



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

Diseño de un set de maletas en composite para motocicletas del segmento trail.

MEMORIA PRESENTADA POR:

Miquel Serra Pedrós

GRADO DE INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTOS

Convocatoria de defensa: Mayo de 2020

DISEÑO DE UN SET DE MALETAS EN COMPOSITE PARA MOTOCICLETAS DEL SEGMENTO TRAIL.

GRADO DE INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTOS

Convocatoría: Mayo de 2020

Autor: Serra Pedrós, Miquel

Tutor: Juliá Sanchis, Ernesto

RESUMEN

El presente proyecto tiene como objetivo el diseño de un conjunto de maletas para motocicletas de tipo trail fabricadas con materiales compuestos.

El diseño de las maletas pretende cubrir un sector del mercado más elitista dentro del sector del motociclismo, al mismo tiempo que, corrige los defectos encontrados en las maletas convencionales existentes hasta la fecha; como es la entrada de agua, en caso de que lloviera o se rebasaran ríos, o la deformación que pueden sufrir en caso de caída, puesto que, con los materiales planteados, obtendrían una mayor estabilidad estructural.

Estas han sido diseñadas y pensadas para que puedan aguantar y ser utilizadas en cualquier tipo de situaciones que implican este segmento del motociclismo.

En el documento, se redactan y exponen las fases llevadas a cabo, desde la ideación inicial y planteamiento del proyecto, hasta la materialización de la idea. La primera fase llevada a cabo es el estudio del mercado, seguido de la ideación preliminar para la posterior selección de la alternativa que se desarrollará.

Después de seleccionar la idea final, se realiza el estudio de viabilidad técnica y el proceso de fabricación, igual que, se estudian los posibles materiales a implementar en el objeto, evaluándolos y llegando a una conclusión de aplicación. También, se incluyen el pliego de condiciones y un presupuesto.

PALABRAS CLAVE: maletas, materiales compuestos, motocicletas, trail.

RESUM

El present projecte té com a objectiu el disseny d'un conjunt de maletes per a motocicletes de tipo trail fabricades amb materials compostos.

El disseny de les maletes pretén cobrir un sector del mercat més elitista dins del sector del motociclisme, al mateix temps que, corregeix els defectes trobats en les maletes convencionals existents fins la data; com és l'entrada d'aigua, en cas de que ploqués o es depassaren rius, o la deformació que poden sofrir en cas de caiguda, ja que, amb els materials plantejats, obtindrien una major estabilitat estructural.

Aquestes han segut dissenyades i pensades per a que puguem aguantar i ser utilitzades en qualsevol tipus de situacions que impliquen aquest segment del motociclisme.

En el document, es redacten i exposen les fases dutes a terme, des de la ideació inicial i plantejament del projecte, fins la materialització de l'idea. La primera fase duta a terme és l'estudi del mercat, seguit de la ideació preliminar per a la posterior selecció de l'alternativa que es desenvoluparà.

Després de seleccionar l'idea final, es realitza l'estudi de viabilitat tècnica i el procés de fabricació, igual que, s'estudien els possibles materials a implementar en l'objecte, avaluant-los i arribant a una conclusió d'aplicació. També, s'inclouen el plec de condicions i un pressupost.

PARAULES CLAU: maletes, materials compostos, motocicletes, trail

SUMMARY

The objective of this project is to design a set of suitcases for trail type motorcycles made of composite materials.

The design of the suitcases aims to cover a more elite sector of the market within the motorcycling sector, at the same time that it corrects the defects found in the conventional suitcases existing to date; such as the entry of water, in the event that it rains or overflows rivers, or the deformation that they may suffer in the event of a fall, since, with the materials proposed, they would obtain greater structural stability.

These have been designed and thought so that they can endure and be used in any type of situation involving this segment of motorcycling.

In the document, the phases carried out are drafted and presented, from the initial ideation and approach of the project, to the materialization of the idea. The first phase carried out is the market study, followed by the preliminary ideation for the subsequent selection of the alternative to be developed.

After selecting the final idea, the technical feasibility study and the manufacturing process are carried out, as well as, the possible materials to be implemented in the object are studied, evaluating them and reaching an application conclusion. Also, the specification and a budget are included.

KEY WORDS: composite materials, motorcycles, suitcases, trail

ÍNDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. Objeto y justificación	15
2. Antecedentes	17
<u>2.1 - Historia</u>	<u>17</u>
<u>2.2 - El segmento</u>	<u>18</u>
<u>2.3 - Tendencias y necesidades</u>	<u>19</u>
<u>2.4 - Macro-entorno</u>	<u>21</u>
3. Normativa y software	25
4. Requisitos del diseño	27
<u>4.1 - Factores a tener en cuenta</u>	<u>27</u>
<u>4.2 - Requisitos</u>	<u>29</u>
<u>4.3 - Enclave del estilo</u>	<u>30</u>
<u>4.4 - Estudio de mercado</u>	<u>30</u>
<u>4.5 - Encuesta</u>	<u>39</u>
<u>4.6 - Funciones del producto/Briefing</u>	<u>42</u>
5. Ideación	45
6. Resultados finales	51
<u>6.1 - Viabilidad técnica y física</u>	<u>52</u>
6.1.1 - Dimensionado previo	52
6.1.2 - Explosionado	53
6.1.3 - Ensamblaje de los componentes	55
6.1.4 - Movilidad de los componentes	62
<u>6.2 - Viabilidad económica</u>	<u>63</u>
<u>6.3 - Viabilidad financiera</u>	<u>64</u>
<u>6.4 - Análisis estructural</u>	<u>65</u>
6.4.1 - Cálculos analíticos previos	65
6.4.2 - Simulación estructural soportes	66
6.4.3 - Cálculos previos materiales compuestos	70
6.4.4 - Simulación estructural maletas	75

7. Materiales	93
7.1 - Materiales	93
7.2 - Acabados superficiales	98
8. Métodos de fabricación	99
9. Conclusiones	105

ANEXOS

1. Estudio de mercado	109
2. Diagrama sistémico	121
3. Defectos maletas actuales	123
4. Normativa	125
5. Anexos mediciones y presupuesto	137
6. Elementos comerciales	139
7. Fichas técnicas de carbono y aramida.	141
8. Máquinas, herramientas y útiles para la fabricación	1457
8.1 - Máquinas	147
8.2 - Herramientas	151
8.3 - Útiles	157
9. Maletas aplicadas	159
10. Bocetos	161

11. Panel	165
-----------	-----

PLANOS

1. Listado de planos	171
2. Planos de conjunto	173
3. Planos de subconjunto	179
4. Planos de despiece	185

MODELOS

1. Presentación maletas	199
-------------------------	-----

PLIEGOS DE CONDICIONES

1. Pliego de condiciones iniciales	205
2. Pliego de condiciones funcionales	207
3. Pliego de condiciones técnicas	213
4. Pliego de condiciones facultativas	245

ESTADO DE MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

1. Presupuesto	249
<u>Pieza 1.1- Cuerpo maleta izquierda</u>	<u>249</u>
<u>Pieza 1.2-I - Ribete cuerpo maleta</u>	<u>252</u>

<u>Pieza 2.2-I - Ribete tapa maleta</u>	<u>252</u>
<u>Pieza 2.1- Tapa maleta izquierda</u>	<u>253</u>
<u>Pieza 10- Soporte inferior</u>	<u>256</u>
<u>Pieza 11- Soporte superior</u>	<u>256</u>
<u>Ensamblaje SUBCONJUNTO 1 y 2</u>	<u>257</u>
<u>Ensamblaje CONJUNTO maleta</u>	<u>258</u>
<u>Pieza 1.1- Cuerpo maleta derecha</u>	<u>259</u>

ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

1. Estudio aerodinámico	265
2. Estudio de la huella de carbono	269
3. Acciones de marketing y propuesta de valor	289

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Índice de figuras	301
2. Bibliografía	305

1.

