

DISEÑO DE ACCESORIO PARA UN AEROSOL DE PINTURA DESTINADO A LAS ARTES PLÁSTICAS

MEMORIA PRESENTADA POR:

Jose Javier López Franco

GRADO DE *INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y
DESARROLLO DE PRODUCTOS*

Convocatoria de defensa: *Septiembre de 2019*

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Politècnica Superior d`Alcoi

DISEÑO DE ACCESORIO PARA UN AEROSOL DE PINTURA DESTINADO A LAS ARTES PLÁSTICAS



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE
PRODUCTOS

Septiembre 2019

Jose Javier López Franco

Director:

Emilio Rayón Encinas



DISEÑO DE ACCESORIO PARA UN AEROSOL DE PINTURA DESTINADO A LAS ARTES PLÁSTICAS

Jose Javier López Franco

Convocatoria Septiembre 2019

**GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO
DE PRODUCTO**



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI



DISEÑO DE ACCESORIO PARA UN AEROSOL DE PINTURA DESTINADO A LAS ARTES PLÁSTICAS

Los rociadores de aerosoles actuales, consiguen una muy elevada calidad de vaporización de la pintura. Sin embargo, la abertura del cono de proyección es muy elevada, limitando la capacidad de los mismos para conseguir trazos finos en trabajos de bellas artes y pintura mural. Por ello se propone el diseño de un **Stencil Cap**, accesorio que funciona como plantilla para conseguir un trazo milimétrico.



DOS PIEZAS INTERCAMBIABLES: 2 MM Y 6MM

RECOLECTOR DE PINTURA

FÁCIL LIMPIEZA: RESISTENTE A ACETONA

JOSE JAVIER LÓPEZ FRANCO

INGENIERÍA DE DISEÑO INDUSTRIAL
Y DESARROLLO DE PRODUCTOS

Julio de 2019



DISEÑO DE ACCESORIO PARA UN AEROSOL DE PINTURA DESTINADO A LAS ARTES PLÁSTICAS

Resumen

Los rociadores de aerosoles actuales, consiguen una muy elevada calidad de vaporización de la pintura. Sin embargo, la abertura del cono de proyección es muy elevada, limitando la capacidad de los mismos para conseguir trazos finos en trabajos de bellas artes y pintura mural. Actualmente, los artistas proponen varias soluciones caseras que comparten por internet. En este TFG, se propone el diseño formal de un nuevo accesorio para aerosoles de pintura que pueda ser aprovechado por las empresas del sector. El objetivo es que este diseño pueda ser incorporado a los botes de aerosoles existentes sin un coste adicional elevado. Para alcanzar el objetivo propuesto, se realizará inicialmente un estudio preliminar de productos y posibles soluciones existentes, tanto comerciales como caseras. Mediante los datos obtenidos y la normativa aplicable, se propondrá la solución técnica y diseño definitivo acompañado de todos los planos necesarios, estudio de color, esquemas, presupuesto, presentación de producto, propuesta de materiales y aquellos documentos que son necesarios para su posible fabricación y necesarios para superar con éxito el TFG.

Palabras clave: Graffiti, Spray, Stencilcap, Arte urbano.

DISSENY D'ACCESSORI PER A UN AEROSOL DE PINTURA DESTINAT A LES ARTS PLÀSTIQUES

Resum

Les arruixadores d'aerosols actuals, aconseguen una molt elevada qualitat de vaporització de la pintura. No obstant això, l'obertura del con de projecció és molt elevada, limitant la capacitat dels mateixos per a aconseguir traços fins en treballs de belles arts i pintura mural. Actualment, els artistes proposen diverses solucions casolanes que comparteixen per internet. En aquest TFG, es proposa el disseny formal d'un nou accessori per a aerosols de pintura que pugui ser aprofitat per les empreses del sector. L'objectiu és que aquest disseny pugui ser incorporat als botes d'aerosols existents sense un cost addicional elevat. Per a aconseguir l'objectiu proposat, es realitzarà inicialment un estudi preliminar de productes i possibles solucions existents, tant comercials com casolanes. Per mitjà de les dades obtingudes i la normativa aplicable, es proposarà la solució tècnica i disseny definitiu acompanyat de tots els plans necessaris, estudi de color, esquemes, pressupost, presentació de producte, proposta de materials i aquells documents que són necessaris per a la seua possible fabricació i necessaris per a superar amb èxit el TFG.

Paraules clau: Graffiti, Spray, Stencilcap, Art urbà.

DESIGN OF ACCESORY FOR A SPRAY PAINT FOR PLASTIC ARTS

Summary

The sprayers of current aerosols, get a very high paint vaporization quality. However, the opening of the projection cone is very high, limiting the capacity of themselves to get fine lines in fine art works and mural painting. Currently, artists propose several solutions homemade sharing online. In this TFG, the design is proposed formal of a new accessory for paint sprays that can be taken advantage by this sector the companies. The goal is that this design can be incorporated into existing aerosol cans without an additional high cost. To achieve the proposed objective, it initially carry out a preliminary study of products and posible existing solutions, both commercial and homemade. Through the data obtained and the applicable regulations, the solution will be proposed technique and final design accompanied by all plans necessary, color study, schemes, budget, presentation of product, proposal of materials and those documents that are necessary for its possible manufacture and necessary to overcome with success the TFG.

Keywords: Graffiti, Spray, Stencilcap, Urban art.

ÍNDICE

1. OBJETO.....	1
1.1. Justificación del proyecto.....	1
1.2. Objetivo principal y objetivos parciales.	3
1.3. Fases del desarrollo.....	5
2. Antecedentes.....	6
2.1. Estudio preliminar.	6
2.2. Estudio de mercado.	13
2.3.1. Conclusiones del estudio de mercado Error! Marcador no definido.	
3. Normas y referencias.....	28
3.1. Programas informáticos.	28
3.2. Normativa y legislación aplicable.....	31
4. Definiciones y abreviaturas	34
5. Requisitos del Diseño	34
5.1. Requisitos del diseño	34
5.1.1. Características generales.....	34
5.2. Funciones del producto y necesidades del usuario.	34
5.2.1 Funciones principales de uso.	35
5.2.2. Funciones complementarias de uso.....	35
5.3. Pliego de Condiciones Funcionales	38
5.3.1. Pliego de condiciones funcionales de uso.....	39
5.3.2. Pliego de condiciones estéticas.....	42
5.4. Estudio ergonómico y antropométrico	43

5.4.1. Estudio de ergonomía y antropometría para el diseño de un accesorio para mejorar la manejabilidad de un espray de pintura.	44
6. Análisis de soluciones	48
6.1. Bocetos	50
6.2. Diseño definitivo	67
6.3. Tabla de elementos	70
6.4. Esquema de desmontaje	70
6.5. Diagrama sistémico	72
6.6 PRUEBAS DE COLOR	73
7. Planificación y soluciones de fabricación.	81
7.1. Materiales y cálculos.	81
7.2. Procesos de fabricación	84
7.3. Tipos de uniones	88
7.3.2. Unión del elemento 1.3 con elemento 2 (aerosol).....	88
7.3.2. Unión del elemento 1.4 con 1.3.	89
7.3.3. Unión del elemento 1.1 y/o 1.2 con 1.3.	90
8. PRESUPUESTO.....	91
8.1. Utillaje: Moldes.	91
8.2. Procesos y maquinaria	92
8.3. Materiales.....	94
8.4. Mano de obra.....	95
8.5. Costes totales y conclusiones.	96

1. OBJETO

1.1. Justificación del proyecto.

El arte urbano es una de las numerosas vertientes en las que se podría dividir el arte en general y que tiene como característica el uso de una técnica artística novedosa, atractiva y divertida cada vez más arraigada actualmente en este ámbito.

Cada vez es más común la introducción de la obra de artistas urbanos en galerías, eventos y exposiciones, lo que conlleva un creciente interés en el uso de este arte por grandes marcas y empresas debido a su exclusividad y un atractivo impacto que produce en la sociedad. Es apreciable el creciente número de campañas de marketing haciendo uso del arte de numerosos artistas urbanos en auge y de eventos sociales que los requieren.

Para producir este tipo de obras tan características por sus temáticas y estética, uno de los principales atractivos es el uso de la técnica de la pintura de aerosol, técnica compleja pero con un potencial práctico que hace de su uso una diferenciación total. Muchos son ya los artistas que se animan a aprender y controlar esta atractiva técnica dado el impacto social que produce cuando se observa la realización de una obra en directo y la rapidez y efectividad que permite.

Dado su creciente interés en el sector, las grandes empresas optan por nuevas tecnologías y productos, más variedad y versatilidad y sobre todo, mayor alcance social. Es notable la aparición de nuevas empresas dedicadas a este sector, apostando por productos de calidad al alcance de cualquiera.

Ya que su uso comercial y aceptación está en un proceso evolutivo, la producción e innovación está basada en el aerosol debido a que es el producto principal, lo que ocasiona que un gran número de consumidores investiguen sobre la creación de nuevos productos para complementar al principal y hacer de su uso una experiencia mucho más satisfactoria y con resultados más profesionales. Desde los inicios, los graffiteros y artistas urbanos han creado objetos caseros para realizar diferentes acciones que con un aerosol simplemente no podían conseguir. Además, estos mismos usuarios llegan a crear ya no artesanalmente, sino técnicamente, productos

que, mediante procesos de ayuda económica (Crowdfunding), consiguen comercializarlos profesionalmente como si de una marca o empresa se tratase.

Por todo esto se justifica necesario la creación de nuevos productos con el fin de proporcionar una diferenciación que permita desmarcarse en el mercado ofreciendo soluciones técnicas a las necesidades de los usuarios y así aprovechar el auge de este sector.

Con el fin de proporcionar una solución efectiva y funcional, este proyecto concede la idea y realización de un nuevo producto en forma de accesorio, ya sea para comercializar o para un futuro desarrollo o mejora, complementando el aerosol de pintura y aportando mayor versatilidad y sencillez en uso al producto principal de la mayoría de las marcas existentes en el mercado. Se realizará un accesorio en forma de carcasa que permitirá conseguir trazos controlados de diferentes grosores para crear detalles que con un aerosol convencional sería prácticamente imposible. Este producto se denomina Stencil Cap y se pretende que, ya que hay únicamente tres productos comercializados con esta función, aportar soluciones nuevas en base a unas necesidades y/o problemas técnicos que poseen.

Se pretende que no sea necesario un absoluto control en el uso de la técnica de pintura a spray, es decir, que el usuario sea principiante o profesional que necesite una mejora significativa en cuanto a detalles en su obra se refiere. Además, no sería necesario ningún avance en la tecnología del aerosol ni de los difusores, ni un aumento de los costes de fabricación e incluso una nueva fórmula de la pintura.

Cada vez más son aquellos usuarios los que comparten soluciones no comerciales en las redes sociales y en foros.



Figura 1 - El artista Bomk mostrando cómo realiza una obra. Instagram.com/bomk_dmv



Figura 2 - Bomk mostrando en su instagram su Stencil cap artesanal.

Las imágenes anteriores corresponden al artista francés “Bomk” que comparte en sus redes sociales sus obras con la ayuda de un producto artesanal que le permite conseguir una precisión absoluta. Este artista recibe en su mayoría de publicaciones preguntas sobre cómo consigue tantísimo detalle, a lo que responde mostrando estos “trucos artesanales” que él mismo crea.

1.2. Objetivo principal y objetivos parciales.

El objetivo de este TFG se basa en el desarrollo de un producto accesorio que se pueda acoplar a un aerosol de pintura para conseguir diferentes efectos artísticos. A raíz de este objetivo principal se nombran los objetivos específicos:

1. Desarrollo de los estudios necesarios de carácter propio, con el fin de comprender lo necesario para su desarrollo.
2. Efectuar un estudio de las soluciones comerciales y no comerciales que se encuentran en foros y redes sociales para plantear una posible solución comercial.
3. Plantear diferentes propuestas y alternativas de diseños para satisfacer las necesidades y cumplir con el principal objetivo.
4. Plantear el diseño definitivo, así como el análisis de las soluciones de acabados, materiales a utilizar y con ello su fabricación. Esto se realizará con varios estudios:
 - 4.1. Separación de los elementos concretos del modelo para fabricar de manera independiente.
 - 4.2. Estudio de la gama de colores y los acabados.
 - 4.3. Estudio de las dimensiones.
 - 4.4. Estudio y propuesta sobre los materiales.
5. Proponer los procesos de producción y fabricación.
6. Producir los elementos que permitan definir los procesos de producción, como despieces, planos, etc.

A lo largo del desarrollo del proyecto, se estudiará y se tendrá en cuenta la normativa que afecte a este producto, así como todas las fuentes técnicas necesarias para su ejecución. Para el desarrollo de este TFG se ha empleado el software para diseño que se plantea y estudia durante el Grado de Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto, de la misma forma que se han realizado todos los estudios necesarios, planos, diseño, elección de materiales y procesos de fabricación.

1.3. Fases del desarrollo.

Las fases del desarrollo de este proyecto contemplan todas aquellas etapas necesarias para cumplir con los objetivos establecidos en el mismo. Enumerándolas en orden cronológico:

Etapa 1: Estudio con entidad propia.

Etapa 2: Estudio de mercado actual que sirva para situar el producto diseñado en funcionalidad y precios de la competencia.

Etapa 3: Análisis de las posibles soluciones conceptuales y técnicas

Etapa 4: Estudio y baremación de las posibles soluciones.

Etapa 5: Proponer un diseño conceptual y funcional definitivo.

Etapa 6: Generar documentos, procedimientos y toma de decisiones técnicas requeridas para poder llevar el producto a su fase de fabricación.

Etapa 7. Estudio del presupuesto.

2. Antecedentes

2.1. Estudio preliminar.

Actualmente, el uso de espráis para diferentes aplicaciones está extendido a casi todos los ámbitos. Como técnica, se ajusta perfectamente a los tiempos actuales, siendo limpia, práctica, sencilla, eficaz y rápida de utilizar. Su uso se consigue simplemente ejerciendo presión en una pequeña válvula que pulverizará aquello que contiene el espray, ya sea un insecticida, ciertas cremas, perfumes, pintura, etc.

Tal y como es recogido en la revista *Tecnirama* en su número 78, en 1923, la *Societé Chimique des Usines du Rhône* crea la primera patente registrando un envase metálico que, a presión, contiene y arroja líquidos perfumados junto con uno o varios líquidos propulsores, como cloruro de etilo (1).

En 1927, en base a dos principios, el noruego M. Eric Rotheim patenta un artefacto para espray que se asemeja a lo que nos podemos encontrar en la actualidad. Los dos principios fueron: 1) El propulsor deberá ser, a la vez, generador de presión y disolvente. 2) La vaporización ha de producirse simplemente ejerciendo presión sobre el artefacto y, posteriormente, sin esta presión quede herméticamente cerrado para futuros usos.

En 1931, Rotheim cedió sus patentes a los estadounidenses Goodhu y Sullivan, quienes once años más tarde lanzaron al mercado el primer aerosol, siendo este un insecticida líquido muy útil para las tropas americanas.

Desde entonces este invento ha ido avanzando y produciendo para casi cualquier producto que acabe finalmente pulverizado. Según la revista *Aerosol*, las principales aplicaciones para aerosol son:

- Desodorantes e insecticidas.
- Productos farmacéuticos.
- Productos de perfumería y cosméticos.
- Productos alimenticios.
- Productos industriales.
- Productos de droguería.

- Barnices y pinturas, lo que será objeto de estudio en este trabajo.

Edward Seymour, en 1949, inventó la primera pintura en espray, de color aluminio para pintar radiadores de vapor. Alrededor de los años 60, Roberto Abplanalp desarrolló capaz de evitar la obstrucción de la válvula de pulverización.

El uso de la pintura en aerosol en el mundo artístico comienza con el arte callejero del graffiti, debido a las posibilidades que aporta a la hora de cubrir grandes zonas y crear degradados de color rápidamente, además de la gran versatilidad adaptándose a múltiples superficies. La pintura en espray tiene la característica de secado rápido, lo que te permite crear numerosas capas en poco tiempo y superponer un color sobre otro independiente de cuál sea.

Esta cultura ha ido creciendo de manera notable hasta nuestros días creando una vertiente más artística y popular, aceptada socialmente como es el “Street Art” o Arte Urbano. Tal y como el graffiti se basa principalmente en colocar tu apodo en el mayor número de lugares posibles, ya sea paredes, cristaleras, vagones de tren, incluso se ha podido ver en aviones, cuanto más complicado y arriesgado es el lugar mayor repercusión positiva tendrá dentro de este mundillo, el street art pretende ser más visual y estético, además de la necesidad reivindicativa del pueblo sobre la sociedad o de expresarse.



Figura 3 - Graffiti de Demsky333 y Felipe Pantone



Figura 4 - Mural de Demsky333 en Haifa – <https://www.agenciaajn.com>



Figura 5 - Mural de Felipe Pantone en Miami - <https://www.felipepantone.com/miami-wynwood>

Se puede apreciar la diferencia notable entre lo que se denomina graffiti y lo llamado Street Art si se comparan la figura 3 con las 4 y 5, siendo las tres realizadas por los mismos artistas pero en diferentes situaciones e intenciones. En la Figura 3 se pueden ver dos expresiones de graffiti del ilicitano Demsky333 y del valenciano Felipe Pantone respectivamente. Son obras con una intencionalidad totalmente diferente a las de las Figuras 4 y 5, siendo los graffitis un medio para exponer sus apodos, y los murales, obras con un fin estético y con una pretensión expresiva, además de con un trabajo y preparación mayor.

En la actualidad el arte urbano ha alcanzado las galerías de arte, introduciendo tanto los lienzos como las obras realizadas en la calle, moviendo grandes masas y cantidades de dinero. El más conocido es el artista Banksy por sus numerosas obras por todo el mundo de gran repercusión, tanto en la calle por sus reivindicaciones como en las galerías, por su fama alcanzada.

Los mayores exponentes de este movimiento llegan a realizar intervenciones artísticas en fachadas de edificios recubriéndolas en su totalidad, práctica que poco a poco está comenzando a ser de interés a grandes empresas. Actualmente se llevan a cabo en diferentes ciudades que incluso llegan a denominarse museos de arte urbano, como puede ser la ciudad de Linares, procedencia del artista Miguel Ángel Belinchón, más conocido como Belin (artista realizador de las obras de la Figura 7 y 8). Esto causa un aumento del turismo en esas ciudades.

Por otro lado el interés económico viene de parte de agencias publicitarias e inmobiliarias. Las primeras contratan artistas para realizar intervenciones en directo para así crear un ambiente novedoso y que sorprende a la mayoría de las personas del público, mientras que las inmobiliarias, en un segundo plano, usan a los artistas para la decoración de las dichas zonas de las ciudades para la revalorización de éstas y así incrementar la demanda.



Figura 6 - Mural Smug en Glasgow – Saltaconmigo.com



Figura 7 – Mural de Belin en Úbeda - Malatintamagazine

Estos artistas también realizan obras en lienzos como cualquier otro pintor de taller utilizando como técnica principal el spray en dimensiones relativamente grandes para un cuadro y técnicas con el uso de pincel para lienzos de tamaños más pequeños.



Figura 8 - Belin pintando en directo en un evento en Murcia

La pintura en spray presenta las ventajas nombradas de rapidez en recubrimiento de grandes zonas y realización de degradados, secado rápido y superposición de tintas sin problema alguno. Las desventajas o debilidades, serían la dificultad de aprendizaje como técnica artística, el requerimiento de un nivel avanzado para la creación de detalle en una obra en escalas pequeñas que, en ocasiones, puede llegar a estar al alcance de pocos la habilidad de realizar ciertos detalles que con una técnica a pincel es posible lograr de manera relativamente sencilla, como es el caso de Belin, que en la figura anterior se puede ver como realiza una obra en directo en un evento en Murcia (2). Esta obra es, para el uso de la técnica a spray, de dimensiones pequeñas, y requiere de una habilidad muy por encima de la media la capacidad de realizarla con ese alto nivel de detalle.

Aprender a dominar la técnica del spray es costoso, dado que los aerosoles, pese a los grandes avances conseguidos en difusores y composición de pintura, muestran heterogeneidad en presión, que en zonas de dimensiones relativamente pequeñas hace que sea un problema a la hora de realizar

detalles. A pesar de esto, numerosos artistas apuestan por su uso y prefieren la sensación del manejo de un espray al de otra técnica.

En el mercado, se encuentran tres tipos de botes de spray según su presión: de presión alta, media y baja. Dependiendo del tipo de obra a realizar se usará uno o varios tipos. Para un uso a gran escala, presiones altas permiten una mayor rapidez de recubrimiento de zonas grandes, mientras que a media y pequeña escala se usarán presiones medias o bajas.

En el uso de pintura en espray para obras con detalles, además baja presión, se usarán unos difusores o boquillas, artilugios que se colocan en la zona superior del bote encajados en la válvula y por donde se escupe la pintura. Hay muchos tipos de difusores, desde difusores que te proporcionan una alta presión hasta difusores que te permiten trazos muy finos y mayor control.

En el mercado de pintura en espray existe un pequeño número de empresas que fabrican estos productos aportando cada vez más tecnología y calidad, como la empresa Montana Colors. Esta empresa, catalana y pionera en este sector, incorpora al mercado constantemente nuevos difusores y aerosoles, como por ejemplo su nuevo difusor Skinny Cream Cap. Sin embargo, a día de hoy solo se han producido tres accesorios que permitan una precisión milimetrada en su uso sin poseer grandes habilidades. Por otro lado, los productos accesorios existentes en el mercado, no son capaces de alcanzar la versatilidad y calidad alcanzados con los productos artesanales, probablemente debido a una falta de inversión por parte de las empresas para investigar y desarrollar productos con calidad. Alguno de los detalles que quedan por mejorar en los productos comerciales serían, por citar algún ejemplo, limpieza del producto, alto coste del producto, etc.

Existen artistas que de manera DIY (“Do It Yourself” o “Hazlo tú mismo”), fabrican artesanalmente accesorios creados a partir de otros aerosoles o piezas. Suelen conseguir increíbles detalles mediante un plus de manejabilidad en el uso del espray y así poder crear sus obras en soportes relativamente pequeños, prescindiendo del pincel, rotulador u otra herramienta artística y adquiriendo la obra un mayor valor por el simple hecho de estar realizada con spray.

(1) Artículo *Historia de los aerosoles – funcionamiento – primeros usos* escrito para la revista *Tecnirama* Nº78.

(2) Artículo *Belin pinta una de sus obras ante la mirada del público* para el periódico La Verdad en 2018.

2.2. Estudio de mercado.

A continuación, se realiza un estudio del mercado actual en el que se pretende analizar los diferentes modelos de los productos artesanales y comerciales y sus características, las marcas y los precios de todo lo encontrado.

En primer lugar serán analizadas las soluciones artesanas creadas por los consumidores de aerosoles en el ámbito artístico, ya sean comercializadas o no, con el fin de obtener información sobre las necesidades que han ido surgiendo a lo largo del tiempo.

Desde los inicios, los graffiteros y artistas urbanos han creado objetos caseros para realizar diferentes acciones que con un aerosol simplemente no podían conseguir.

Estudio de productos artesanales | *Productos relacionados*

Hay numerosas soluciones artesanales o DIY que pueden ser clasificadas según la función o necesidad que cubren. Estos accesorios han sido creados para que, junto con un aerosol, los usuarios sean capaces de realizar ciertas acciones, por otro lado imposibles con un aerosol tradicional.



Figura 9 - Diferentes creaciones artesanales compartidas. [Instagram.com/fadebomb_jp](https://www.instagram.com/fadebomb_jp)

Como se puede apreciar en la figura 9 existen creaciones artesanales que abarcan desde un rotulador que por el material de la punta hace que la pintura gotee, hasta extintores para expulsar la mayor cantidad de pintura en el menor tiempo posible. Muchas de las soluciones creadas por los artistas solventan una necesidad más o menos importante, pero todas o prácticamente todas, consiguen una función extra para el uso del espray. Los usuarios suelen centrarse en crear productos para conseguir expulsar una mayor cantidad de pintura simultáneamente como se aprecia en la figura 10.



Figura 10 - Diferentes creaciones artesanales.

Entre los diferentes experimentos artesanales podemos encontrarnos con:

Accesorios para conseguir más de un trazo simultáneamente con un único aerosol.

Estos accesorios constan de tres o más caps o boquillas. Tal y como se encuentra en las siguientes figuras, una de ellas va situada en el aerosol, y, mediante unos conductos, se divide en dos o más salidas de pintura donde que se colocan los difusores restantes.



Figura 11 - Creación artesanal 1 compartida en facebomb.jp.



Figura 12 - Resultado de usar la creación artesanal.

Este tipo de experimento permite crear varios trazos simultáneamente ejerciendo presión en un difusor solamente y con un solo aerosol. Los trazos obtenidos son trazos limpios con un resultado similar al de un difusor convencional.



Figura 13 - Creación artesanal 2 por facebomb_jp.



Figura 14 - Resultado del uso de la creación artesanal 2.

En este caso en particular, los difusores son colocados con un ángulo, cada uno inclinado hacia un lado. Esto permite como se puede observar en la Figura 14 que los trazos no resulten limpios y se produzca una especie de degradado, aportando un matiz diferente a lo que se quiera realizar.

Este tipo de experimento casero es utilizado para *tags* normalmente. Un tag es la mínima expresión del graffiti, es decir, la firma que es realizada en unos pocos segundos para poder colocarla en el mayor número de lugares posibles.

Con este accesorio se hace posible realizar tags o firmas con diferentes matices y aportando una estética diferente.



Figura 15 - Producto artesanal 3 por facebomb_jp.



Figura 16 - Resultado de la utilización del producto artesanal 3.

Este accesorio es similar al primero (figura 11) pero con un mayor número de trazos. Éstos son limpios también, pero se consiguen cinco simultáneamente en vertical. Suele utilizarse en obras en las que aparecen líneas paralelas y que han de ser similares.

También se han encontrado con una disposición vertical, para obtener líneas horizontales, ya que un aerosol funciona correctamente cuando éste es usado en posición vertical.



Figura 17 - Producto artesanal 4. Facebomb_jp.

Existen numerosas variantes con las que realizar líneas iguales con un único aerosol y simultáneamente.

El accesorio de la Figura 17 tiene la peculiaridad de que proporciona tres líneas a la vez con tres difusores, es decir, el propio objeto es el difusor principal, y sobre él se ejerce la presión.



Figura 18 - Producto artesanal 5. Facebomb_jp.



Figura 19 - Resultado de la utilización del producto artesanal 5.

Este artilugio (Figura 18 y 19) es algo más complejo que los descritos anteriormente, ya que, la presión se ejerce de manera similar al del gatillo de una pistola. Esto ofrece un mayor control y facilidad de uso, así como menor cansancio en su uso prolongado.

Accesorios para conseguir más de un trazo simultáneamente y más de un color con dos o más aerosoles.



Figura 20 - Producto artesanal 6. Facebomb_jp.

Como se puede observar en la Figura 20, estos experimentos constan de dos o más difusores principales, que son los que se colocan en los aerosoles y se dispondrá de tantos difusores como aerosoles se usen.

Con este tipo de producto artesanal se puede obtener más de un color de pintura y más de un trazo a la vez como se observa en las figuras que vienen a continuación.



Figura 21 - Producto artesanal 7. Facebomb_jp.



Figura 22 - Resultado de la utilización del producto artesanal 7.

Consta de dos difusores principales en los que se ejerce presión con las dos manos y los tres difusores por los que la pintura sale, obteniendo así los colores de cada bote por los difusores de los extremos, y una mezcla de los dos colores por el difusor central.

Es un experimento muy interesante, ya que con dos aerosoles se obtiene un nuevo color, resultante de la mezcla de estos dos.



Figura 23 - Producto artesanal 8. Facebomb_jp.



Figura 24 - Resultado de producto artesanal 8.

De igual manera que ocurre en el anterior experimento, éste consigue un nuevo color mediante la mezcla de los dos existentes, pero no realiza una mezcla constante, sino que mediante el uso prolongado se alternan las tonalidades en bucle, de manera que primero aparece un color, posterior y levemente una mezcla de los dos y, finalmente, el segundo color.



Figura 25 - Producto artesanal 9- facebomb_jp



Figura 26 - Resultado de producto 9.

Como una de las máximas expresiones de experimentación en este campo, se incluye este producto. Se consigue con dos únicos aerosoles, un número de 12 líneas simultáneamente y dos tonalidades.

En este caso no se produce una mezcla tan detallada de ambos colores, pero es muy útil para realizar efectos de distorsión en firmas o en otros detalles de la obra artística.

Accesorios para conseguir mayor control y un trazo más fino.

Este proyecto se centrará más concretamente en este tipo de accesorios experimentales. Son aquellos que, mediante el uso de un tapón con un

agujero y un hueco que permita ejercer presión en el difusor, se consiguen trazos de un grosor y presión controlados.



Figura 27 - Producto artesanal 10. Facebomb_jp.

