *tendencias 2016-2017*

ELEMENTAL

A



B

C

El ruido atmosférico, el mar y las emociones del planeta son una fuente de inspiración. Figuras derretidas como espuma de mar y acabados dañados bien fundamentados por los paisajes deteriorados del planeta.

D

E

F

A-B-C-D-E-F: *catálogo tendencias ELEMENTAL*

Los **materiales** destacados son:

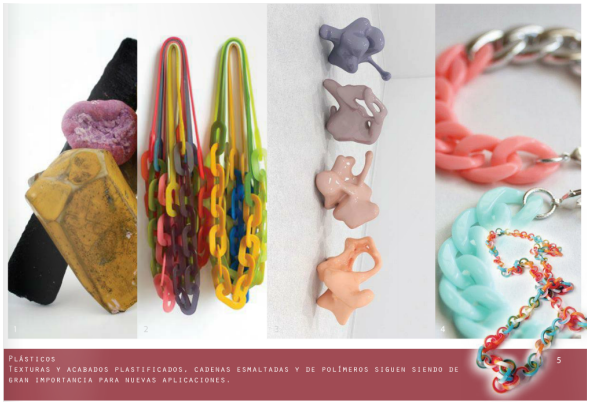
- Textura marmoleada: las vetas del mármol en sus múltiples colores y formas. Detalles a manera de sobreposiciones, cuarteados y desvanecidos.
- Porosidad y espuma: la inspiración de cavidades y figuras chorreantes y espumosas dan dan pasos a diseños totalmente alternativos en distintos materiales.
- Cristales opacos: los cuarzos son unos de los minerales seleccionados. Brillos opacos en tonalidades tanto clara apasteladas como oscuras.
- Textiles: los nudos de distintos tipos de materiales, como tela, estambre o correas.
- Pátinas: las erosiones naturales en lugares de la tierra inspiran el diseño, ya que la aplicación de ácidos para dañar el metal, es una de las propuestas de este otoño.

- **EXCÉNTRICO**

La psicodelia integrada en múltiples diseños. El arte en 3D cada vez es más visible. El simbolismo sigue haciendo presencia en las colecciones a manera de expresiones de emociones. El arte abstracto como base de inspiración.

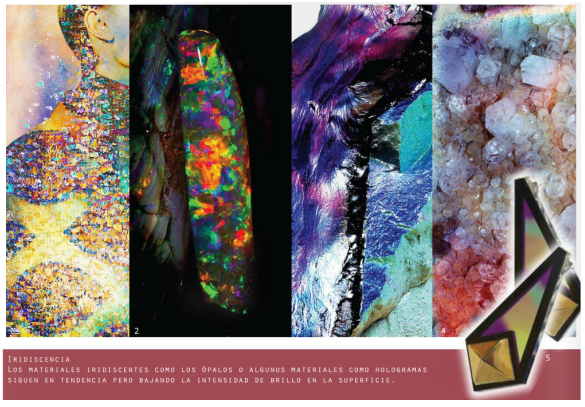
A

B



C

A-B-C-D: *catálogo tendencias EXCÉNTRICO*



D

Los **materiales** destacados son:

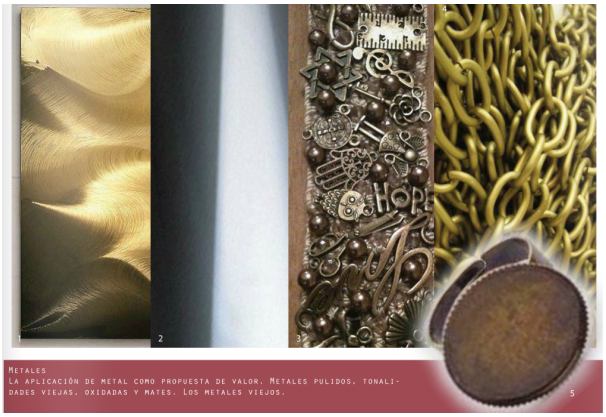
- Refractantes: los materiales retractores de luz, cristalinos y con transparencias, son una buena elección alternativa para conformar diseños y propuestas.
- Plásticos: texturas y acabados plastificados. Cadenas esmaltadas y de polímeros siguen siendo de gran importancia para nuevas aplicaciones.
- Iridiscentes: estos materiales, como los ópalos o algunos materiales como hologramas siguen en tendencia pero bajando la intensidad de brillo en la superficie.

- **ARTESANO**

Recuperando las antiguas prácticas. Artesano combina tiempo y espacio. Un tono cálido y rústico en cada una de sus propuestas de diseño, rescatando habilidades.

A

B



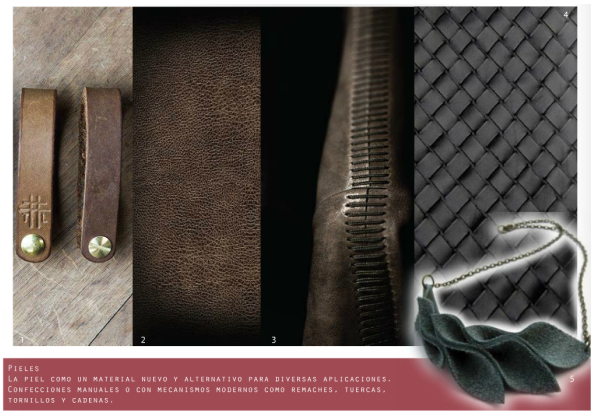
C

Los **materiales** destacados son:

- Reciclados: la utilización de materiales honestos. En su mayoría reciclados y con nuevas aplicaciones o propuestas para nuevos diseños. Papeles, algunos metales, resinas o cerámicas.
- Metales: la aplicación de metal como propuesta de valor. Metales pulidos, tonalidades viejas, oxidadas y mates.
- Pieles: como piel como un material nuevo y alternativo para diversas aplicaciones.

  Confecciones manuales o con mecanismos

  modernos como remaches, tuercas, cadenas.



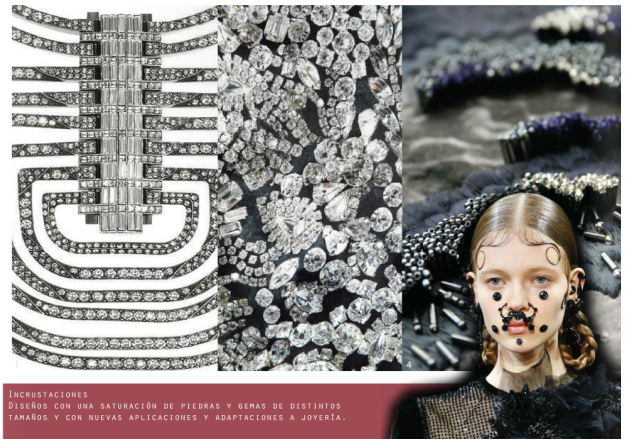
D

A-B-C-D*: catálogo tendencias ARTESANO*

- **REMASTERIZADO**

A

La influencia del siglo XVI y XVII es fuerte e inspiradora para la joyería. Las armaduras encuentran una adaptación femenina al cuerpo, en donde los accesorios juegan un papel de protección.



B

C

A-B-C: *catálogo tendencias REMASTERIZADO*

Los **materiales** destacados son:

- Incrustaciones: diseños con una saturación de piedras y gemas de distintos tamaños y con nuevas aplicaciones y adaptaciones a joyería.
- Claqueado: múltiples materiales craquelados y arrugados como metales y pieles proporcionan una profundidad dramática y antigua.

The animals observatory

A

The Animals Observatory se vende en tiendas de España, Europa, Estados Unidos, Australia, Corea del Sur y Japón.

Cada pieza de esta colección primavera verano 2016 es un universo en sí mismo. El resultado es una propuesta atrevida, ecléctica, alimentado por una amplia gama de colores. Se presta especial atención a las texturas de punto que son chic, elegantes a la vez que confortables.

B

C

D

A-B-C-D: colección 2016 *The animals observatory*

Oh! Soleil

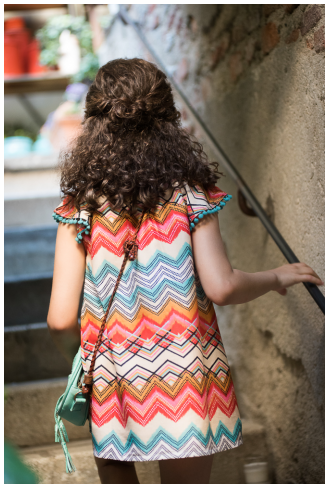
A

Los estampados de Oh! Soleil nos devuelven a los orígenes y al respeto por el entorno. Por una parte, motivos tribales en blanco y negro se combinan con bordados multicolor y tiras bordadas en fucsia. Por otra parte, micro espigas en turquesa, naranja, coral y fresa otorgan protagonismo al color. Los dibujos primitivos en amarillo, gris y turquesa crean otro de estos estampados singulares.

Las flores aportan un punto de vista exótico a la colección: desde flores indias en azul tinta y turquesa, a clavelinas en gris, amarillo y morado; y pequeñas ramas blancas sobre coral.

B

C



D

A-B-C-D: *colección 2016 Oh! Soléil*

Bellerose

A

Con un estilo californiano, destacan para los niños, las camisetas de fondo sobrio pero con un estampado llamativo y divertido.

Para combinarlas usan colores lisos como el beige y el verde, pasando por el azul marino con cuadros y lunares. Mientras que la colección para niñas nos ofrece pullovers, jerséis y abrigos. Las faldas cortas dominan la colección y vienen con vuelos y plisadas, cada una con su propia identidad para cada niña que las vestirá.

B

C

D

A-B-C-D: *colección 2016 Bellerose*

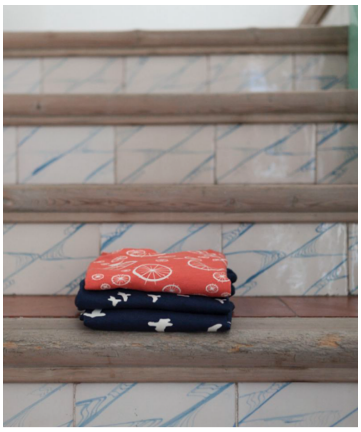
Llana

A

Nace de la idea de crear una marca diferente que sorprenda y divierta, siempre trabajando con diseños únicos.

Diseños de estilo nórdico y a la vez vintage, con una paleta de colores tanto fríos como cálidos, donde predominan el azul, amarillo, coral y beige. Y estampados simples relacionados con animales y figuras geométricas.

B



C

D

A-B-C-D: *colección 2016 Llana*

Hulahoop

A

Diseños extravagantes y atrevidos, semejantes a la marca de *The animals observatory*. Prendas ilustradas partir de la imaginación de los más pequeños para que se sientan realmente cómodos. Colores pastel con carácter nórdico, y por el contrario estampados atrevidos y divertidos.

B

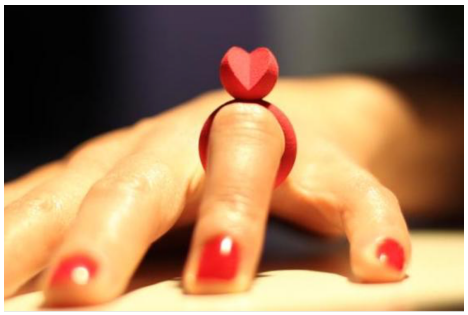
C

D

A-B-C-D: *colección 2016 Hulahoop*

11.4 ESTUDIO DE MERCADO

- Anillos



Anillo de *Slokannel*
Características: color y forma llamativos
Material: nylon
Competencia directa

Anillo de *The rogue the wolf*
Características: orejas de gato
Material: nylon
Competencia directa

Anillo de *Pook*
Características: sencillo pájaro unido a la forma circular
Material: plata
Competencia indirecta

Anillo de *Madox*
Características: forma sencilla con corazones
Material: nylon
Competencia directa

Anillo de *Chetachat*
Características: conejo que crea la propia forma
Material: nylon
Competencia directa

Anillo de *Vemelnyk*
Características: formas geométricas
Material: nylon
Competencia directa

21 €

Anillos de *Objcts*
Características: formas geométricas y sencillez en sus lineas
Material: variedad de materiales
Competencia indirecta

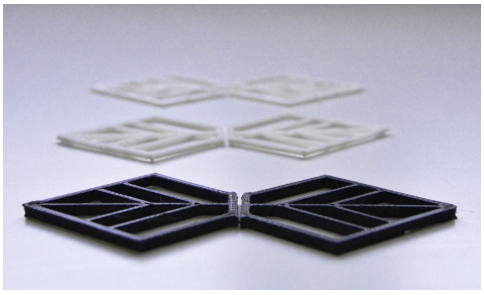
Anillos de *May Nho Silver*
Características:
Material: plata
Competencia indirecta

Anillos de *Jewelry Three Snails*
Características: sistema solar
Material: plata
Competencia indirecta

175 €

Anillos de *Tour de Frok*
Características: se decora con cualquier elemento que pueda ser colocado, generalmente comida
Material: nylon
Competencia indirecta

Collares



Collar de *Casiopea 3D*
Características: formas poligonales y sencillas

Collar de *Rustylab*
Características: todos ellos animales con detalles y formas redondeadas
Material: nylon

20 €

30 €

Collar de *Repeat Offfender*
Características: formas aleatorias e irregulares de un único filamento

Collar de *Twoo Design*
Características: colección de animales. Todos ellos de color rojo
Material: nylon

Collar de *Pookas*
Características: pájaro realista incluido sobre un círculo cerrado
Material: bronce e infundido acero inoxidable

Collar de *Marmalade park*
Características: tiene formas ornamentales que generan su forma y un orificio posterior para poder guardar algún pequeño elemento
Material: nylon

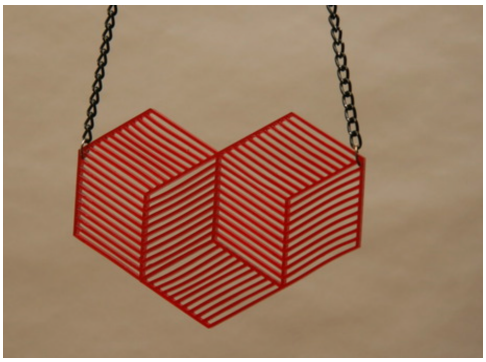
Collar de *Gotham Smith*
Características: dos piezas se encajan creando una única
Material: bronce y acero inoxidable

Collar de *Gijs Bakker*
Características: formas orgánicas, que crean una flor
Material: nylon

Collar de *Ecken*
Características: mínimas líneas para generar la forma
Material: nylon

Collar de *Kimberley Jones*
Características: las simples formas de cuatro corazones, forman la composición de una flor
Material: nylon

Collar de *Viva la evolución*
Características: forma muy semejante al modelo de la izquierda
Material: nylon con un sutil brillo metálico