MEMORIA
DESCRIPTIVA

1. Objeto y justificación

El proyecto que nos ocupa tiene como objeto el diseño de un conjunto de maletas para motocicleta de tipo Trail o Adventure, adaptándose a los nuevos materiales y tecnologías de procesos de fabricación, sin dejar de tener en cuenta las necesidades del mercado.

El objetivo del mismo es el desarrollo de unas maletas para motocicleta, fabricadas a base de materiales compuestos que cumplan los siguientes criterios: mejora de la aerodinámica de las existentes, resistencia ante caídas, facilidad de instalación, optimización del espacio y del peso, al mismo tiempo que se mantiene el rango de precio de los productos existentes actualmente en el mercado.

Con todo esto, se pretende dotar al producto de unas prestaciones superiores que las de la competencia manteniendo un precio similar al de las soluciones existentes. Por tanto, podemos decir que el alcance del proyecto contiene desde el planteamiento de la idea hasta la fabricación y embalaje del producto, desarrollando todos los documentos necesarios para su fabricación, promoción, venta y distribución del producto, además de exponer los documentos que recogen las necesidades y premisas que dan pie al planteamiento del proyecto.

2. Antecedentes

Para llevar a cabo el proyecto, ha sido necesario situarse en contexto, estudiando el segmento, sus necesidades y tendencias, al mismo tiempo que la historia de la maleta. También se han estudiado el macro-entorno para conocer los factores socio-económicos del segmento y adaptar de esta forma el producto a la realidad.

2.1 - Historia

Se podría decir que las maletas han existido de una forma u otra desde los inicios de los tiempos, pues es un artefacto que sirve para transportar objetos de un lugar a otro. Se dice que las primeras maletas las utilizaron los legionarios romanos en sus viajes de exploración.

Pero el concepto de maleta que conocemos actualmente, y que la RAE define como *“Especie de caja provista de un asa que sirve, sobre todo en los viajes, para transportar ropas y otros objetos”* se empezó a utilizar a finales del S. XIX, cuando surgen los viajes de placer y con ello el turismo multitudinario.

Este hecho fue impulsado debido a que las clases medias empezaban a poder disfrutar de estos privilegios reservados, hasta la fecha, a las clases altas que disponían de servicio para que les llevaran el equipaje. La clase media fue impulsada a viajar gracias a la literatura de la época con el libro de *“La vuelta al mundo en 80 días”* de Julio Verne, entre otros, literatura enfocada principalmente a los viajes alrededor del mundo.

Debido a este crecimiento del turismo y los viajes de larga distancia que se realizaban en tren o barco, surgió la necesidad de crear unos portaequipajes más livianos y con mayor facilidad de almacenaje. Estos portaequipajes (o bultos de mano) estaban fabricados en madera y recubiertas en protecciones.

En este campo, las dos personas más influyentes fueron Louis Vuitton y Jesse Shwayder (creador de la actual archiconocida marca Samsonite). El primero, se hizo famoso al crear el primer baúl con tablillas, producto muy utilizado en los viajes en tren a finales del S. XIX, posteriormente, creó un baúl más práctico y manejable y que se apilaba con mucha comodidad. El segundo, creador de Samsonite, fue influyente en el mercado al crear una maleta fabricada en fibra vulcanizada a principios del S. XX.

La evolución de baúl a maleta fue impulsada por la llegada de viajes en automóvil en la década del 1920 y recibió un nuevo empujón en la década de los 30's con los viajes en avión.

Desde entonces, las maletas han ido evolucionando hasta hoy en día, haciéndolas más livianas, cambiando colores y diseños, y adaptándose a los nuevos procesos de producción y tendencias del momento.

Simultáneamente a la evolución de la maleta, tenemos la creación y evolución de la motocicleta.

La motocicleta fue inventada a mediados del S. XIX juntando un motor de vapor y una bicicleta, pero no fue hasta el año 1896 que se comercializó en masa y se convirtió en un vehículo con cierta popularidad.

La motocicleta seguía siendo una bicicleta con motor acoplado hasta que, en el año 1905, aparece la firma norteamericana Harley Davidson y comercializa una propuesta con empuñadura giratoria para acelerar y el importante avance de la chispa de ignición. Con esta aparición, se marca la morfología que pasarían a tener las motos hasta la actualidad: depósito en la parte superior entre el asiento y el manillar y el motor en la parte baja del cuadro.

La evolución más importante de la motocicleta se produce con la Primera Guerra Mundial, apareciendo las máquinas de alta cilindrada. También en este periodo, es donde vemos las primeras maletas aplicadas a la motocicleta, pudiendo cargar munición, ropa o comida consigo al viajar en la motocicleta.

Más tarde, con los avances de la Primera Guerra Mundial, las motocicletas empezaron a ser utilizadas para viajar en familia (gracias a los sidecares) y estos empleaban las maletas para llevar sus enseres personales.

2.2 - El segmento

El segmento Adventure está formado por motos que también son llamadas doble propósito, es decir, se mueven tanto en entorno urbano o por carretera, como por fuera de pista (también llamado Off-Road). El segmento nace con el primer Dakar, creando una estética y tipo de motocicleta totalmente nuevo con características como la amplia autonomía, mejor ergonomía o la necesidad de polivalencia por los distintos tipos de pavimento, derivadas de las exigencias de la competición. En sus inicios, las motos eran de cilindrada media, teniendo una potencia media de entre 40 y 60 Cv. Unas de las motos más icónicas de los principios del segmento fueron la Honda África Twin 750 XRV o la Yamaha XTZ 750 Súper Ténéré.



Ilustración 1 - Honda Africa Twin 750

Eran motos más enfocadas hacia el fuera-pista, descuidando el segmento del viaje por carretera, pues las motos que se comercializaban eran las mismas que competían en el Dakar, con leves modificaciones para poder ser homologadas. Hoy en día, son motos diseñadas y fabricadas para afrontar el día a día en la ciudad o carretera, pero sin descuidar el sector del Off-Road, teniendo poco que ver con las actuales motos que compiten en el Dakar, pero que si conservan la estética dakariana de antaño.

Estas motos tienen mayor recorrido de suspensiones, con medidas de neumáticos acordes al uso en Off-Road, asientos que facilitan el movimiento encima de la moto como la Africa Twin, dotando de esta forma una mayor agilidad. En cuanto al peso de la moto, se ve incrementado notablemente debido a las protecciones que estas poseen, tanto en los bajos del motor, como en las defensas laterales o demás protecciones que sean requeridas según el uso que se le dé.

2.3 - Tendencias y necesidades

El segmento Adventure, durante estos años pasados, había evolucionado hacia motos cada vez de mayor tamaño y mayor cilindrada, olvidándose las marcas del segmento medio y de la actual legislación de tráfico en la que se divide el permiso de conducir en permiso A2 y A, variando la potencia máxima permitida entre un permiso y otro.



ilustración 2 - BMW R1250 GSA

Las motos a las que se había llegado eran motos que diferían totalmente de los orígenes del Dakar, y el uso del mismo. Como hemos podido ver, actualmente, se guarda la estética de las motos de antaño pero no sigue la línea que ha seguido la competición hasta la actualidad. Por ello se ha dado un giro en el mercado actual del segmento Adventure, sacando al mercado motos de cilindrada media, con posibilidad de ser conducidas por el permiso de conducir A2 y con una estética mucho más acorde a la actual del mundo de la competición; de modo que, se puede decir que estamos volviendo a los orígenes del segmento.