Este tipo de productos denominados “StencilCap” son de fabricación artesanal y son los más utilizados por los artistas, sobre todo por artistas urbanos. Permiten realizar detalles diminutos, por otra parte imposible con los sistemas convencionales.

El mecanismo es sencillo, la pintura que se desprende del difusor al ejercer presión es conducida a través del agujero que previamente se ha realizado en el tapón, lo que proporciona un grosor de línea de diámetro similar al agujero del tapón. Además se realiza una incisión o recorte en la parte superior del tapón para poder introducir el dedo y ejercer presión en el difusor.

La fotografía siguiente muestra un spray con un Stencil Cap artesanal, además en el lienzo se pueden ver los trazos que se obtiene al utilizarlo.



Figura 28 - Stencil Cap artesanal.

El proceso que se lleva a cabo para conseguir esta función es similar al de un *stencil* o plantilla.

El uso de este tipo de experimentos permite no sólo hacer detalles en obras de arte urbano a gran escala, sino también la realización de obras en pequeños lienzos sin la necesidad de usar otro tipo de pinturas u otro tipo de técnicas como es el pince o el rotulador.

Debido a que es un producto artesanal, posee algunas limitaciones, como por ejemplo la pintura sobrante desperdiciada. Esta pintura suele acumularse en el interior del tapón y acabando todo impregnado de ella. También se produce un goteo por la zona externa como se aprecia en la Figura 29, el cual puede ensuciar el entorno en el que se está trabajando, o en los peores casos, la obra realizada.



Figura 29 - Prueba de fallo de TinyPink. TinyPink.



Figura 30 - Stencil Cap casero. Bomk_dmv.



Figura 31 - Utilización de un Stencil Cap casero.

De esta forma, tal y como aparecen en las fotografías anteriores, el espray y el Stencil Cap quedan totalmente impregnados de pintura, siendo incómodo para el usuario.

En cuanto a su funcionamiento, el Stencil Cap, como su propio nombre indica, funciona como una plantilla. El espray, debido a la presión, proporciona una proyección de pintura en forma de cono, tal y como está ilustrado en las siguientes imágenes. El Stencil Cap bloquea esa proyección cónica y deja pasar la pintura únicamente por el agujero, que, siendo de un diámetro concreto, la proyecta sobre la zona que se quiere cubrir, proporcionando un mayor control.

Debido a la presión con la que proyecta la pintura un espray convencional, éste debe utilizarse con un difusor de baja presión, así mismo el espray debe también ser un modelo de presión baja para que de esta forma no se produzca una obstrucción en el Stencil Cap y el ahorro de pintura y control sea el mayor posible.

Matthew Dawn, artista belga y creador del TinyPink StencilCap, demuestra en su canal de Youtube de lo que es capaz una herramienta como esta.

Debido al diminuto trazo que se consigue, este artista muestra en dos vídeos como realiza un retrato con espray en un folio tamaño A4, lo que sería imposible sin la utilización de este producto. Las siguientes imágenes han sido extraídas de esos vídeos, donde se puede comprobar las nuevas posibilidades que ofrece al uso del espray.



Figura 32 - Mathew Dawn utilizando el TinyPink.

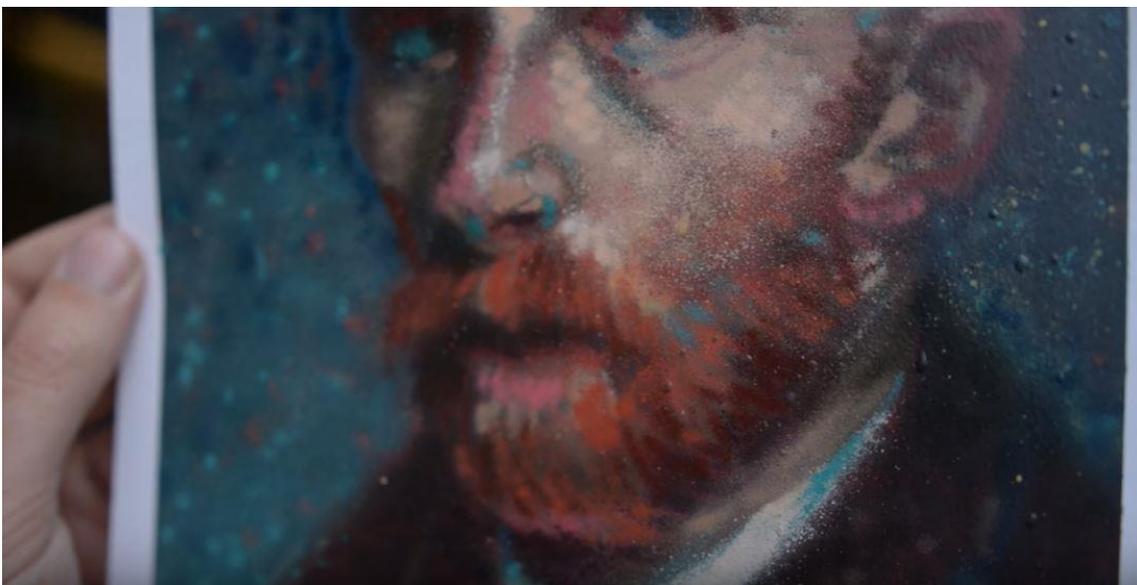


Figura 33 - Resultado de la obra de Mathew Dawn usando el TinyPink.

En estas figuras se muestra un retrato versionado de Van Gogh realizado únicamente con espray y el StencilCap.

Este artista realiza otra obra, un retrato de Mac Miller, esta vez en un tamaño más grande, pero también imposible realizar con un spray sin StencilCap. En las siguientes fotografías, también extraídas del vídeo de Youtube se puede observar como los trazos obtenidos son semejantes a una pincelada, lo que permite realizar estas obras a pequeña escala.



Figura 34 - Mathew Dawn utilizando el TinyPink en otra obra.



Figura 35 - Mathew dawn haciendo demostración del TinyPink.



Figura 36 - Resultado de la obra.

Como conclusiones de este estudio, se comprende que existe un mercado artesanal de accesorios de spray que consiguen diferentes efectos artísticos que con los productos comerciales convencionales no es posible, mientras a nivel comercial, solo se han desarrollado unos pocos, con presupuestos mínimos y realizados mediante usuarios, lo que conlleva una serie de dificultades técnicas a la hora de aportar una solución sólida y efectiva.

Estudio de Mercado

Se realiza un trabajo de investigación sobre los diferentes productos comerciales existentes que se consideran de interés para este TFG. Los resultados de dicho estudio se adjuntan en el apartado del Anexo 9.1.

3. Normas y referencias

3.1. Programas informáticos.

Para el desarrollo de este TFG se han utilizado diferentes tipos de software, que son los siguientes:

- Microsoft Word: Este software se ha utilizado para realizar la maquetación digital del proyecto.



Figura 37- Icono de Word.

- Microsoft Excel: Hoja de cálculo que ha sido utilizada para la realización de diferentes cálculos y tablas.



Figura 38 - Icono de Excel.

- Solidworks: Software destinado en este proyecto para el modelado 3D y ciertos cálculos de las propiedades del producto.

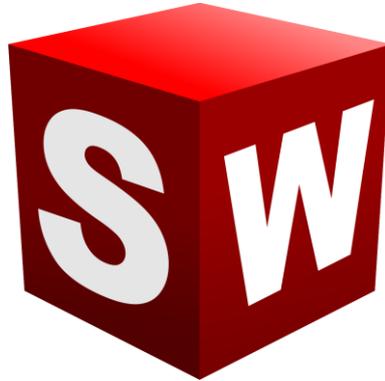


Figura 39 - Icono de Solidworks.

- Keyshot 7.2: Software con el que se han realizado los renders del proyecto, así como diferentes imágenes sobre el modelado 3D del producto.



Figura 40 - Icono de Keyshot.

- Adobe Photoshop: Mediante este editor de gráficos rasterizados se han realizado los retoques de imágenes, tanto de renders como otras figuras explicativas.



Figura 41 - Icono de Photoshop.

- Adobe Illustrator: Este software de diseño vectorial ha sido utilizado para diferentes elementos del TFG que requerían trazos y formas.



Figura 42 - Icono de Illustrator.

- Procreate: Este software de editor de gráficos rasterizados se ha empleado para la realización de algunos bocetos del producto.



Figura 43 - Icono de Procreate.

3.2. Normativa y legislación aplicable

Las normas que a continuación se citan son imprescindibles para la comprensión del proyecto desarrollado.

La normativa nombrada a continuación es aplicable para la correcta regulación del diseño realizado en el proyecto:

- UNE-EN ISO 3251:2008 UNE

Pinturas, barnices y plásticos. Determinación del contenido en materia no volátil. (ISO 3251:2008)

- UNE-EN ISO 7250-1:2017 UNE

Definiciones de las medidas básicas del cuerpo humano para el diseño tecnológico. Parte 1: Definiciones de las medidas del cuerpo y referencias (ISO 7250-1:2017) (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en diciembre de 2017.)

- ISO 690

Marco general para la presentación de las citas bibliográficas y de las bibliografías.

Y, por último, para superar y realizar correctamente el proyecto técnico se utiliza la norma UNE 177001:2014.

3.3. Bibliografía

Antecedentes.

Buttefly.(2017).*Belin new mural in Salem*.<<https://streetartnews.net/2017/10/belin-new-mural-salem-ma.html>>[Consulta: octubre de 2018]

Pantone, F.(2016)*Miami Wynwood*.<<https://www.felipepantone.com/miami-wynwood>>[Consulta: octubre de 2018]

Sareb. (2019) *El arte urbano en España en once obras callejeras*. España: Huellas by Sareb. <<https://www.huellasbysareb.es/ciudades/ejemplo-arte-urbano-espana/>> [Consulta: 20 de abril de 2019]

Fernández Herrero, E (2018). *Origen, evolución y auge del arte urbano. El fenómeno Banksy y otros artistas urbanos*. Tesis. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

Estela Raffino, M. (2018). *Graffiti*. Concepto.de <<https://concepto.de/graffiti/>> [Consulta: 30 de noviembre].

C. (2014). *Historia de los aerosoles – Spray – Funcionamiento – Primeros usos*. <<https://historiaybiografias.com/aerosoles/>>. [Consulta: 10 de noviembre de 2018]

Aerosol la revista. (2016) *Graffiti*. <<http://aerosollarevista.com/2016/08/graffitti/>> [Consulta: 10 de noviembre de 2018]

(2018). *Ser grafitero: el arte urbano está en auge*. <<http://guiadeltrabajo.com/arte-urbano/>> [Consulta: noviembre de 2018]

El origen del arte callejero. <<https://www.muymuyinteresante.com.mx/ciencia-y-tecnologia/espacio/origen-historia-arte-urbano/>> [Consulta: noviembre de 2018]

Chamizo, F.J. *Arte urbano: identidad, contexto y entorno como base del diseño*. España: EADE. <<https://www.eade.es/blog/232-arte-urbano-identidad-contexto-y-entorno-como-base-del-diseno>> [Consulta: noviembre de 2018]

Martínez, R. (2018) *El artista jienense elabora en directo uno de sus singulares rostros con motivo de la I Feria de Arte Keyhole que acoge el hotel Nelva de Murcia con la participación de más de cincuenta creadores*. <<https://www.laverdad.es/culturas/siempre-enamoro-hago-20180930003846-ntvo.html>> [Consulta: septiembre de 2018]

ESTUDIO DE MERCADO

Productos artesanales. [Instagram] <www.instagram.com/fadebomb_jp> [Consulta: mayo de 2019]

Bombk_dmv. [Instagram] <www.instagram.com/bomk_dmv> [Consulta: mayo de 2019]

Montana Colors. [Instagram] <www.instagram.com/montana_colors> [Consulta: mayo de 2019]

PLANIFICACIÓN Y SOLUCIONES DE FABRICACIÓN

Plásticos: *Información general*
<<http://roble.pntic.mec.es/~amud0002/CMC/PLASTICOS.ppt>>
[Consulta: junio de 2019]

Envases cilíndricos<<https://envasesjleon.com/envases-cilindricos/>>
[Consulta: junio de 2019]

Hasco, E., Chad, P., Sphia, P. (2018) *Spray paint live cycle*.<<http://www.designlife-cycle.com/spray-paint>> [Consulta: julio de 2019]

(2018)*Polipropileno (PP) Información sobre el Material*.<<http://www.goodfellow.com/S/Polipropileno.html>> [Consulta: junio de 2019]

M. (2011) *Inyección de Materiales Plásticos II*.<<https://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2011/06/inyeccion-de-materiales-plasticos-ii.html>> [Consulta: junio de 2019]

Protospain. <<https://protospain.com/servicios/moldes-prototipo/>>
[Consulta: julio de 2019]

Blatem. *Usos y particularidades de la pintura en spray*.<<http://www.blatem.com/es/actualidad/noticias/usos-y-particularidades-de-la-pintura-spray>> [Consulta: julio de 2019]

4. Definiciones y abreviaturas

- €: euro
- PP: Polipropileno.
- TFG: Trabajo de fin de grado.
- g: gramo.
- mm: milímetro.

5. Requisitos del Diseño

5.1. Requisitos del diseño

5.1.1. Características generales.

Las características y necesidades en base a los requerimientos planteados por usuarios y según el P.C.I. son:

- I. Diseño ergonómico
- II. Uso cómodo y versátil.
- III. Diseño hermético para una adaptabilidad a los diferentes aerosoles y sin permitir derramar pintura.
- IV. Materiales resistentes y ligeros.
- V. Pieza intercambiable para conseguir diferentes grosores de trazo.
- VI. Colores en las piezas intercambiables para fácil distinción de grosor y acordes con los colores ya impuestos.
- VII. Uso en diferentes productos de diferentes marcas.
- VIII. No implicará cambios en el bote aerosol.
- IX. No implicará un aumento en el precio del aerosol.
- X. Será universal para la mayoría de los aerosoles.

5.2. Funciones del producto y necesidades del usuario.

En este apartado se expresan las funciones y necesidades:

FUNCIONES DEL PRODUCTO

En base al estudio de mercado y las condiciones descritas, se exponen las siguientes funciones de uso del producto:

5.2.1 Funciones principales de uso.

Se exponen una serie de funciones principales de uso por las cuales el producto será realizado y que son consideradas necesarias. Éstas son las siguientes:

- Uso sencillo y versátil
- Diseño adaptable y ergonómico
- Materiales resistentes y ligeros
- Piezas intercambiables
- Poco peso

5.2.2. Funciones complementarias de uso.

Son desarrolladas las funciones útiles que posee el producto para que su valor de uso pueda ser incrementado. A continuación se plantea la relación de las funciones derivadas del uso según su funcionamiento, manipulación y entorno. Son:

5.2.2.1. Funciones derivadas de uso.

Funciones derivadas de uso con respecto a la utilización:

- I. Dimensiones mínimas
- II. Fácil manipulación

5.2.2.2. Funciones de productos análogos:

Estas funciones son aquellas que poseen los productos existentes según el estudio de mercado. Son presentadas funciones como adaptabilidad a otros productos a los que complementa, colores acordes con productos relacionados, acabados o texturas según la línea y precios asequibles para el mercado.

5.2.2.3. Funciones restrictivas o exigencias:

Se exponen aquellas funciones de seguridad, uso esporádico, funciones derivadas de impactos negativos, garantía de uso, comercial, mantenimiento, reparación y final de vida (reciclaje).

5.2.2.4. Funciones de seguridad en el uso:

Los materiales que constituyan el accesorio serán resistentes a las pinturas y disolventes contenidos en cada bote aerosol.

5.2.2.5. Funciones de garantía en el uso:

Se expone los apartados que garantizan al usuario la disponibilidad de uso del producto:

- I. Máxima durabilidad
- II. Recambios
- III. Vida útil del producto

5.2.2.6. Funciones industriales y comerciales

Se recogen todas aquellas funciones que hacen posible la fabricación y comercialización del producto realizado por el diseñador:

5.2.2.6.1. Fabricación

Para la fabricación de un producto, se deberá de seguir el orden de montaje que marca el esquema de desmontaje incluido en los anexos. Además se tendrá en cuenta la fabricación con el menor número de procesos y maquinaria diferente que sea posible con el fin de realizar piezas similares, además de procesos que produzcan menos grado de residuos.

5.2.2.6.2. Montaje por el usuario

El usuario será capaz de montar y desmontar el producto en su totalidad, ya que es un producto sencillo y totalmente funcional, el cual su atractivo se basa en la rapidez y eficacia.

5.2.2.6.3. Utilización

Son consideradas las funciones de uso.

5.2.2.6.4. Mantenimiento

El producto es diseñado para un mantenimiento y limpieza lo más sencillo posible, siendo este punto de gran importancia para su utilización de manera continuada.

5.2.2.6.5. Retirada

Según los criterios de diseño para el Medio Ambiente.

5.2.2.7. Funciones estéticas

Son aquellas funciones capaces de transmitir valor subjetivo al usuario como emociones, simbolismo o estados de ánimo, influyendo en la percepción usuario-producto.

5.2.2.7.1. Funciones emocionales

El atractivo del producto tiene que captar la atención del usuario, ya sea mediante el aspecto del diseño, los colores como por su funcionalidad. La función del producto deberá comprenderse a simple vista, para ello dispondrá de formas y colores que se asemejen a los productos que inciden paralelamente en su uso.

5.2.2.7.2. Funciones simbólicas

El target del producto es muy amplio en cuanto a edad se refiere, pero un aspecto clásico proporcionará un simbolismo de artesanía y precisión, así como una alusión a los primeros productos de este mercado, diseños que siguen usándose por esta misma razón.

5.3. Pliego de Condiciones Funcionales

Todas las funciones descritas anteriormente quedan recogidas en las siguientes tablas de Pliegos de Condiciones Funcionales de Uso y Estético.

Las características de las funciones quedan definidas mediante el criterio de valores de las siguientes tablas:

CLASE F	FLEXIBILIDAD	NIVEL DE NEGOCIACIÓN
0	NULA	IMPERATIVO
1	POCA	POCO NEGOCIABLE
2	BUENA	NEGOCIABLE
3	ALTA	MUY NEGOCIABLE

Tabla 1 - Método de valoración Clase F del Pliego de Condiciones.

La clase F servirá para identificar el nivel de flexibilidad que se tomará sobre cada designación, es decir, si ha de ser desde obligatorio adoptarla hasta un nivel muy bajo de importancia.

Los valores serán de 0 a 3 siendo el 0 un nivel de flexibilidad nula, y por consiguiente, obligatorio adoptar esa designación en el producto.

VALOR v_i	IMPORTANCIA DE LA FUNCIÓN
1	ÚTIL
2	NECESARIA
3	IMPORTANTE
4	MUY IMPORTANTE
5	IMPRESINDIBLE

Tabla 2 - Método de valoración Valor v_i del Pliego de Condiciones.

El Valor V_i del pliego de condiciones define la importancia de la función a tratar, siendo un valor V_i de 1 el menos importante y un valor 5 el más importante, y por tanto imprescindible.

Con estos valores quedan definidos los requerimientos en el diseño del producto.

5.3.1. Pliego de condiciones funcionales de uso.

PLIEGO DE CONDICIONES FUNCIONALES DE USO						
FUNCIONES		CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONES				
Nº Orden	Designación	Criterio	Nivel	Flexibilidad		Vi
				Restricción	F	
5.2.1. Funciones principales de uso						
5.3.1.1.	Uso sencillo y versátil	Edad	-	-	1	4
5.3.1.2.	Diseño adaptable y ergonómico		-	-	2	3
5.3.1.3.	Materiales resistentes y ligeros	Peso Volumen	Kg m ³	1	1	4
5.3.1.4.	Piezas intercambiables		-	-	1	4
5.3.1.5.	Poco peso	Peso	Kg	0	0	3
5.3.2. Funciones complementarias de uso						
<u>5.3.2.1. Funciones derivadas de uso</u>						
5.3.2.1.1.	Dimensiones mínimas	Volumen	m ³	- 0	0	4
5.3.2.1.2.	Fácil manipulación	Accesibilidad	0	- 0	0	4
<u>5.3.2.2. Funciones productos análogos</u>						

<u>5.3.2.3. Funciones restrictivas o exigencias</u>						
<u>5.3.2.4. Funciones de seguridad en el uso</u>						
5.3.2.4.1.	Resistente a pinturas y disolventes	Solvatación	-	-	0	4
<u>5.3.2.5. Funciones de garantía de uso</u>						
5.3.2.5.1.	Máxima durabilidad	Tiempo	-	-	-	3
5.3.2.5.2.	Recambios	-	-	-	3	2
5.3.2.5.3.	Vida útil del producto	Tiempo	-	0	0	4
<u>5.3.2.6. Funciones industriales y comerciales</u>						
<u>5.3.2.6.1. Fabricación</u>						
5.3.2.6.1.1.	Orden de montaje	Optimización	-	-	0	5
5.3.2.6.1.2.	Uso de maquinaria	Optimización del proceso	-	-	0	4
5.3.2.6.1.3.	Piezas iguales	Optimización	-	-	3	1
5.3.2.6.1.4.	No residuos	Ecología	-	-	2	2
<u>5.3.2.6.2. Montaje por el usuario</u>						
5.3.2.6.2.1.	Facilidad de montaje por el usuario	Simplificación	-	-	-	5
<u>5.3.2.6.3. Utilización</u>						

<i>5.3.2.6.4. Mantenimiento</i>						
5.3.2.6.4.1.	Fácil acceso a los elementos	Accesibilidad	-	1	-	5
<i>5.3.2.6.5. Retirada</i>						
5.3.2.6.5.1.	Degradable	Desechable	-	2	-	2

Tabla 3 - Pliego de condiciones funcionales de uso.

5.3.2. Pliego de condiciones estéticas

PLIEGO DE CONDICIONES ESTÉTICAS						
FUNCIONES		CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONES				
Nº Orden	Designación	Criterio	Nivel	Flexibilidad		Vi
				Restricción	F	
5.3.2.7.1. Funciones emocionales						
5.3.2.8.1.1.	Semejanza productos paralelos	Formas Texturas Color	Formas cilíndricas o redondeadas Texturas suaves Colores planos	-	2	3
5.3.2.8.1.2.	Transmitir elegancia	Materiales Forma Textura Color	Tacto suave Formas geométricas Colores fríos	-	2	3
5.3.2.8.1.3	Transmitir seguridad	Materiales Textura	Materiales consistentes y texturas limpias	-	1	4
5.3.2.7.2. Funciones simbólicas						
5.3.2.1.1.	Simplicidad	Forma Textura Color	Formas geométricas simples Textura suave Colores fríos	-	1	3
5.3.2.1.2.	Transmitir calidad	Textura Materiales	Materiales y texturas consistentes	-	1	4
5.3.2.5.1.	Funcionalidad	Forma	Formas acordes	-	0	5

Tabla 4 - Pliego de condiciones estéticas

5.4. Estudio ergonómico y antropométrico

En este apartado se realiza un análisis de aquellos aspectos morfológicos, antropométricos y ergonómicos para obtener información acerca de las dimensiones necesarias, logrando una correcta adaptación en el usuario además de la mayor eficiencia y calidad posible.

El análisis y ejecución de la ergonomía del producto tiene como finalidad la correcta relación antropometría usuario – producto, de manera que se averigua el modo de satisfacer al usuario teniendo en cuenta las necesidades de éste, así como la utilización del producto en el ámbito adecuado. Para ello se pretende estudiar la antropometría humana de la mano, tomando como prioridad aquellas posiciones que se obtienen en el momento de usar un aerosol y todas aquellas necesarias para la mejor experiencia en el uso del producto.

Se consulta la norma UNE-EN ISO 7250-1:2017 además de materiales adicionales para recoger todas aquellas medidas antropométricas necesarias para el estudio.

Según la *Asociación Internacional de Ergonomía*, la ergonomía es el conjunto de conocimientos científicos aplicados para que el trabajo, los sistemas, productos y ambientes se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de la persona.

Según la *Asociación Española de Ergonomía*, la ergonomía es el conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar.

En el diseño industrial la ergonomía entra en juego en la relación usuario – producto, es decir, se ocupa de crear o posibilitar una adaptación del producto al usuario y no al contrario, de manera que se produzca un aumento del rendimiento humano. Esto se consigue optimizando aquellos factores inherentes al objeto, tales como sus dimensiones, formas y distribución de elementos, afectando así al uso del mismo. Para ello se tiene en cuenta el estudio de la antropometría.

La antropometría consiste en el estudio de las dimensiones del cuerpo humano en las diferentes posiciones que pueda adoptar para distintas actividades. Para el diseño de prácticamente cualquier producto es necesario tener en cuenta este tipo de datos, de forma que, en base a dichas medidas, se establezcan las del producto, así como espacios de trabajo. Todo esto hace que el estudio antropométrico sea una base fundamental en el diseño ergonómico de un producto.

5.4.1. Estudio de ergonomía y antropometría para el diseño de un accesorio para mejorar la manejabilidad de un spray de pintura.

5.4.1.1. Estudio de las proporciones de la mano humana.

En este apartado se realiza el estudio de la posición de las manos a la hora de usar un spray y sus medidas aproximadas para conseguir un producto ergonómico en el mayor grado posible.

Las manos adoptan, por lo general, la posición que aparece en las siguientes ilustraciones.

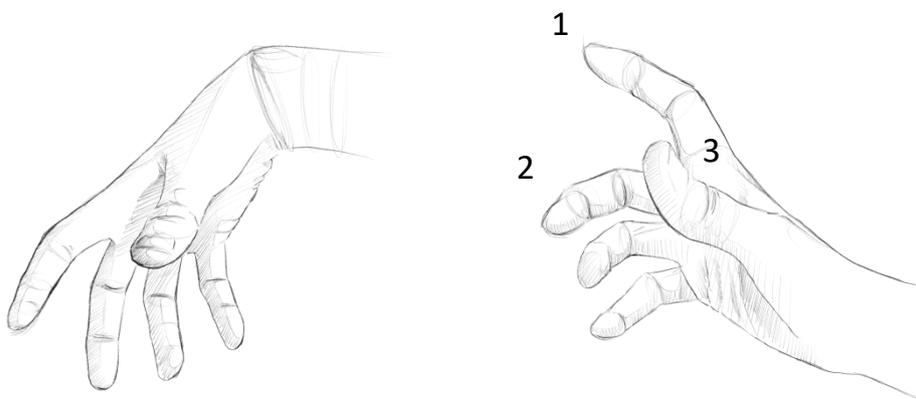


Figura 44 - Posturas de la mano.

El producto deberá entorpecer en el menos grado posible los dedos de las manos 1, 2 y 3 nombrados en las ilustraciones anteriores, ya que, mediante esa posición se realiza la presión sobre el difusor con el dedo 1 y la mayor sujeción con los dedos 2 y 3.

En las siguientes figuras se puede apreciar dos posiciones diferentes con las que el usuario normalmente sujeta un spray.

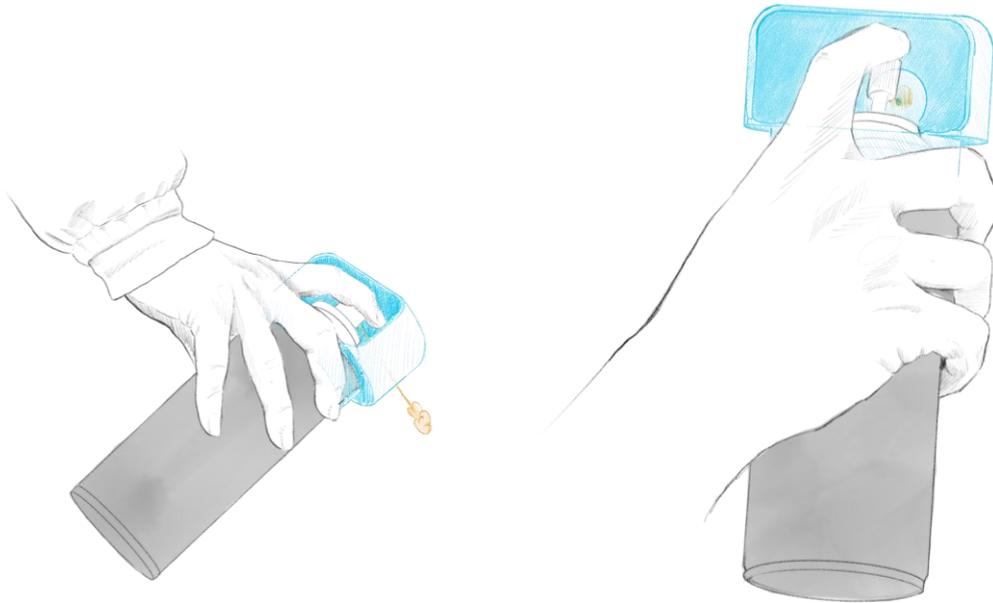


Figura 45 - Modos de agarre de un aerosol.