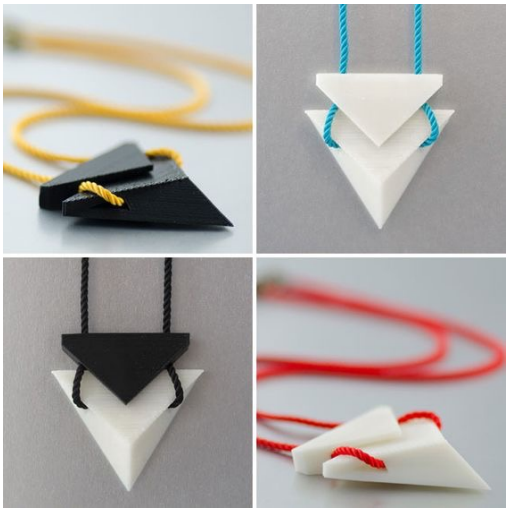


Collar de *Fjord*
Características: la dirección de las líneas le aporta un volumen que realmente no existe, formando un corazón con formas poligonales
Material: nylon

Collar de *Viva la evolución*
Características: lineas simples que incluyen el símbolo de la paz en un corazón
Material: nylon con un sutil brillo metálico

Collar de *Plain Orb*
Características: formas irregulares y poligonales que crean una forma abstracta
Material: plata pulida

Collar de *Viva la evolución*
Características: buho con pequeños detalles
Material: nylon



Collar de *Autor anónimo*
Características: formas geométricas irregulares, unidas por cuerdas
Material: nylon
Competencia directa

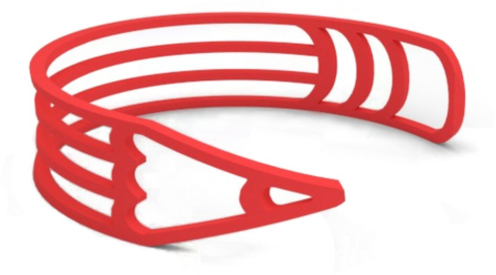
Collar de *Viva la evolución*
Características: proporción áurea
Material: nylon

Collar de *Cubeterie*
Características: predominio de formas geométricas con curvaturas
Material: madera
Competencia indirecta

- Pulseras

Collar de *Daddymack*
Características: formas de corazones sucesivas
Material: nylon
Competencia directa

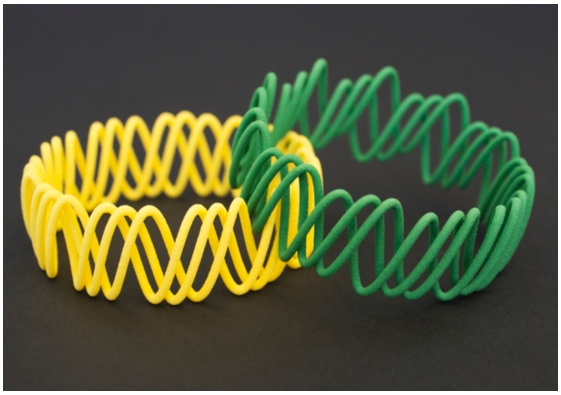
Collar de *3by3D*
Características: se encierra en si misma permitiendo una fácil colocación y mayor seguridad estrecharse
Material: nylon
Competencia directa



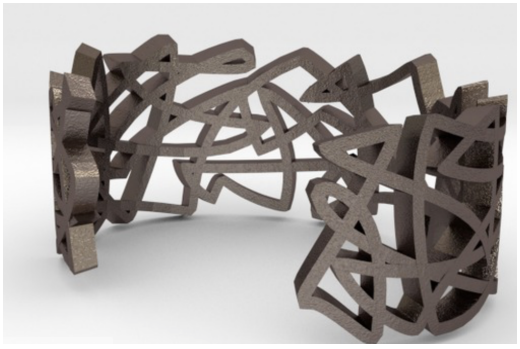
Collar de *Smart Design*
Características: representa un útil muy presente en la vida de nuestro público objetivo
Material: nylon
Competencia indirecta

Collar de *Stefano Alberti*
Características: cenefa de formas poligonales
Material: nylon
Competencia directa

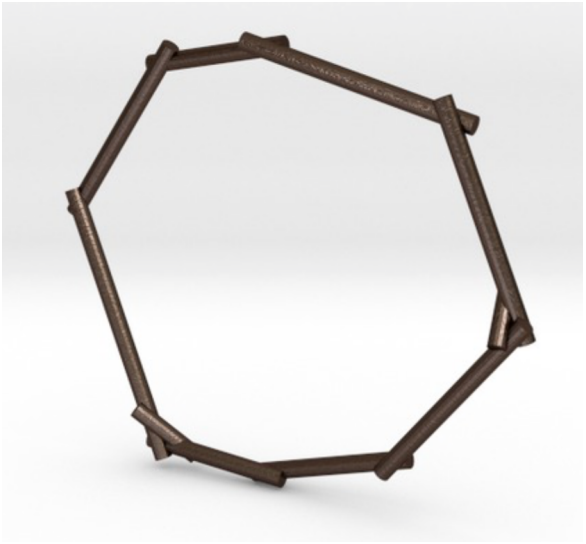
Collar de *Smart Design*
Características: dos filamentos con torsión, unidos a un corazón
Material: nylon
Competencia directa
Material: nylon
Competencia directa



Collar de *Magic*
Características: forma irregular que recuerda a un dibujo aleatorio de un niño
Material: nylon



Collar de *Clercy Sophie*
Características: las lineas aleatorias representan caos
Material: nylon
Competencia indirecta



Collar de *Goncalo Campos*
Características: pequeñas ramas de árbol unidas
Material: nylon
Competencia indirecta

Collar de *Corella Studios*
Características: forma con una torsión añadida, entrelazando así los dos filamentos principales
Material: nylon
Competencia directa

Collar de *Vamelnyk*
Características: conjunto de esferas que crean la simulación de una nube
Material: nylon

15 €

Pulsera de *May Nho Silver*
Características:
Material: plata
Competencia indirecta

Pulsera de *May Nho Silver*
Características:
Material: plata
Competencia indirecta

Pendientes

Pendientes de *Icy cactus design*
Características: formas orgánicas y divertidas
Material: nylon

7 €

5 €

Pendientes de *Enki*
Características: representación de un pato en el interior de una estructura
Material: nylon

Pendientes de *Autor desconocido*
Características: pájaro simplificado con lineas sinuosas
Material: nylon

Pendientes de *Damsel In Design*
Características: peine de púas
Material: nylon

Pendientes de *Hanyin*
Características: alas de mariposa detalladas
Material: nylon

Pendientes de *Dominiskrakin*
Características: figuras humanas y dinámicas
Material: nylon

- Diademas

Diadema de *Kasia-wisniewski*
Características: elementos florales realistas
Material: nylon
Competencia indirecta

Diadema de *Autor desconocido*
Características: formas circulares con elementos de detalle
Material: polimérico y tela
Competencia indirecta

Diadema de *Swanky Pickle*
Características: conjunto de flores de varios colores
Material: tela
Competencia indirecta

Diadema de *Nita*
Características: conjunto de pétalos
Material: tela
Competencia indirecta

Diadema de *Que se note*
Características: elementos naturales y colores pastel
Material: tela
Competencia indirecta

- Broches

Broches de *Kireei*
Características: ilustraciones de flora y fauna
Material: madera
Competencia indirecta

Broches de *Nocturnar*
Características: elementos de flora y fauna
Material: tela y cremalleras
Competencia indirecta

Broches de *Artesanio*
Características: ilustrados con elementos florales con un estilo divertido
Material: madera
Competencia indirecta

- Cubrebotones

Cubrebotones de *Autor anónimo*
Características: forma octogonal de una sola pieza.
Material: plata
Competencia indirecta

Cubrebotones de *Autor anónimo*
Características: motivos de mandala
Material: plata
Competencia indirecta

Cubrebotones de *Laura Chacel*
Características: formas irregulares y combinación de colores
Material: arcilla polimérica
Competencia indirecta

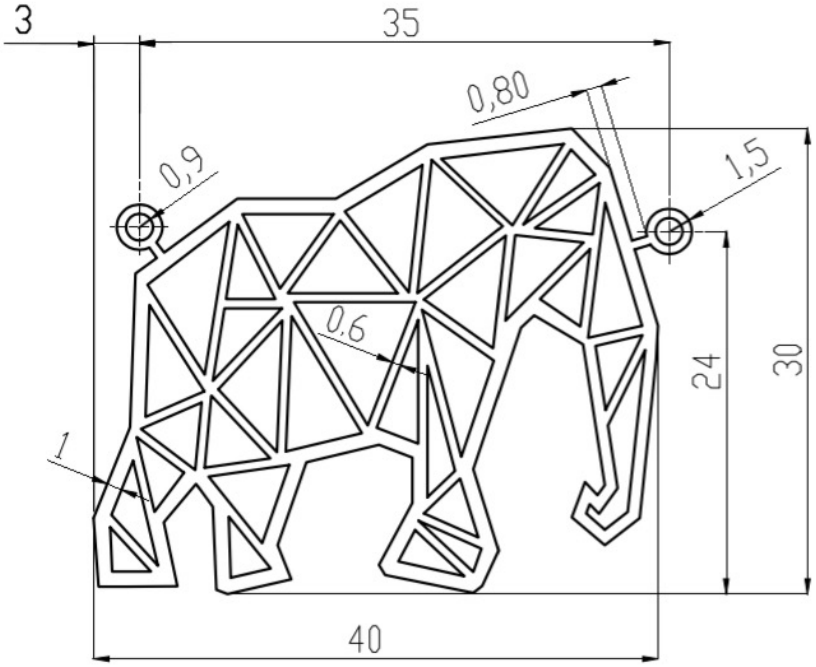
Cubrebotones de *Mónica Blanco*
Características: formas de dinosaurios e insectos que mejoran la motricidad fina del usuario
Material: arcilla polimérica y goma elástica
Competencia directa

11.4 TABLA DE ABREVIATURAS

A continuación se muestran una serie de abreviaturas que se han empleado durante el presente proyecto.

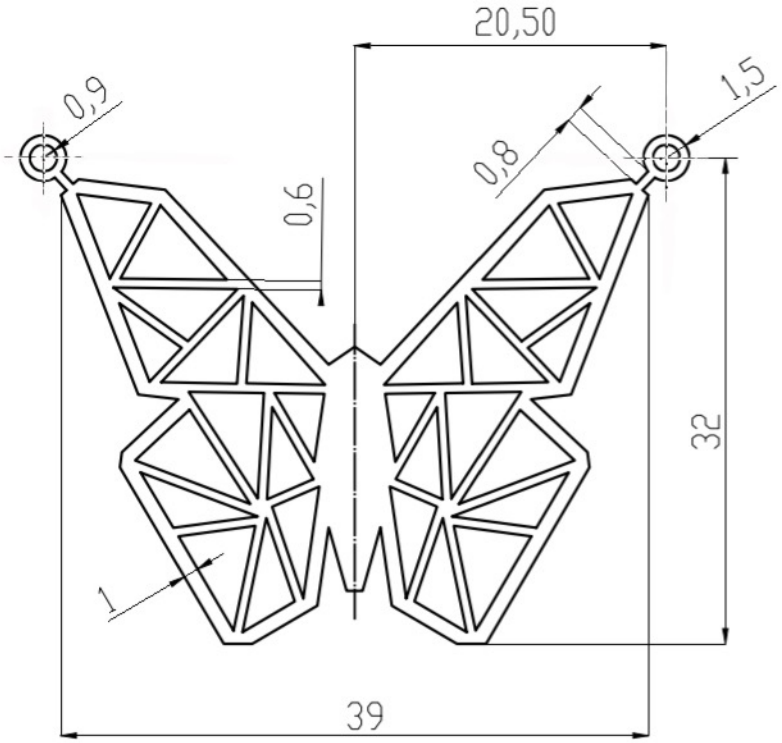
ABREVIATURAS	CASTELLANO	INGLÉS
SLA	Estereolitografía	Stereolitographie
FDM	Modelado por Deposición Fundida	Fused Deposition Modeling
DMLS	Sintetizado Directo de Metal por Láser	Direct Metal Laser Sintering
EBM	Fusión de haz de electrones	
SLS	Sintetizado Selectivo por Láser	Selective Laser Sintering
PLA	Ácido Poliláctico	
ABS	Acrilonitrilo Butadieno Estireno	

11.5 PLANOS



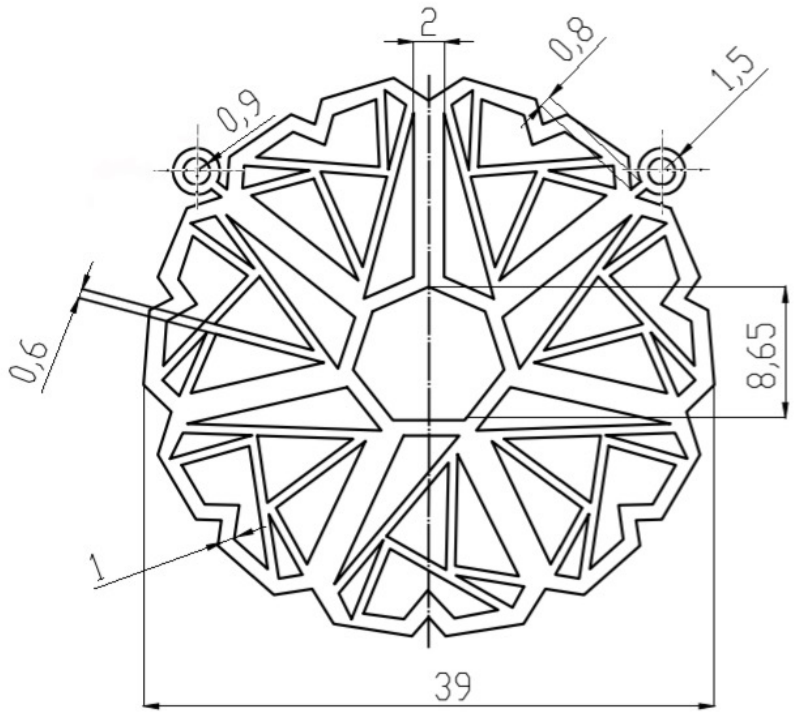
Grosor paredes exteriores: 1mm
Grosor paredes interiores: 0,6mm
Grosor de la pieza: 3mm

UNIVERSITAT POLITÉCNICA DE VALENCIA CAMPUS ALCOY		TÍTULO: Plano general NOMBRE: Collar Arewhana	
Revisado por:	Unidad: mm	1er APELLIDO: ESTEVE	FECHA:
	ESCALA: 2:1	2º APELLIDO: VERDÚ	
		Nombre: Paula	HOJA: 1
Nota:		Titulación: Grado en Diseño	