Este giro viene motivado en parte, como ya se ha dicho anteriormente, por la aparición del A2, pero también por la demanda de motocicletas que estén más enfocadas al mundo Off-Road y no tanto al mundo de los viajes por carreteras y ciudad. Algunos ejemplos de esta tendencia pueden ser la KTM 790 Adventure R o la Yamaha Ténéré 700.

Por tanto, se puede confirmar que la tendencia de estas motos es la de semejarse cada vez más a las actuales del Dakar, dando como resultado mayor ligereza en la motocicleta, mayor agilidad, precios más reducidos y mejores aptitudes Off-Road.

Las necesidades se pueden ver implícitas en las tendencias: bajada de peso de los componentes, adaptabilidad a los diferentes sub-segmentos dentro del segmento Adventure, resistencia de los elementos a los impactos debido a la dureza del uso, así como la posibilidad de fácil reparación por parte del usuario ante pequeños desperfectos.



ilustración 3 - KTM 790R

2.4 - Macro-entorno

Al tratarse de una empresa nueva, el fabricante únicamente se fijará en el mercado español para estudiar los distintos factores y variables del macro-entorno:

a)Entorno demográfico:

Cabe destacar que, el mercado en el que se mueve el segmento está comprendido entre las edades de 22 a 65 años, haciendo especial hincapié en el público de edad media, comprendida entre los 40 a los 65 años, pues este es el que mayor número de usuarios posee. Este factor se puede observar como positivo, ya que el público objetivo tiene una situación socioeconómica estable y puede permitirse productos premium al adquirir una motocicleta nueva o querer cambiar sus maletas.

El incremento de la educación en la sociedad y la accesibilidad a la información, es también, un factor positivo, pues al tratarse de un producto con características nuevas y muy técnicas puede facilitar el entendimiento de las mejoras del mismo, favoreciendo la introducción en el mercado.

Otros factores como el movimiento de personas por dentro del territorio o la inmigración no repercuten de una forma relevante.

b) Entorno económico:

La crisis a nivel europeo también afecta al mercado español, y es un factor que repercute negativamente al sector del motociclismo, pues es un sector de ocio y que las familias con dificultades deciden prescindir de él para poder continuar sin dificultades económicas. Al mismo tiempo, el público que adquiere este tipo de motocicletas y, más en concreto, al que se dirige este producto tiene un poder adquisitivo medio-alto, por lo que no tiene problemas en adquirir productos premium dentro de la gama de productos ofertados por los distintos fabricantes. Por tanto, al producto que se va a desarrollar no le afecta negativamente la crisis económica española, pues es un producto enfocado a un público con poder adquisitivo medio-alto.

Con la crisis, los fabricantes de motos han introducido modelos de financiación para que la compra de una motocicleta sea más atractiva y cómoda para el público objetivo de sus productos. Este modelo de financiación podría ser introducido en el producto a desarrollar para poder acceder a un público con menor poder adquisitivo, pero no es nuestro principal segmento de ventas.

En cuanto al cambio de divisa no afecta, pues el mercado español está en la misma moneda que la empresa fabricante y, en caso de querer exportar a mercados europeos a futuro, seguiría estando dentro de la zona euro, sin llegar a afectar negativamente a la empresa.

El lugar de fabricación, último factor del que se hablará en el entorno económico, puede afectar negativamente, pues los costos de fabricación son superiores comparándolos con la fabricación en otros países, incrementando el Precio de Venta al Público y disminuyendo el margen de beneficios para la empresa.

c) Entorno sociocultural:

Una de las principales características del objeto de estudio es dotar de mayor exclusividad un objeto tan cotidiano como es una maleta, en concreto las maletas para motos del segmento Adventure. El entorno social actual, se vuelve en un factor a favor del producto, pues a la sociedad actual le gusta aparentar y que el resto de la gente se gire a observar lo que tiene la otra persona, y si es mejor de lo que tiene, se puede sentir atraído a cambiar su actual equipo de maletas por el nuevo diseño en fibra de carbono, aunque no sepan exactamente las mejoras que este aporta.

d) Entorno legal y político:

El factor principal que afecta al producto es la política fiscal en España. Podría afectar negativamente si el producto se importase de otro país, por los posibles impuestos diferentes a los españoles y se tendría que readaptar el precio, pudiendo elevar el precio final.

El entorno político y con las constantes reformas en el sector de la movilidad, podría afectar negativamente, pues la venta de motocicletas se podría ver reducida paulatinamente al cambiar las tendencias del sector debido a la política que se implante en cada momento.

Los límites de velocidad, cada vez más reducidos, son un factor negativo, pues la motocicleta es un vehículo con mucha potencia para los actuales límites de velocidad y el público objetivo se puede ver condicionado, en parte, por este tipo de medidas, pero el sector en que se enmarca el producto no se ve del todo condicionado, pues en el campo o “fuera-pista”, los límites de velocidad no suelen ser rebasados.

e) Entorno tecnológico:

Campo en el que el producto se ve más beneficiado. Los avances tecnológicos hacen más accesible la fabricación y el uso de este tipo de materiales técnicos para el consumo en el mundo civil de a pie. Al ser más fácil y accesible para la empresa, los costes descienden, suponiendo un pro para el cliente final.

Por otra parte, los programas de cálculo paramétrico ayudan a realizar los cálculos estructurales necesarios antes de construir un prototipo y acercarnos al máximo posible a las especificaciones finales buscadas. Estas aplicaciones abaratan el coste en relación al método de ensayo y error, teniendo en cuenta los recursos disponibles para el desarrollo del proyecto.

En cuanto a la distribución y divulgación del producto en un futuro, se verá favorecida por los avances en materia de uso de las redes sociales.

3. Normativa y software

Todas estas normativas se detallan y resumen brevemente a continuación.

- **Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre: reglamento de circulación de tráfico.**
- **UNE 1027:1995. Dibujos técnicos. Plegado de planos.**
- **UNE 1032:1982. Dibujos técnicos. Principios generales de representación.**
- **UNE 1039:1994. Dibujos técnicos. Acotación. Principios generales, definiciones métodos de ejecución e indicaciones especiales.**
- **UNE 1120:1996. Dibujos técnicos. Tolerancias de cotas lineales y angulares.**
- **UNE 1135:1989. Dibujos técnicos. Lista de elementos.**
- **UNE 1166-1:1996. Documentación técnica de productos. Vocabulario.**
Parte 1: Términos relativos a los dibujos técnicos: Generalidades y tipos de dibujo.
- **UNE-EN ISO 3098-0:1998. Documentación técnica de productos. Escritura.**
Requisitos generales. (ISO 3098-0:1997).
- **UNE-EN ISO 3098-5:1998. Documentación técnica de productos. Escritura.**
Parte 5: Escritura en diseño asistido por ordenador (DAO), del alfabeto latino, las cifras y los signos. (ISO 3098-5:1997).
- **UNE-EN ISO 5455:1996. Dibujos Técnicos. Escalas.**
- **UNE-EN ISO 5457:2000/A1. Documentación técnica de producto. Formatos y presentación de los elementos gráficos de las hojas de dibujo.**
- **UNE 157001:2014. Norma Española de “Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico”.**

A continuación, se detallan los programas informáticos empleados durante la realización del proyecto que nos ocupa:



Ilustración 4 - Autocad



Ilustración 5 - Solidworks



Ilustración 6 - 3DS Max



Ilustración 7 - Fusion 360



Ilustración 8 - Vray



Ilustración 9 - Word



Ilustración 10 - Indesign



Ilustración 11 - Photoshop

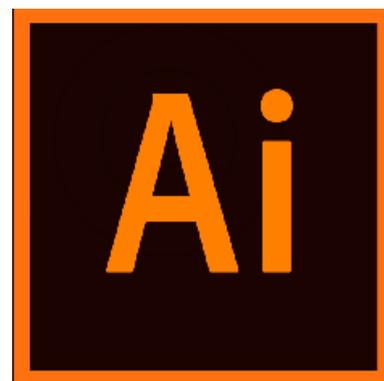


Ilustración 12 - Illustrator



Ilustración 13 - Aftereffects

4. Requisitos del diseño

4.1 - Factores a tener en cuenta

Antes de empezar a diseñar y plantear las posibles propuestas de diseño, se deben conocer los factores que van a determinar la funcionalidad y características del objeto.