La ilustración situada a la izquierda es una posición que adoptan aquellos usuarios con un nivel de control mayor, mientras que la ilustración situada a la derecha es la posición general que se utiliza, ya que aporta mayor estabilidad y precisión. No obstante la primera permite una mayor versatilidad y con el paso del tiempo un mayor control en la presión.

Para definir las medidas para realizar el producto lo más ergonómico posible es necesario conocer las dimensiones que resultan a la hora de utilizar el espray. Para ello se parte de la posición de la ilustración anterior derecha.



Figura 46 - Medidas del modo de agarre del aerosol.

Mediante la medida del dedo se puede adoptar un valor de entre 2 y 2,5 centímetros para la zona del aerosol en contacto con la mano y que incide en el producto a realizar como se puede apreciar en la Figura 46.

En el perfil opuesto del aerosol se encuentran unos 8 centímetros de altura en contacto con los dedos de las manos.

Tal y como está ilustrado en la Figura 47 y como se ha comentado anteriormente, el dedo más relevante de esta zona ocupará entre 2,5 y 3 centímetros de altura en contacto con el espray.

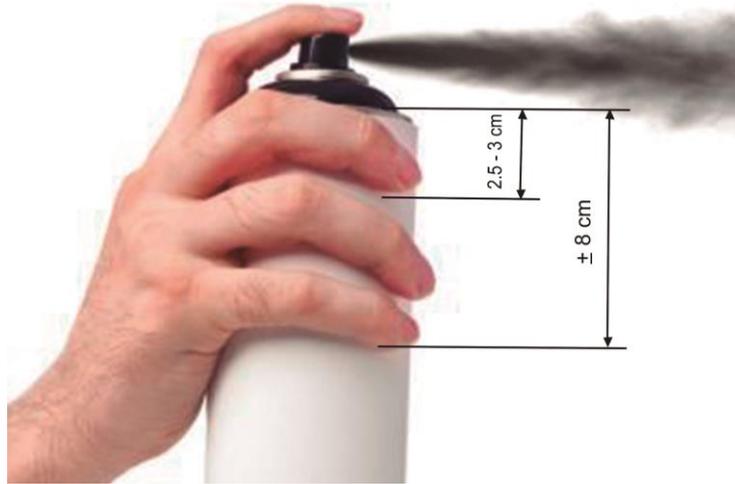


Figura 47 - Otras medidas del modo de agarre del aerosol.

Para la utilización del aerosol se recomienda una distancia de unos 30 centímetros aproximadamente. No obstante, son directrices a seguir para un uso general. En el ámbito artístico y para una precisión en los trazos, se puede llegar a utilizar a la mínima distancia que la geometría del aerosol lo permita, dependiendo de si se quiere conseguir una línea o punto estrecha (menor distancia del aerosol con respecto a la superficie a pintar) o si se quiere un trazo más grueso (mayor distancia).

En base a esto, el producto no deberá ocupar demasiado espacio entre el aerosol y la superficie a pintar, ya que disminuiría la precisión y aumentaría la dificultad.

Otro factor a tener en cuenta a la hora del uso del espray es la posición con la que se sujeta con respecto al eje vertical.



Figura 48 - Autor del TFG pintando. Muestra de la inclinación a la hora del uso del aerosol en diferentes situaciones.

Tal y como se aprecia en las figuras anteriores, los aerosoles, a la hora de pintar, se utilizan de forma inclinada con respecto al eje vertical. Esta inclinación sirve para disminuir la distancia entre el difusor y la superficie a pintar y para obtener una mayor ergonomía.



Figura 49 - Detalle del uso del aerosol.

La inclinación que se suele dar, es de unos 20° aproximadamente, dependiendo del usuario, mayor o menor.

Este factor se ha de tener en cuenta en el diseño del producto, aunque sin ser de lo más relevante a considerar, puede ser un valor añadido al diseño y utilización de éste, así como a la ergonomía.

6. Análisis de soluciones

Una vez determinados los objetivos del proyecto, así como estudiando las diferentes soluciones existentes y las restricciones que se presentan, se procede a diseñar diferentes propuestas hasta concluir en el modelo final.

Partiendo de una base estética, se decide basar la estética del diseño acorde a los difusores, y, para ello son seleccionados unos pocos.

Entre los caps(3) o difusores más usados se encuentran los siguientes:



Figura 50 - Diferentes tipos de difusores.

Entre los más usados nos encontramos respectivamente con:

1. *Super Skinny Cap*, difusor que obtiene un trazo más estrecho, usado para realizar detalles.
2. *Universal Cap*, utilizado para realizar trazos lo más limpios posibles y con un grosor medio, aunque es de los que mayor control aporta, por lo que se utiliza tanto para detalles como para zonas grandes.
3. *Fat Cap*, como su nombre indica en inglés, se usa para realizar el trazo grueso, rellenar y trazar zonas grandes.
4. *NY Cap*, el difusor clásico, similar en grosor de trazo al *Fat Cap*.

Tras esta clasificación, encontramos un mayor número de difusores de forma cilíndrica, y que, aunque difusores como el *Universal Cap* o en su defecto otros de mayor control poseen esa forma tan característica, la estética cilíndrica está presente en muchas más situaciones, como por ejemplo ilustraciones realizadas por los propios usuarios (Figuras ,X,X) o el propio aerosol.

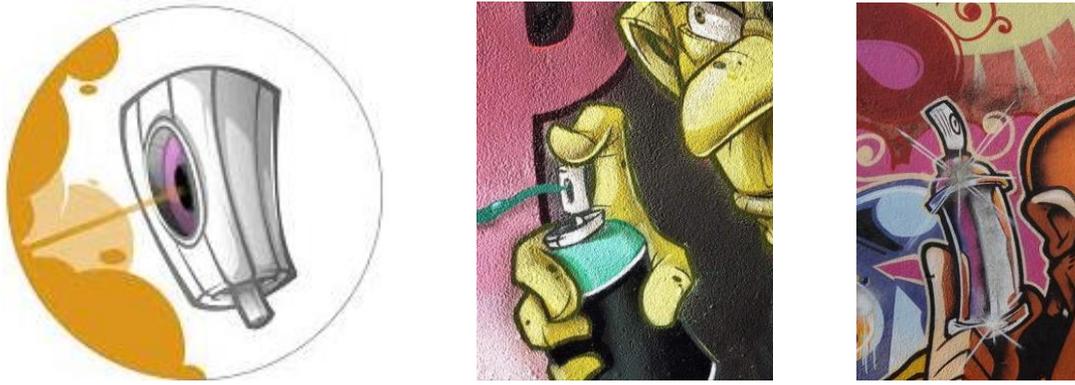


Figura 51 - Diferentes ilustraciones de difusores.

Por lo general es utilizado o más vistoso para los usuarios el *NY Cap*, pero, debido al escaso uso que se hace de él y tras realizar varios bocetos alternativos que se muestran a continuación, se decide hacer incapié en una estética más cercana al *Fat Cap* o *Super Skinny Cap*.

- (3) Cap: Referido al difusor que sirve para pulverizar el contenido de un aerosol ejerciendo presión sobre él.

6.1. Bocetos

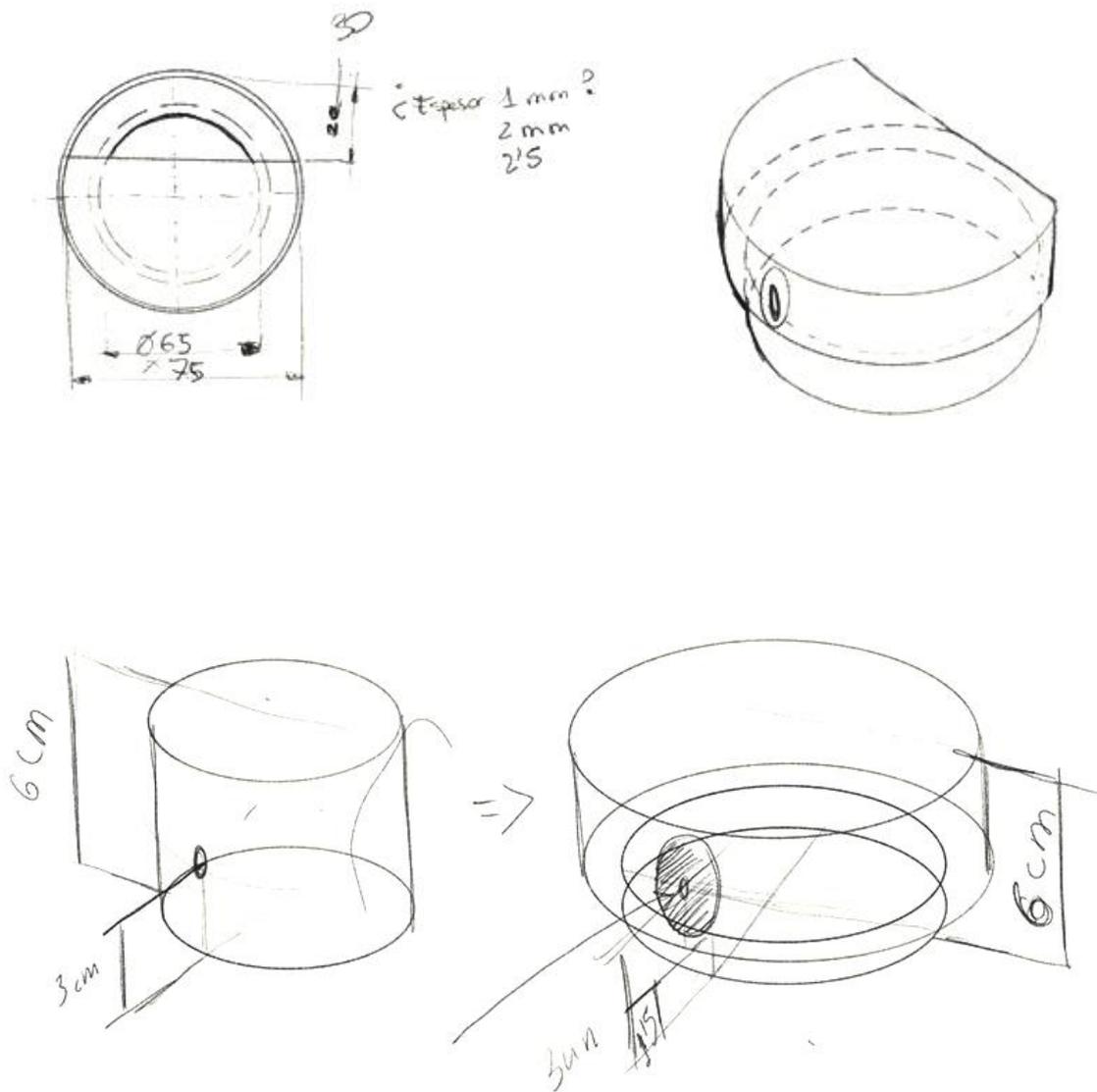


Figura 52 - Bocetos iniciales de propuesta 1.

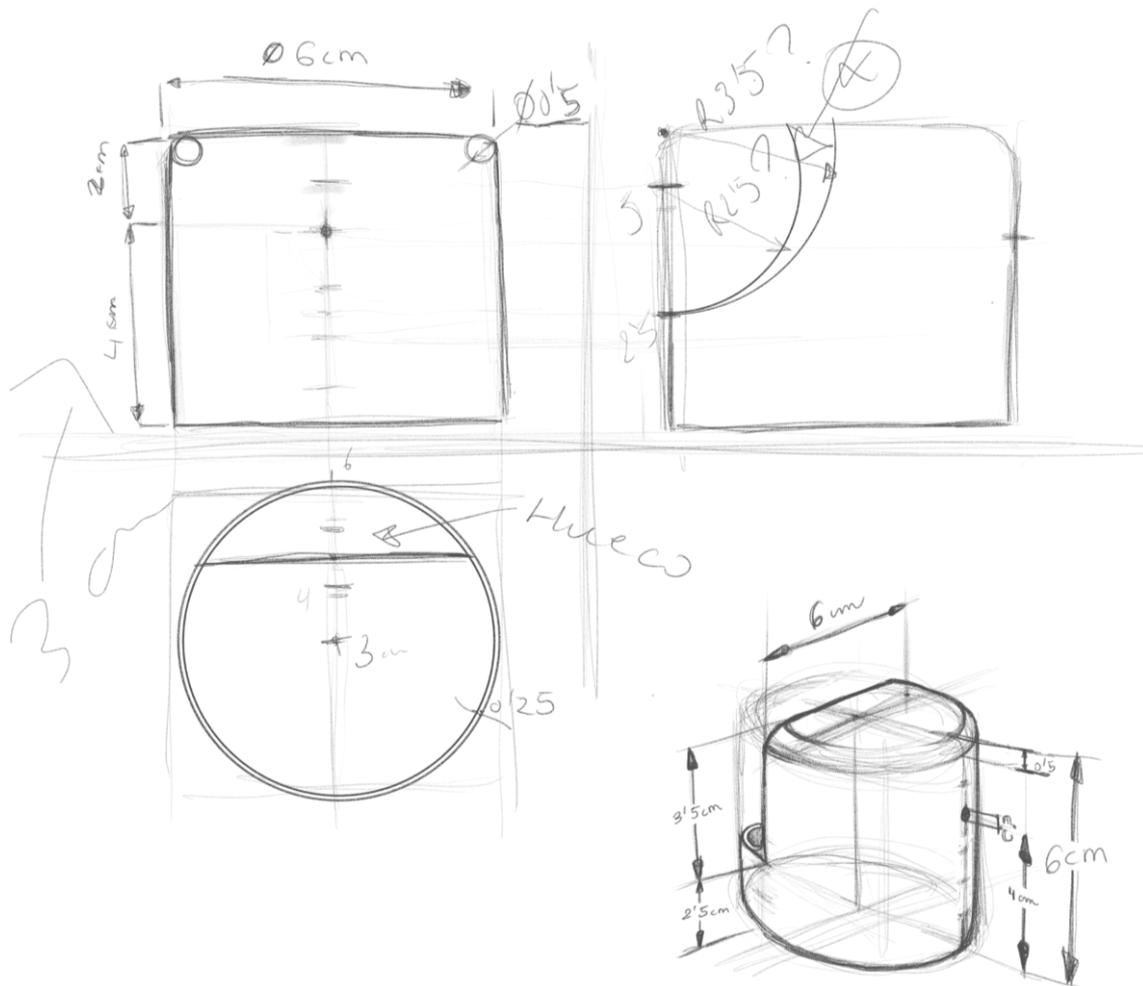


Figura 53 - Bocetos iniciales de propuesta 1.

Inicialmente se diseña un Stencil Cap a modo de tapón, que sirve para escoger las medidas más importantes, así como el espesor de éste, como se aprecia en los bocetos anteriores.

Además, se pretende observar cuál es el resultado de colocar el Stencil Cap en el espray.

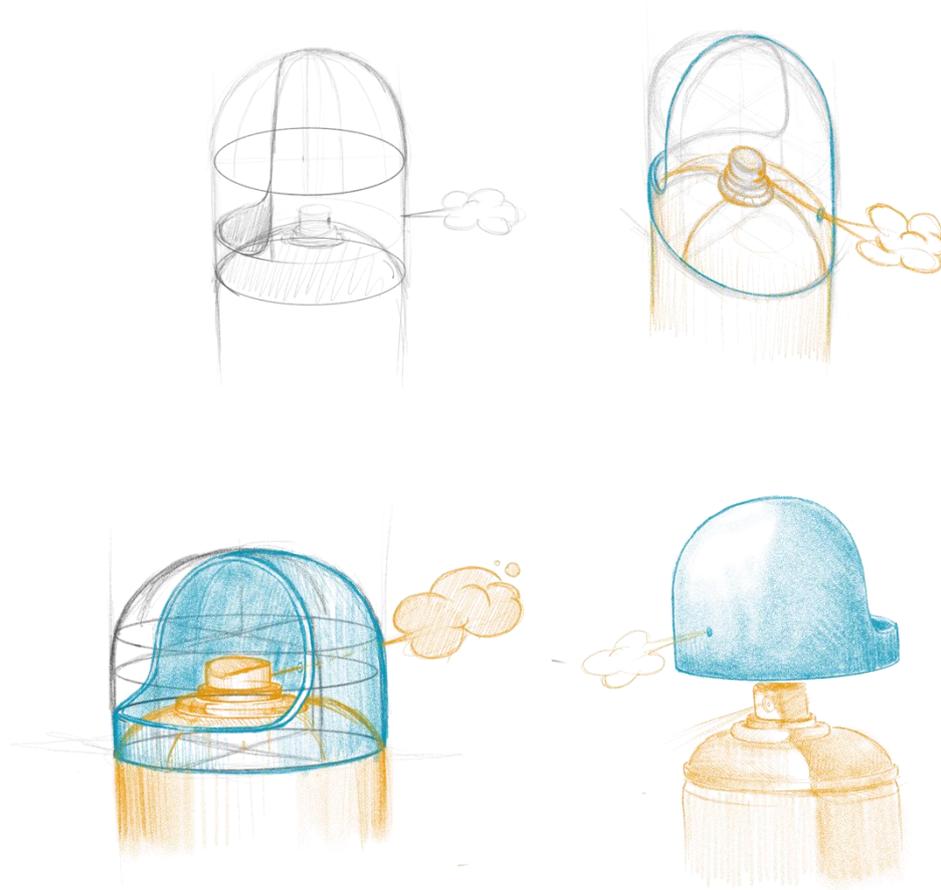


Figura 54 - Bocetos iniciales. Prueba de diferentes formas.

PROPUESTA 1

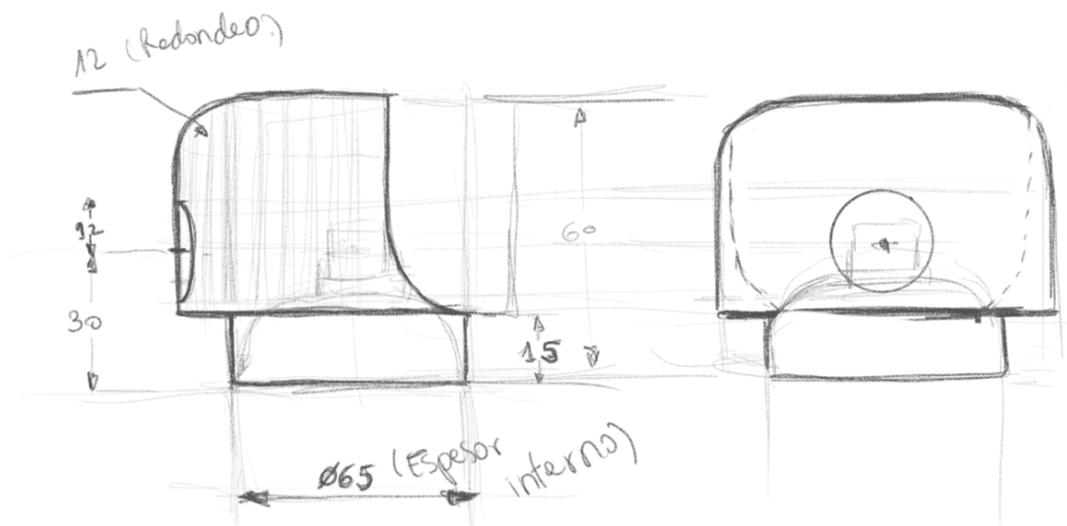


Figura 55 - Bocetos de propuesta 1.



Figura 56 - Renders de Propuesta 1.

En un principio, de la misma manera que se muestra en los bocetos y renders anteriores, se decide la colocación del Stencil Cap de arriba hacia abajo, lo que es descartado por las limitaciones que produce en el diseño.

Uno de los requerimientos del proyecto es la posibilidad de que, adquiriendo un solo producto, se puedan conseguir varios grosores de trazo.

Se pretende conseguir esto mediante el diseño de una pieza intercambiable por otras iguales pero con un orificio de diferente diámetro como se observa en la siguiente figura.

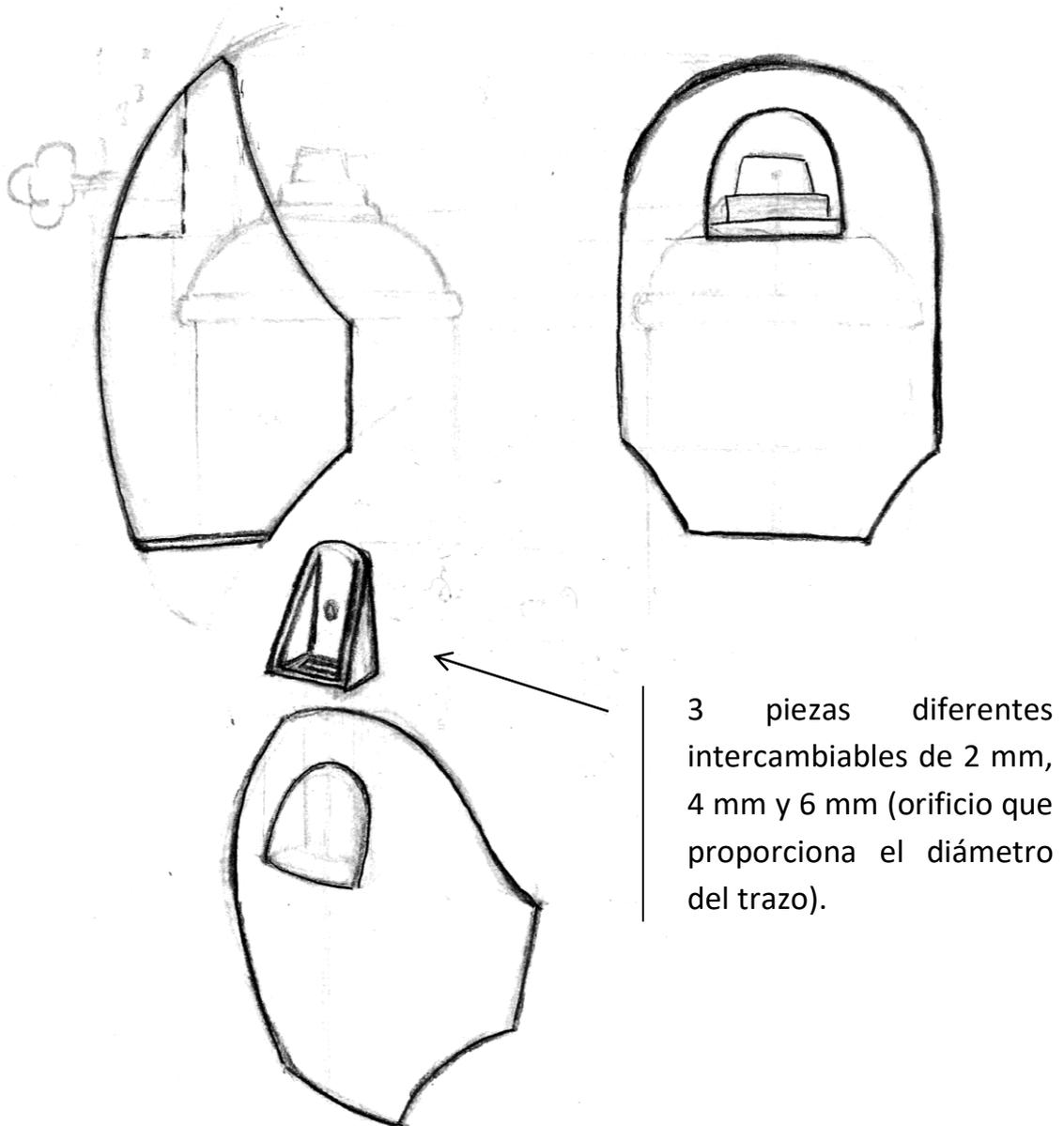


Figura 57 - Bocetos estudio del Recolector.

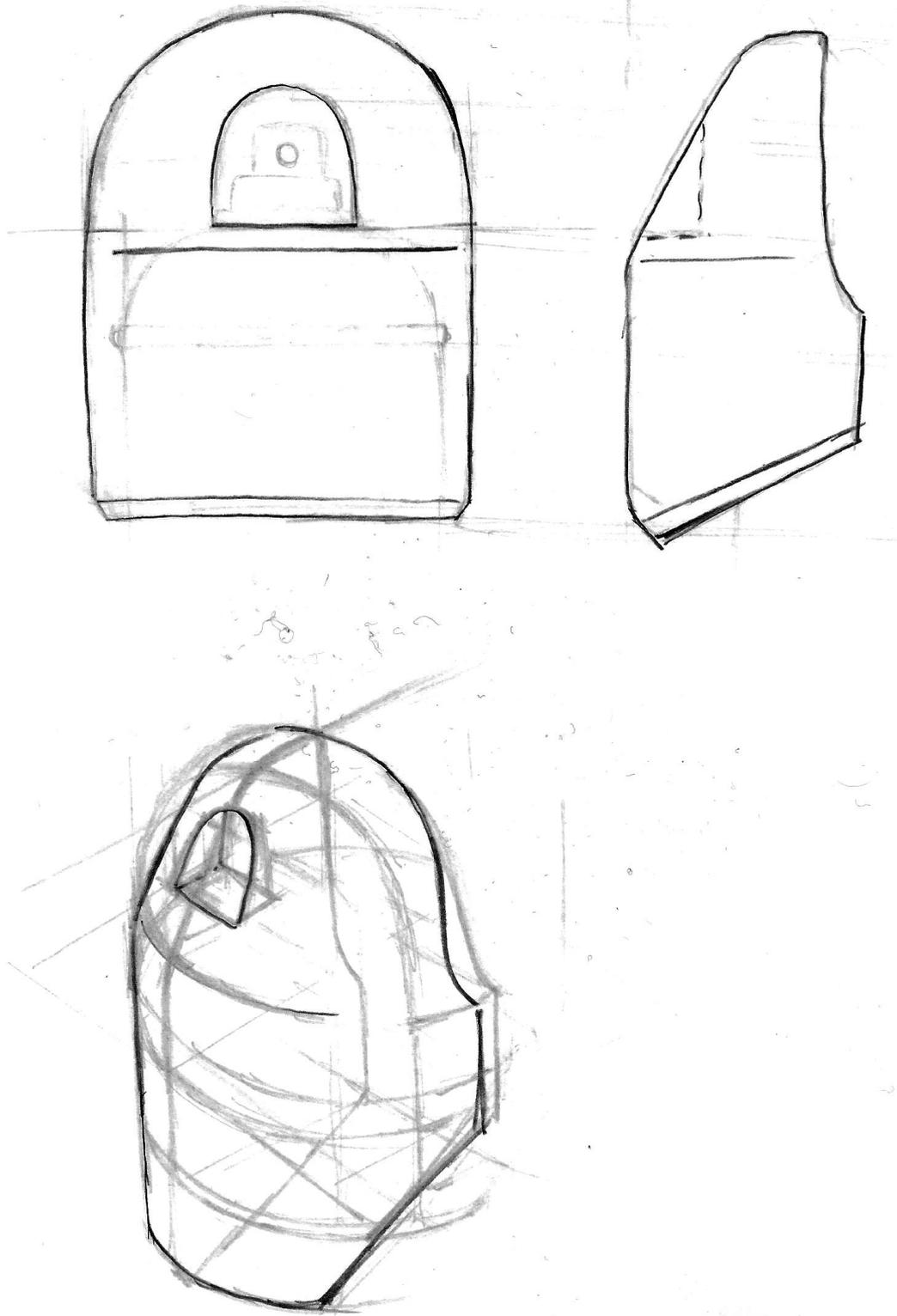


Figura 58 - Bocetos estudios de formas.