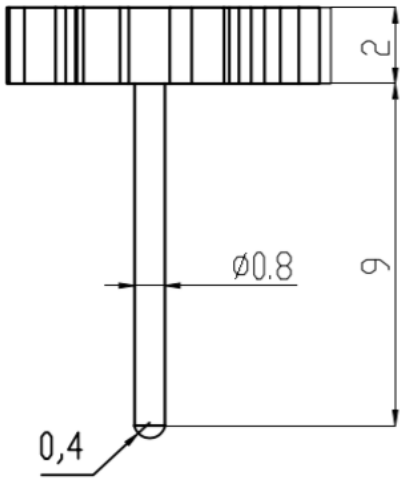
Grosor paredes exteriores: 1mm
Grosor paredes interiores: 0,6mm
Grosor de la pieza: 3mm

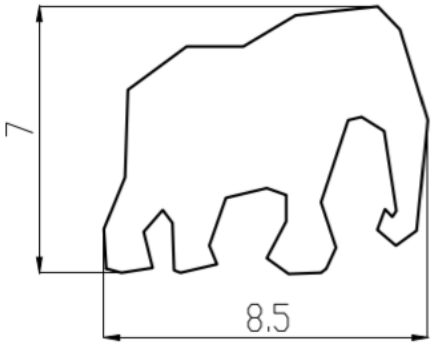
UNIVERSITAT POLITÉCNICA DE VALENCIA CAMPUS ALCOY		TÍTULO: Plano general NOMBRE: Collar Purerehua	
Revisado por:	Unidad: mm	1er APELLIDO: ESTEVE	FECHA:
	ESCALA: 2:1	2º APELLIDO: VERDÚ	
		Nombre: Paula	HOJA: 2
Nota:		Titulación: Grado en Diseño	



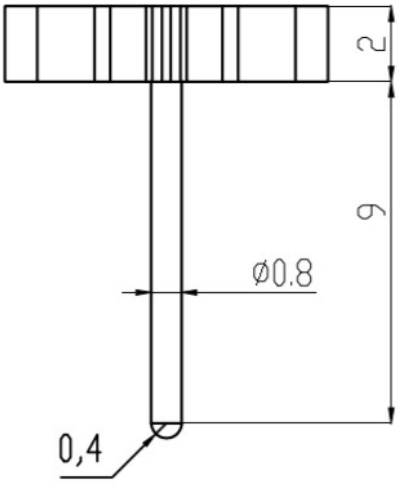
Grosor paredes exteriores: 1mm
Grosor paredes interiores: 0,6mm
Grosor de la pieza: 3mm

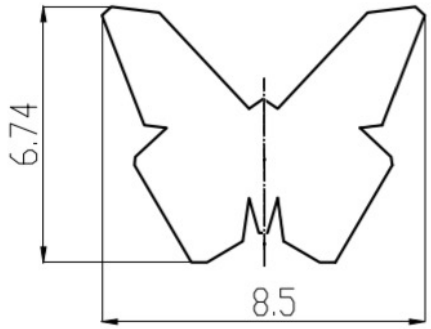
UNIVERSITAT POLITÉCNICA DE VALENCIA CAMPUS ALCOY		TÍTULO: Plano general NOMBRE: Collar Puawai	
Revisado por:	Unidad: mm	1er APELLIDO: ESTEVE	FECHA:
	ESCALA: 2:1	2º APELLIDO: VERDÚ	
		Nombre: Paula	HOJA: 3
Nota:		Titulación: Grado en Diseño	



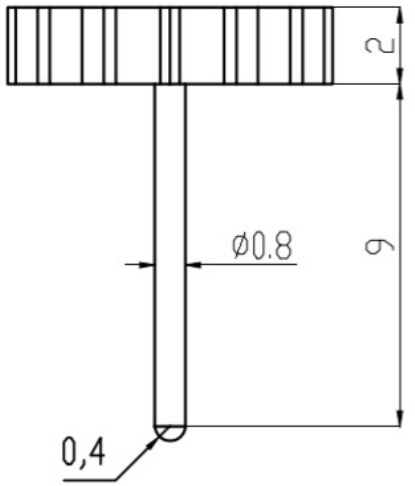


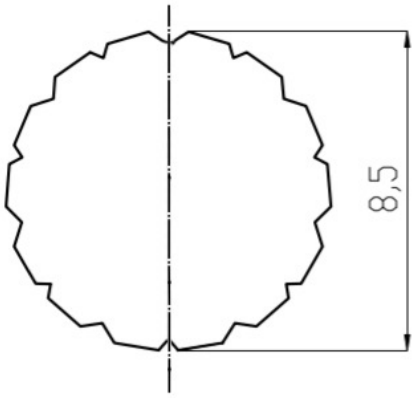
UNIVERSITAT POLITÉCNICA DE VALENCIA CAMPUS ALCOY		TÍTULO: Plano general NOMBRE: Pendiente Arewhana	
Revisado por:	Unidad: mm	1er APELLIDO: ESTEVE	FECHA:
	ESCALA: 5:1	2º APELLIDO: VERDÚ	
		Nombre: Paula	HOJA: 4
Nota:		Titulación: Grado en Diseño	



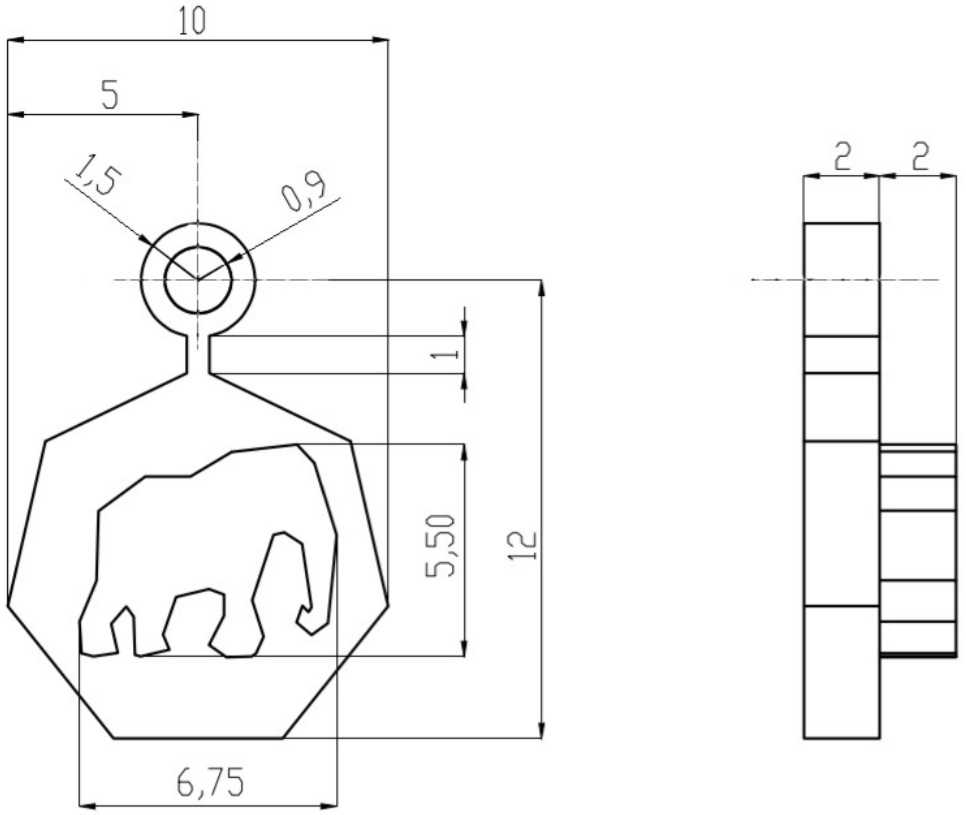


UNIVERSITAT POLITÉCNICA DE VALENCIA CAMPUS ALCOY		TíTULO:Plano general NOMBRE:Pendiente Purerehua	
Revisado por:	Unidad:mm	1er APELLIDO: ESTEVE	FECHA:
	ESCALA:5:1	2ºAPELLIDO: VERDÚ	
		Nombre: Paula	HOJA:5
Nota:		Titulación: Grado en Diseño	

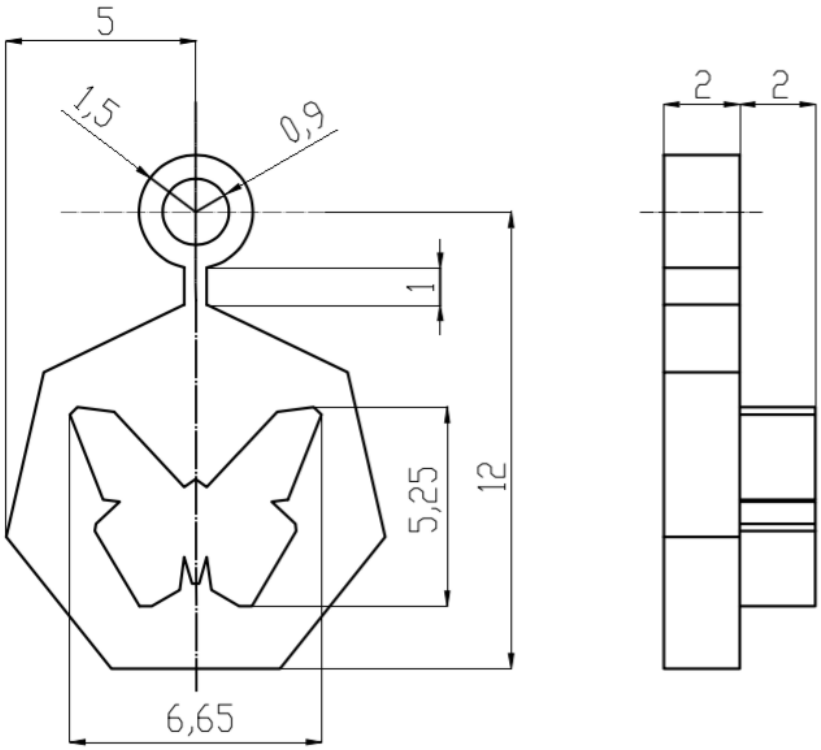




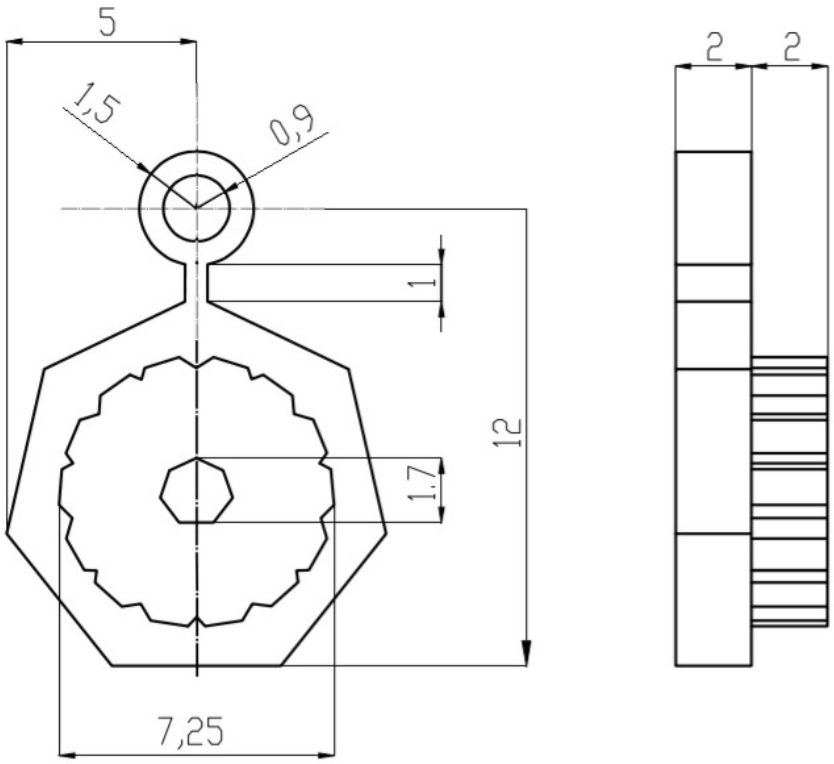
UNIVERSITAT POLITÉCNICA DE VALENCIA CAMPUS ALCOY		TÍTULO: Plano general NOMBRE: Pendiente Puawai	
Revisado por:	Unidad: mm	1er APELLIDO: ESTEVE	FECHA:
	ESCALA: 5:1	2º APELLIDO: VERDÚ	
		Nombre: Paula	HOJA: 6
Nota:		Titulación: Grado en Diseño	



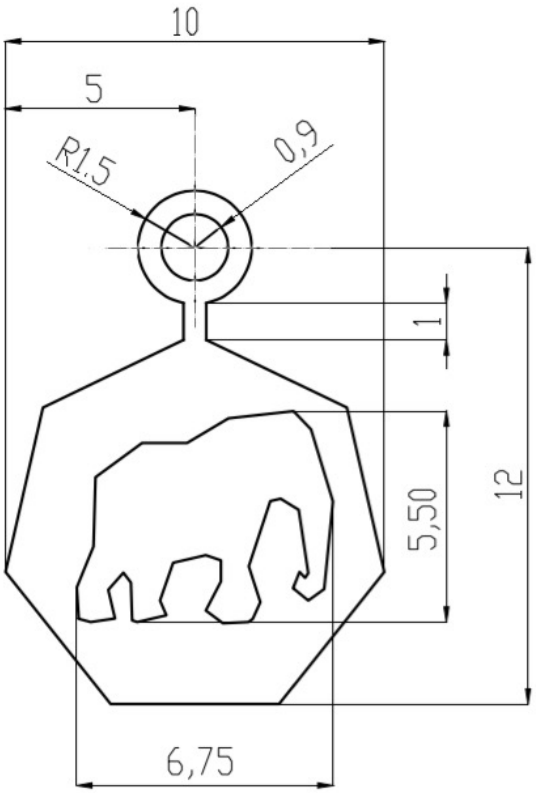
UNIVERSITAT POLITÉCNICA DE VALENCIA CAMPUS ALCOY		TíTULO:Plano general NOMBRE:Complemento pulsera I Arewhana	
Revisado por:	Unidad:mm ESCALA:5:1	1er APELLIDO: ESTEVE 2ºAPELLIDO: VERDÚ Nombre: Paula	FECHA: HOJA:7
Nota:		Titulación: Grado en Diseño	