Dichos factores son los siguientes: normativa vigente de tráfico, detallada en apartados anteriores, y la morfología de la motocicleta en cuestión.

Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, dicta las normas de circulación y en ella se especifica las medidas máximas de carga según tipología de vehículo, estos se clasifican según sus medidas declaradas en la ficha técnica.

Como la normativa menciona, al tratarse de un vehículo que tiene una anchura inferior a 100cm, la carga que se coloca en los laterales, no puede sobresalir más de 50cm desde el eje central de la motocicleta, ni más de 25cm por la parte trasera.



Ilustración 14 - Aclaración medidas máximas de carga.

En cuanto a la morfología de la motocicleta, decir que el diseño se centrará en las medidas de un modelo en cuestión, pues el catálogo de modelos del segmento es muy amplio. El modelo en el que nos vamos a centrar es en la BMW F850GS 2019.



Ilustración 15 - BMW F850 GS

Por tanto, se deben conocer las medidas exactas de la motocicleta y algunos de sus componentes para poder realizar correctamente el diseño del conjunto de maletas. Estas medidas se detallan en la tabla siguiente:

Tabla 1 - Medidas de la motocicleta

Ancho total	922 mm
Largo total	2305 mm
Ancho Subchasis	400 mm

Como dice la normativa, el máximo de carga en los laterales es de 1000mm de ancho, por lo que, restando la anchura del asiento, tendremos 300 mm máximos disponibles por lado.

Por tanto, ciñéndose al Reglamento general de circulación, la anchura máxima de cada una de las maletas laterales será de 250 mm, puesto que se debe restar la envergadura de los soportes para estas.

4.2 - Requisitos

Como se ha dicho con anterioridad, el objeto del proyecto es el diseño y desarrollo de unas maletas para motocicleta en materiales composite y para el correcto desempeño de este, deberemos estudiar las carencias de los productos existentes en la competencia, las necesidades del mercado y las tendencias actuales del segmento. Para ello, no solo se estudiará la competencia directa, sino que también se analizarán productos similares en funcionalidad u otros campos de aplicación.

- Descripción de las necesidades:

Las necesidades que plantea este proyecto y que se indican según el Pliego de Condiciones Iniciales (P.C.I) son los siguientes:

1. Menor peso en el conjunto.
2. Mejores prestaciones mecánicas.
3. Resistencia ante impactos.
4. Resistencia a rozaduras.
5. Resistencia ante vibraciones.
6. Estabilidad dimensional.
7. Inclemencias del tiempo y limpieza.
8. Máxima optimización del espacio.
9. Facilidad de uso.
10. Impermeabilidad (agua y polvo).
11. Precio similar al mercado (más por igual).
12. Universalidad.
13. Estabilidad de conjunto.

En el tercer apartado de “Anexos”, se encuentran imágenes de los posibles contras de productos existentes en el mercado, claves para mejorar los productos de la competencia.

4.3 - Enclave del estilo

El enclave o estilo en el que el producto va a estar basado es el minimalismo. Nace en los años 90 y busca la sobriedad del diseño con un orden lógico sobre las líneas de diseño. Por otra parte, otra característica del minimalismo menos conocida, pero que es una de las bases de la tendencia, es el uso de nuevos materiales y una calidad suprema de acabados y detalle en el diseño.

Dicho movimiento, basado en avances tecnológicos y calidad, surge de las influencias alemanas, japonesas y escandinavas, donde estos factores siempre habían sido puestos en valor.

El uso de materiales en este tipo de diseños se reduce al mínimo posible, gracias a los avances tecnológicos en materiales como aluminio, acero inoxidable o composites entre otros. Pese a esta reducción, la complejidad de aplicación de estos materiales, dota al producto de un sobrecoste añadido y, por tanto, transforma un producto ordinario en un producto de alto lujo.

Como principios básicos del minimalismo tenemos diseños con alto nivel tecnológico y control de calidad.

Estéticamente se caracteriza por la utilización de colores puros, utilización de formas simples y geométricas de precisión mecánica para dotar de mayor importancia al todo por encima de las partes. La utilización de los materiales y acabados superficiales es lo más neutral posible. Como resultado, se obtiene un objeto con un diseño “limpio”, que no tiene nada más de lo que realmente es necesario en el diseño.

En cuanto a los colores empleados en el minimalismo, predomina el color blanco puro, metal y transparencias, pudiéndose utilizar en ciertas ocasiones el negro o grises claros (como sub tonos del blanco).

Como se ha comentado, el minimalismo busca la austeridad y sencillez, y esto implica que el diseño en detalle sea el factor que marca la diferencia entre un diseño u otro. Cambios en texturas o curvaturas, hacen cada producto se conviertan en únicos.

Por tanto, como resumen, se podría decir que es una síntesis entre sobriedad y complejas prestaciones tecnológicas.

4.4 - Estudio de mercado

Dentro de dicho movimiento y segmento en el que se enmarca el producto (maletas de viaje para motocicletas), existen infinidad de productos y soluciones con diferentes funcionalidades y tecnologías en las que se pueden basar para llevar a cabo la idea. No solo se analizarán maletas para motocicleta. En anexos, también se podrán encontrar maletas de equipaje convencionales.

ZegaPro “And Black” 38L de TOURATECH



Ilustración 16 - Maleta Touratech

Tabla 2 - Especificaciones maleta Touratech.

Link WEB	https://touratech.es/maletas-laterales/2706-maleta-zega-pro.html#/259-capacidad-38/337-acabado_maletas-anodizado_negro
Material	Aluminio
Color	Negro
Capacidad de carga	38L
Peso maleta en vacío	5,2kg
PVP	392,70 €

Maleta acabada en negro, modelo tope gama de una de las marcas más punteras y con mayor reputación dentro del segmento Adventure. Como características que se pueden observar a simple vista son las cantoneras fabricadas en plástico, y fácilmente reemplazables en caso de ser dañados, también observamos el sistema de cierre de fácil uso para el cliente, pero la cerradura por llave tiene que ser comprada por el cliente a parte de la maleta. Es totalmente estanca al agua y al polvo. El catálogo de accesorios para estas maletas es muy numeroso. El sistema de anclaje para la moto se tiene que comprar a parte.

TREKKER OUTBACK 37L 2018 de GIVI.



Ilustración 17 - maleta Givi.

Tabla 3 - Especificaciones maleta Givi.