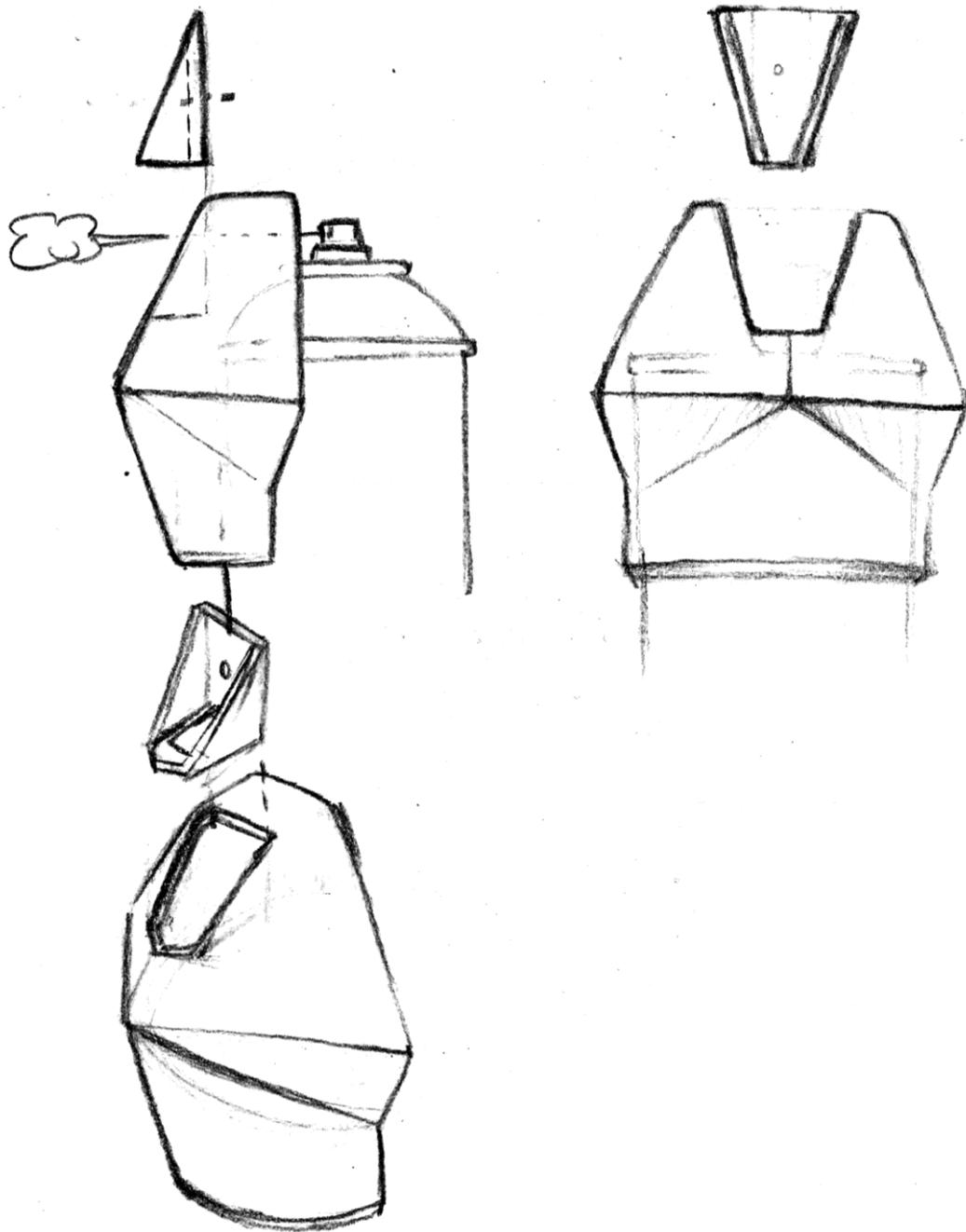


Figura 59 - Bocetos estudio de forma.

Otro requerimiento que resulta ser de lo más importante a tratar, es la presencia de un recolector de pintura. Como ya se ha explicado anteriormente, una vez que la pintura incide sobre el Stencil Cap, ésta gotea y se produce una acumulación donde esté colocado, así como la posibilidad de impregnar de pintura las superficies cercanas.

Para solventar este problema, se diseña en la parte inferior un recolector de pintura, que será encajado en el Stencil Cap del modo en el que se muestra en los siguientes bocetos.

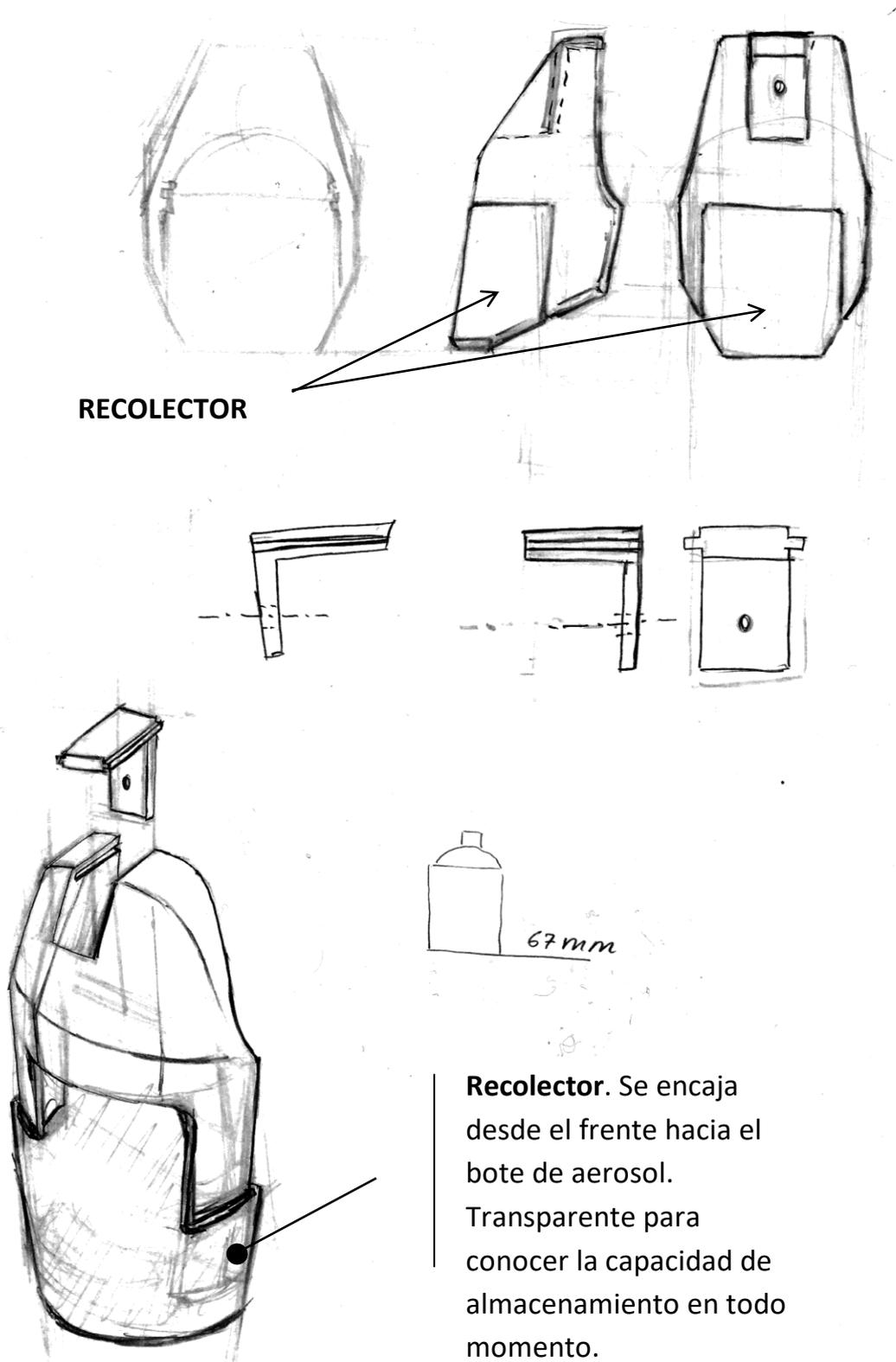


Figura 60 - Bocetos estudio del Recolector.

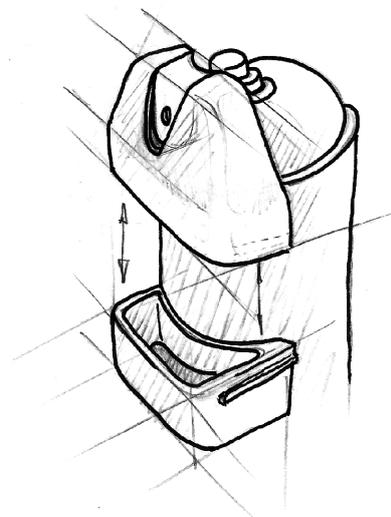
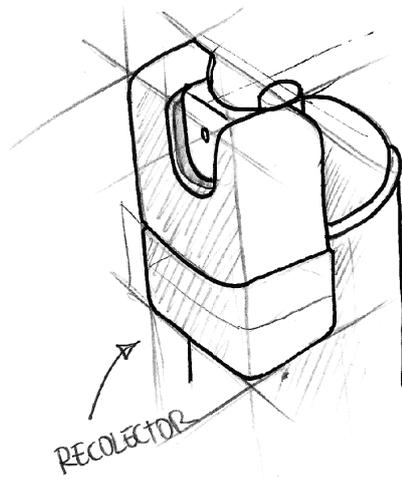
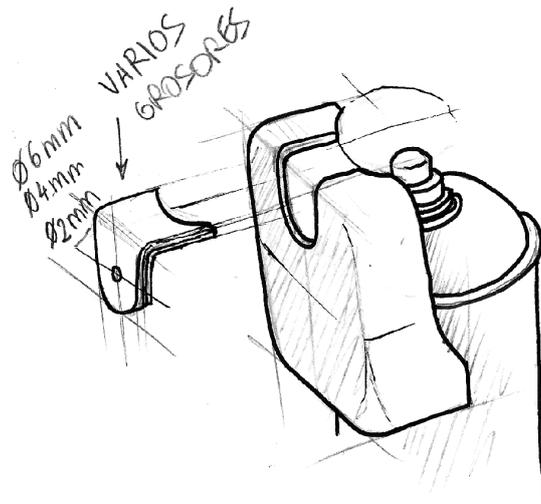


Figura 61 - Bocetos estudio del Recolector.

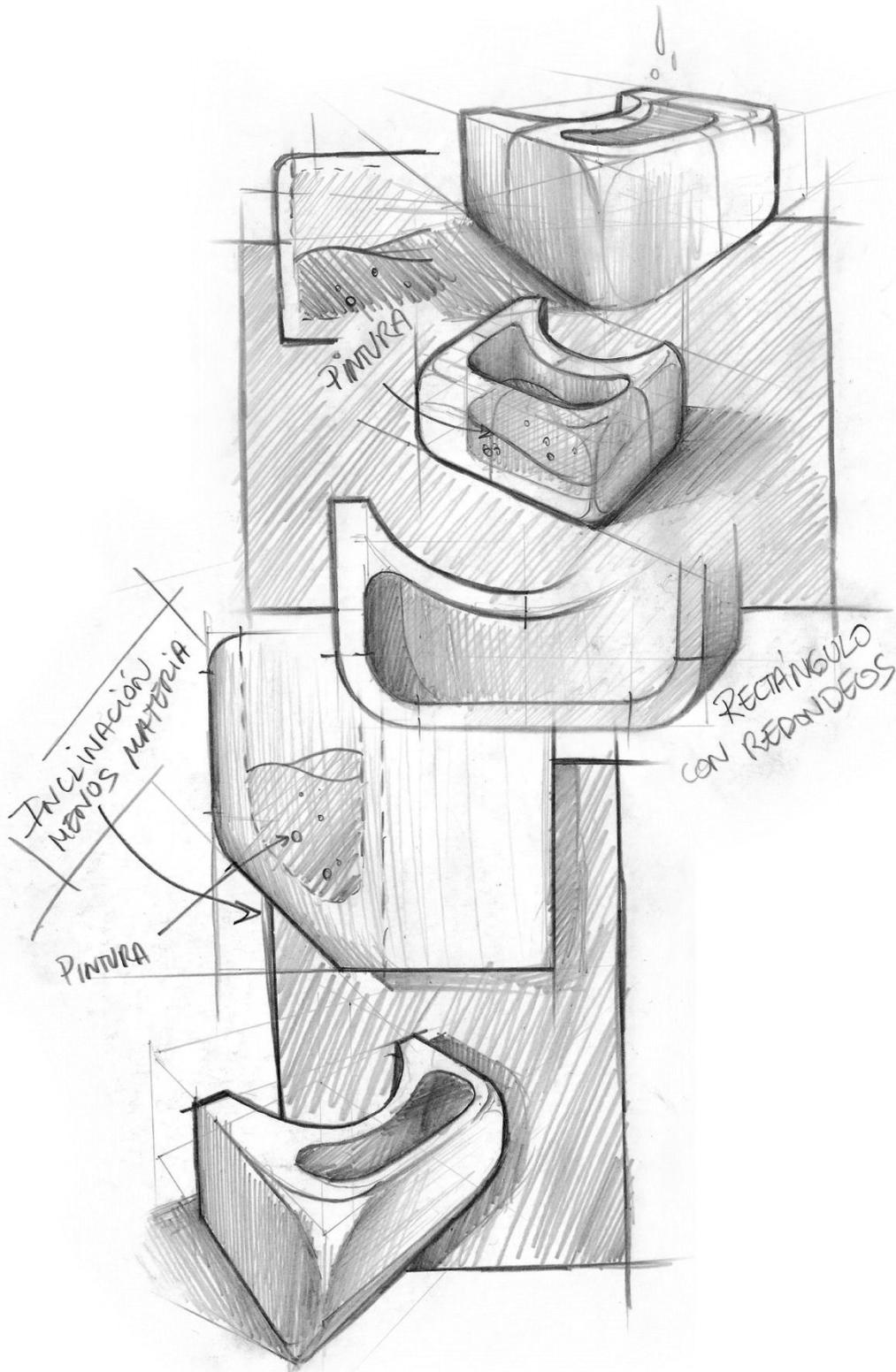
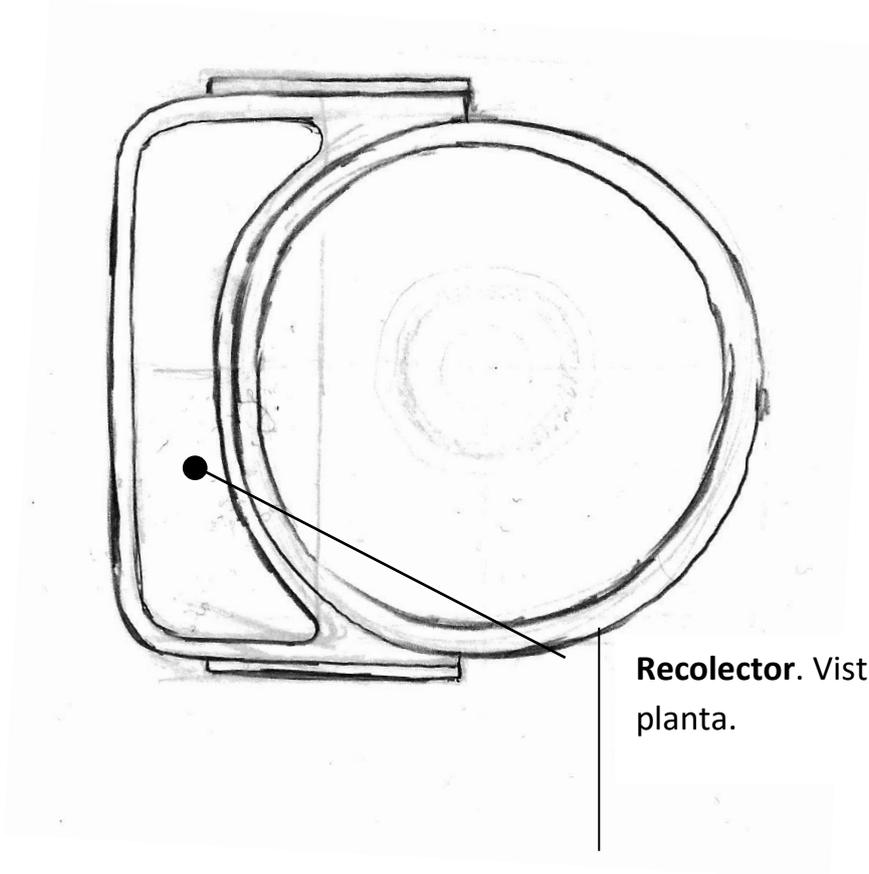


Figura 62 - Bocetos estudio del Stencil Cap.



Recolector. Vista en planta.

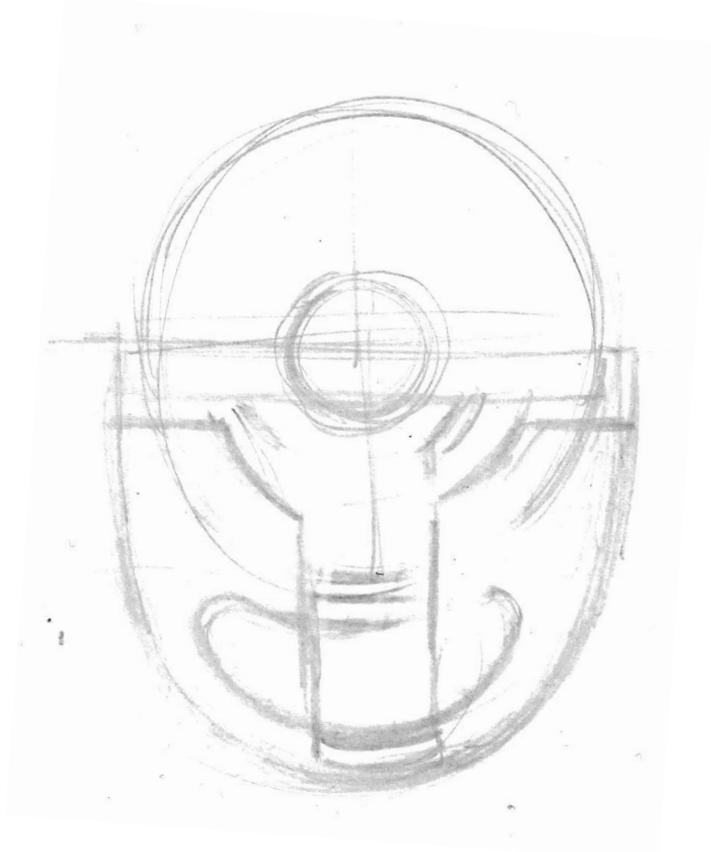


Figura 63 - Boceto estudio del Recolector.

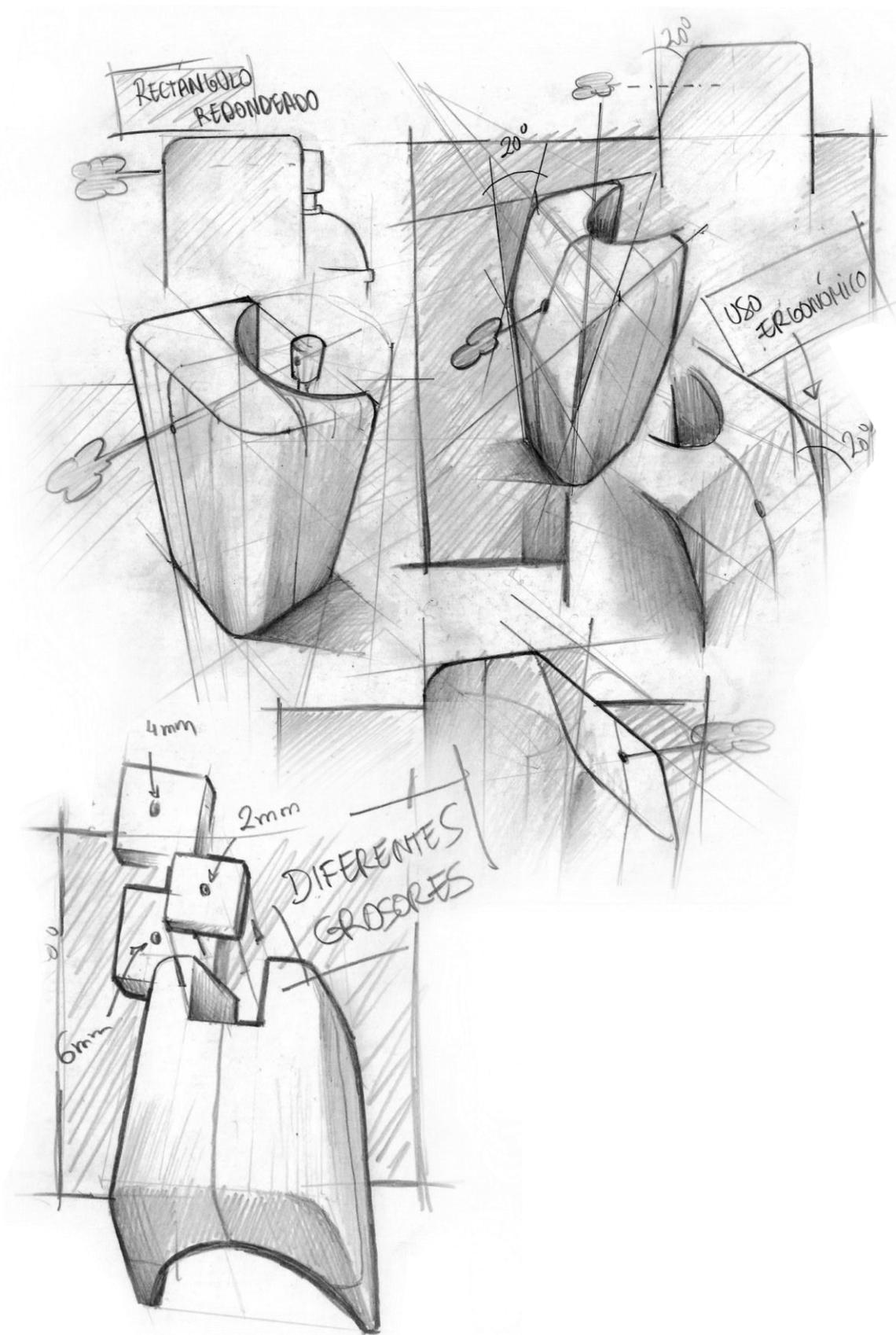


Figura 64 - Estudio de la Pieza principal.

Se realiza una segunda propuesta dada a partir de los bocetos anteriores. Predominan las formas redondeadas y geométricas básicas.

PROPUESTA 2

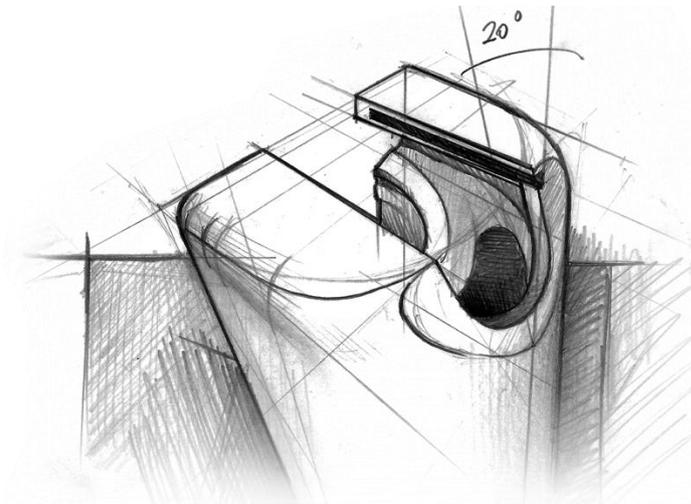


Figura 65 - Renders de la propuesta 2.



Figura 66 - Renders de la Propuesta 2.

Finalmente, se decide optar por formas cilíndricas con el fin de crear una coherencia con respecto a las formas de los difusores y del aerosol. Además, se busca transmitir simplicidad y elegancia, que será aportado por parte de suavidad de las formas geométricas simples.



En el diseño se incluye un ángulo de 20% como se aprecia en los siguientes bocetos, que proporcionará confort a la hora de utilizar el aerosol con una leve inclinación.

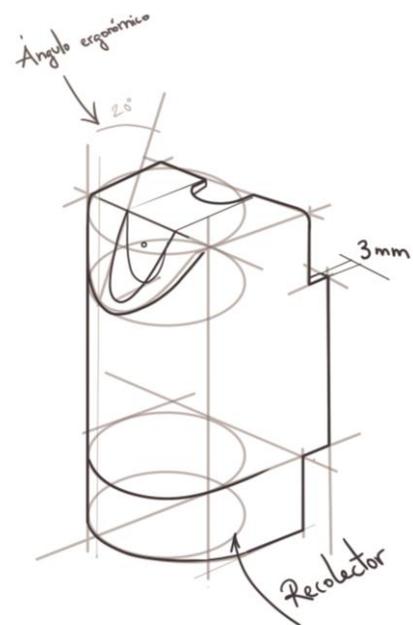
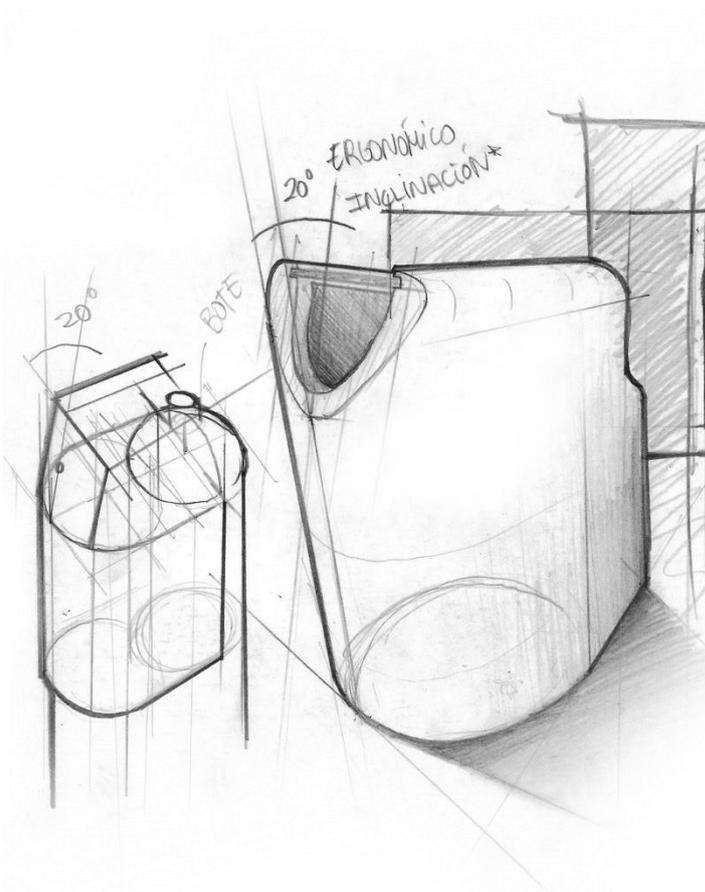


Figura 67 - Bocetos de la Propuesta 3.

El recolector mantendrá la continuidad de la forma de la pieza principal, siendo cilíndrica y hueca para obtener una mayor capacidad de almacenaje.

Además se encajará desde el alzado de la pieza, esta solución técnica será explicada en los próximos apartados de uniones.

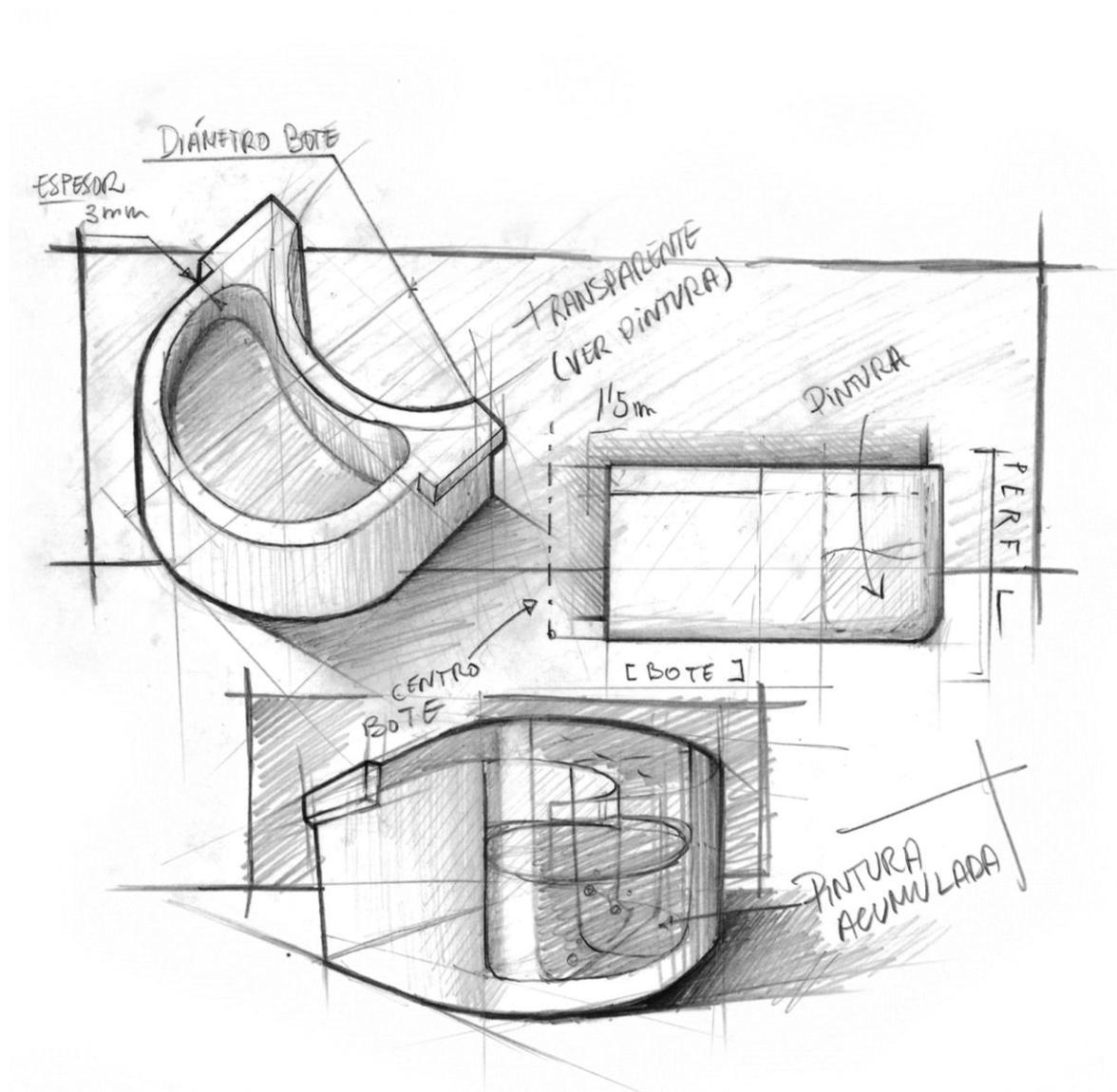


Figura 68 - Bocetos recolector de la Propuesta 3.