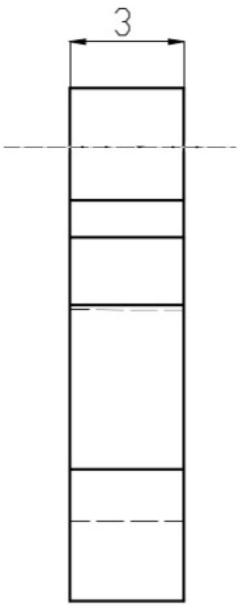


UNIVERSITAT POLITÉCNICA DE VALENCIA CAMPUS ALCOY		TÍTULO: Plano general NOMBRE: Complemento pulsera I Purerehua	
Revisado por:	Unidad: mm	1er APELLIDO: ESTEVE	FECHA:
	ESCALA: 5:1	2º APELLIDO: VERDÚ	
		Nombre: Paula	HOJA: 8
Nota:		Titulación: Grado en Diseño	

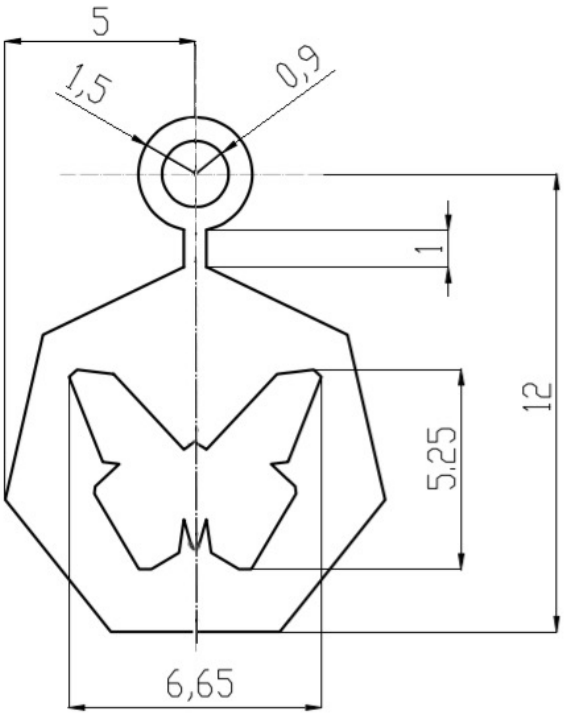


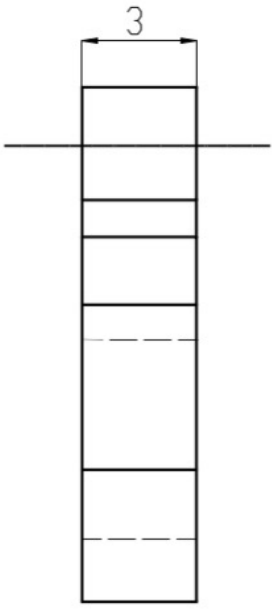
UNIVERSITAT POLITÉCNICA DE VALENCIA CAMPUS ALCOY		TÍTULO: Plano general NOMBRE: Complemento pulsera I Purerehua	
Revisado por:	Unidad: mm ESCALA: 5:1	1er APELLIDO: ESTEVE 2º APELLIDO: VERDU Nombre: Paula	FECHA: HOJA: 9
Nota:		Titulación: Grado en Diseño	



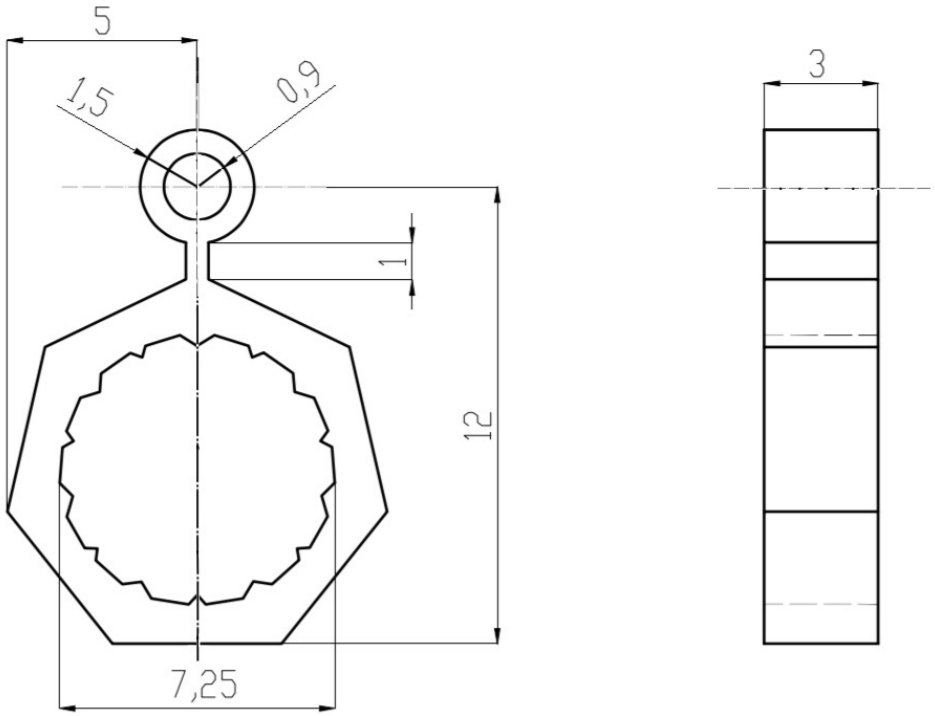


UNIVERSITAT POLITÉCNICA DE VALENCIA CAMPUS ALCOY		TíTULO:Plano general NOMBRE:Complemento pulsera II Arewhana	
Revisado por:	Unidad:mm	1er APELLIDO: ESTEVE	FECHA:
	ESCALA:5:1	2ºAPELLIDO: VERDÚ	
		Nombre: Paula	HOJA:10
Nota:		Titulación: Grado en Diseño	

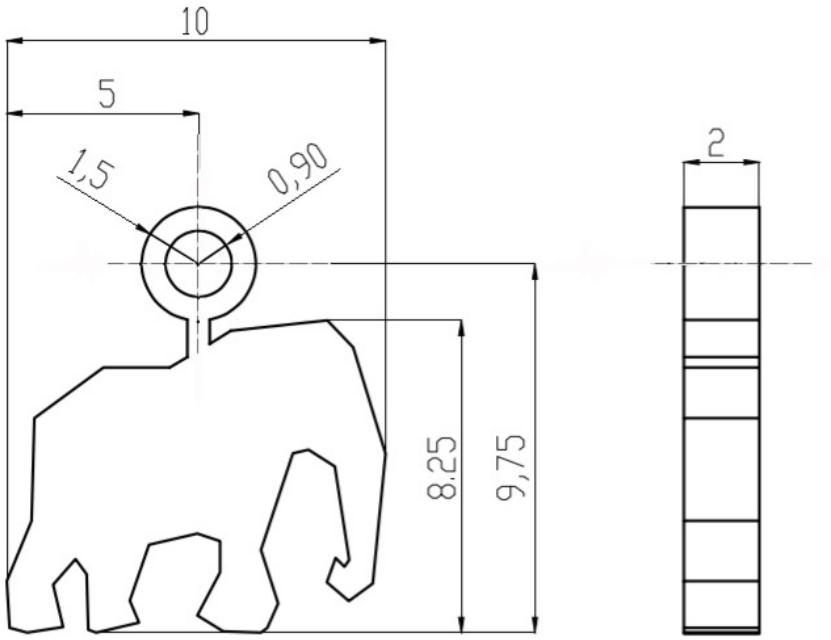




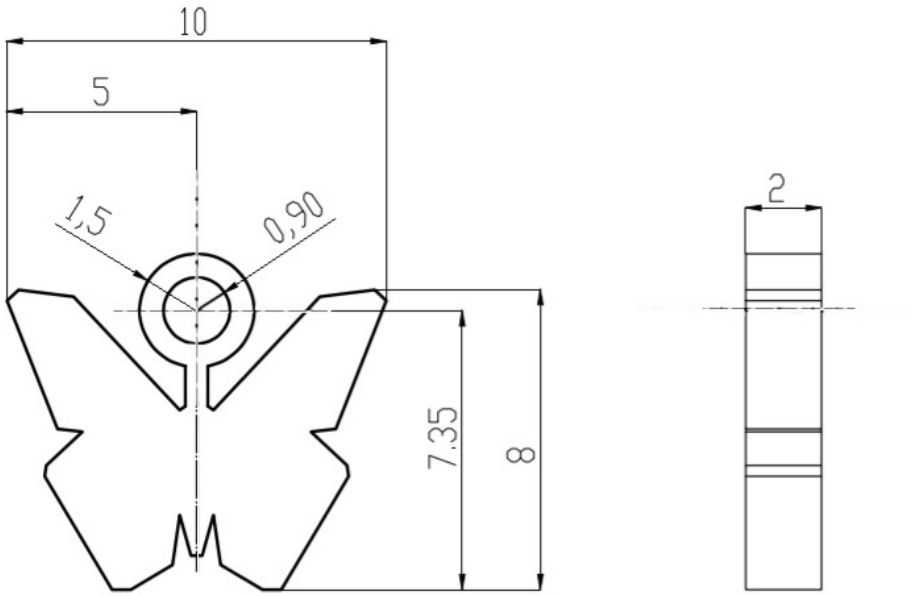
UNIVERSITAT POLITÉCNICA DE VALENCIA CAMPUS ALCOY		TíTULO:Plano general NOMBRE:Complemento pulsera II Purerehua	
Revisado por:	Unidad:mm	1er APELLIDO: ESTEVE	FECHA:
	ESCALA:5:1	2ºAPELLIDO: VERDÚ	
		Nombre: Paula	HOJA:11
Nota:		Titulación: Grado en Diseño	



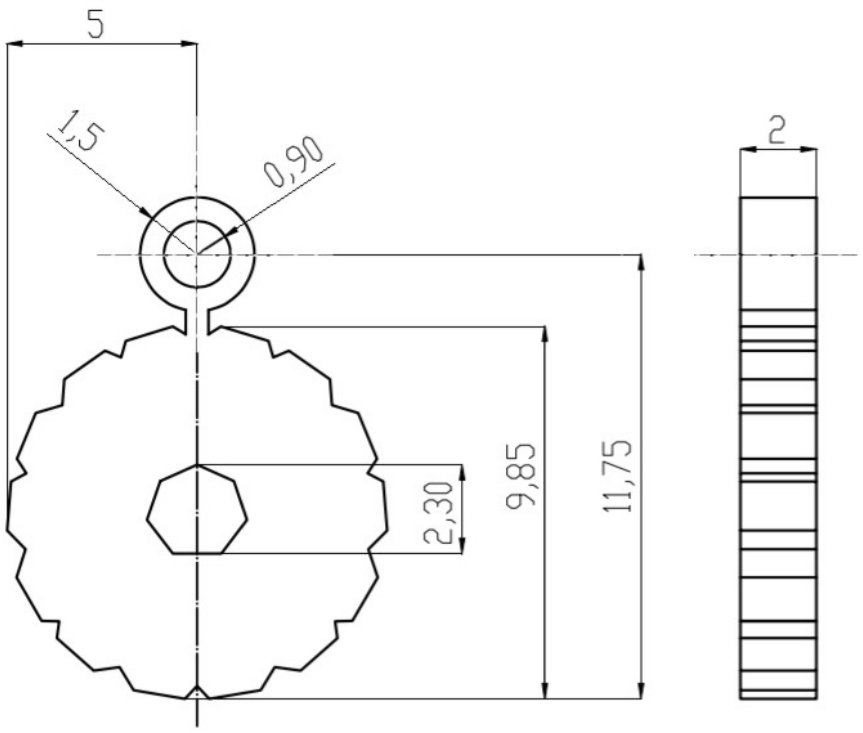
UNIVERSITAT POLITÉCNICA DE VALENCIA CAMPUS ALCOY		TÍTULO: Plano general NOMBRE: Complemento pulsera II Puawai	
Revisado por:	Unidad: mm	1er APELLIDO: ESTEVE	FECHA:
	ESCALA: 5:1	2º APELLIDO: VERDÚ	
		Nombre: Paula	HOJA: 12
Nota:		Titulación: Grado en Diseño	



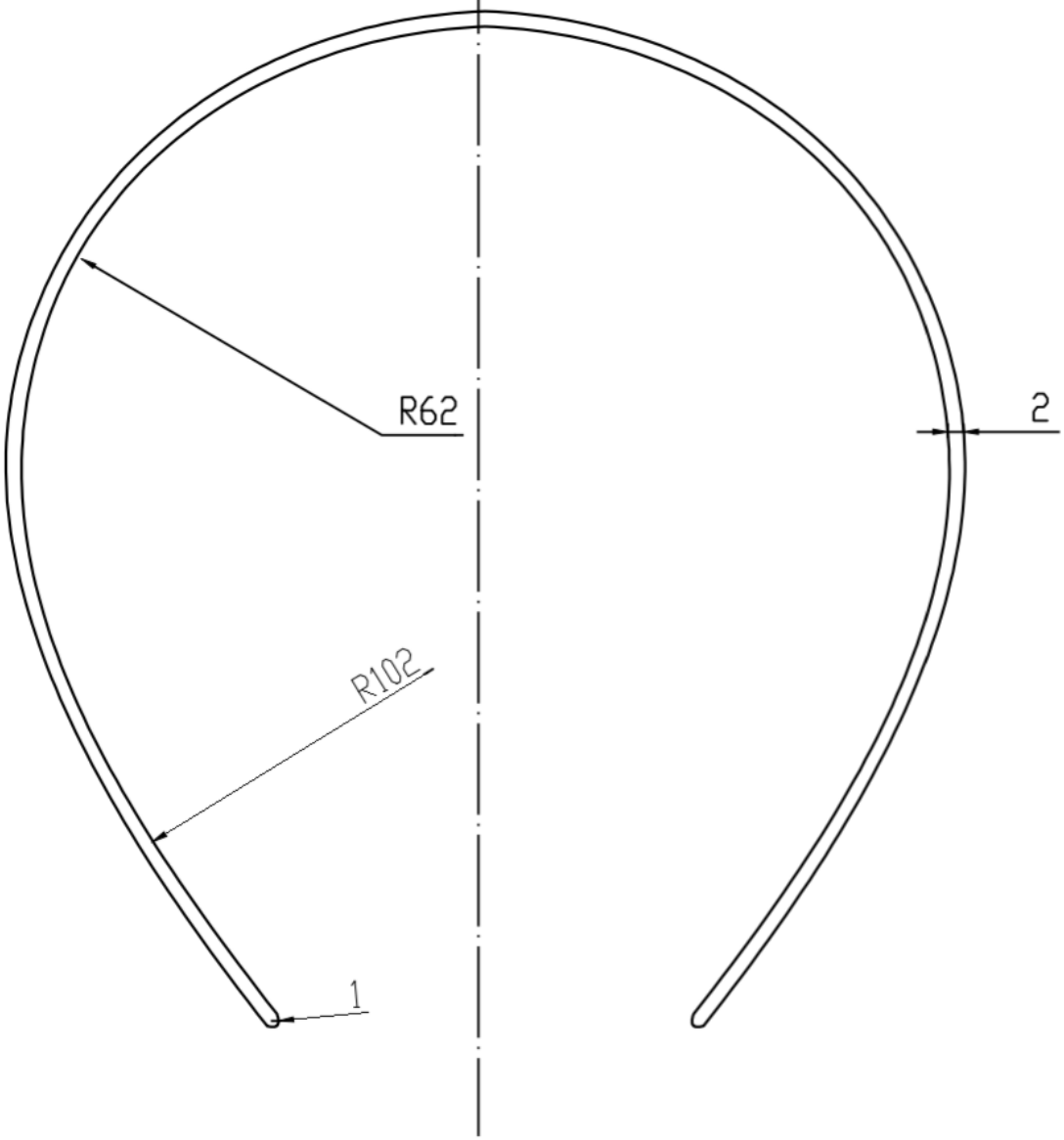
UNIVERSITAT POLITÉCNICA DE VALENCIA CAMPUS ALCOY		TíTULO:Plano general NOMBRE:Complemento pulsera III Arewhana	
Revisado por:	Unidad:mm	1er APELLIDO: ESTEVE	FECHA:
	ESCALA:5:1	2ºAPELLIDO: VERDÚ	
		Nombre: Paula	HOJA:13
Nota:		Titulación: Grado en Diseño	