Link WEB	https://www.motocard.com/maletas/givi-trekker_outback_37_monokey_cam_side_new.aspx
Material	Aluminio
Color	Aluminio
Capacidad de carga	37L
Peso maleta en vacío	no especificado
PVP	373,95 €

Maleta en aluminio y borde perfilado con sistema de cierre Security Lock, también pertenece a una de las marcas punteras en materia de accesorios para la motocicleta, en concreto en las maletas. Destaca por su diseño anguloso y atractivo, la combinación del color negro en las cantoneras (fabricadas en tecno-polímero reforzado), el color aluminio y el logotipo de la marca en relieve. No incluye el sistema de montaje en el portamaletas, por lo que se tiene que adquirir por separado. También incluye un amplio catálogo de accesorios propios de la marca compatibles con las mismas. El acabado anodizado es un extra y el precio de la maleta con este acabado es de 399,95€.

EVO4 LITTLE S 33L de BIGHUSKY.

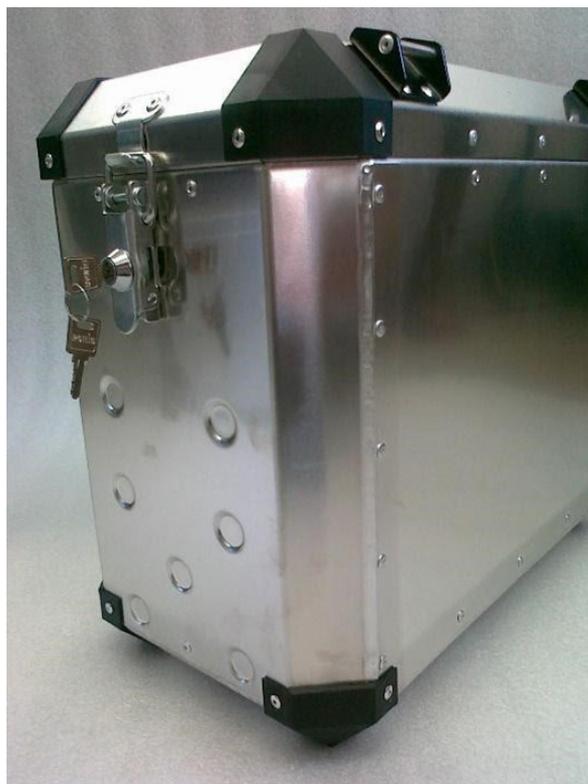


Ilustración 18 - Maleta Bighusky

Tabla 4 - Especificaciones maleta Bighusky.

Link WEB	http://www.bighusky.cz/zbozi/evo4-bocni-stredni-m-svarovany-ku-fr/
Material	Aluminio
Color	Aluminio
Capacidad de carga	33L
Peso maleta en vacío	no especificado
PVP	263,64 €

Maleta de aluminio fabricada artesanalmente por un fabricante pequeño, aunque conocido dentro de la comunidad Adventure por su bajo precio y calidad adecuada. Tiene cantoneras en plástico, y se puede observar el logotipo de la marca en relieve en la parte exterior de la maleta. Los anclajes no vienen incluidos en el precio y el catálogo de accesorios compatibles con la maleta es reducido. Un factor que diferencia a la marca es el uso de chapa de 2mm de espesor para la fabricación de la maleta, mientras que los fabricantes más grandes utilizan chapa de 1,6 o 1,8 mm, por lo tanto, tiene mayor resistencia ante impactos.

Nomada Pro II de HOLAN.



Ilustración 19 - Maleta Holan.

Tabla 5 - Especificaciones maleta Holan.

Link WEB	https://holan.pl/en/nomada-pro-panniers/3904-2385-nomada-pro-ii-panniers-.html
Material	Aluminio
Color	Aluminio
Capacidad de carga	38L
Peso maleta en vacío	no especificado
PVP	205 €

Maletas fabricadas artesanalmente en chapa de 2mm. Cantoneras en plástico y cerradas herméticamente. Como inconvenientes encontramos que no se incluyen las cerraduras ni el kit de montaje sobre el soporte de la moto. El catálogo de accesorios compatibles y que son de la misma marca es extenso, teniendo en cuenta que es un fabricante pequeño.

Maletas Oficiales África Twin de HONDA.



Ilustración 20 - Maleta Honda

Tabla 6 - Especificaciones maleta Honda.

Link WEB	https://www.tiendamotorista.com/maletas-moto-pack-maletas-laterales-honda-o8esy-mjp-pcom16-kit-juego-maletas-crf1000l
Material	Aluminio y plástico
Color	Aluminio/negro
Capacidad de carga	30L y 40
Peso maleta en vacío	no especificado
PVP	650,36 (2 Ud.)

Maletas oficiales para la Honda CRF1000L Africa Twin suministradas por la misma marca. Observamos un diseño moderno con el logotipo de la marca estampado en relieve y un diseño anguloso. Combina el aluminio para la tapa de la maleta mientras que el cuerpo de la maleta está confeccionado en plástico por inyección. Como pro de esta combinación se puede obtener una reducción de peso en el conjunto; otra ventaja que obtenemos de estas maletas es que no necesitan sistema de anclaje, pues ya viene implementado en la moto, hecho que conlleva una reducción de peso por no necesitar bastidor. Un contra de estas maletas es que se tiene que comprar el conjunto y no puedes escoger la capacidad de las mismas.

KOFFERR12000GS de BMW-MOTORRAD.



Ilustración 21 - Maleta BMW.

Tabla 7 - Especificaciones maleta BMW.

Link WEB	https://www.bmw-motorrad-bohling.com/de/bmw-seitenkoffer-aluminium-links-r1200gs-k50-2017-r1200gs-adventure-k51-r1250gs-2019-r1250gs-adventure-2019-f850gs-2017-2019-f850gs-adventure-2018-2019.html
Material	Aluminio
Color	Aluminio
Capacidad de carga	38L y 44L
Peso maleta en vacío	5,92 Kg
PVP	405€

Maletas oficiales para la moto BMW R1200GS Adventure suministradas por la misma marca. Diseño típico de este tipo de maletas en color aluminio y cantoneras fabricadas en plástico, encontramos en la parte exterior de la maleta el logotipo de la marca en relieve. Como pro de la adquisición de este conjunto se obtiene que no es necesario tener otra llave, pues la cerradura funciona con la llave del vehículo. Es estanca a la lluvia y al polvo. Como contras, encontramos que se tiene que comprar el conjunto, no se puede seleccionar la capacidad de carga y no vienen incluidos los herrajes de montura sobre la moto, por tanto, el coste real de las maletas es mayor.

OS-32 de KRIEGA



Ilustración 22 - Maleta Kriega

Tabla 8 - Especificaciones maleta Kriega.

Link WEB	https://kriega.com/adventure/os-32
Material	HYPALON, cordura 1000D
Color	negro
Capacidad de carga	32L
Peso maleta en vacío	no especificado
PVP	275 €

Maletas fabricadas en textil, aportando flexibilidad al conjunto y un menor peso en vacío, pudiendo cargar mayor peso de carga. Para una mayor visibilidad lleva 6 puntos con material reflectante en la parte delantera y trasera de la maleta, pues sirve tanto para ser colocada a la derecha como a la izquierda de la motocicleta. Impermeable 100% y estanca ante el polvo según el fabricante. Para asegurar la carga interior incluye un cable de bloqueo para asegurar el cierre.

MotoBags de LoneRider



Ilustración 23 - Maleta LoneRider.

Tabla 9 - Especificaciones maleta LoneRider.

Link WEB	https://www.lonerider-motorcycle.es/products/motobags
Material	HYPALON, cordura 1000D
Color	negro
Capacidad de carga	31L y 38L
Peso maleta en vacío	5,7 Kg
PVP	897 € (2 Ud.)

Al igual que las maletas OS-32 aportan flexibilidad y ligereza al conjunto de equipaje. La ventaja que obtiene este modelo de Lone Rider es que son unas maletas semirrígidas, es decir, llevan una lámina de plástico rígido para darle rigidez al conjunto cuando estas están cargadas, mientras que se puede quitar este refuerzo para ahorrar espacio cuando no se lleva equipaje.