PROPUESTA 3



Figura 69 - Renders Propuesta 3.

6.2. Diseño definitivo

Finalmente entre los tres diseños definidos, se decide escoger la “Propuesta 3”, ya que recoge las características necesarias para proponer la solución de este TFG.

- Formas simples y cilíndricas que conectan con la estética de los productos de pintura en spray además de transmitir simplicidad, elegancia y fiabilidad.
- Ángulo de 20º para un mayor confort y experiencia de uso.
- Recolector para almacenar la pintura sobrante y solventar así el problema de pérdida y goteo.
- Más de una pieza superior intercambiable con diferentes diámetros para el grosor del trazo. Se decide incluir dos de estos elementos.
 - Trazo de 2mm
 - Trazo de 6 mm

Renders del diseño definitivo:



Figura 70 - Render de diseño definitivo 1.



Figura 71 - Render de diseño definitivo 2.



Figura 72 - Render de diseño definitivo 3.



Figura 73 - Render de diseño definitivo 4.



Figura 74 - Render de diseño definitivo 5.

6.3. Tabla de elementos

Tras la realización del diseño, se listan los elementos que lo componen desglosándolos mediante su marca, denominación, material y la cantidad de cada uno.

MARCA	DENOMINACIÓN	MATERIAL	CANTIDAD
1.1	Pieza trazo 2 mm	Polipropileno	1
1.2	Pieza trazo 6 mm	Polipropileno	1
1.3	Pieza principal	Polipropileno	1
1.4	Recolector	Polipropileno	1
2	Aerosol	Metal y plástico	1

Tabla 5 - Tabla de elementos.

6.4. Esquema de desmontaje.

En este apartado se realiza el esquema de desmontaje con el fin de diferenciar los diferentes elementos y conjuntos que forman parte del producto, además del orden y la forma en que deben ser ensamblados.

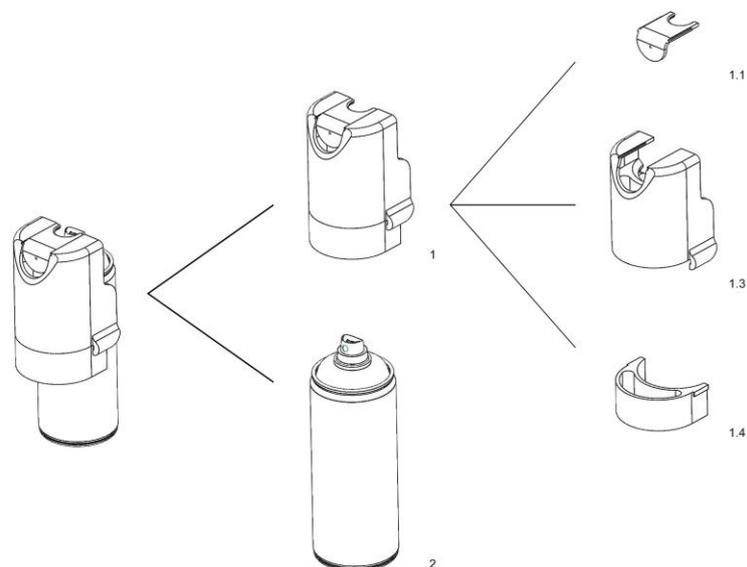


Figura 75 - Esquema de desmontaje Opción A.

Esquema de desmontaje – Opción A: Se utiliza el elemento 1.1, pieza trazo 2mm.

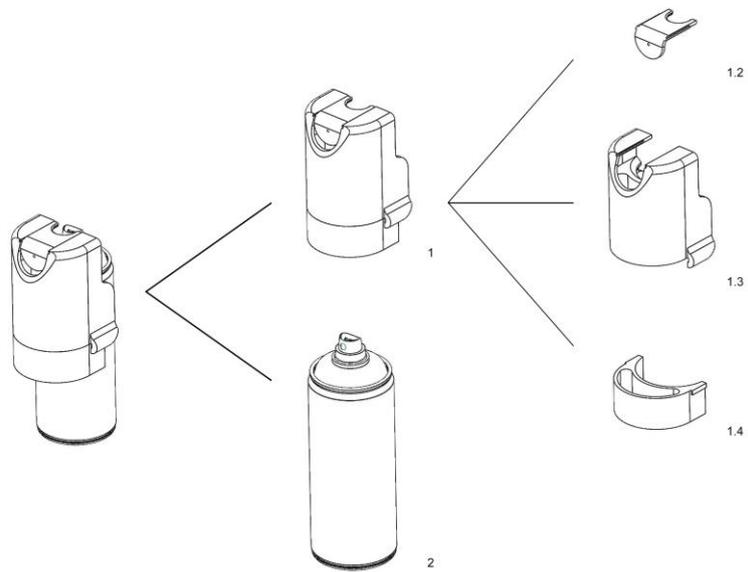


Figura 76 - Esquema de desmontaje Opción B.

Esquema de desmontaje – Opción B: Se utiliza el elemento 1.2, pieza trazo 6mm.

6.5. Diagrama sistémico

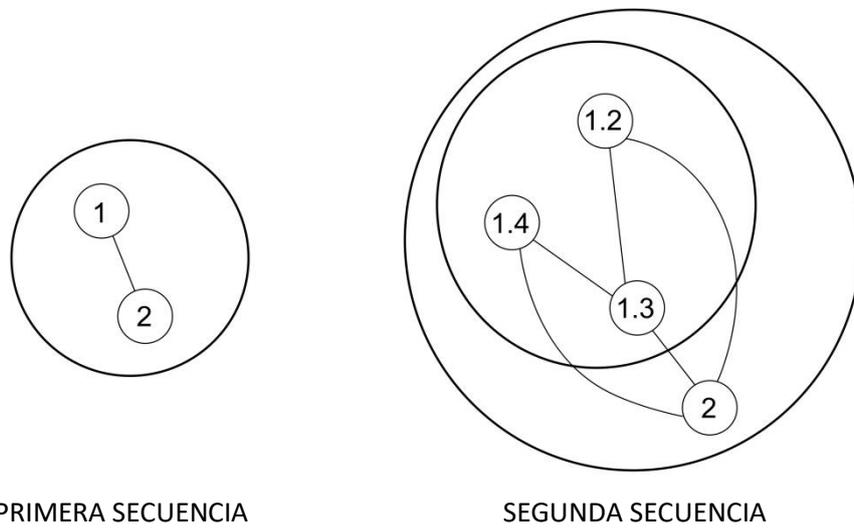


Figura 77 - Diagrama sistémico Opción A. Izquierda: Primera Secuencia, derecha: segunda secuencia

Diagrama Sistémico Opción A – Se utiliza el elemento 1.1 -

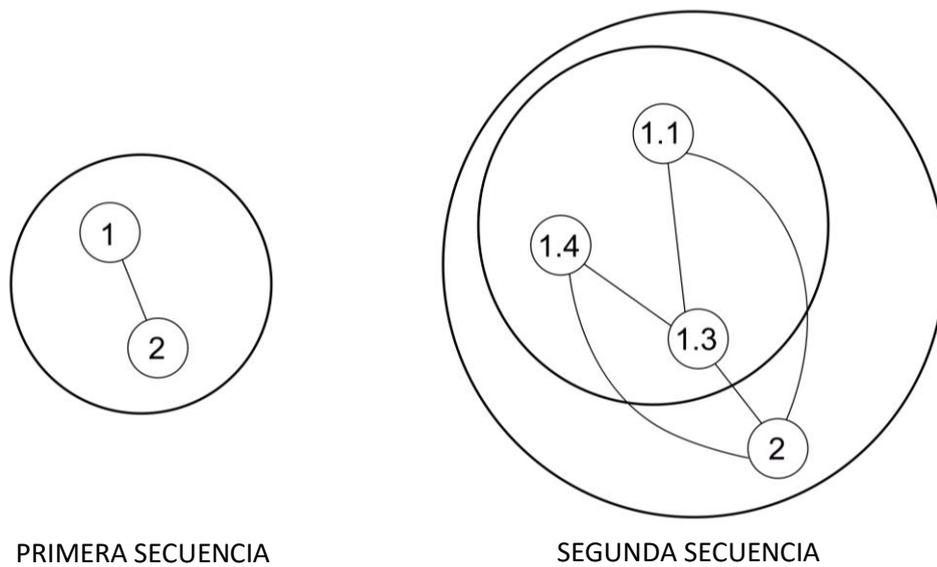


Figura 78 - Diagrama sistémico Opción B. Izquierda: Primera Secuencia, derecha: segunda secuencia

Diagrama Sistémico Opción A – Se utiliza el elemento 1.2

6.6 PRUEBAS DE COLOR

El color del producto es un factor importante a la hora de identificar ciertos elementos. En este apartado se decidirán los colores de las diferentes piezas del producto mediante la prueba de color de este.



Figura 79 - Diferentes tipos de difusores para el estudio de color.

Los colores que predominan en estos productos son el blanco como color principal, excepto en el *Pocket* y el *Universal*, que son negro y amarillo respectivamente.

Otro color a tener en cuenta es el de círculo por donde transcurrirá la pintura. El color de esta pieza identifica, junto con otros aspectos el tipo de difusor, trazo ancho, medio o estrecho. El rosa para los usuarios se identifica como un trazo grueso, mientras que el gris se identifica como un trazo estrecho para detalles. Con esto procedemos a incluir y realizar combinaciones de estos colores en el producto.

PRUEBA DE COLOR 1



Figura 80 - Prueba de color 1.

PRUEBA DE COLOR 2



Figura 81 - Prueba de color 2.

PRUEBA DE COLOR 3



Figura 82- Prueba de color 3.

PRUEBA DE COLOR 4



Figura 83- Prueba de color 4.

PRUEBA DE COLOR 5



Figura 84 - Prueba de color 5.

PRUEBA DE COLOR 6



Figura 85 - Prueba de color 6.

PRUEBA DE COLOR 7



Figura 86 - Prueba de color 7.

PRUEBA DE COLOR 8



Figura 87 - Prueba de color 8.

PRUEBA DE COLOR 9



Figura 88 - Prueba de color 9.

PRUEBA DE COLOR 10



Figura 89 - Prueba de color 10.

PRUEBA DE COLOR 11



Figura 90 - Prueba de color 11.

PRUEBA DE COLOR 12



Figura 91 - Prueba de color 12.

Se realizan diferentes variaciones de color, donde el recolector siempre será transparente, lo que posibilita conocer la cantidad de pintura almacenada.

Para la pieza principal (elemento 1.3.) se utiliza el blanco o negro para dar un aspecto serio y de calidad.

Los elementos 1.1 y 1.2 serán combinados con los colores acorde a los diferentes difusores. Ya que estos elementos determinan el grosor, se adoptan los colores de los difusores, los cuales cumplen la misma función, de manera que el color del elemento 1.1 será de acuerdo al color de los difusores de trazo fino, mientras que el 1.2, al de los difusores de trazo grueso.

7. Planificación y soluciones de fabricación.

7.1. Materiales y cálculos.

Para la selección del material o materiales que compondrán el Stencil Cap hay que tener en cuenta diferentes factores, tanto características químicas como mecánicas.

Las pinturas pueden ser de dos tipos, **acrílicas**, compuestas con base de agua, o **sintéticas**, que poseen unas características particulares algo superiores a las anteriores y están realizadas de varios compuestos químicos. Los aerosoles de pintura utilizan, por lo general, pinturas sintéticas, excepto aquellos con pinturas con base de agua. El uso de estos aerosoles está destinado a obras que se realizan en lugares de interior, pero debido a su alto coste en comparación con los aerosoles de pinturas sintéticas, son preferidos estos últimos junto con una protección ante la inhalación de los gases tóxicos que producen. Además, las características como el secado, cubrimiento y resistencia son mayores considerablemente en las pinturas sintéticas, por lo que serán la base del estudio de este apartado.

Esta clase de pinturas están compuestas por pigmentos, resinas, solventes, aditivos y propelente. Además, también poseen poliuretanos, lo que aporta ciertas características frente al rallado.

Los productos destinados a estar en contacto con tintas y pinturas, como rotuladores, envases de pinturas, etc, son característicos por su estanqueidad y propiedades mecánicas, pero sobre todo por sus características resistentes a disolventes y a productos sintéticos. Esto se debe a la durabilidad necesaria y resistencia ante los elementos sintéticos de este tipo de pinturas.

Los materiales utilizados suelen ser metales y plásticos. Para la selección del material del Stencil Cap se escogen los plásticos por sus propiedades físicas, químicas y de acabados.

En cuanto a los plásticos destinados al contacto con la pintura destaca el Polipropileno y derivados.

El **Polipropileno** o **PP** es un polímero termoplástico que se consigue mediante la polimerización del propileno o propeno, además es parcialmente cristalino.

Se estudia este polímero para el Stencil Cap por sus características mecánicas, solidez, resistencia y rigidez. La característica más destacable es su resistencia a los disolventes que contiene la pintura, en concreto y más relevante para este producto, a la acetona. Esta característica permite al Stencil Cap ser sumergido en dichos disolventes para su fácil y rápida limpieza. Empresas como Gruplasa, Envases JLeon y el propio Tinypink, estudiado anteriormente, usan el polipropileno en sus productos con el fin de aprovecharse de todas estas características.

Mediante el software Ces Edupack se contrasta la información encontrada, así como la recogida de otras características como el precio de éste en la siguiente figura.

Propiedades generales			
Densidad	890	- 910	kg/m ³
Precio	* 1.374	- 1.505	EUR/kg
Propiedades mecánicas			
Modulo de Young	0.896	- 1.55	GPa
Modulo a cortante	0.316	- 0.548	GPa
Módulo en volumen	2.5	- 2.6	GPa
Coefficiente de Poisson	0.405	- 0.427	
Límite elástico	20.7	- 37.2	MPa
Resistencia a tracción	27.6	- 41.4	MPa
Resistencia a compresión	25.1	- 55.2	MPa
Elongación	100	- 600	%
Dureza-Vickers	6.2	- 11.2	HV
Resistencia a fatiga para 10 ⁷ ciclos	11	- 16.6	MPa
Tenacidad a fractura (tan delta)	3	- 4.5	MPa.m ^{1/2}
Coefficiente de pérdida mecánica	0.0258	- 0.0446	
Propiedades térmicas			
Punto de fusión	150	- 175	°C
Temperatura de vitificación	-25.2	- -15.2	°C
Máxima temperatura en servicio	100	- 115	°C
Mínima temperatura en servicio	-123	- -73.2	°C
¿Conductor térmico o aislante?	Buen aislante		
Conductividad térmica	0.113	- 0.167	W/m.K
Calor específico	1.87e3	- 1.96e3	J/kg.K
Coefficiente de expansión térmica	122	- 180	µstrain/°C



Figura 92 - Propiedades del Polipropileno. Edupack.

Por consiguiente, se elige **Polipropileno** como principal material.

Para la parte principal del Stencil Cap, la pieza principal, se utilizará con una pigmentación blanca, lo que proporcionará ese aspecto de limpieza y elegancia.

El recolector se decide realizar transparente o con una baja opacidad, de manera que a la hora de almacenar la pintura, en todo momento se aprecie la cantidad de pintura acumulada. En este caso, se utilizará polipropileno amorfo con aditivos normalmente utilizados para este fin.

La pieza que define el grosor del trazo será de un color adecuado, acorde con los productos nombrados anteriormente (difusores) para su fácil identificación.

Tras estudiar las propiedades del material, cabe destacar, además, que es un material altamente reciclable.

7.2. Procesos de fabricación

En este apartado son seleccionados los procesos de fabricación de cada una de las piezas del Stencil Cap. Para ello se definen las condiciones geométricas, acabados y material requeridos para la recreación del producto. En base a esto, los componentes del producto son fabricados mediante el proceso de moldeo por inyección. Este proceso es destacable por la capacidad de fabricación en serie, lo que aporta rapidez, alto nivel de producción y una reducción del coste con respecto a otros procesos, además de la capacidad de recrear geometrías complejas desde un prototipado rápido hasta un producto final.

Las características más importantes del **proceso de inyección** son las siguientes:

- Cada elemento del diseño se obtiene en una sola etapa.
- No es necesario ningún trabajo posterior sobre la pieza obtenida o es mínimo, ya que el montaje del conjunto es realizado por el usuario.
- Es automatizable.
- Las condiciones de fabricación son fácilmente reproducibles.
- Las piezas terminadas poseen una gran calidad.

Este proceso produce piezas de gran precisión y de una alta calidad, teniendo en cuenta la retracción de la resina utilizada, las características de las superficies y el aprovechamiento del material, sin embargo, una vez finalizado el proceso, las piezas deben ser tratadas para eliminar rebabas y conseguir el acabado que se desea.

La técnica será reproducida mediante la maquinaria de la siguiente figura:

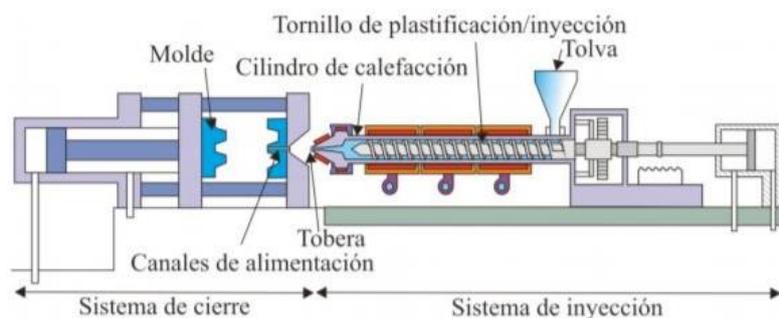


Figura 93 - Máquina de inyección.

El ciclo de inyección, en base a los tiempos y estructura de la máquina consta de:

En primer lugar, se produce el cierre del molde. Durante ese tiempo la máquina efectúa el movimiento necesario y cierra el molde.

La máquina continúa con el avance de la unidad de inyección, la cual hasta este instante se encuentra separada del molde, avanza de manera que la boquilla se posa sobre el bebedero del molde, siendo el punto de entrada.

Posteriormente se produce la inyección del material, donde el husillo o el pistón avanza para llenar el molde del polímero seleccionado. Por lo general, el tiempo de inyección dependerá de tipo de resina utilizada, del avance del husillo, la temperatura alcanzada, de los canales de conexión entre el molde y el cilindro de inyección y del tamaño del molde.

Una vez inyectado el material se produce la compactación o moldeo. Durante es tiempo el molde permanece cerrado con el polímero en su interior enfriándose. Hay que tener en cuenta que durante el enfriamiento del material, éste se contrae, por lo que para mantener la presión en el molde y compensar esta contracción se puede introducir lentamente algo más de cantidad de material. Esta etapa es importante y definirá el peso de la pieza, estabilidad y las tensiones internas que pudieran surgir.

Para finalizar se produce el retroceso de la unidad de inyección simultáneamente con la fase de enfriamiento, apertura del molde y extracción de la pieza, acelerando así el tiempo total de ciclo.



Figura 94 - Gráfica del ciclo de inyección.

En la figura anterior se muestra una gráfica con los tiempos aproximados de cada uno de los pasos del proceso de inyección explicados anteriormente.

Para el proceso de inyección, el diseño del producto ha de seguir unas pautas con el fin de poder realizar el molde de éste.

El Stencil Cap consta de 4 piezas a realizar por inyección, donde se distinguen diferentes tipos de moldes según su complejidad, además de tener en cuenta factores como el tamaño de la pieza.

Para el Stencil Cap se ha tenido en cuenta la fabricación por inyección en cuanto al diseño se refiere. Los factores de diseño que se han tenido en cuenta para su fabricación son los siguientes:

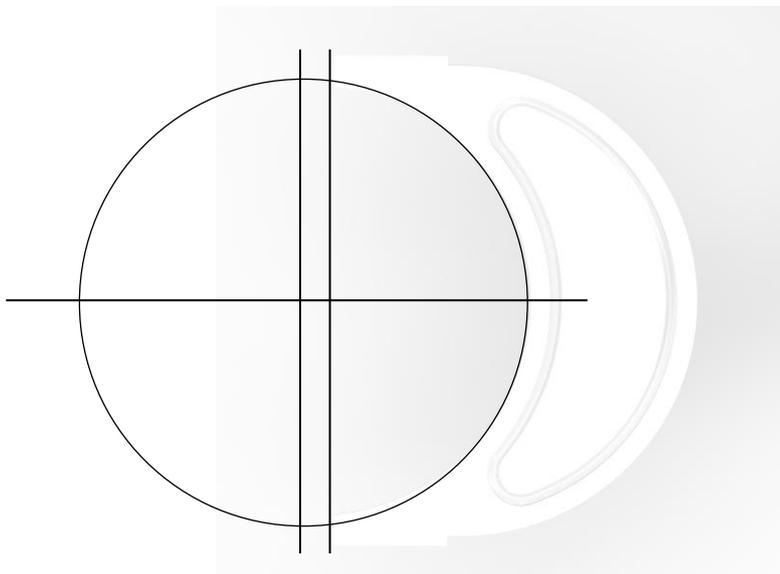


Figura 95 - Geometría del Recolector con respecto al aerosol.

A diferencia de la pieza principal, como se aprecia en la Figura 90, se ha decidido realizarla sin sobrepasar la mitad de la circunferencia de la revolución, para una mayor facilidad y sencillez a la hora de realizar el diseño del molde. La pieza principal sobrepasa esa mitad de circunferencia para así encajar correctamente con el aerosol.

Además, el producto consta de los redondeos, mínimas diferencias de espesores y ángulos de salida correspondientes necesarios para su fabricación.

Los moldes según el tipo de fabricación, es decir, para producción masiva de piezas o para la fabricación de moldes para prototipados, presentan un tipo de proceso, coste y materiales diferente.

Se escoge una fabricación de moldes para prototipado con moldes de aluminio. Este tipo de moldes, además de ser entre un 20% y un 25% más económicos que los moldes convencionales para producción masiva, son más rápidos.

7.3. Tipos de uniones

7.3.2. Unión del elemento 1.3 con elemento 2 (aerosol).

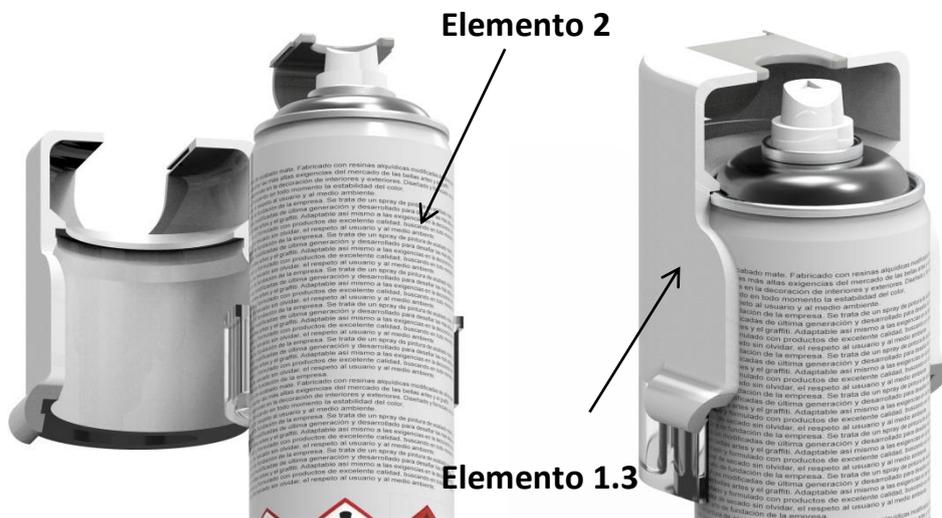


Figura 96 - Render de conjunto. Unión del Elemento 1.3 con el Subconjunto 2.

Para conseguir la unión del elemento 1.3 con el aerosol (elemento 2) tal y como aparece en la Figura 91, se ha diseñado un perfil de revolución que se ajusta perfectamente al perfil del aerosol. Además, las dimensiones de la zona a media altura del elemento 1.3 sobrepasan en 10 mm la circunferencia del diámetro del aerosol, lo que produce, aprovechando la flexibilidad del material, una fijación de un elemento sobre el otro.

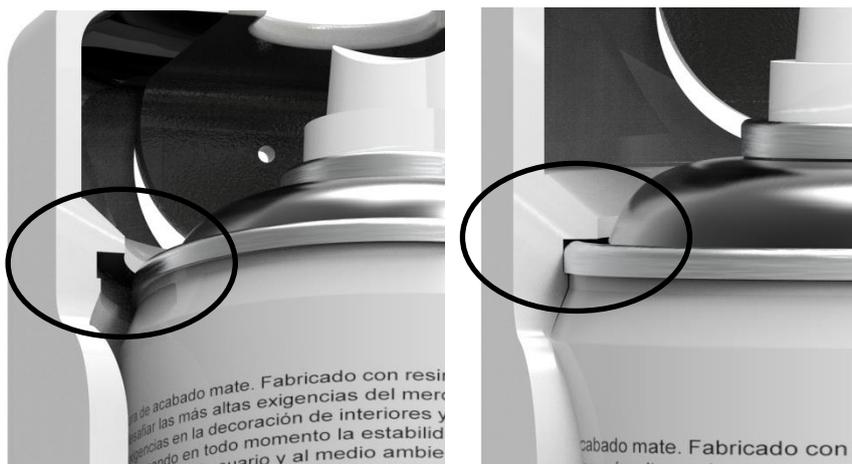


Figura 97 - Renders de la unión del Elemento 1.3 con el aerosol.

En la Figura 92 se puede comprobar como ambos elementos encajan basándose en la forma del perfil del aerosol.

7.3.2. Unión del elemento 1.4 con 1.3.

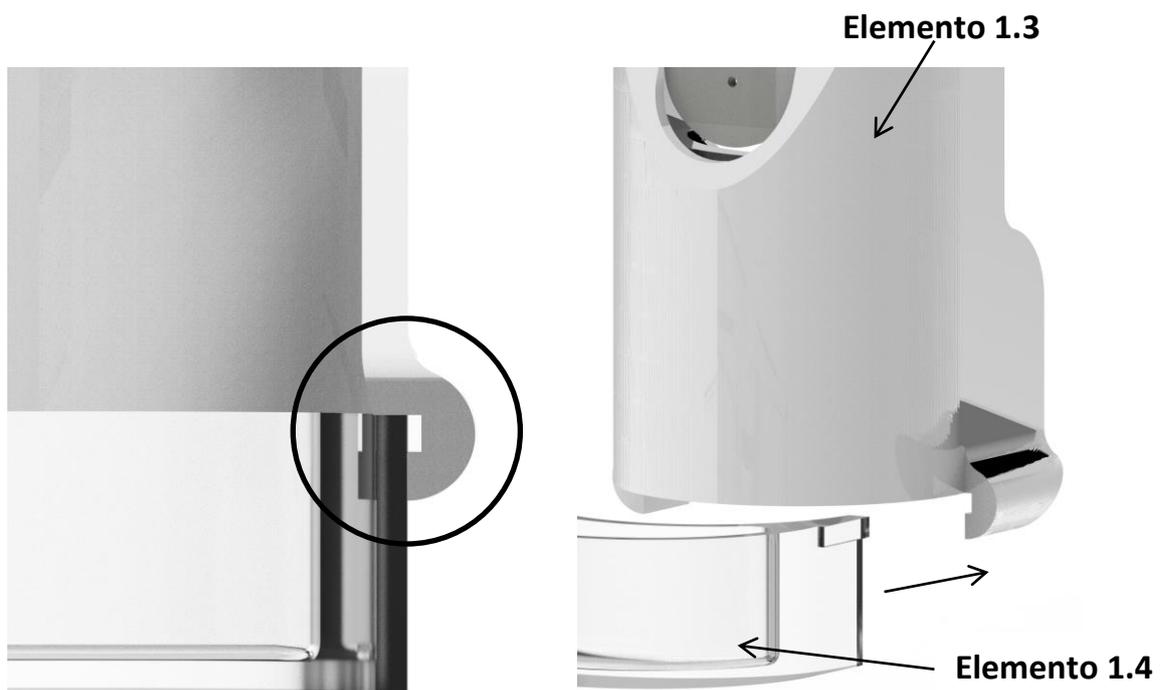


Figura 98 - Unión de los elementos 1.4 con 1.3.