UNIVERSITAT POLITÉCNICA DE VALENCIA CAMPUS ALCOY		TíTULO:Plano general NOMBRE:Complemento pulsera III Purerehua	
Revisado por:	Unidad:mm	1er APELLIDO: ESTEVE	FECHA:
	ESCALA:5:1	2ºAPELLIDO: VERDÚ	
		Nombre: Paula	HOJA:14
Nota:		Titulación: Grado en Diseño	

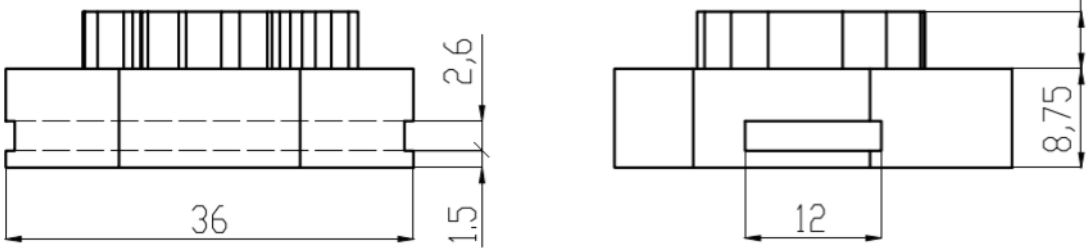


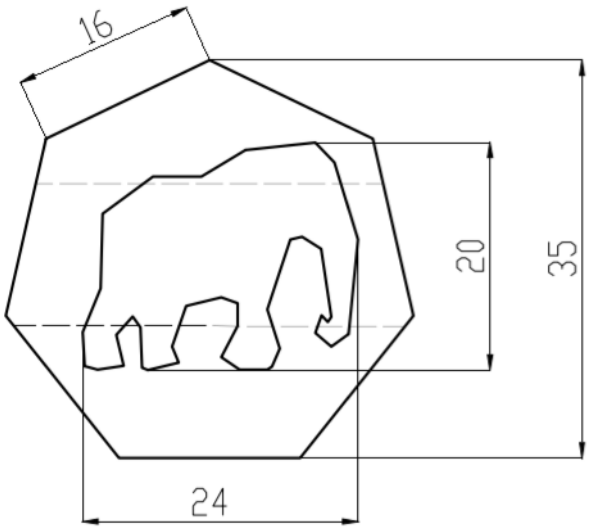
UNIVERSITAT POLITÉCNICA DE VALENCIA CAMPUS ALCOY		TíTULO:Plano general NOMBRE:Complemento pulsera III Puawai	
Revisado por:	Unidad:mm	1er APELLIDO: ESTEVE	FECHA:
	ESCALA:5:1	2ºAPELLIDO: VERDÚ	
		Nombre: Paula	HOJA:15
Nota:		Titulación: Grado en Diseño	



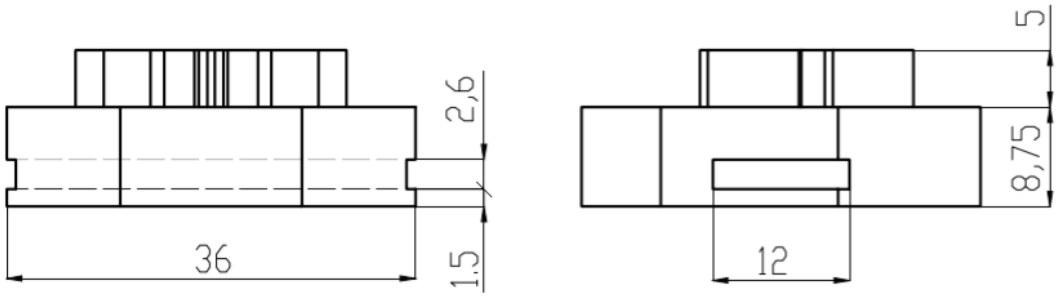
Grosor de la pieza: 10mm

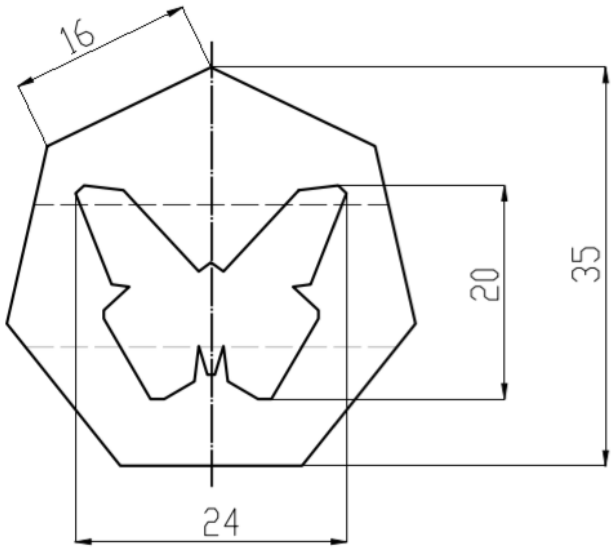
UNIVERSITAT POLITÉCNICA DE VALENCIA CAMPUS ALCOY		TÍTULO: Plano general NOMBRE: Diadema	
Revisado por:	Unidad: mm	1er APELLIDO: ESTEVE	FECHA:
	ESCALA: 1:1	2º APELLIDO: VERDÚ	
		Nombre: Paula	HOJA: 16
Nota:		Titulación: Grado en Diseño	



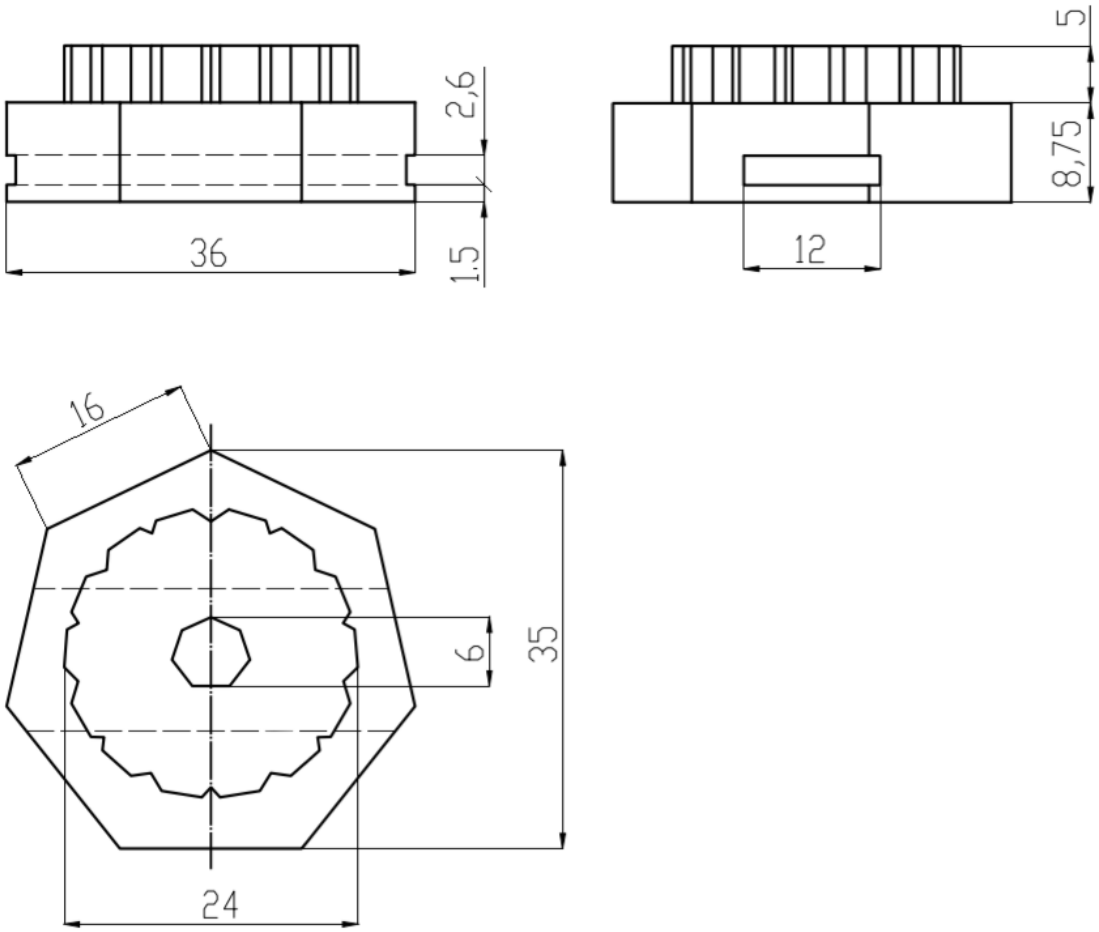


UNIVERSITAT POLITÉCNICA DE VALENCIA CAMPUS ALCOY		TÍTULO: Plano general NOMBRE: Acople diadema I Arewhana	
Revisado por:	Unidad: mm	1er APELLIDO: ESTEVE	FECHA:
	ESCALA: 3:2	2º APELLIDO: VERDÚ	
		Nombre: Paula	HOJA: 17
Nota:		Titulación: Grado en Diseño	

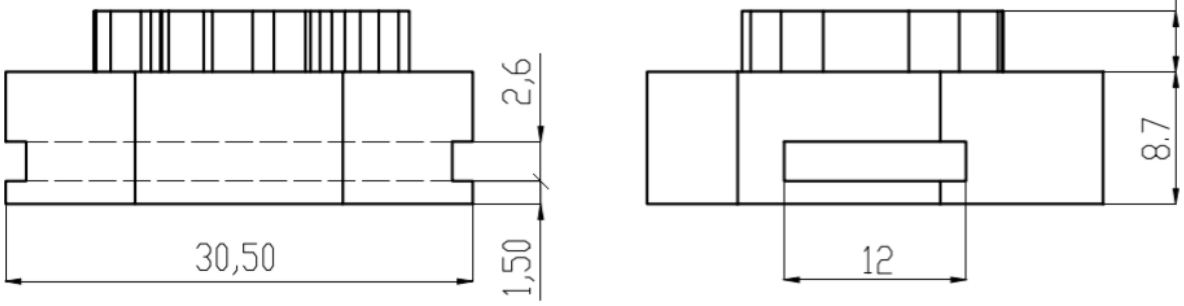


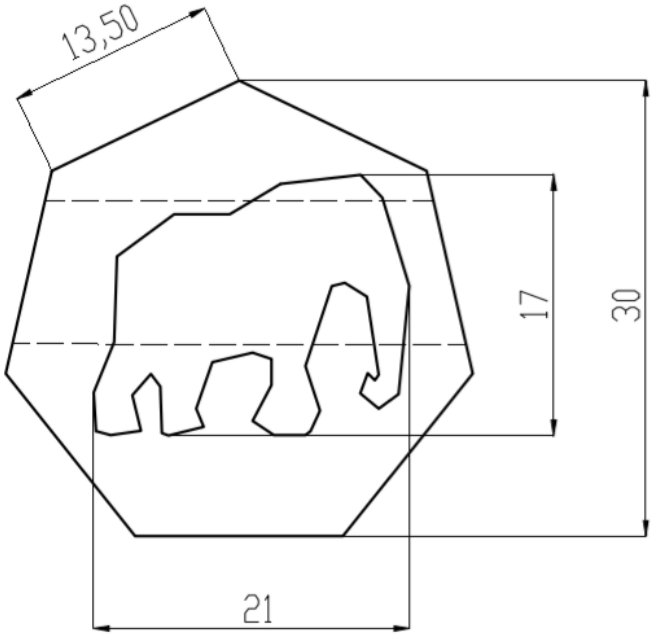


UNIVERSITAT POLITÉCNICA DE VALENCIA CAMPUS ALCOY		TÍTULO: Plano general NOMBRE: Acople diadema I Pureréhua	
Revisado por:	Unidad: mm	1er APELLIDO: ESTEVE	FECHA:
	ESCALA: 3:2	2º APELLIDO: VERDÚ	
		Nombre: Paula	HOJA: 18
Nota:		Titulación: Grado en Diseño	

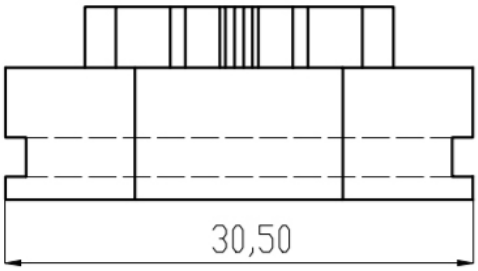


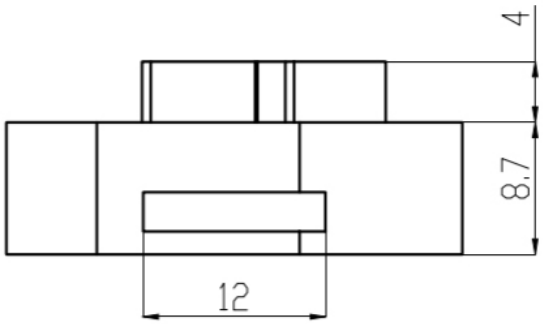
UNIVERSITAT POLITÉCNICA DE VALENCIA CAMPUS ALCOY		TÍTULO: Plano general NOMBRE: Acople diadema I Puawai	
Revisado por:	Unidad: mm	1er APELLIDO: ESTEVE	FECHA:
	ESCALA: 3:2	2º APELLIDO: VERDÚ	
		Nombre: Paula	HOJA: 19
Nota:		Titulación: Grado en Diseño	