4.5 - Encuesta

El público objetivo de las maletas a diseñar serían todas aquellas personas que posean una motocicleta del segmento trail y que quieran transportar equipaje en su día a día o en sus viajes de placer. El diseño de estas, será universal para todos los modelos de moto, ya que lo único que variará entre modelos son los acoples que unirán las maletas con la motocicleta.

Para conocer las necesidades reales del mercado y el producto a que público se va a enfocar, se ha realizado una encuesta a personas internas al mundo del motociclismo y el segmento del trail en específico, ya que ellos son perfectos conocedores de las necesidades que se tienen, las carencias de los productos que poseen y el rango de precio que estarían dispuestos a pagar por un conjunto de maletas.

Encuesta realizada mediante la herramienta “Formularios Google” y que a continuación se muestran los resultados:

1. Sexo:

52 respuestas

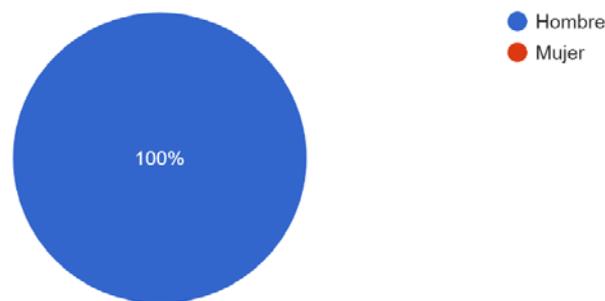


Ilustración 23- Gráfico de encuesta n° 1.

2. Rango de Edad:

52 respuestas

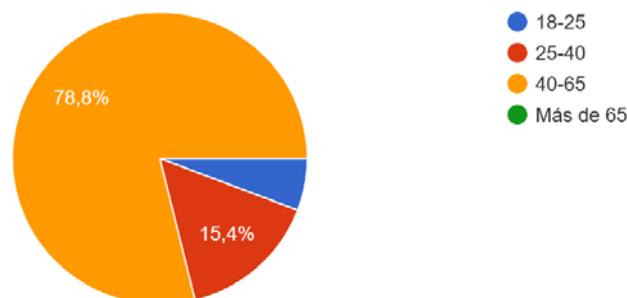


Ilustración 24 - Gráfico de encuesta n° 2.

3. ¿Tiene moto? En caso afirmativo indique el tipo:

52 respuestas

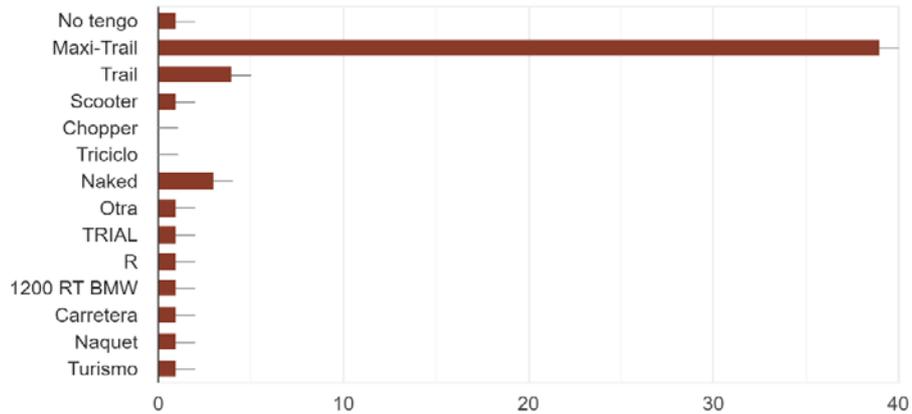


Ilustración 25 - Gráfico de encuesta nº 3.

4. ¿Que marca de moto tiene?

51 respuestas

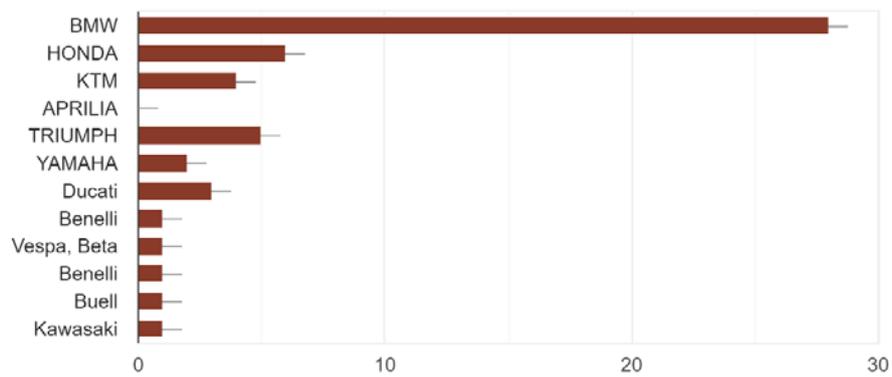


Ilustración 26 - Gráfico de encuesta nº4.

5. ¿Suele llevar maletas cuando se desplaza en moto?

52 respuestas

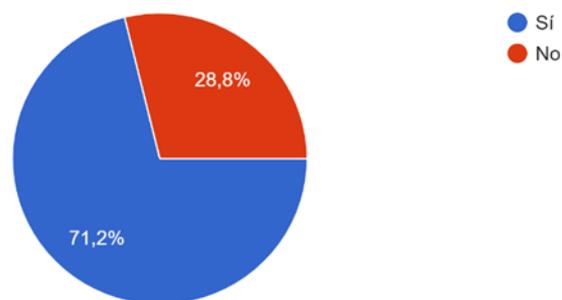


Ilustración 27 - Gráfico de encuesta nº 5.

6. ¿Que tipo de maletas prefiere?

52 respuestas

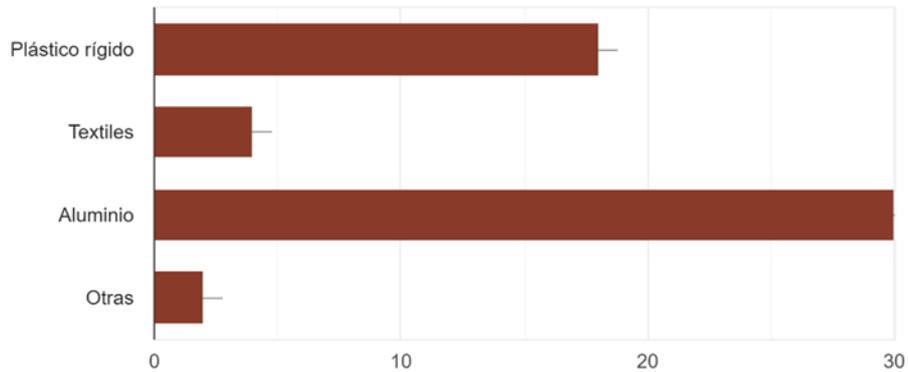


Ilustración 28 - Gráfico de encuesta nº 6.

7. ¿Qué es lo que más valora en una maleta?