El elemento 1.3 con 1.4 se unen mediante guías que poseen en su estructura. Esta unión, siguiendo la dirección de las Figura 93, se produce desde el frontal hacia la zona interna más próxima al aerosol.

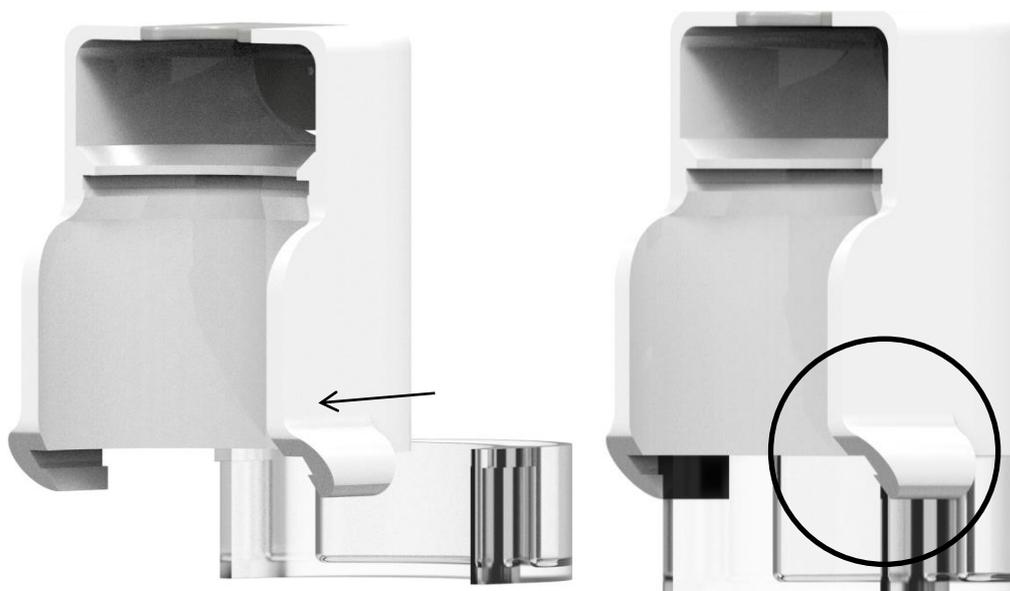


Figura 99 - Unión Elemento 1.4 con 1.3.

Una vez que el elemento 1.4 es encajado, el mismo aerosol sirve de tope para una correcta colocación con respecto al elemento 1.3, posicionado finalmente de la misma forma que aparece en las figuras anteriores.

7.3.3. Unión del elemento 1.1 y/o 1.2 con 1.3.

Para conseguir varios grosores de trazo en el mismo producto, se opta por diseñar dos piezas intercambiables (elementos 1.1 y 1.2) que no se usan simultáneamente y son encajadas en el elemento 1.3 mediante unas ranuras que actúan de guías.

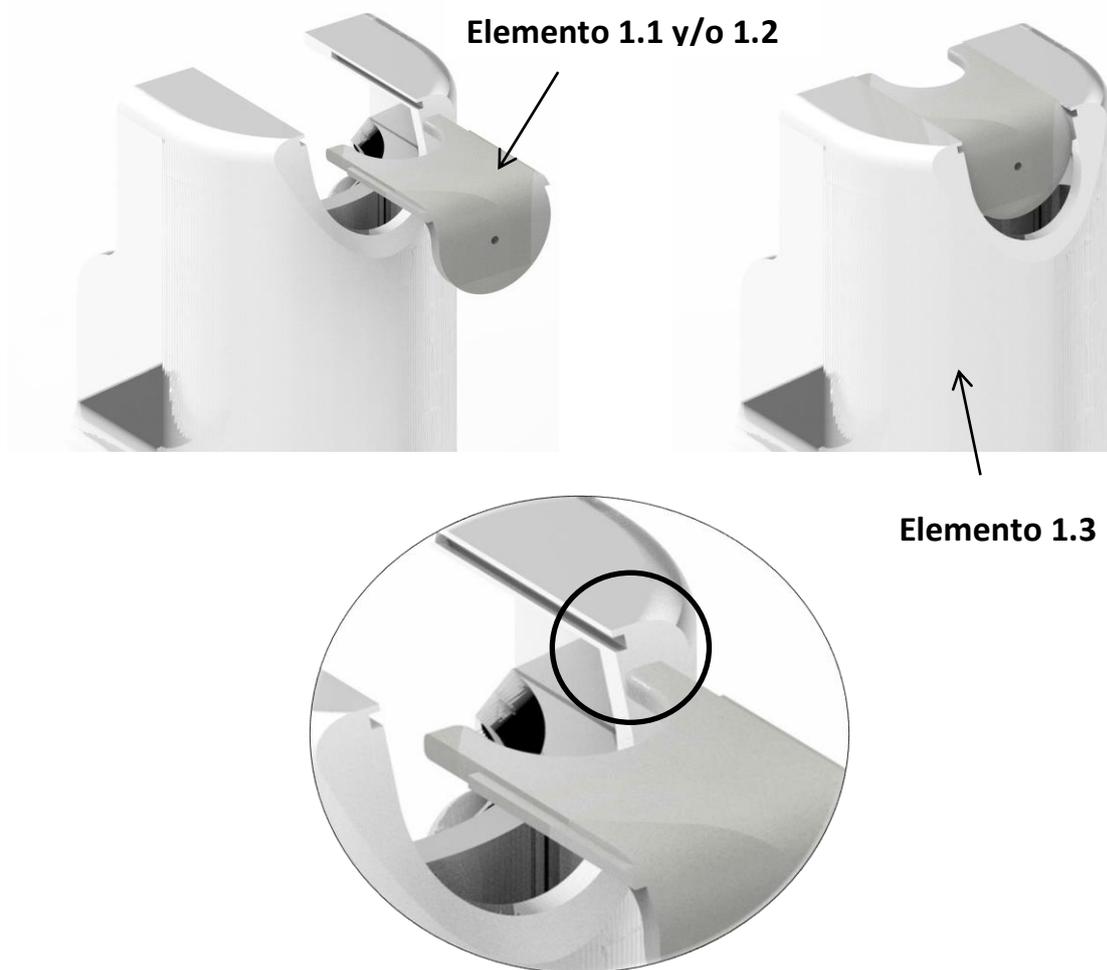


Figura 100 - Unión de los Elementos 1.1 y/o 1.2 con 1.3.

Como se aprecia en las figuras anteriores el elemento 1.1 y/o 1.2 es el que se encaja en el elemento 1.3 desde el frontal hacia el interior, una vez que este último está colocado en el aerosol. Esta disposición aporta una mayor facilidad de colocación durante su uso, facilitando el cambio de un grosor a otro.

8. PRESUPUESTO

El presupuesto constará de los cálculos necesarios acerca de los costes de fabricación de cada uno de los elementos del Stencil Cap teniendo en cuenta el utillaje, material, los procesos de fabricación y el acabado.

8.1. Utillaje: Moldes.

Para la fabricación se utilizarán cuatro moldes diferentes y con diferentes características, por tanto con diferentes precios.

- **MOLDE 1:** Para la pieza 1.1 se realiza un molde para piezas pequeñas y sencillas con un valor de **5.000€**.
- **MOLDE 2:** Para la pieza 1.2 se realiza un molde para piezas pequeñas y sencillas con un valor de **5.000€**.
- **MOLDE 3:** Este molde servirá para fabricar el elemento 1.3. Debido a la complejidad de la pieza, el molde de aluminio será el de mayores dimensiones y más complejo. El precio se estima en unos **8.000€**.
- **MOLDE 4:** Para la fabricación de la pieza 1.4 se utilizará un molde de pequeñas dimensiones y simple con un coste de **5.000€**.

Finalmente, el total de piezas fabricadas por inyección son cuatro, completando en su totalidad el Stencil Cap.

La siguiente tabla recoge los datos descritos anteriormente:

MOLDE	COSTE (€)	Nº PIEZAS
1	5.000€	1
2	5.000€	1
3	8.000€	1
4	5.000€	1
23.000€		

Tabla 6 - Tabla coste de los moldes.

El coste total de los moldes es de 23.000€

8.2. Procesos y maquinaria

Ya que las piezas con respecto a los moldes se clasifican en complejas y simples, sus tiempos de fabricación son diferentes, estimando unos 25 y 23 segundos respectivamente.

Nº PIEZAS SIMPLES	Nº PIEZAS COMPLEJAS
2	2

Tabla 7 - Número de piezas simples y complejas.

Debido a que se trata de un mercado a nivel mundial, se hace una tirada de **10.000 uds.**

Para las piezas simples se calcula el tiempo estimado en horas por cada pieza y según la tirada de la siguiente forma:

- Piezas simples = $30s * 10.000 \text{ uds} = 300.000 \text{ seg} = 5.000 \text{ mins} =$
= 83,3 horas cada pieza.

Tipo de piezas	Nº de segundos por uds	Tiempo (horas)
Simple	$30s * 10.000 \text{ uds}$	83,3 h

Tabla 8 - Tiempo de inyección de piezas simples.

De la misma manera que se ha realizado con las piezas simples, se calculan las piezas complejas:

- Piezas complejas = $50s * 10.000 \text{ uds} = 500.000 \text{ seg} = 8.333,33 \text{ mins} =$
= 138,89 horas cada pieza.

Tipo de piezas	Nº de segundos por uds	Tiempo (horas)
Complejas	$50s * 10.000 \text{ uds}$	138,89 h

Tabla 9 - Tiempo de inyección de piezas simples.

Posteriormente se calcula el coste de la inyección según el tiempo de cada tipo de pieza, simple y compleja, partiendo de que aproximadamente son **25€/h por la máquina de inyección:**

- **PIEZAS SIMPLES** = $\text{Tiempo} * \text{Coste}€/h = 83,3 * 25€/h = \mathbf{2.082,5 \text{ €}}$
- **PIEZAS COMPLEJAS** = $\text{Tiempo} * \text{Coste}€/h = 138,89 * 25€/h = \mathbf{3.472,25 \text{ €}}$

En la siguiente tabla se reúnen los costes de las piezas calculados anteriormente para calcular el total de unidades:

Tipo de piezas	PRECIO POR UNIDADES 10.000 uds (€)	Cantidad de tipo de piezas	PRECIO (€)
Simple	2.082,5	2	4.165
Complejas	3.472,25	2	6.944,5
			11.109,50€

Tabla 10 - Coste total de los tiempos de inyección de todas las piezas.

El coste total de los procesos según el tipo de piezas son 11.109,50 €

8.3. Materiales

Para el Polipropileno Homopolímero, se tiene en cuenta el volumen del conjunto:

ELEMENTO	VOLUMEN (mm³)	PESO (g)
1.1	4.577,62	4,27
1.2	4.502,22	4,20
1.3	106.177,80	99,06
1.4	26.764,76	24,97
	142.022,4 mm³	132,5 g
	0,00014 m³	0,1325 Kg

Tabla 11 - Coste del material.

El peso total del Stencil Cap es de **132,5 gramos**.

- Coste del material para el conjunto de todas las piezas:

$$0,1325 * 1,37\text{€/kg} = \mathbf{0,18\text{€}}$$

- Coste del material para 10.000 unidades del conjunto:

$$0,18\text{€} * 10.000 = \mathbf{1.800\text{€}}$$

El coste total del material a utilizar es de 1.800€

8.4. Mano de obra.

Para la fabricación de los elementos del Stencil Cap se precisa un operario **Oficial de 2ª**, con un coste de **8€ por hora**.

- **Piezas simples:** 83,3h (10.000 uds) *2 = 166,6 horas para realizar 20.000 uds.
 - **Coste operario** = Coste/h* Horas de producción = 8€* 166,6h = **1.332,8 €**.
- **Piezas complejas:** 138,89h (10.000 uds) *2 = 277,78 horas para realizar 20.000 uds.
 - **Coste operario** = Coste/h* Horas de producción = 8€* 277,78h = **2.222,24 €**.

En la siguiente tabla se recoge el coste del operario y se calcula el total:

Tipo de piezas	Horas de producción	Coste operario* Horas de producción
Simple	166,6	1.332,8 €
Complejas	277,78	2.222,24 €
		3.555,04 €

Tabla 12 - Coste del operario.

El coste total del operario es de 3.555,24€.

8.5. Costes totales y conclusiones.

Los costes totales calculados por moldes, procesos y maquinaria, materiales y mano de obra son:

	COSTES €
MOLDES	23.000
PROCESOS Y MAQUINARIA	11.109,50
MATERIALES	1.800
MANO DE OBRA	3.555,04
	39.464,54 €

Tabla 13 - Costes totales.

Los costes totales para la fabricación del Stencil Cap son de 39.464,54€.

Teniendo en cuenta que se hace una tirada de 10.000 unidades:

- Precio por pieza: Costes totales / Unidades =
 $= 39.464,54 / 10.000 = \mathbf{3,95€ \text{ cada Stencil Cap.}}$

Como conclusión, suponiendo una tirada de 10.000 unidades, el costo de un solo accesorio sería de 3,95€. Considerando que un bote aerosol cuesta 3,50€, significa un 1,2% del valor del aerosol. Con estos datos, se piensa que el producto podría ser viable, dado que el incremento en el precio de la pintura podría ser asumido fácilmente por el artista, ya que no es un producto de un solo uso, sino que se estima una vida útil, con un cuidado, limpieza, etc, de mucho años.

Conociendo el coste de fabricación del producto, se puede hacer una aproximación del beneficio que se obtendría a la hora de comercializarlo. Para ello se realiza la siguiente tabla, recogiendo los posibles porcentajes de beneficio:

COSTE TOTAL	PORCENTAJE DE BENEFICIO	PRECIO DE VENTA	BENEFICIO €/PIEZA
3,95€	50 %	5,90 €	1,97 €
	75 %	6,90 €	2,95 €
	100 %	7,90 €	3,95 €

Tabla 14 - Beneficios.

Como conclusiones, el precio de coste obtenido es un precio aceptable, ya que, aunque hay que tener en cuenta ciertos costes más como transportes, packaging, defectos de fábrica, etc, se puede obtener un buen porcentaje de beneficio a un precio de venta mucho menor que el de la competencia.

Los productos comercializados actualmente, tal y como aparece en el anexo, tienen una media en el precio de venta de 25 y 28 euros, mientras que el producto de este TFG con un beneficio del mismo precio que su coste de producción se adquiere a un valor de **7,90 €**, unos 17 € menos que el producto más asequible de la competencia.

9. ANEXOS

9.1. Estudio de Mercado

Para ordenar las características analizadas se realiza una lista con los apartados necesarios:

- Origen
- Precio
- Atractivo a la venta
- Formas simples
- Nº de elementos
- Innovador
- Mínimos colores
- Materiales
- Peso
- Dimensiones
- Acabado
- Fácil limpieza
- Diferentes grosores
- Recolector de pintura
- Recambios
- Resistente al impacto
- Toxicidad
- Fabricación en serie
- Uniones y ensamblaje
- Mecanismos
- Seguridad

Productos desarrollados y/o en desarrollo existentes comercialmente en la actualidad, Estudio de Mercado:

STENCIL CAP



Figura 101 - Stencil Cap. www.sprayplanet.com

- **Origen:** Stencil Cap.
- **Precio:** 2 – 3€.
- **Atractivo a la venta:** Según las opiniones públicas y de los consumidores posee un atractivo a la venta medio – bajo, por su sencillez y baja fiabilidad.
- **Formas simples:** Consta de formas muy simples y redondeadas, sin alejarse de un aspecto básicamente cilíndrico.
- **Nº de elementos:** Posee un único elemento.
- **Innovador:** Podría afirmarse ser un producto innovador, dentro de su sencillez, ya que es uno de los primeros o el primero en salir al mercado que cubre una necesidad, ya sea de una mejor o peor manera.
- **Mínimos colores:** Puede apreciarse un color, el rojo del nombre del producto. El resto es el color del material del que está fabricado, dando un aspecto opaco.
- **Materiales:** Ni el fabricante ni los distribuidores especifican el tipo de material del que está realizado.
- **Peso:** El peso del producto no es especificado.

- **Dimensiones:** No se especifican las dimensiones del producto, pero a simple vista se puede apreciar una medida de unos 4 cm de diámetro.
- **Fácil limpieza:** Debido a su morfología, este producto es posible limpiarlo de una forma sencilla, aunque no se especifican las reacciones y su resistencia hacia disolventes de pintura.
- **Diferentes grosores:** Únicamente ofrece la posibilidad de conseguir un diámetro de grosor del trazo (2 mm aproximadamente).
- **Recolector de pintura:** No posee ninguna forma ni elemento que recoja la pintura sobrante.
- **Recambios:** No posee recambios.
- **Toxicidad:** No es un producto tóxico.
- **Fabricación en serie:** Es posible la fabricación en serie mediante diferentes procesos.
- **Uniones y ensamblaje:** No presenta uniones ni ensamblajes para conformar el producto en sí mismo. Se coloca en la parte superior del aerosol, en la parte exterior de la zona metálica circular donde se encuentra la boquilla.
- **Mecanismos:** No posee mecanismos.
- **Seguridad:** es un producto de uso seguro.

KREWLINE 210 StencilCap



Figura 102 - 210 Krewline Stencil Cap. Krewline.

- **Origen:** Krewline.
- **Precio:** 28€ para un grosor de línea / 84€ para el pack de tres grosores de línea.
- **Atractivo a la venta:** Según las opiniones públicas y de los consumidores posee un atractivo a la venta medio – alto debido a la innovación y la doble funcionalidad. En el apartado estético no es tan aceptado como en el apartado funcional, ya que se percibe una sensación de contrapeso.
- **Formas simples:** Consta de formas relativamente complejas, ajustándose a una imagen y diseño concretos.

- **Nº de elementos:** Posee, a simple vista, cuatro elementos.
- **Innovador:** Podría afirmarse ser un producto innovador, siendo el primer producto comercializado que ofrece más de una función.
- **Mínimos colores:** Consta de dos colores: el color blanco que recubre todo el producto, excepto en el bote que recoge la pintura y posteriormente se usa como rotulador o squeezer, el cual es de un material que da una apariencia opaca para poder ver la cantidad de pintura recogida, y el color negro que se encuentra en este bote con el logo.
- **Materiales:** Ni el fabricante ni los distribuidores especifican el tipo de material del que está realizado.
- **Peso:** El peso del producto no es especificado.
- **Dimensiones:** No se especifican las dimensiones del producto, pero a simple vista se puede apreciar 3/4 del alto de un aerosol y 4/3 de su anchura.
- **Fácil limpieza:** Debido a su morfología, este producto no posee una fácil limpieza, ya que consta de numerosos elementos que al impregnarse de pintura quedan dañados.
- **Diferentes grosores:** Ofrece la posibilidad de conseguir tres grosores diferentes, 2 mm, 4 mm y 6 mm.
- **Recolector de pintura:** Uno de los elementos de este producto es el recolector de pintura. Una vez que la pintura sobrante queda recogida en él, es posible usarlo como squeezer incorporándole una tapa.
- **Recambios:** El 210 StencilCap posee recambios para los diferentes elementos, como son el squeezer y su tapón.
- **Toxicidad:** No es un producto tóxico.
- **Fabricación en serie:** Es posible la fabricación en serie mediante diferentes procesos.
- **Uniones y ensamblaje:** A simple vista presenta dos uniones o ensamblajes sobre sí mismo: la pieza que se incorpora en la parte superior del canal por el que discurre la pintura sobrante y la unión del squeezer con el elemento principal.
- **Mecanismos:** Se puede contar como mecanismo la rosca que une el bote del squeezer con el elemento principal.
- **Seguridad:** Es un producto de uso seguro.

TinyPink



Figura 103 - TinyPink Stencil Cap. TinyPink.

- **Origen:** TinyPink.
- **Precio:** 25€ sin tener en cuenta los gastos de envío.
- **Atractivo a la venta:** Según las opiniones públicas y de los consumidores posee un atractivo a la venta alto. Este producto destaca entre los consumidores por su estética atractiva y diferente al resto.
- **Formas simples:** Consta de formas geométricas relativamente simples, incorporadas de una manera que facilite su ergonomía en uso.
- **Nº de elementos:** Posee, a simple vista, un elemento.
- **Innovador:** Se puede decir que es un producto innovador debido a la escasa oferta de productos comercializados de la competencia que hay en este mercado.
- **Mínimos colores:** Consta de un único color, el color rosa, siendo el color corporativo más importante de esta marca.
- **Materiales:** El material del que está realizado no es especificado por el fabricante.
- **Peso:** El peso del producto no es especificado.
- **Dimensiones:** No se especifican las dimensiones del producto, pero a simple vista se puede apreciar 3/4 del alto de un aerosol y la mitad del diámetro.

- **Fácil limpieza:** Debido a su morfología y materiales, este producto es posible limpiarlo de una forma sencilla sumergiéndolo en acetona.
- **Diferentes grosores:** Solamente ofrece un grosor de línea, el cual no es especificado.
- **Recolector de pintura:** Posee recolector de pintura incluido en la única estructura del producto.
- **Recambios:** Este producto no posee recambios ya que es una sola estructura.
- **Toxicidad:** No es un producto tóxico.
- **Fabricación en serie:** Es posible la fabricación en serie de este producto.
- **Uniones y ensamblaje:** A simple vista no se observa ninguna unión ni ensamblaje.
- **Mecanismos:** No es apreciable ningún mecanismo.
- **Seguridad:** Es un producto de uso seguro, apto para todo tipo de públicos.

TinyPink 1.1



Figura 104 - TinyPink 1.1

Este producto es la segunda versión del **TinyPink** mencionado anteriormente.

En esta segunda versión (Figura 99) cabe destacar la mejora en la limpieza del producto, ya que, aún siendo un producto de una fácil limpieza en su primera versión, se encontraban problemas a la hora de vaciar el recolector de pintura cuando en su interior ésta quedaba almacenada.



Figura 105 - Detalle recolector TinyPink. TinyPink.

De este modo se le ha añadido un accesorio en la parte inferior (pieza negra que aparece en la Figura 100, que, a modo de tapón, permite vaciar la pintura simplemente retirándolo y vaciándose por debajo mucho más rápido y sencillo que en su primera versión, que se realizaba colocando del revés el objeto completo, cubriéndose de pintura casi en su totalidad.

Además, se ha mejorado este apartado también mediante el uso de otro material. En este caso la nueva versión está fabricada con polipropileno, por su resistencia a disolventes y químicos utilizados en pintura.

9.1.1. Conclusiones del estudio de mercado

La finalidad de este estudio de mercado es principalmente conocer todas las características relevantes de los productos que han sido desarrollados por los usuarios, es decir, las soluciones adoptadas frente a ciertas necesidades surgidas con el paso del tiempo.

Con todo esto recogemos aquellos aspectos más relevantes para los usuarios, así como la manera en que han desarrollado aquellas soluciones.

Además, también son recogidas aquellas características y especificaciones de los productos que hay en el mercado, así como su precio, materiales utilizados, formas, etc.

Esto permitirá tener toda la información necesaria para crear una mejora en el diseño del producto, aportando funcionalidad, estética y valor al diseño del producto de este TFG.

Tras estudiar los productos existentes y los recogidos en el mercado, es posible recoger ciertas características que son relevantes para el usuario:

- Materiales de fácil limpieza, es decir, materiales resistentes a disolventes, lo que hace posible sumergir el producto en ellos para lograr una limpieza automática de toda la pintura que queda en el objeto.



Figura 106 - TinyPink sumergido en acetona para limpieza.

- Recolector de pintura. Este aspecto es esencial en el producto, ya que permite recoger la pintura sobrante eliminando los problemas de goteo y el ensuciado del entorno donde se trabaja o incluso la obra realizada.

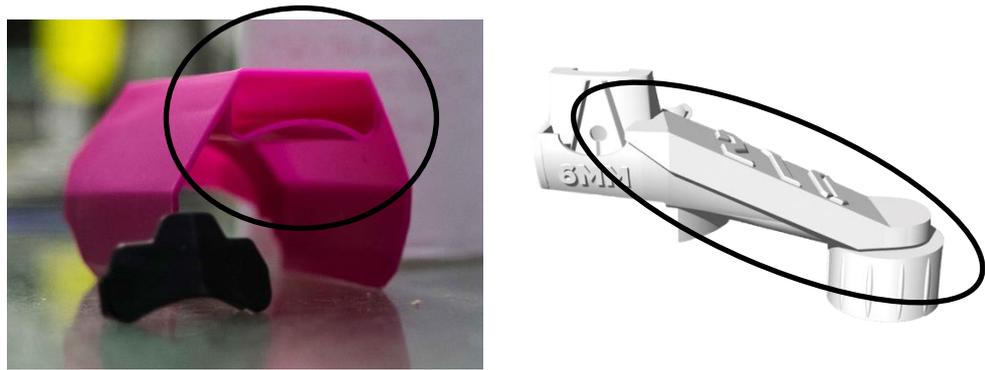


Figura 107 - Izquierda: Detalle de recolector de TinyPink - Derecha: Detalle de recolector de 210 Krewline

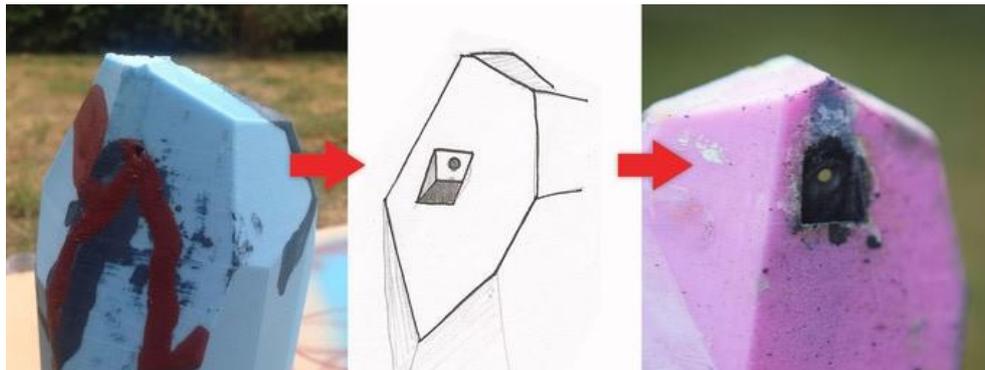


Figura 108 - Detalle solución ante el goteo de TinyPink.

- Otro aspecto que se ha considerado importante tras el estudio del mercado es la posibilidad de obtener varios grosores de línea. Los productos estudiados anteriormente no permiten realizar trazos de varios grosores con el mismo producto, si no que se debe adquirir otra versión o hacer el agujero que define el grosor de línea de mayor diámetro, lo que no permitiría volver al diámetro anterior.



Figura 109 - Izquierda: Varios grosores de Krewline - Derecha: varios grosores de TinyPink.

- También hay que tener en cuenta el precio del producto. En los productos comercializados actualmente en el mercado hay una variación de este:

Origen	Producto	Precio	Lugar de compra
Stencil Cap		2 – 3€	Sprayplanet.com Tienda online
210 Krewline Stencil Cap		Un grosor de línea: 28€ Pack tres grosores: 75€	Krewline.com
Tiny Pink Stencil Cap		25€	Tinypinkstencilcap.com

Figura 110 - Resumen del estudio de precios del estudio de mercado de productos comerciales.

El precio mínimo que se encuentra en los productos del mercado es en torno a los dos y tres euros para el primer producto de la Figura 96, siendo un precio coherente para este tipo de accesorios, debido al público objetivo, el mercado y su función.

Los precios de los otros dos productos varían entre 25 y 30 euros aproximadamente para un grosor de línea, los cuales para este mercado es un precio alto.

En conclusión, este factor es altamente importante, ya que es un pequeño mercado, cada vez más amplio, donde prima la funcionalidad de los productos y sus precios competitivos sobre las características estéticas y/o simbólicas. Un producto que cumpla con las necesidades requeridas y con un

precio competitivo obtendrá un éxito en el mercado ante un producto meramente estético y simbólico.

- Como conclusiones de este estudio de mercado son destacables las siguientes características:
 - Material resistente a disolventes para fácil limpieza
 - Presencia de recolector de pintura
 - Varios grosores de línea en el mismo producto
 - Precio asequible acorde al mercado
 - Fabricación en serie para conseguir un buen precio de venta
 - Estética acorde a los productos complementarios

9.2. OTROS ESTUDIOS

El aerosol.

Existen en el mercado diferentes marcas de aerosoles, así como diferentes tipos. Según la localización geográfica es consumida una u otra marca de aerosoles, siendo en España “Montana Colors” la más usada. Además existen otras como NBQ o Aka Graffiti, que poco a poco se introducen en el mercado con precios de venta más asequibles y cada vez mayor calidad.

Por Europa son utilizados los esprays de la empresa Montana Cans, empresa que surgió a raíz de la empresa española al percibir el potencial que había en este mercado. Estos aerosoles comenzaron siendo réplicas hasta llegar a un producto propio.