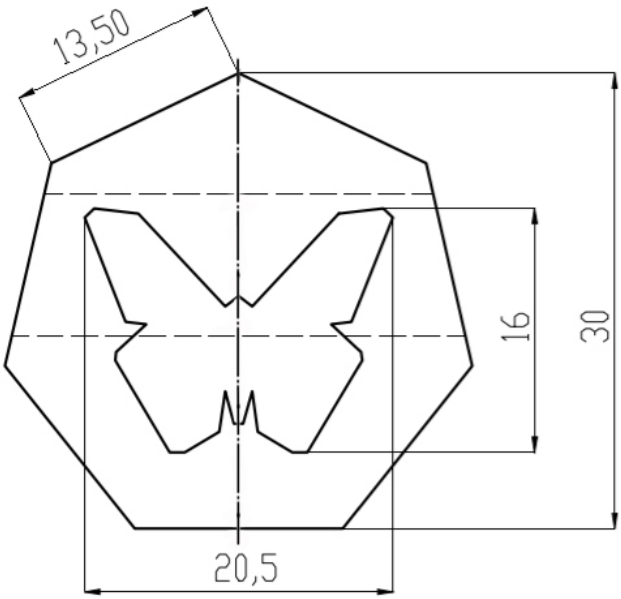




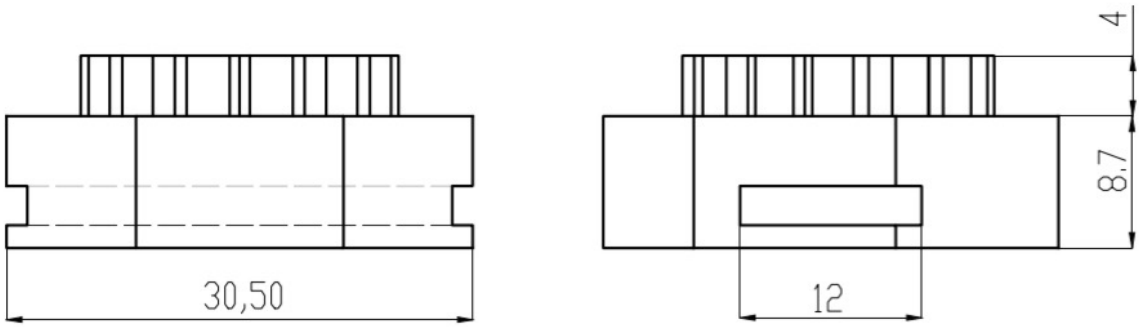
UNIVERSITAT POLITÉCNICA DE VALENCIA CAMPUS ALCOY		TíTULO:Plano general NOMBRE:Acople diadema II Arewhana	
Revisado por:	Unidad:mm	1er APELLIDO: ESTEVE	FECHA:
	ESCALA:2:1	2ºAPELLIDO: VERDÚ	
		Nombre: Paula	HOJA:20
Nota:		Titulación: Grado en Diseño	

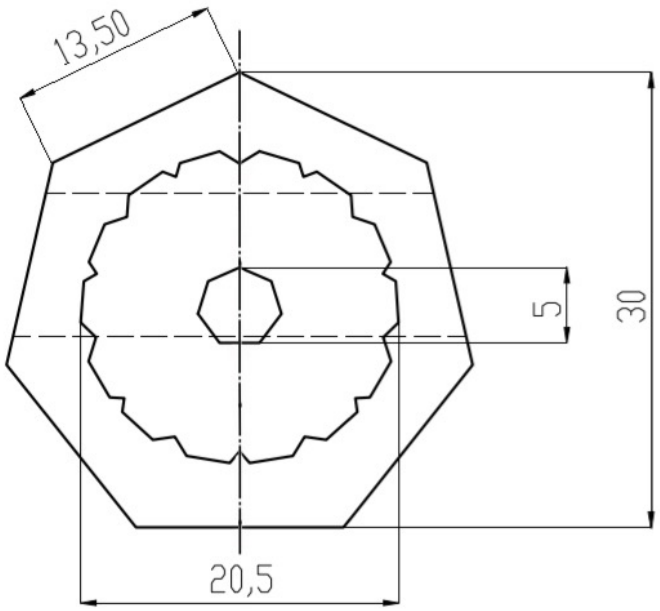




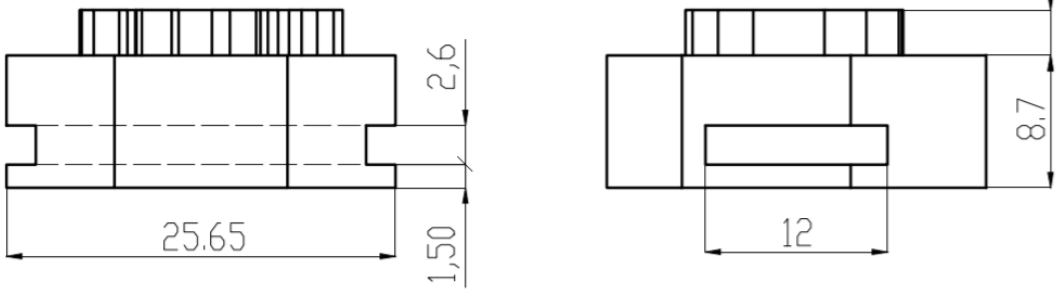


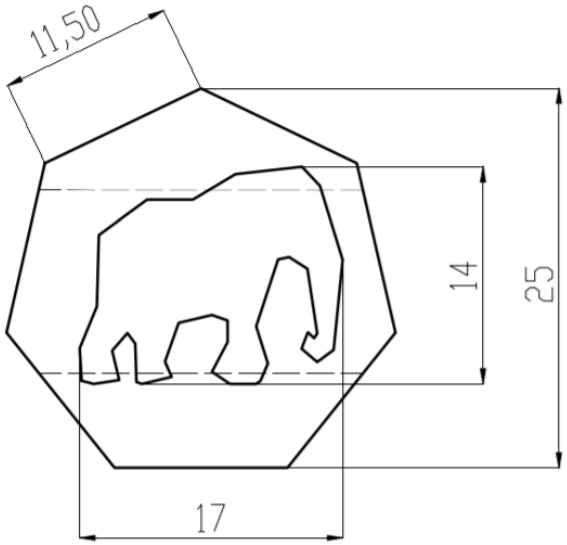
UNIVERSITAT POLITÉCNICA DE VALENCIA CAMPUS ALCOY		TíTULO:Plano general NOMBRE:Acople diadema II Purerehua	
Revisado por:	Unidad:mm	1er APELLIDO: ESTEVE	FECHA:
	ESCALA:2:1	2ºAPELLIDO: VERDÚ	
		Nombre: Paula	HOJA:21
Nota:		Titulación: Grado en Diseño	



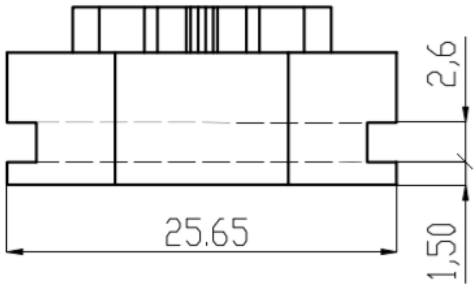


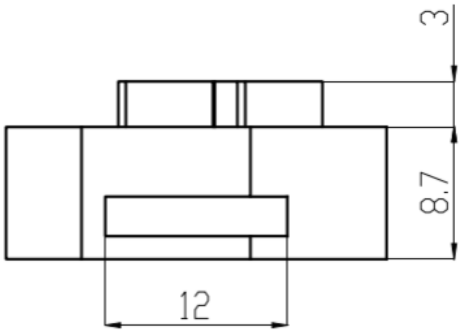
UNIVERSITAT POLITÉCNICA DE VALENCIA CAMPUS ALCOY		TÍTULO: Plano general NOMBRE: Acople diadema II Puawai	
Revisado por:	Unidad: mm	1er APELLIDO: ESTEVE	FECHA:
	ESCALA: 2:1	2º APELLIDO: VERDÚ	
		Nombre: Paula	HOJA: 22
Nota:		Titulación: Grado en Diseño	

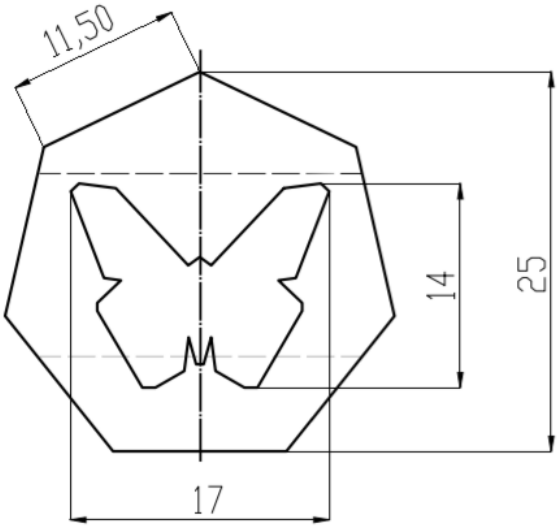




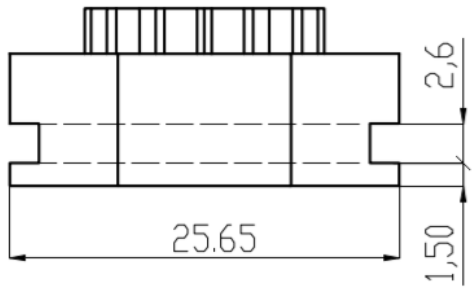
UNIVERSITAT POLITÉCNICA DE VALENCIA CAMPUS ALCOY		TÍTULO: Plano general NOMBRE: Acople diadema III Arewhana	
Revisado por:	Unidad: mm	1er APELLIDO: ESTEVE	FECHA:
	ESCALA: 2:1	2º APELLIDO: VERDÚ	
		Nombre: Paula	HOJA: 23
Nota:		Titulación: Grado en Diseño	

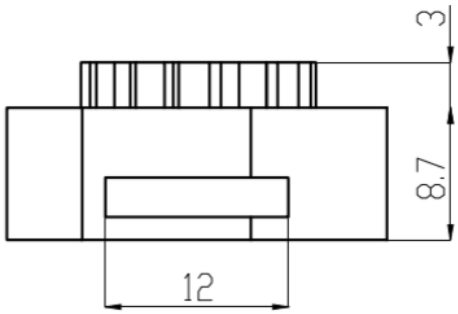


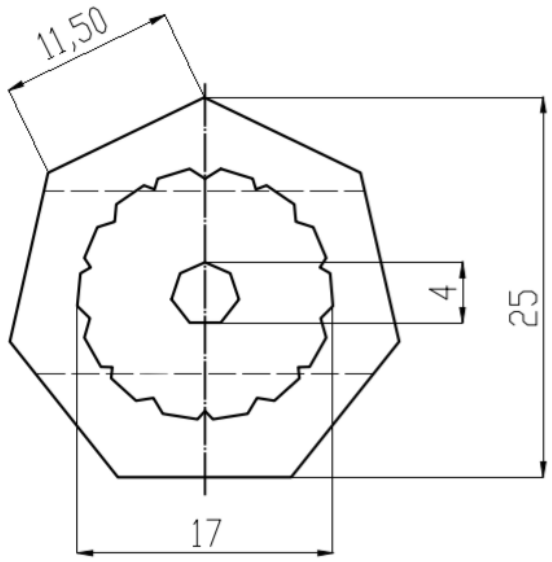




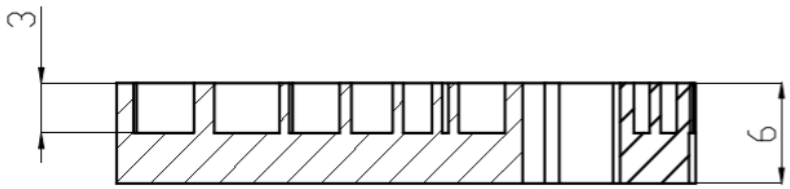
UNIVERSITAT POLITÉCNICA DE VALENCIA CAMPUS ALCOY		TíTULO:Plano general NOMBRE:Acople diadema III Purerehua	
Revisado por:	Unidad:mm	1er APELLIDO: ESTEVE	FECHA:
	ESCALA:2:1	2ºAPELLIDO: VERDÚ	
		Nombre: Paula	HOJA:24
Nota:		Titulación: Grado en Diseño	

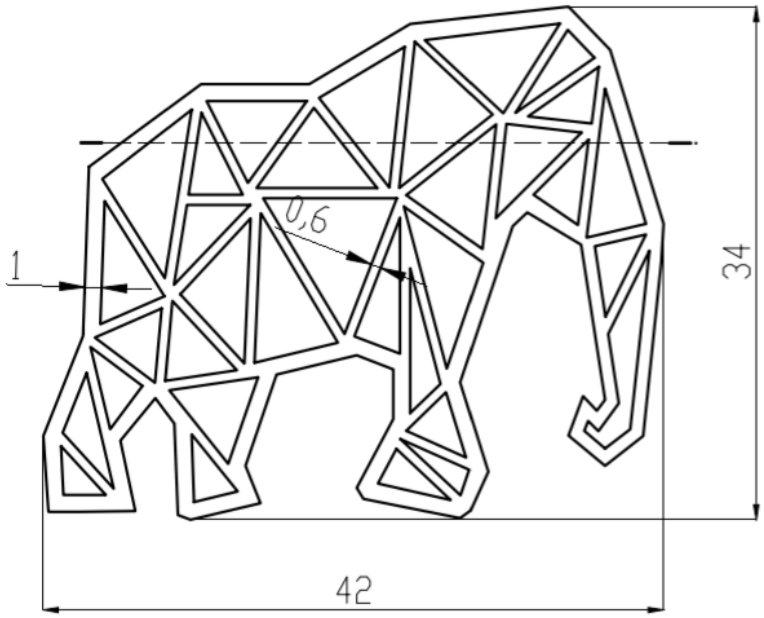






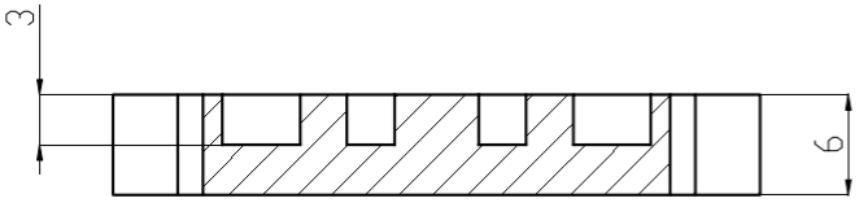
UNIVERSITAT POLITÉCNICA DE VALENCIA CAMPUS ALCOY		TíTULO:Plano general NOMBRE:Acople diadema III Puawai	
Revisado por:	Unidad:mm	1er APELLIDO: ESTEVE	FECHA:
	ESCALA:2:1	2ºAPELLIDO: VERDÚ	
		Nombre: Paula	HOJA:25
Nota:		Titulación: Grado en Diseño	