52 respuestas

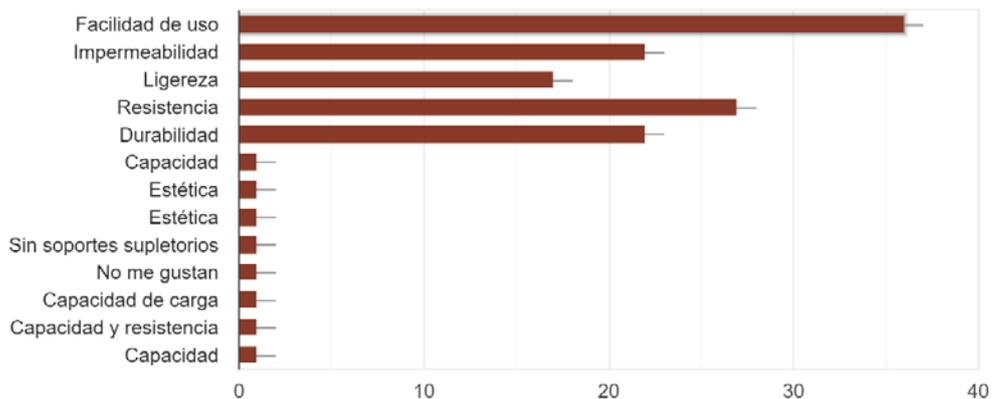


Ilustración 29 - Gráfico de encuesta nº 7.

También se realizaron preguntas de respuesta abierta, de las que extraemos:

- 8. ¿Qué aspecto mejoraría de sus maletas?
 - Materiales, estanqueidad, aerodinámica, diseño, capacidad y confort de uso.
- 9. ¿Le parece buena idea utilizar maletas con nuevos materiales como los composites? Justifique su respuesta brevemente:
 - el 88% de los encuestados afirma que sería buena idea, el 4% le es indiferente, mientras que solo el 8% piensa que no sería buena idea.
- 10. ¿Qué rango de precio estaría dispuesto a pagar por unas maletas de este tipo?
 - La media de precio de las respuestas es de 810 € el conjunto de las dos maletas.

Por lo que, con los resultados obtenidos, tenemos el público objetivo y las necesidades del mercado perfectamente definidos para poder empezar a delimitar el producto.

4.6 - Funciones del producto/Briefing

Funciones principales de uso:

Características requeridas para el desarrollo del proyecto inicialmente.

- Producto liviano.
- Ligero.
- Capacidad máxima.
- Estanco.
- Seguro.
- Fiable.

Funciones complementarias de uso:

Las funciones que se derivan del uso y manipulación en un entorno normal. También, funciones que son heredadas de productos análogos estudiados en el estudio de mercado.

- **Funciones derivadas de uso:**

1. Facilidad de uso (abrir tapa).
2. Facilidad de manejo (quitar y poner en la moto, transportar).
3. Facilidad de limpieza.

- **Funciones de productos análogos:**

1. Elementos reflectante para mayor visibilidad.
2. Proporciones, y formas a respetar acorde al mercado.

- **Funciones complementarias al uso:**

1. Elemento protector en caso de caída.

Funciones Restrictivas:

En dicho apartado, se exponen las funciones de seguridad, garantía, reductoras de impactos negativos, industriales, comerciales, de fabricación, ensamblaje, montaje por el usuario, mantenimiento, reparación y retirada del producto.

- **Funciones de seguridad:**

1. Cumplir las normativas especificadas anteriormente en el punto 3 de la memoria “Normativa y software”.

- **Funciones de garantía de uso:**

1. Durabilidad.
2. Fiable y resistente ante impactos.
3. Estabilidad estructural.

- **Funciones reductoras de impactos negativos en el uso del producto:**

1. Acciones del medio hacia el producto:
 - Resistir inclemencias del tiempo.
 - Resistir al polvo.
 - Resistir productos y métodos de limpieza.
2. Acciones del producto sobre el medio:
 - No dañar la motocicleta ni sus componentes.
3. Acciones del producto sobre el usuario:
 - Facilitar el uso.
4. Acciones del usuario sobre el producto:
 - Resistir el roce de las botas.

Funciones industriales y comerciales:

- **Fabricación:**

1. Minimizar la variedad de piezas.
2. Diseño sencillo.
3. Mínimo número de maquinaria y herramientas.

- **Ensamblaje:**

1. Minimizar pasos para ensamblaje.
2. Facilitar el manejo y acople de unas piezas con otras.
3. Minimizar número de operaciones.
4. Diseñar a prueba de error.

- **Envase y embalaje:**

1. Medidas de embalaje mínimas para envío a domicilio.

- **Montaje por el usuario:**

1. Utilizar herramientas usuales y mínima variedad de ellas.

- **Mantenimiento:**

1. Resistir a agentes de limpieza de vehículos.
2. Resistir a desgaste por uso exhaustivo.

- **Reparación:**

1. Suministro de un kit de elementos básicos para reparar.

Funciones emocionales:

1. Transmitir seguridad.
2. Transmitir usabilidad.
3. Transmitir estatus.

Funciones simbólicas:

1. Respetar el estilo minimalista.
2. Sensación de calidad.
3. Dirigido al sector aventura dentro del motociclismo.

5. Ideación

En la fase de ideación se han llevado a cabo dos ejercicios para llegar a una conclusión formal para desarrollar una idea. En primer lugar, se ha llevado a cabo un ejercicio para desarrollar el volumen general de la maleta, teniendo en cuenta la aerodinámica, las formas simples, la integración con la motocicleta y la adaptabilidad a las medidas exigidas por la ley de movilidad. En segundo lugar, se ha desarrollado un ejercicio de ideación, en el que únicamente se han planteado diseños de la cara exterior de la maleta, y la forma de integración de esta en la maleta.

A continuación, se exponen los bocetos que darán inicio al diseño final de las maletas.

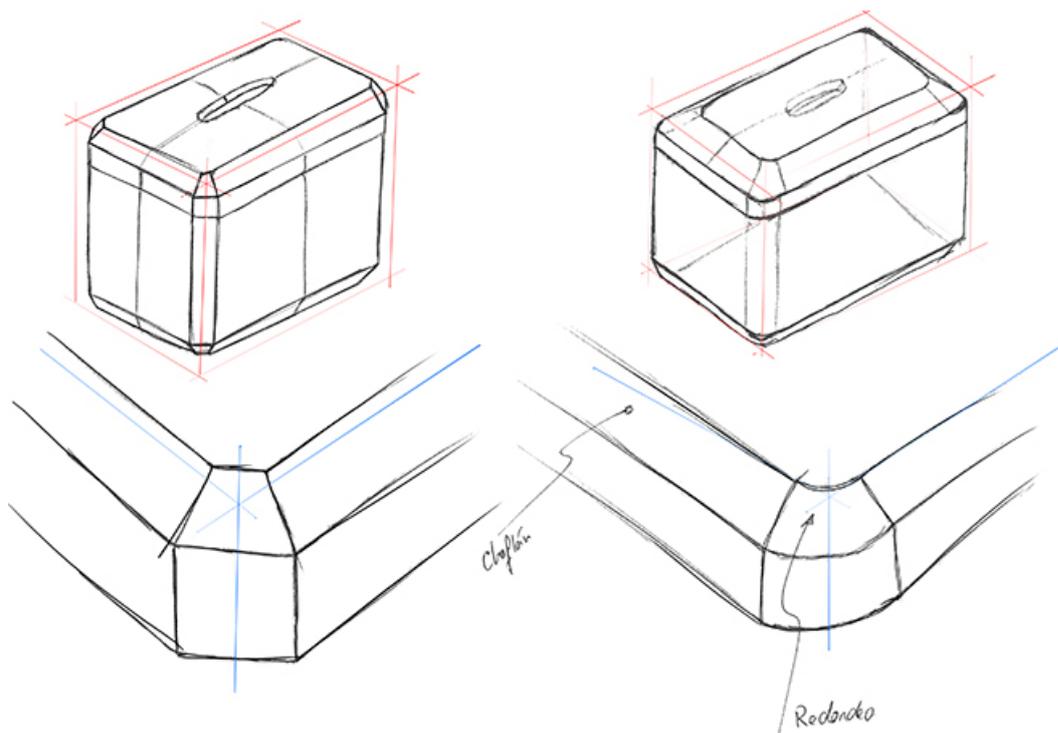


Ilustración 30 - Propuestas formales 1 y 2.