En el continente americano son usados los aerosoles Belton de la empresa Molotow, los cuales han perdido mercado con el paso del tiempo en España debido a los numerosos avances de calidad de Montana Colors.

En las siguientes imágenes se muestran los diferentes aerosoles nombrados anteriormente, todos destinados a las artes plásticas.



Figura 111 - Diferentes aerosoles según empresas. De izquierda a derecha: Montana 94 de Montana Colors, NBO, Aka Graffiti, Montana Gold de Montana Cans y Belton de Molotow.

Como se puede observar en la Figura 106, la geometría de los aerosoles de las empresas más potentes actualmente es muy similar. A simple vista, los aerosoles Belton poseen una geometría algo diferente, pero simplemente su modificación recae en el denominado “Donut” (1), el cual no lo poseen y es sustituido por un recubrimiento de plástico en la parte superior como se ilustra a continuación.



Pieza de plástico que incorpora **Molotow** sustitutiva del usado “donut” de los demás aerosoles.

Figura 112 - Aerosol Belton de Molotow.

Para la unión del Stencil Cap con el aerosol, se realiza un estudio de la geometría de los aerosoles. Ya que se decide encajar el producto justo por la

zona en la que se encuentra la variación que propone Molotow ante las demás empresas y que a la vez sea funcional para todos. Esta variación no supone un grave problema, ya que únicamente se debe quitar el elemento de plástico para que estos aerosoles dispongan de la misma estructura. A continuación se realiza una pequeña ilustración a modo de explicación del perfil y las medidas de estos aerosoles junto con el difusor más estándar.

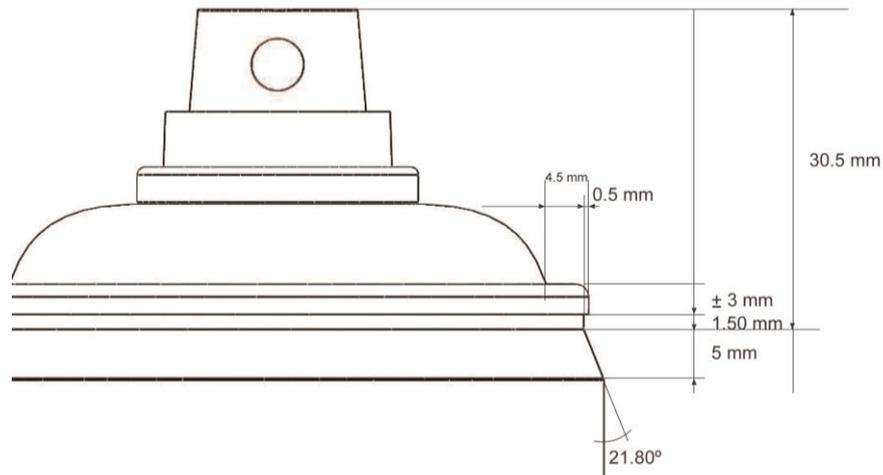


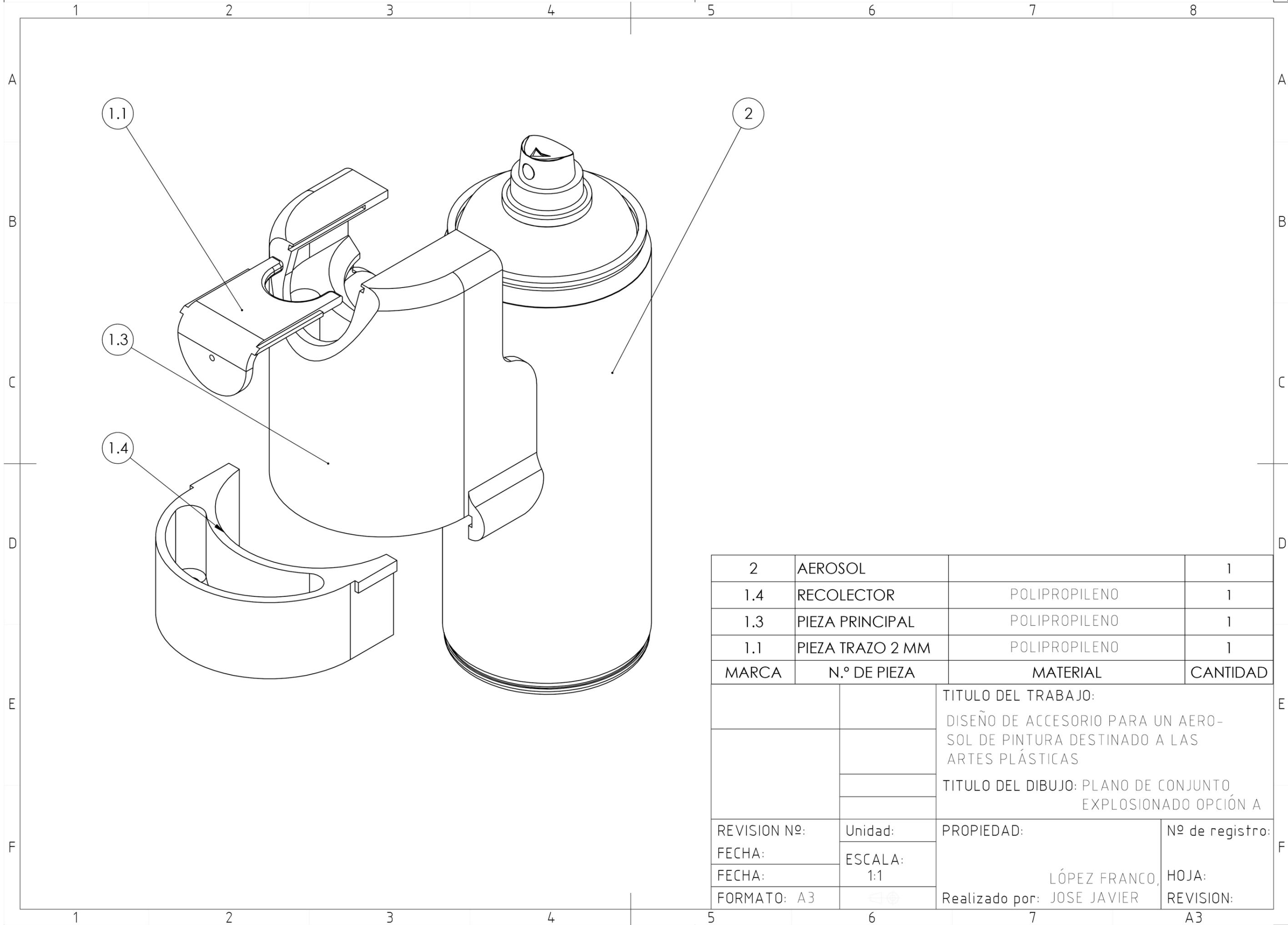
Figura 113 - Ilustración de medidas de un aerosol.

El diámetro mayor de un aerosol, por lo general es aproximadamente de 67 mm, dato importante para la ejecución de este TFG.

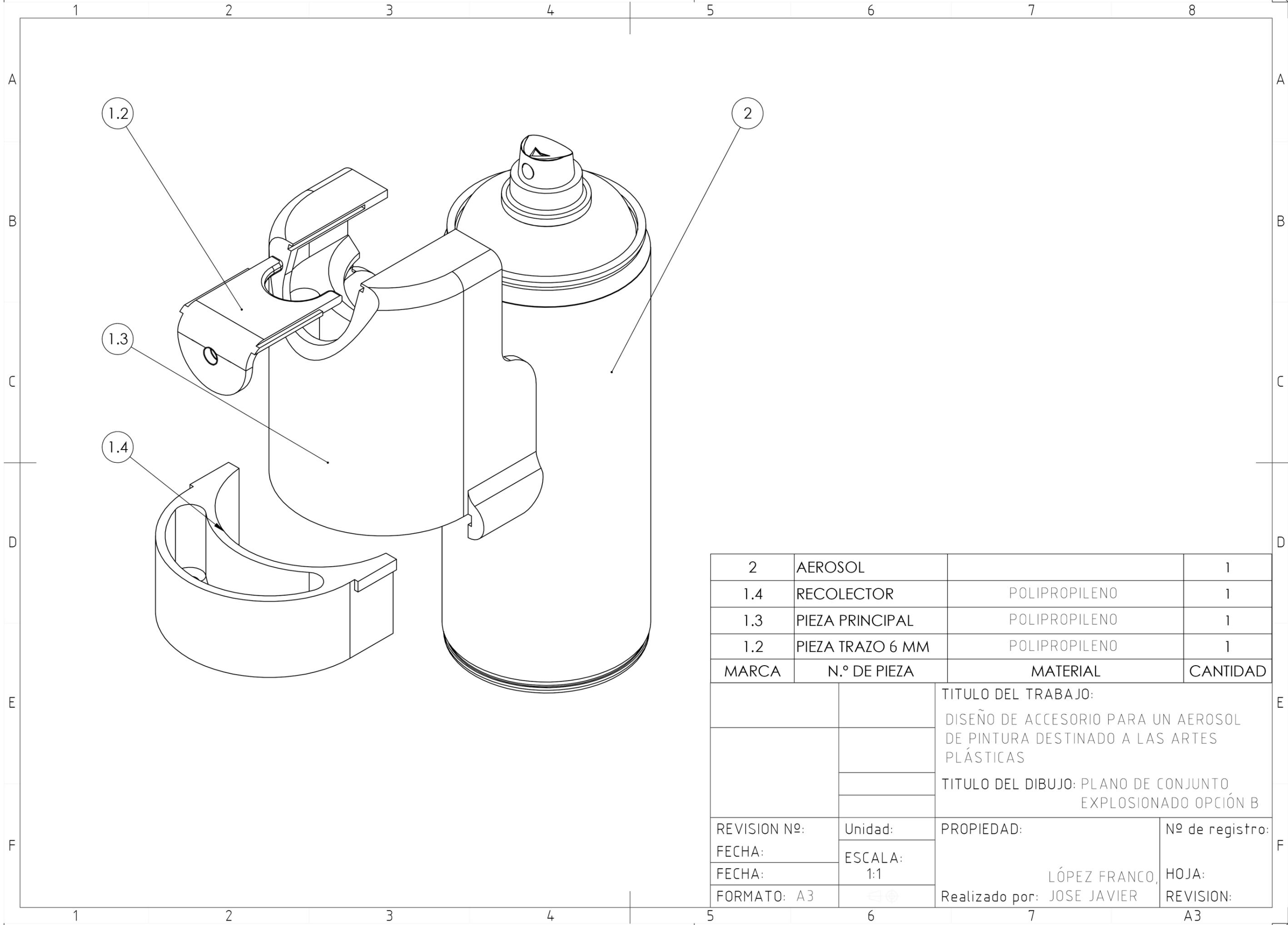
Una vez recogidos los datos sobre la geometría del perfil del aerosol, se diseña la unión del elemento 1.3 de forma que encaja perfectamente con el aerosol.

9.3. Planos

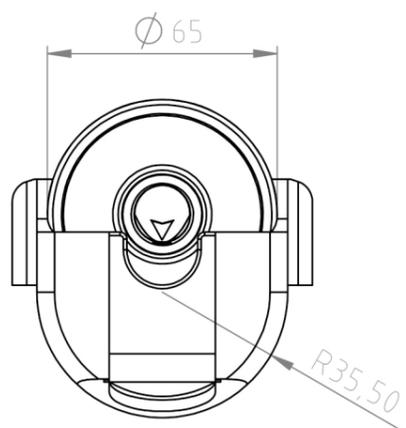
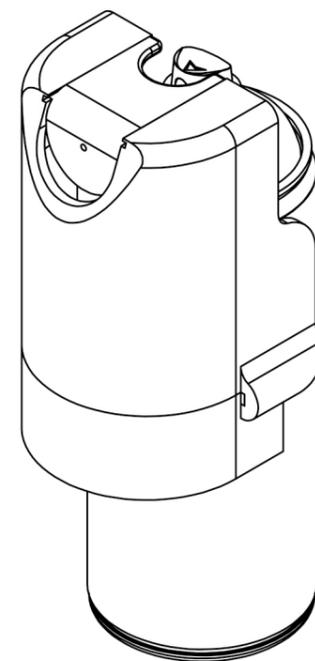
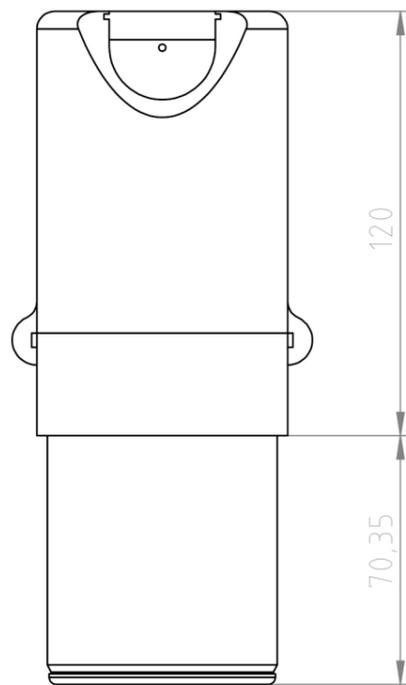
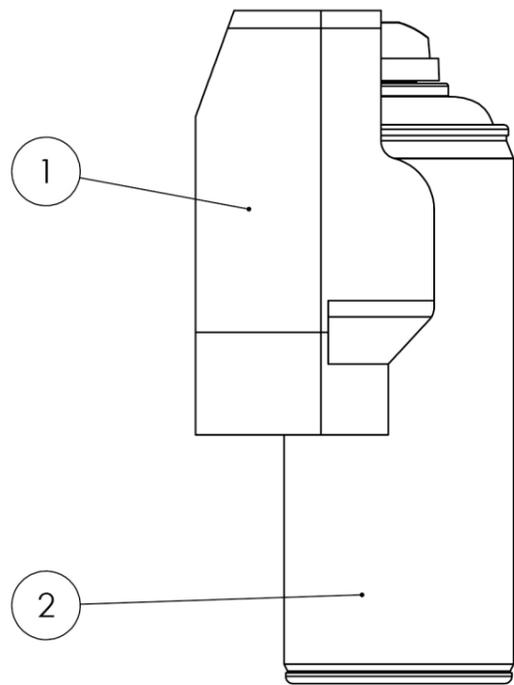
9.3.1. Planos de Conjunto



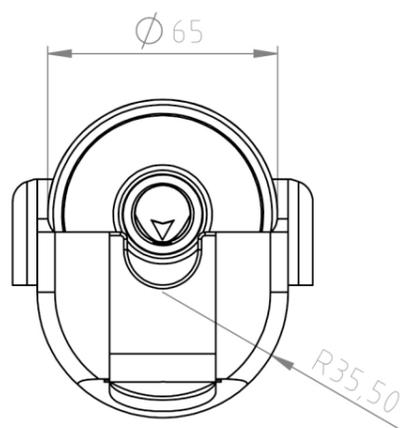
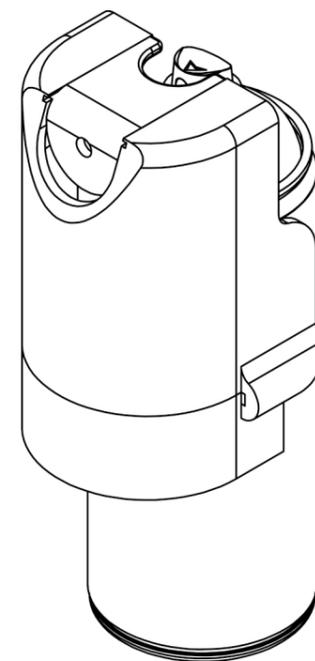
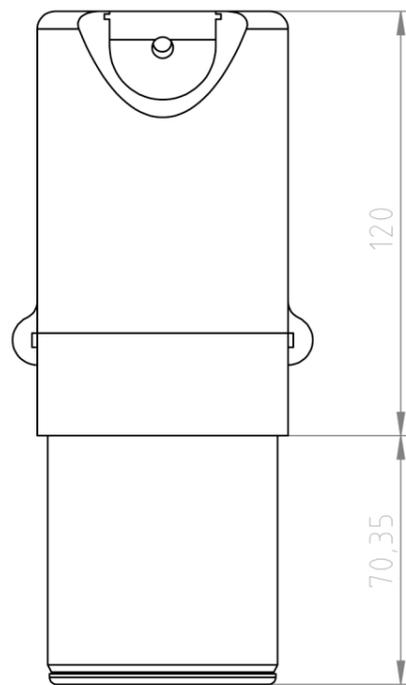
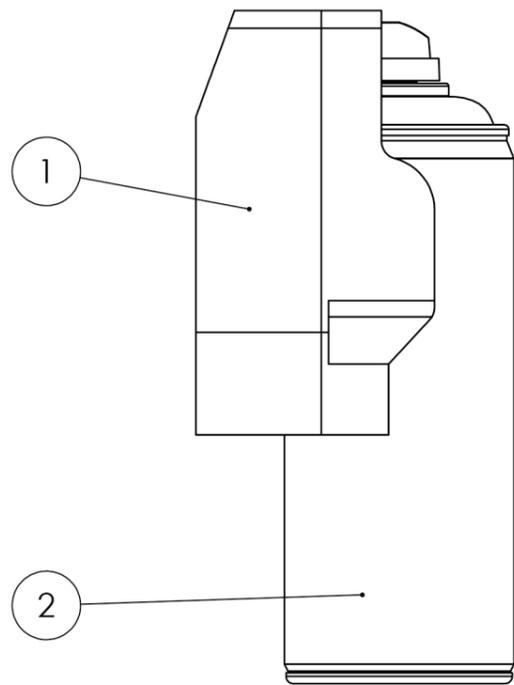
2	AEROSOL		1
1.4	RECOLECTOR	POLIPROPILENO	1
1.3	PIEZA PRINCIPAL	POLIPROPILENO	1
1.1	PIEZA TRAZO 2 MM	POLIPROPILENO	1
MARCA	N.º DE PIEZA	MATERIAL	CANTIDAD
		TITULO DEL TRABAJO: DISEÑO DE ACCESORIO PARA UN AEROSOL DE PINTURA DESTINADO A LAS ARTES PLÁSTICAS	
		TITULO DEL DIBUJO: PLANO DE CONJUNTO EXPLOSIONADO OPCIÓN A	
REVISION Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	LÓPEZ FRANCO, Realizado por: JOSE JAVIER	HOJA:
FECHA:	1:1		REVISION:
FORMATO: A3			A3



2	AEROSOL		1
1.4	RECOLECTOR	POLIPROPILENO	1
1.3	PIEZA PRINCIPAL	POLIPROPILENO	1
1.2	PIEZA TRAZO 6 MM	POLIPROPILENO	1
MARCA	N.º DE PIEZA	MATERIAL	CANTIDAD
		TITULO DEL TRABAJO: DISEÑO DE ACCESORIO PARA UN AEROSOL DE PINTURA DESTINADO A LAS ARTES PLÁSTICAS	
		TITULO DEL DIBUJO: PLANO DE CONJUNTO EXPLOSIONADO OPCIÓN B	
REVISION Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	LÓPEZ FRANCO, Realizado por: JOSE JAVIER	HOJA:
FECHA:	1:1		REVISION:
FORMATO: A3			A3

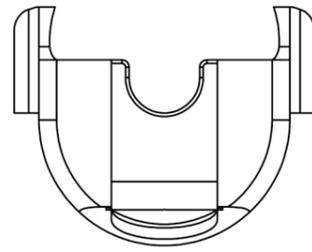
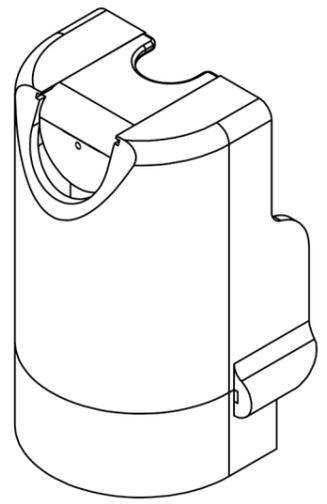
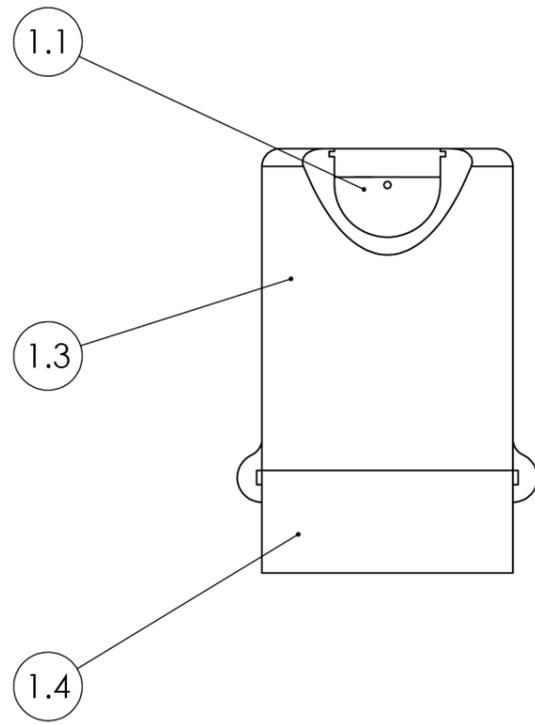
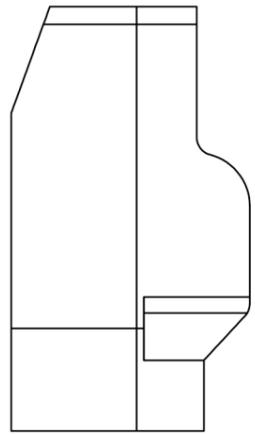


2	AEROSOL		1
1 - OPCIÓN A	STENCIL CAP	POLIPROPILENO	1
MARCA	DENOMINACIÓN	MATERIAL	CANTIDAD
		TITULO DEL TRABAJO: DISEÑO DE ACCESORIO PARA UN AEROSOL DE PINTURA DESTINADO A LAS ARTES PLÁSTICAS	
		TITULO DEL DIBUJO: PLANO DE CONJUNTO OPCIÓN A	
REVISION Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	LÓPEZ FRANCO, Realizado por: JOSE JAVIER	HOJA:
FECHA:	1:2		REVISION:
FORMATO: A3			A3



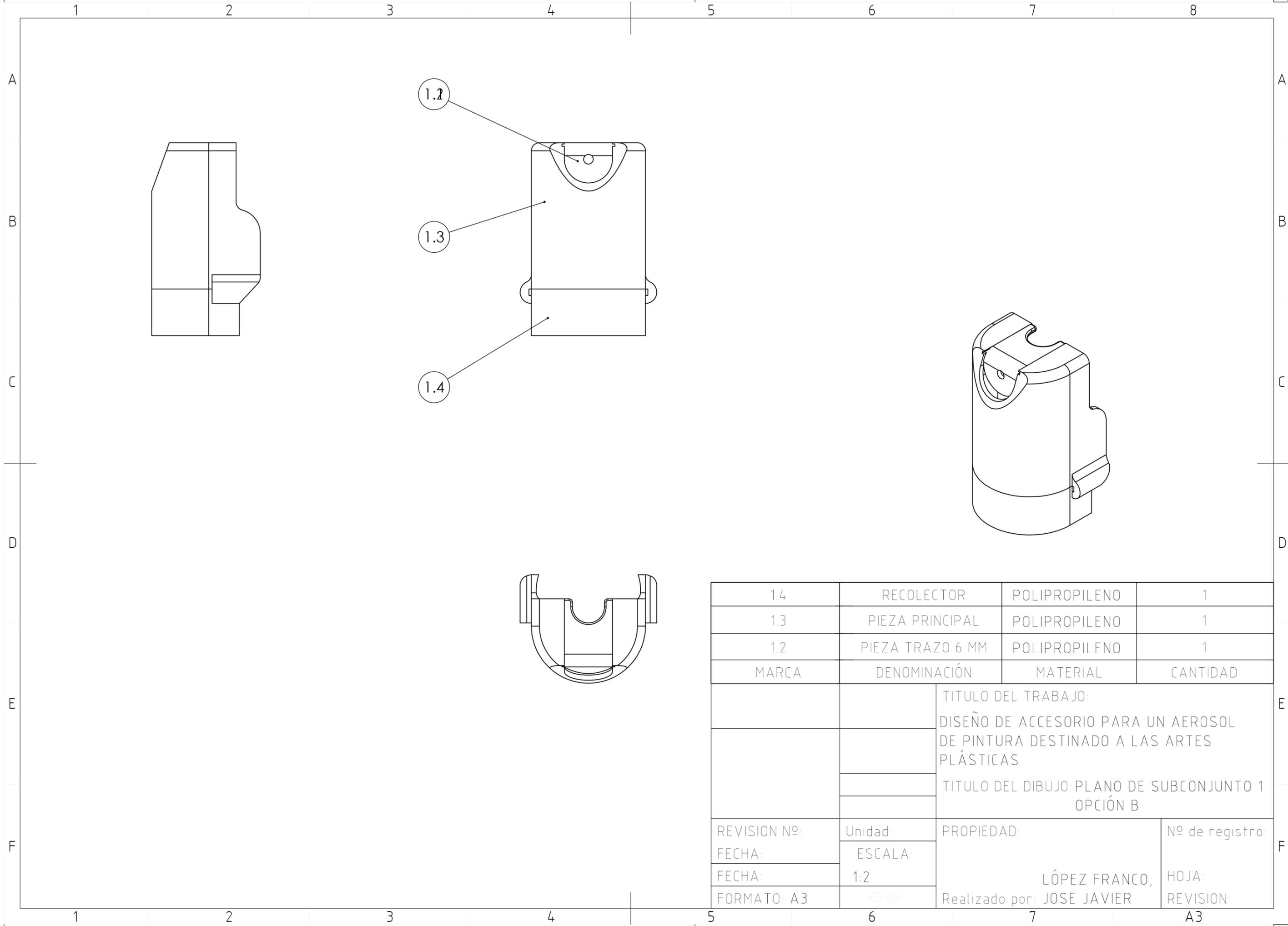
2	AEROSOL		1
1 - OPCIÓN B	STENCIL CAP	POLIPROPILENO	1
MARCA	DENOMINACIÓN	MATERIAL	CANTIDAD
		TITULO DEL TRABAJO: DISEÑO DE ACCESORIO PARA UN AEROSOL DE PINTURA DESTINADO A LAS ARTES PLÁSTICAS	
		TITULO DEL DIBUJO: PLANO DE CONJUNTO OPCIÓN B	
REVISION Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	LÓPEZ FRANCO, Realizado por: JOSE JAVIER	HOJA:
FECHA:	1:2		REVISION:
FORMATO: A3			A3