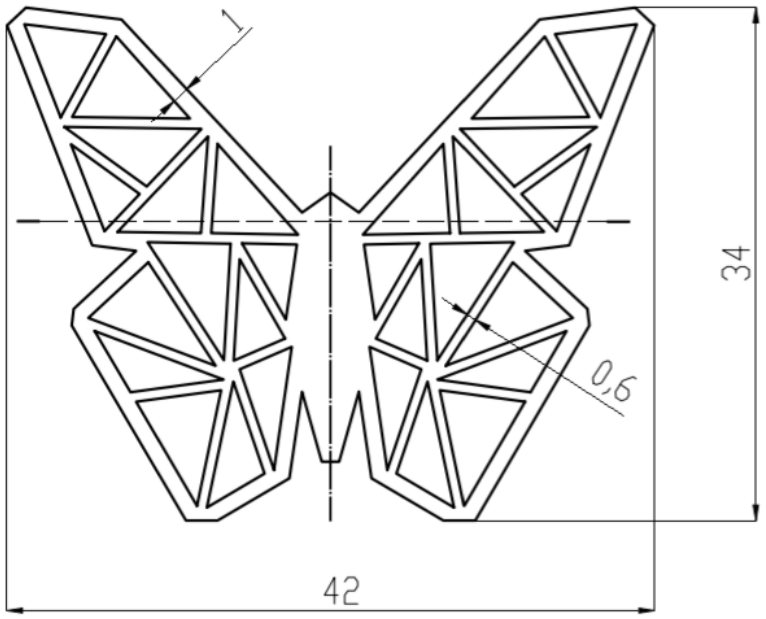




Grosor paredes exteriores: 1mm
Grosor paredes interiores: 0,6mm
Grosor de la pieza: 6mm

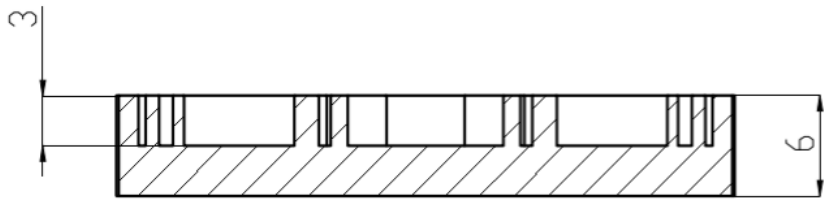
UNIVERSITAT POLITÉCNICA DE VALENCIA CAMPUS ALCOY		TÍTULO:Plano general NOMBRE:Broche Arewhana	
Revisado por:	Unidad:	1er APELLIDO: ESTEVE	FECHA:
	ESCALA:2:1	2ºAPELLIDO: VERDÚ	
		Nombre: Paula	HOJA:26
Nota:		Titulación: Grado en Diseño	

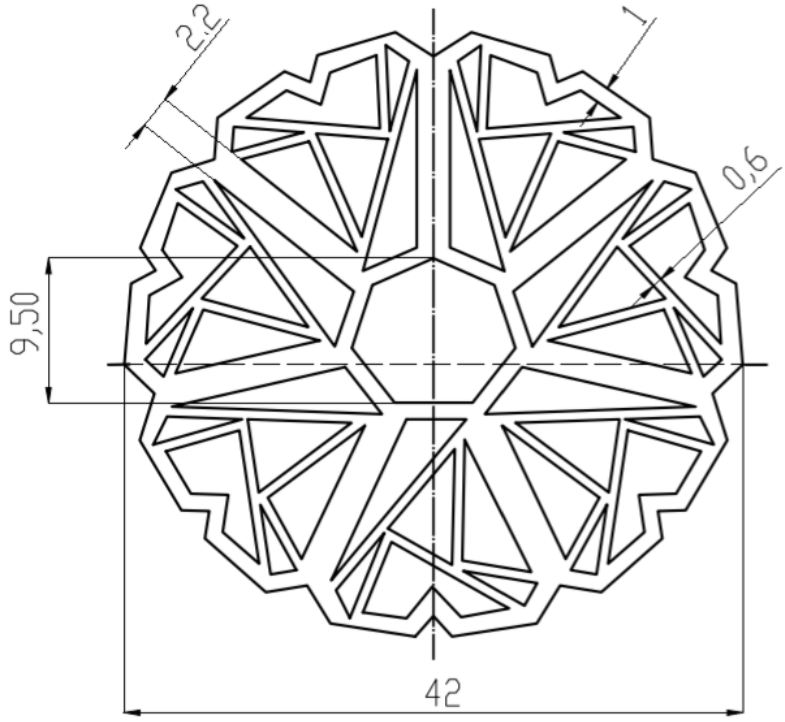




Grosor paredes exteriores: 1mm
Grosor paredes interiores: 0,6mm
Grosor de la pieza: 6mm

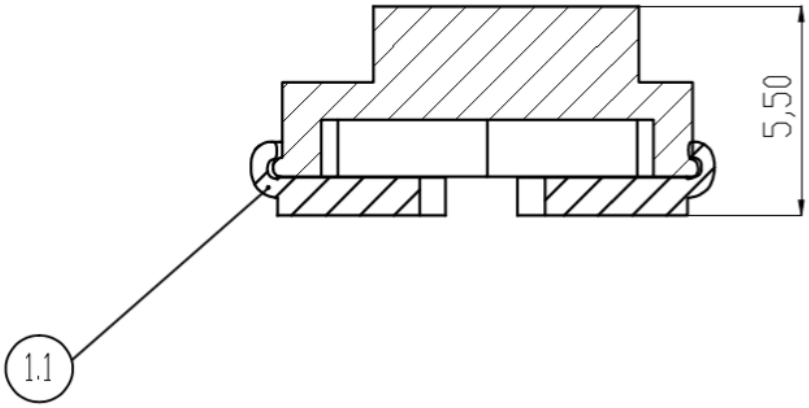
UNIVERSITAT POLITÉCNICA DE VALENCIA CAMPUS ALCOY		TÍTULO: Plano general NOMBRE: Broche Purerehua	
Revisado por:	Unidad:	1er APELLIDO: ESTEVE	FECHA:
	ESCALA: 2:1	2º APELLIDO: VERDÚ	
		Nombre: Paula	HOJA: 27
Nota:		Titulación: Grado en Diseño	

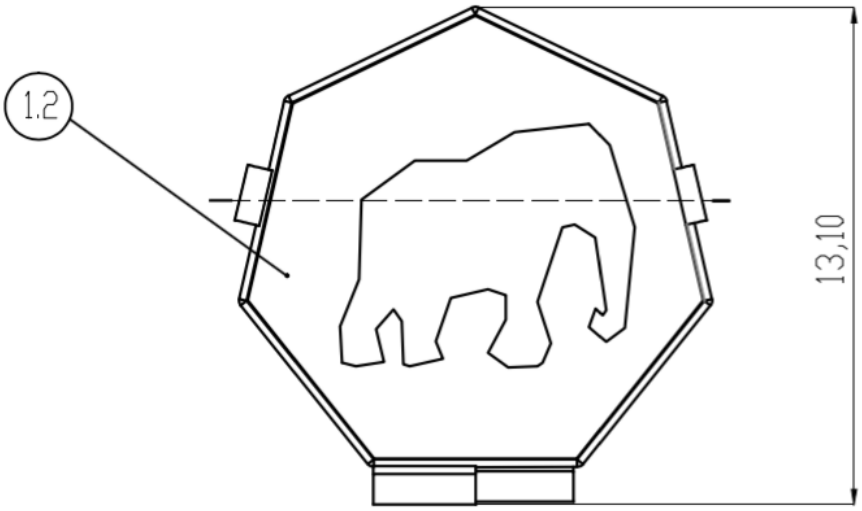




Grosor paredes exteriores: 1mm
Grosor paredes interiores: 0,6mm
Grosor de la pieza: 6mm

UNIVERSITAT POLITÉCNICA DE VALENCIA CAMPUS ALCOY		TÍTULO: Plano general NOMBRE: Broche Puawai	
Revisado por:	Unidad:	1er APELLIDO: ESTEVE	FECHA:
	ESCALA: 2:1	2º APELLIDO: VERDÚ	
		Nombre: Paula	HOJA: 28
Nota:		Titulación: Grado en Diseño	





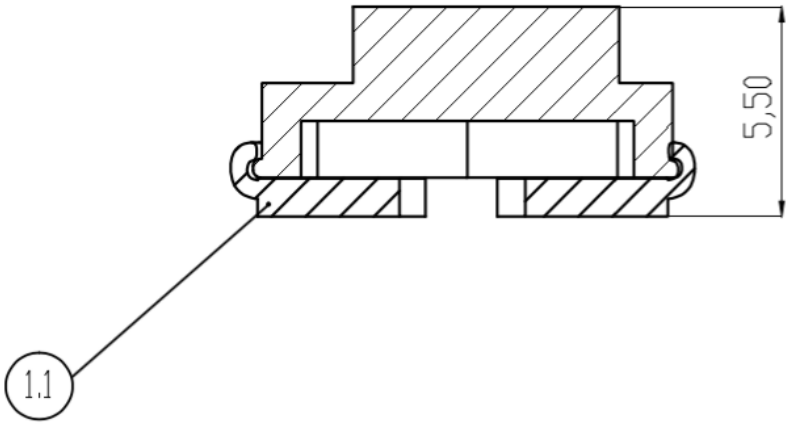
MARCA	DENOMINACIóN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
1.1	Cubrebotón inferior	1		PLA
1.2	Cubrebotón superior	1		PLA

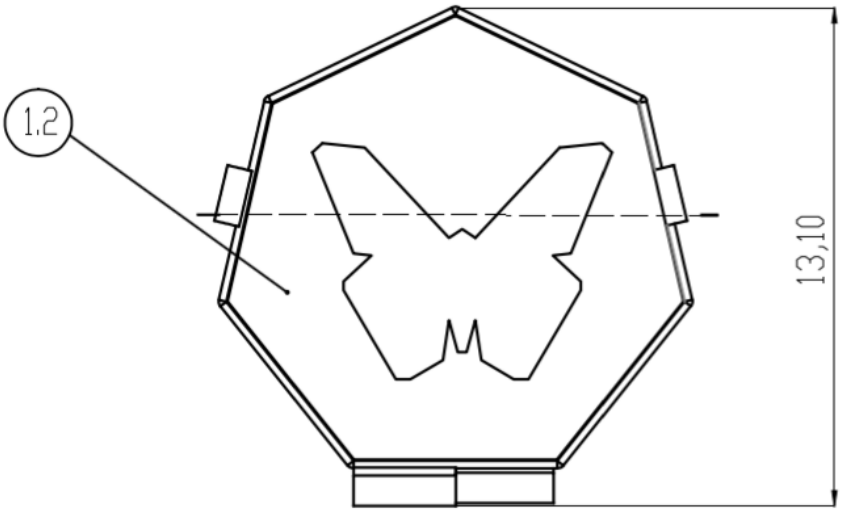
UNIVERSITAT POLITÉCNICA
DE VALENCIA
CAMPUS ALCOY

TíTULO:Plano de conjunto

NOMBRE:Ensamblaje cubrebotón Arewhana

Revisado por:	Unidad:mm	1er APELLIDO: ESTEVE	FECHA:
	ESCALA:5:1	2ºAPELLIDO: VERDÚ	
		Nombre: Paula	HOJA:29
Nota:		Titulación: Grado en Diseño	





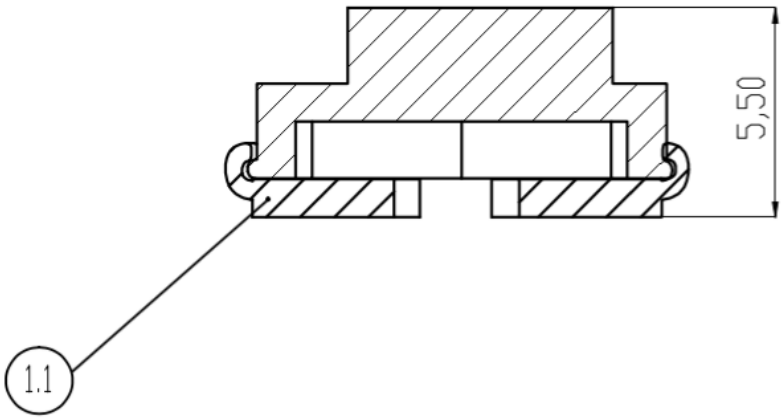
MARCA	DENOMINACIóN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
1.1	Cubrebotón inferior	1		PLA
1.2	Cubrebotón superior	1		PLA

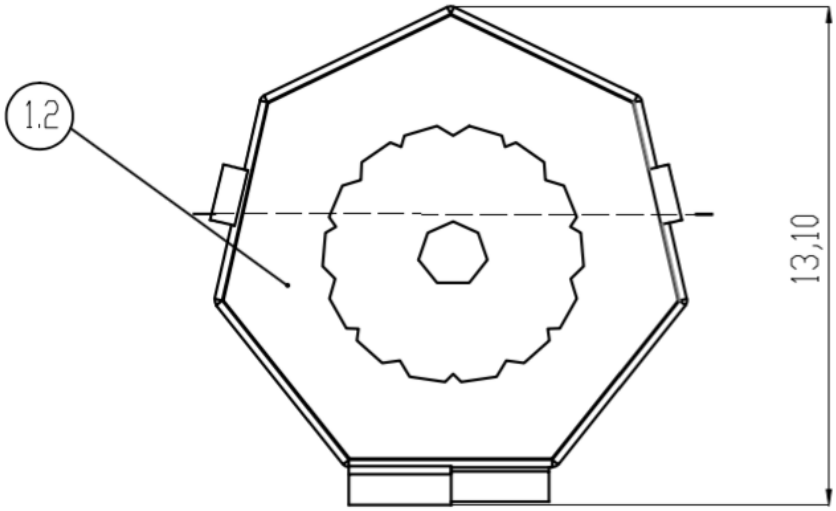
UNIVERSITAT POLITÉCNICA
DE VALENCIA
CAMPUS ALCOY

TíTULO:Plano de conjunto

NOMBRE:Ensamblaje cubrebotón Purerehua

Revisado por:	Unidad:mm	1er APELLIDO: ESTEVE	FECHA:
	ESCALA:5:1	2ºAPELLIDO: VERDÚ	
		Nombre: Paula	HOJA:30
Nota:		Titulación: Grado en Diseño	