9.3.2. Planos de Subconjunto



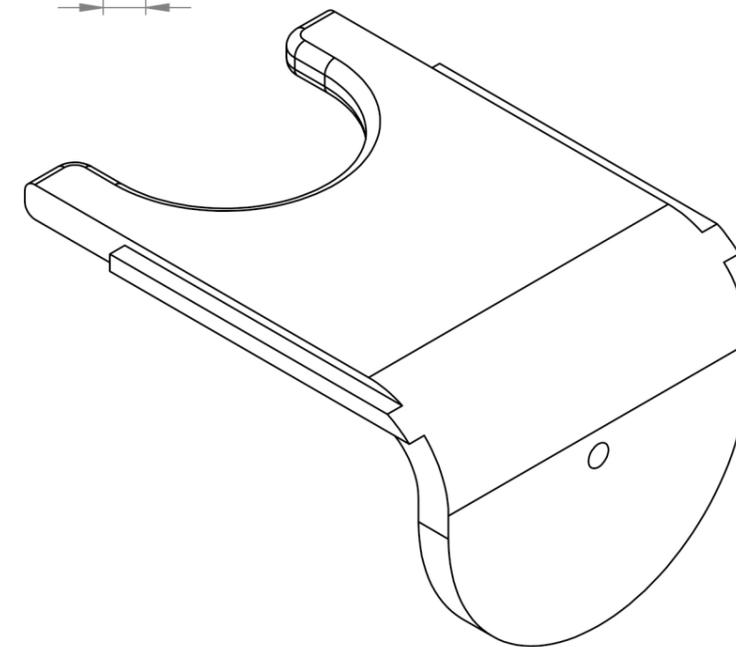
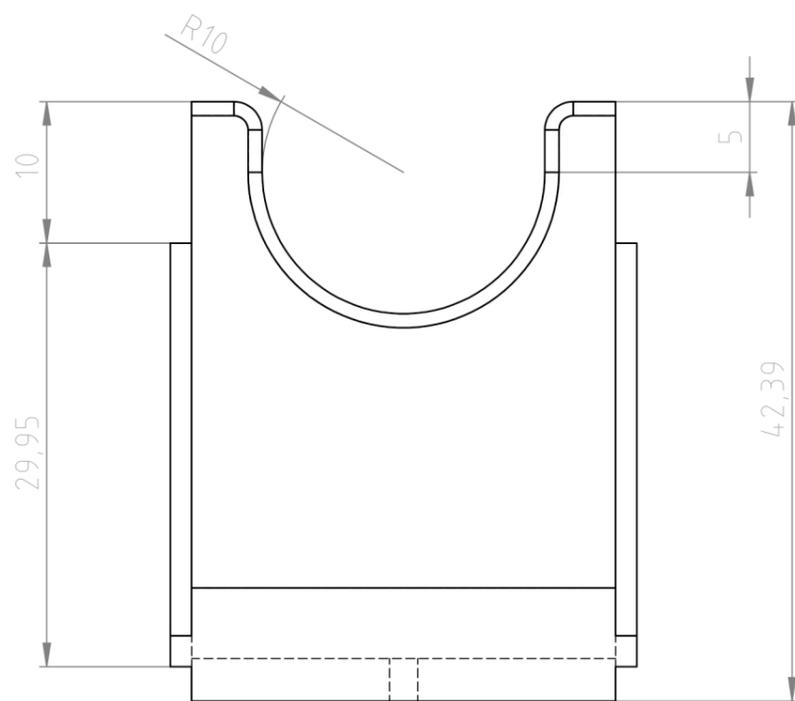
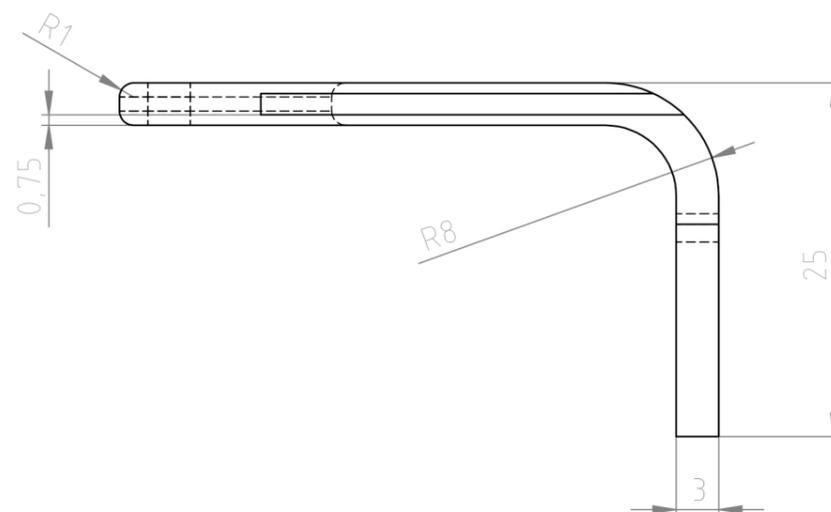
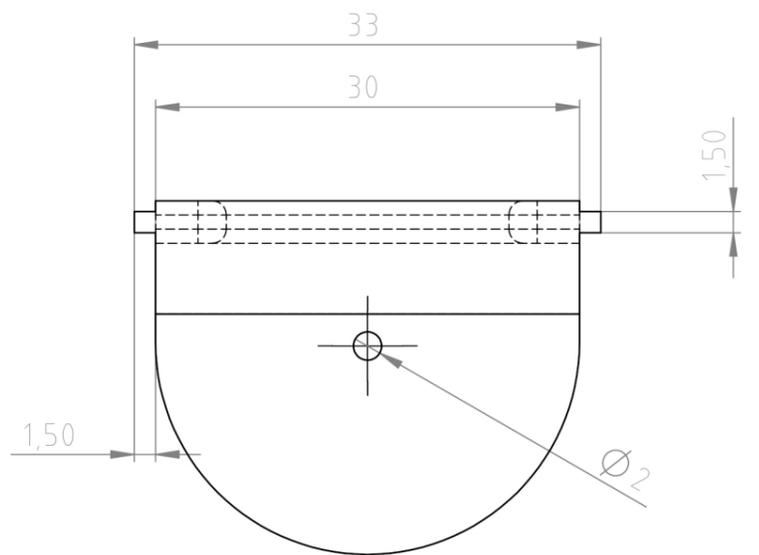
1.4	RECOLECTOR	POLIPROPILENO	1
1.3	PIEZA PRINCIPAL	POLIPROPILENO	1
1.1	PIEZA TRAZO 2 MM	POLIPROPILENO	1
MARCA	DENOMINACIÓN	MATERIAL	CANTIDAD

		TITULO DEL TRABAJO: DISEÑO DE ACCESORIO PARA UN AEROSOL DE PINTURA DESTINADO A LAS ARTES PLÁSTICAS	
		TITULO DEL DIBUJO: PLANO DE SUBCONJUNTO 1 OPCIÓN A	
REVISION Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	LÓPEZ FRANCO, Realizado por: JOSE JAVIER	HOJA:
FECHA:	1:2		REVISION:
FORMATO: A3			A3

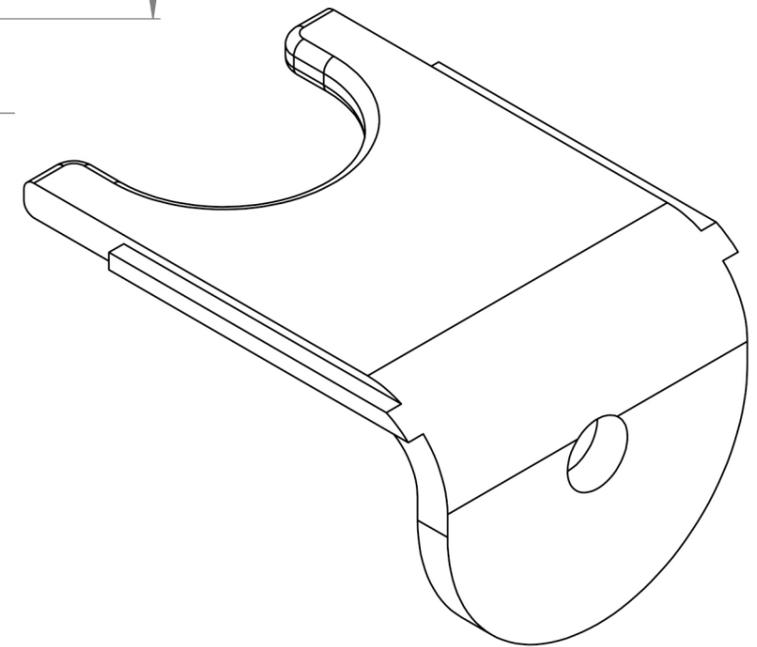
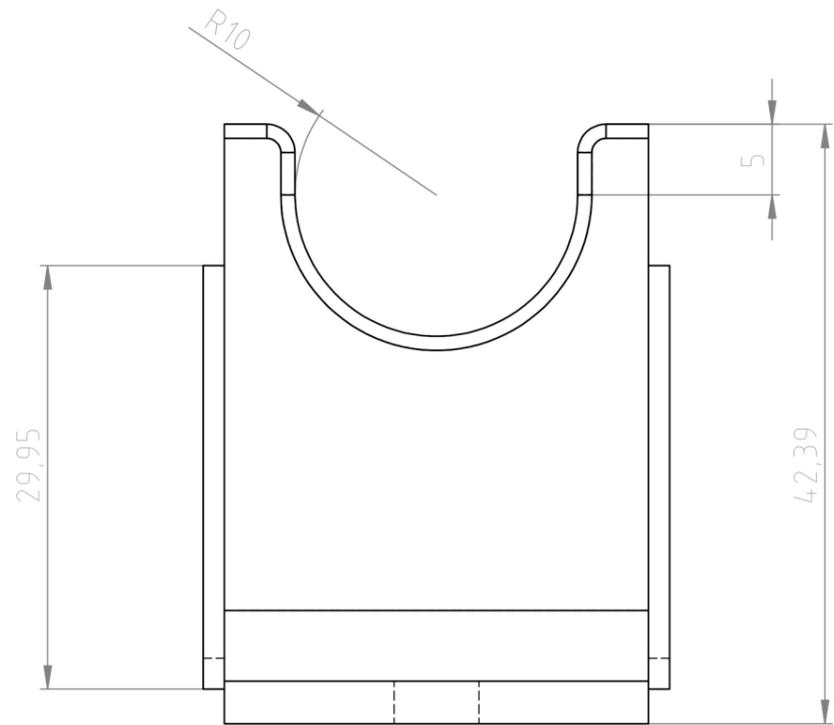
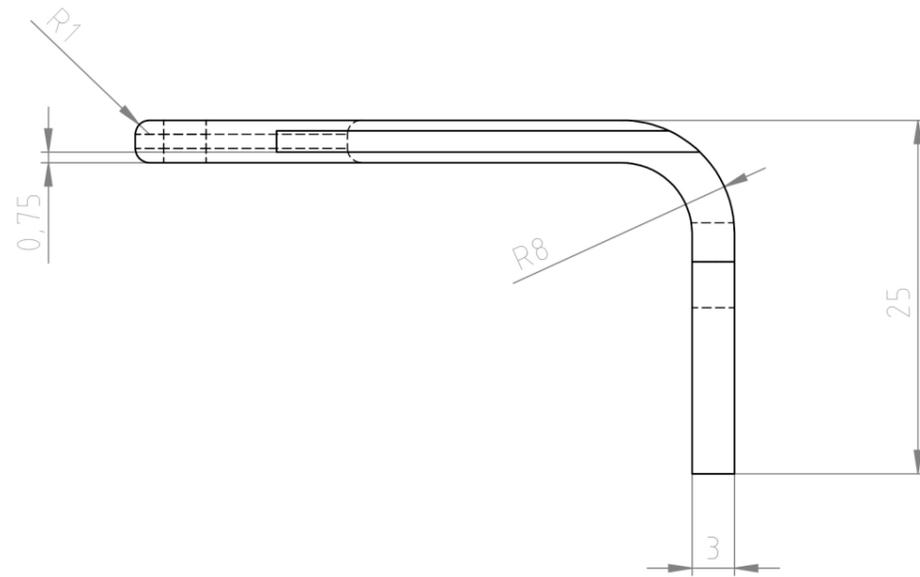
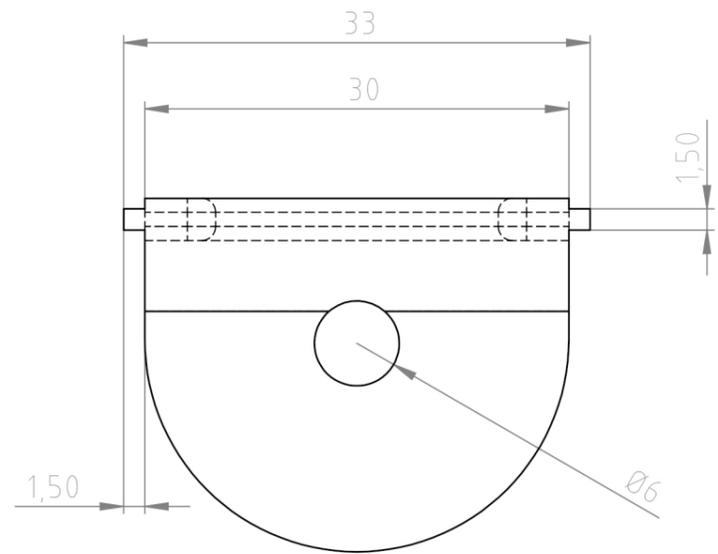


1.4	RECOLECTOR	POLIPROPILENO	1
1.3	PIEZA PRINCIPAL	POLIPROPILENO	1
1.2	PIEZA TRAZO 6 MM	POLIPROPILENO	1
MARCA	DENOMINACIÓN	MATERIAL	CANTIDAD
		TITULO DEL TRABAJO: DISEÑO DE ACCESORIO PARA UN AEROSOL DE PINTURA DESTINADO A LAS ARTES PLÁSTICAS	
		TITULO DEL DIBUJO: PLANO DE SUBCONJUNTO 1 OPCIÓN B	
REVISION Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	LÓPEZ FRANCO, Realizado por: JOSE JAVIER	HOJA:
FECHA:	1:2		REVISION:
FORMATO: A3	⚙		A3

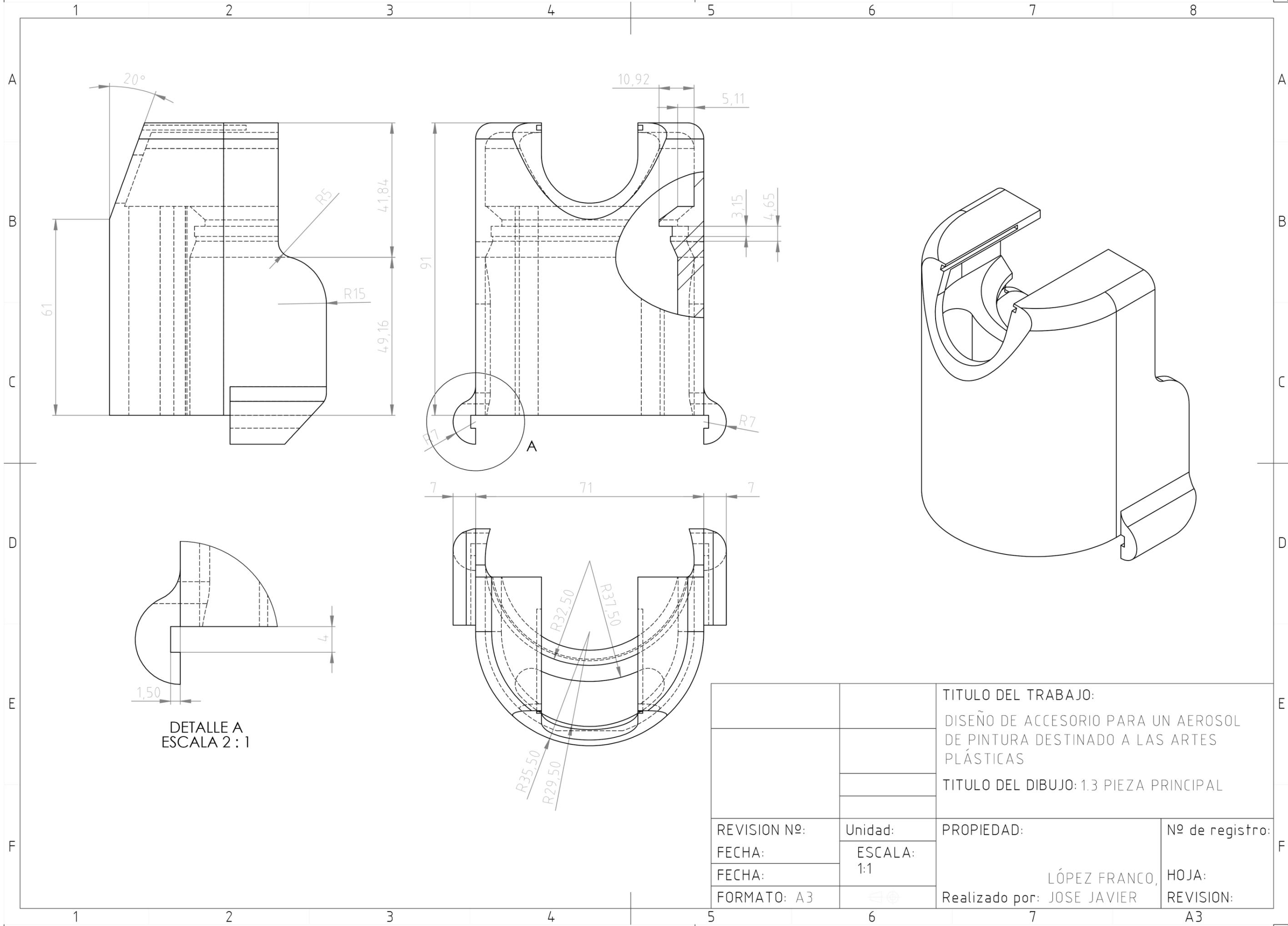
9.3.3. Planos de despiece



		TITULO DEL TRABAJO:	
		DISEÑO DE ACCESORIO PARA UN AEROSOL DE PINTURA DESTINADO A LAS ARTES PLÁSTICAS	
		TITULO DEL DIBUJO: 1.1 PIEZA GROSOR 2 MM	
REVISION Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	LÓPEZ FRANCO	HOJA:
FECHA:	2:1		REVISION:
FORMATO: A3		Realizado por: JOSE JAVIER	A3

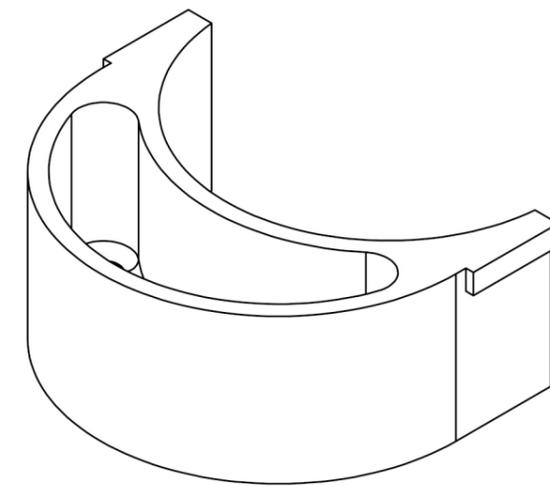
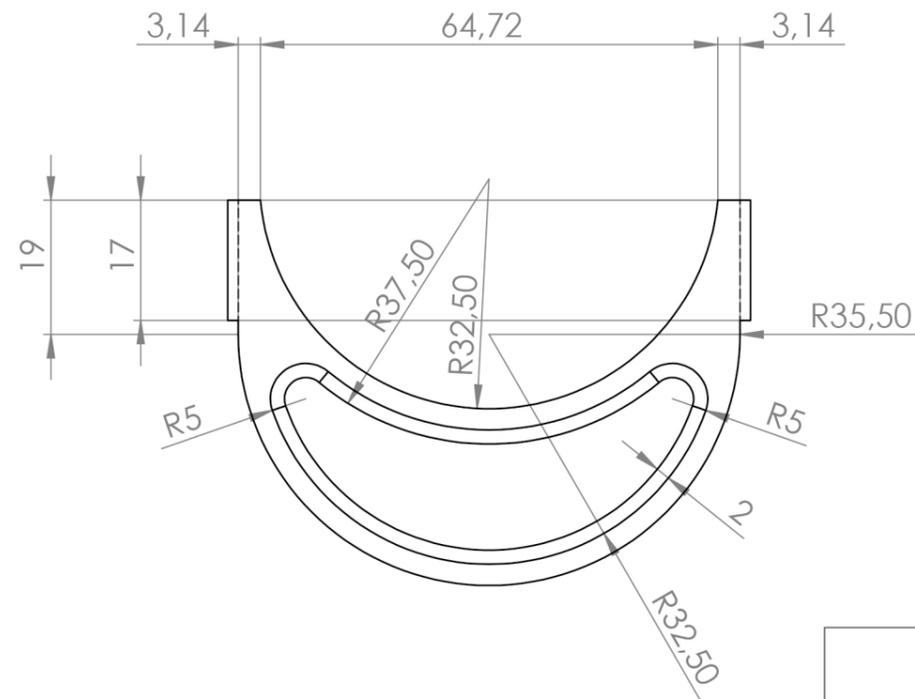
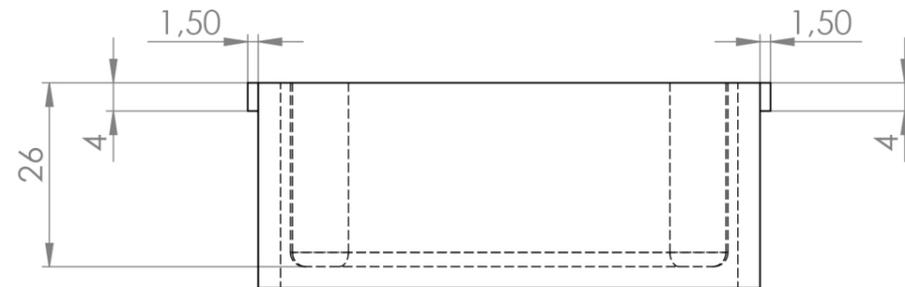
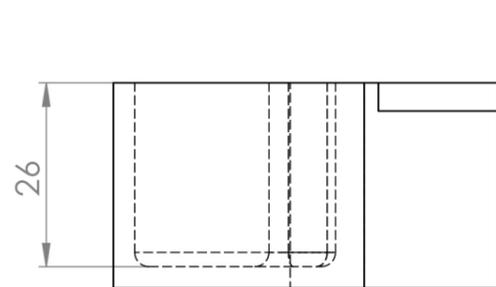


		TITULO DEL TRABAJO: DISEÑO DE ACCESORIO PARA UN AEROSOL DE PINTURA DESTINADO A LAS ARTES PLÁSTICAS	
		TITULO DEL DIBUJO: 1.2 PIEZA GROSOR 6 MM	
REVISION Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	LÓPEZ FRANCO	HOJA:
FECHA:	2:1		Realizado por: JOSE JAVIER
FORMATO: A3			A3



DETALLE A
ESCALA 2 : 1

		TITULO DEL TRABAJO: DISEÑO DE ACCESORIO PARA UN AEROSOL DE PINTURA DESTINADO A LAS ARTES PLÁSTICAS	
		TITULO DEL DIBUJO: 1.3 PIEZA PRINCIPAL	
REVISION Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA: 1:1	LÓPEZ FRANCO, Realizado por: JOSE JAVIER	HOJA:
FECHA:			REVISION:
FORMATO: A3			A3



		TITULO DEL TRABAJO:	
		DISEÑO DE ACCESORIO PARA UN AEROSOL DE PINTURA DESTINADO A LAS ARTES PLÁSTICAS	
		TITULO DEL DIBUJO: 1.4 RECOLECTOR	
REVISION Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	LÓPEZ FRANCO, Realizado por: JOSE JAVIER	HOJA:
FECHA:	1:1		REVISION:
FORMATO: A3			A3

9.4. Renders

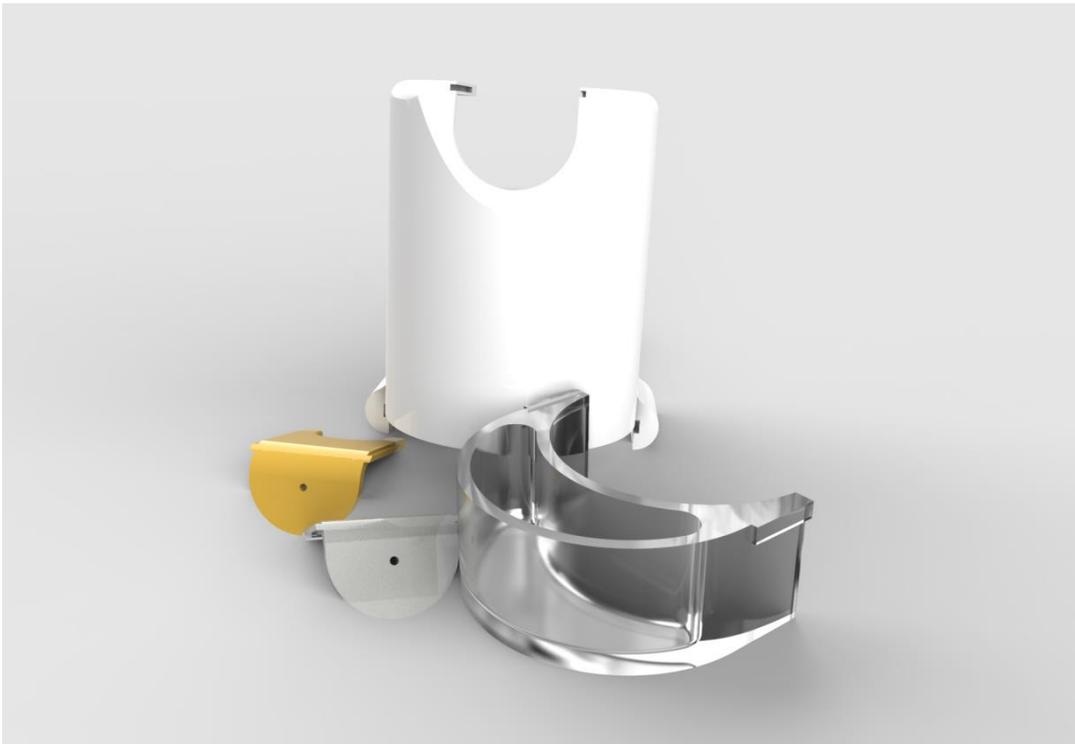


Figura 114 - Render subconjunto 1.



Figura 115 - Render conjunto.

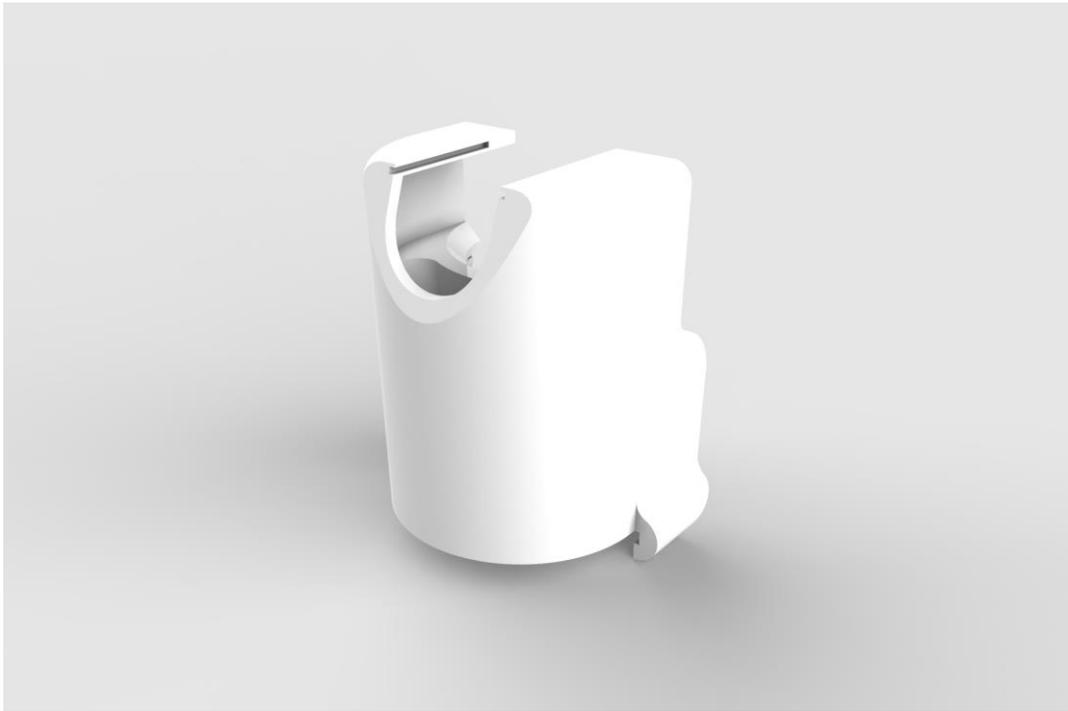


Figura 116 - Render Elemento 1.3.

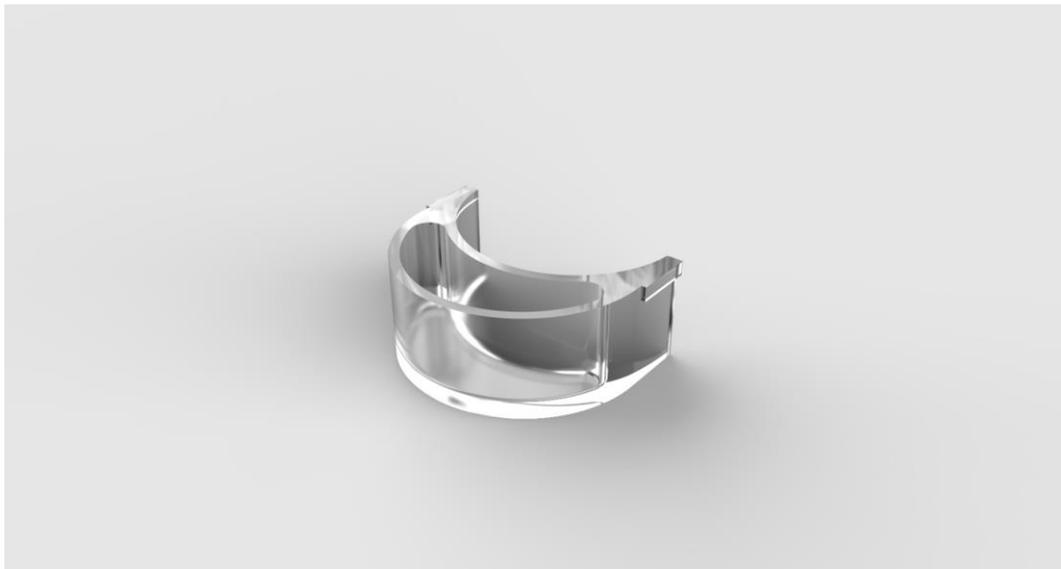


Figura 117 - Render Elemento 1.4.



Figura 118 - Render Elementos 1.1 y 1.2



Figura 119 - Render de conjunto.