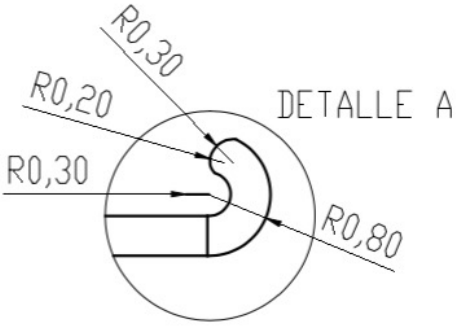
MARCA	DENOMINACIóN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
1.1	Cubrebotón inferior	1		PLA
1.2	Cubrebotón superior	1		PLA

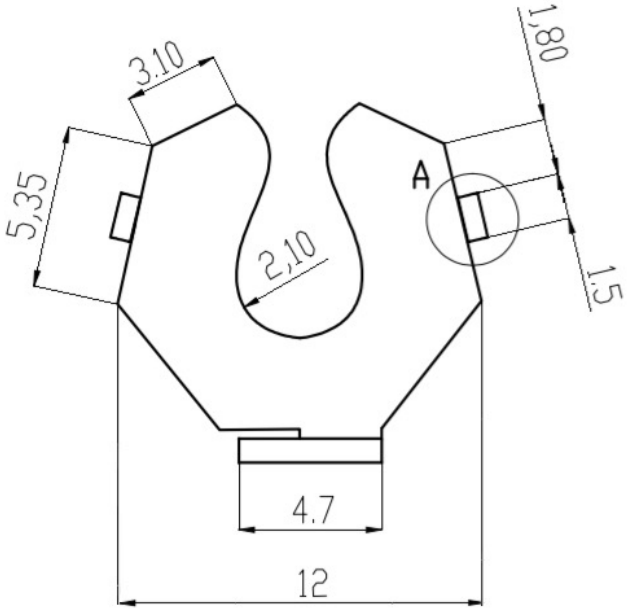
UNIVERSITAT POLITÉCNICA
DE VALENCIA
CAMPUS ALCOY

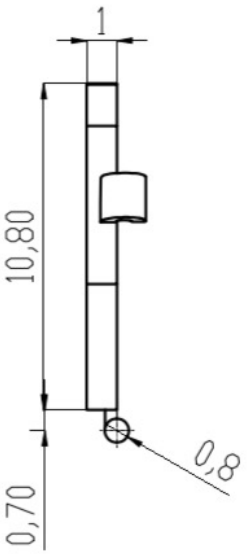
TíTULO:Plano de conjunto

NOMBRE:Ensamblaje cubrebotón Puawai

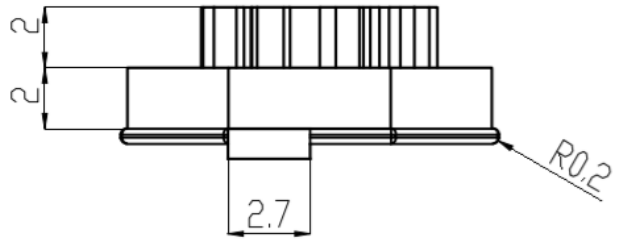
Revisado por:	Unidad:mm	1er APELLIDO: ESTEVE	FECHA:
	ESCALA:5:1	2ºAPELLIDO: VERDÚ	
		Nombre: Paula	HOJA:31
Nota:		Titulación: Grado en Diseño	

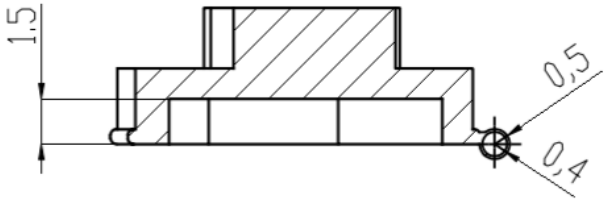


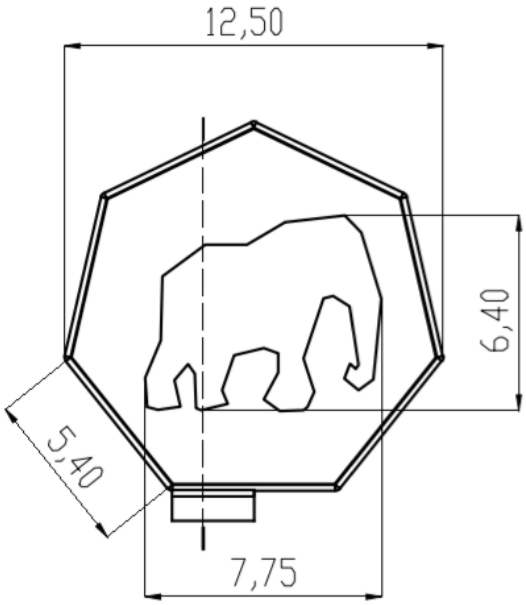




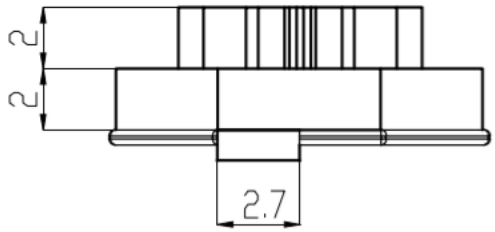
UNIVERSITAT POLITÉCNICA DE VALENCIA CAMPUS ALCOY		TÍTULO: Plano de detalle NOMBRE: Cubrebotón inferior	
Revisado por:	Unidad: mm	1er APELLIDO: ESTEVE	FECHA:
	ESCALA: 4:1	2º APELLIDO: VERDÚ	
		Nombre: Paula	HOJA: 32
Nota:		Titulación: Grado en Diseño	

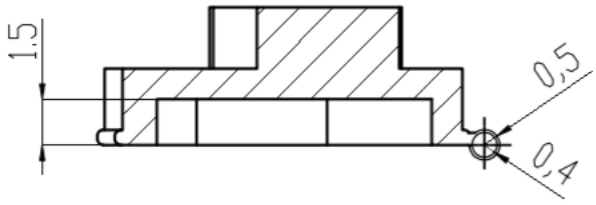


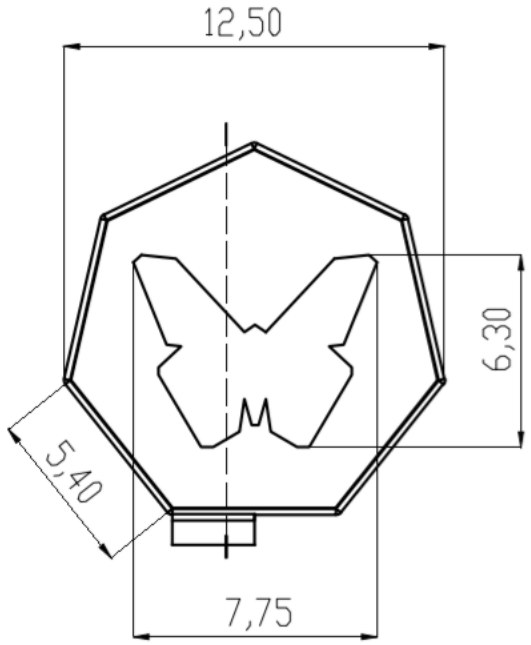




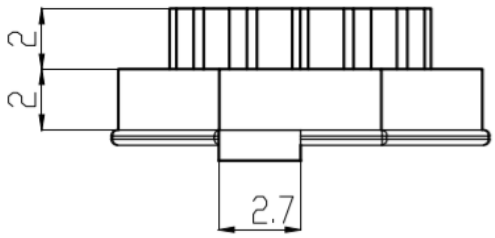
UNIVERSITAT POLITÉCNICA DE VALENCIA CAMPUS ALCOY		TíTULO:Plano general NOMBRE:Cubrebotón superior Arewhana	
Revisado por:	Unidad:mm	1er APELLIDO: ESTEVE	FECHA:
	ESCALA:4:1	2ºAPELLIDO: VERDÚ	
		Nombre: Paula	HOJA:33
Nota:		Titulación: Grado en Diseño	

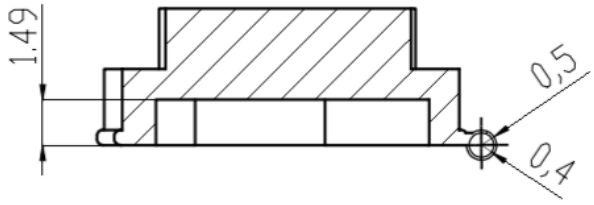


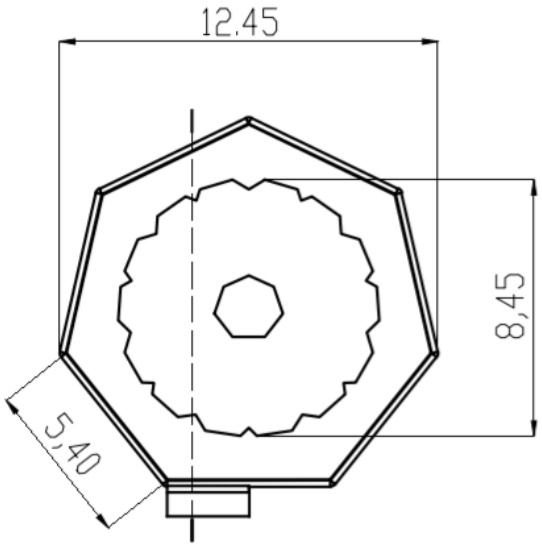




UNIVERSITAT POLITÉCNICA DE VALENCIA CAMPUS ALCOY		TÍTULO:Plano general NOMBRE:Cubrebotón superior Purerehua	
Revisado por:	Unidad:mm	1er APELLIDO: ESTEVE	FECHA:
	ESCALA:4:1	2ºAPELLIDO: VERDÚ	
		Nombre: Paula	HOJA:34
Nota:		Titulación: Grado en Diseño	







UNIVERSITAT POLITÉCNICA DE VALENCIA CAMPUS ALCOY		TÍTULO: Plano general NOMBRE: Cubrebotón superior Puawai	
Revisado por:	Unidad: mm	1er APELLIDO: ESTEVE	FECHA:
	ESCALA: 4:1	2º APELLIDO: VERDÚ	
		Nombre: Paula	HOJA: 35
Nota:		Titulación: Grado en Diseño	

12.BIBLIOGRAFÍA

- Mathilde Berchon y Bertier Luyt (2016): La impresión 3D.
- Amanda Mansell (2008): Adorno. Nueva joyería.
- Apuntes de la asignatura Mercadotecnia de Ingeniería en Diseño

Industrial y Desarrollo de Productos

- Página oficial, Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR). Disponible en:

http://www.aenor.es/aenor/inicio/home/home.asp

- Página oficial de la empresa, Dima 3D Printers.

http://www.dima3d.com/aplicaciones-de-la-impresion-3d-iii-textil-joyeria-y-arte/

- Tendencias adultos 2016-2017

https://issuu.com/camaradejoyeria/docs/megatendencias_oto__o_-_invierto_16

- Tendencias niños 2016-2017

http://www.blogmodabebe.com/category/tendencias-moda

- Página oficial de la marca de ropa, Llana.

http://www.llanashop.com/es/inicio

- Página oficial de la marca de ropa, Hulahoop

http://www.hulahoop-lepetitshop.com/es/

- Páginas oficiales de diseñadores de joyas en impresión 3D

http://www.shapeways.com/blog/archives/22907-designer-spotlight-kasia-wisniewski.html

http://www.3ders.org/articles/20130608-3d-printed-bowtie.html

http://www.shapeways.com/shops/icycactusdesign

http://www.shapeways.com/shops/twoodesign

http://www.pekkasalokannel.com/home/3d-print-shop/

http://www.repeatofffender.com/jewelry/

http://www.shapeways.com/shops/virginiamelnyk

http://www.shopobjcts.com/new-page-1/

http://www.tourdefork.net/portfolio/the-future-of-diy-laser-cut-rings/

http://www.cubeterie.es/summer-of-love.html

http://pookas.de

http://www.shapeways.com/shops/rustylab

http://www.summerized.com/products/jewelry/

http://www.shapeways.com/shops/vivalaevolucion

http://www.kireei.com/olula-se-casa/broches-bosque/

https://sanserifcreatius.wordpress.com/tag/buddy-buttons/

http://www.laurachacel.com

http://www.gothamsmith.com

https://shop.tassjoies.com/productos/cadena-de-plata-oxidada

- Página oficial de, Stratasys

http://www.stratasys.com/es/impresoras-3d/technologies/fdm-technology/faqs

- Página oficial de, Impresoras 3D

https://impresoras3d.com/blogs/noticias/102837127-abs-y-pla-diferencias-ventajas-y-desventajas

- Página oficial, 3D Natives

http://www.3dnatives.com/es/sinterizado-selectivo-por-laser-les-explicamos-todo/

- Página oficial de, XYZ printing

https://support.xyzprinting.com/eu_es/Help/tutorial/nb10?productName=Nobel%201.0

- Blog de la empresa, HXX

http://hxx.es/2015/04/06/materiales-de-impresion-3d-iii-resinas-fotopolimericas/

- Página oficial de, Protospain

http://protospain.com/nuestros-servicios/sls-sinterizado-laser-sla-estereolitografia/

- Página oficial de, Ineo

http://www.ineo.es/servicios/estereolitografia

- Página oficial de, Arrkeurope

http://www.arrkeurope.es

- Página oficial de, Smart materials 3D

http://smartmaterials3d.com/es/

- Página oficial de, Formlabs

http://formlabs.com/products/materials/castable/

- Página oficial de, Bcn Cool Hunter

http://bcncoolhunter.com/2015/09/10-colores-de-moda-primavera-verano-2016-y-como-combinarlos/

- Página oficial de, Direct industry

http://www.directindustry.es/prod/concept-laser-gmbh/product-15662-898263.html

- Página oficial de, Bcn 3D

https://www.bcn3dtechnologies.com/es/catalog/bcn3d-plus/

Los niños son los que nos alegran el día a día; su inocencia, sus travesuras y su afán por querer aprender, me dan ganas de hacer creaciones por y para ellos. Así que con el siguiente proyecto se ha querido diseñar una colección de joyería y complementos para niños y niñas de seis a doce años. Pero no solo eso, ¿se puede representar el dibujo o una idea que pulule en sus pensamientos?

Sí, y actualmente la impresión en 3D lo facilita. De modo que con esta técnica, se puede hacer posible y además se saca una sonrisa a esas criaturas tan soñadoras.

Los niños son el recurso más importante del mundo y la mejor esperanza para el futuro.

John Fitzgerald Kennedy