Se puede observar en la figura número 30, las dos primeras propuestas de maletas. Siendo estas las más conservadoras, pues son copias casi exactas de las maletas de aluminio que existen actualmente en el mercado. La primera propuesta (la de la izquierda), se basa en aplicar chaflanes en las esquinas, facilitando de este modo el proceso de fabricación de las maletas en chapa de aluminio.

En la segunda propuesta, se observa la combinación de los chaflanes con los redondeos, combinación que en chapa no puede ser fabricada mediante dobleces, sino que se tiene que hacer por embutición o procesos similares., por lo que técnicamente tiene un aliciente para ser una propuesta a tener en cuenta.

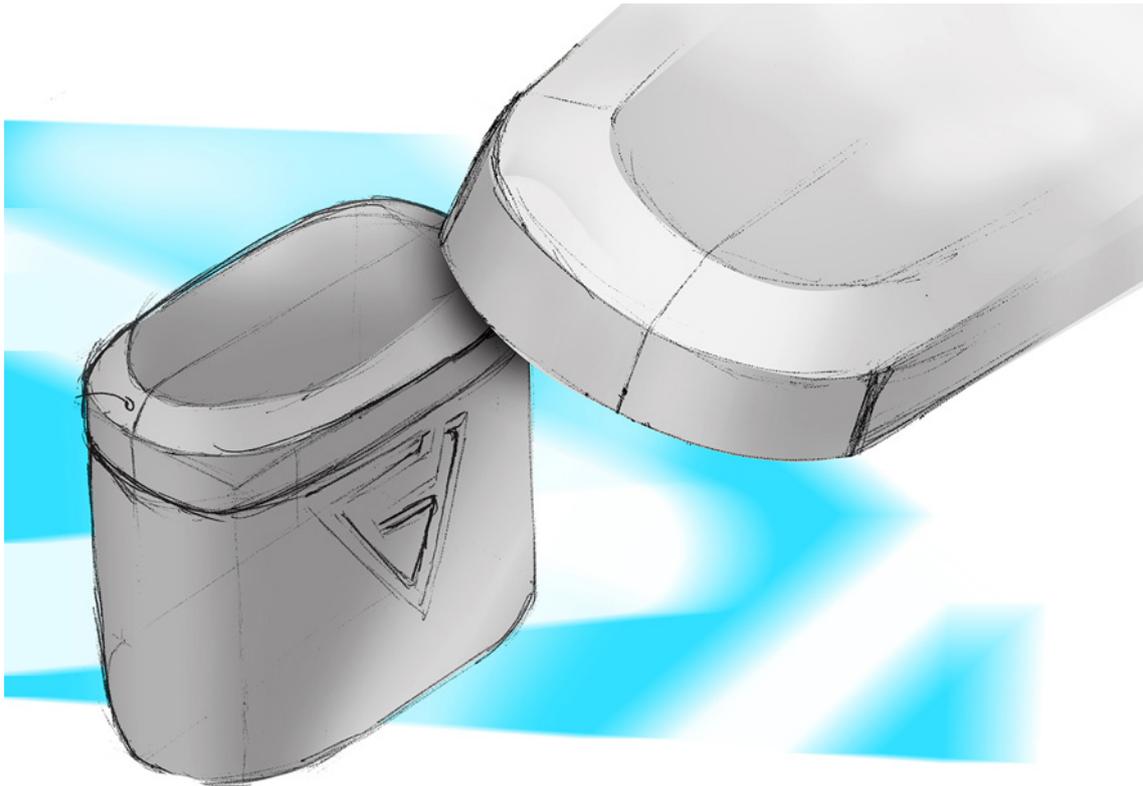


Ilustración 31 - Propuesta formal 3.

La tercera propuesta, tiene una forma similar a la de una “bombonera” de formas redondeadas ofreciendo una mínima resistencia al viento por lo que la aerodinámica se ve beneficiada en esta propuesta. El espacio en esta maleta se ve reducido debido a los redondeos que podemos observar tanto en la cara de delante como en la cara trasera. Propuesta de forma simple, innovadora e interesante.

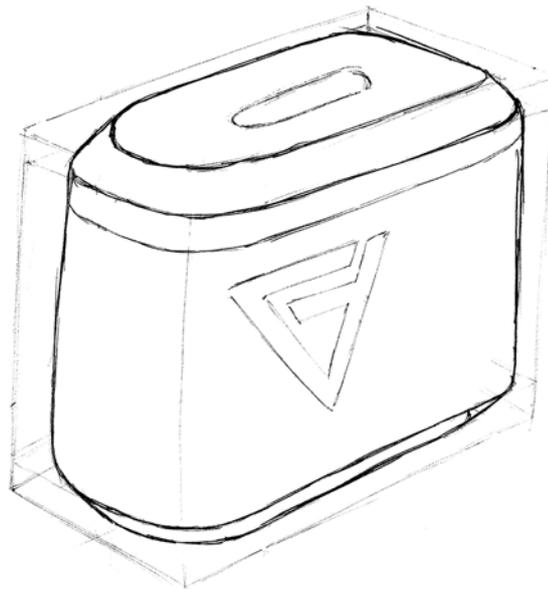


Ilustración 32 - Propuesta Formal 4.

Por último, en la 4ª propuesta, se han conjugado todos los factores que han dado pie a las demás propuestas, haciendo una especie de mix que está a medio camino entre lo existente y lo vanguardista. Analizando parte por parte el boceto, se observan unos redondeos más pronunciados en la parte delantera, que ayudan a la aerodinámica de la maleta en cuestión, en la parte trasera, los redondeos son de un diámetro inferior optimizando el espacio de carga de la maleta. Y por último, en la parte superior e inferior se aplica un chaflán en combinación con los redondeos.

Tras conocer todas las propuestas formales principales (en anexos se encuentran la totalidad de los bocetos) para el diseño final de la maleta, pasamos a conocer los criterios que serán evaluados para realizar el Valor Técnico Ponderado (en adelante VTP) y posteriormente el VTP propiamente dicho.

Tabla 10 - Criterios evaluación VTP

Factor necesidad	Medición	Importancia
Estética	Criterio propio	9
Aerodinámica	Ensayo	7
Dimensiones adecuadas	Normativa	10
Ligereza	Cálculo volumen	7
Confort	Encuesta	7
Precio	Cálculo precio	8
Usabilidad	Encuesta	7
Materiales compuestos	Encuesta	5

Tabla 11 - VTP

Factor necesidad	Importancia	D1	D2	D3	D4
Estética	9	5	7	6	9
		45	63	54	81
Aerodinámica	8	7	7	9	5
		56	56	72	40
Dimensiones adecuadas	10	8	8	8	9
		80	80	80	90
Ligereza	7	7	7	8	8
		49	49	56	56
Confort	8	7	8	7	9
		56	64	56	72
Precio	7	7	8	7	9
		49	56	49	63
Usabilidad	8	8	8	7	9
		64	64	56	72
Materiales compuestos	5	9	9	9	9
		45	45	45	45
TOTAL	62	444	477	468	519
	VTP	0,71	0,77	0,75	0,84

Explicación de los factores:

- **Estética:** se tiene en cuenta las líneas de diseño de los productos actuales de la competencia, al igual que las que siguen las marcas de motocicletas del segmento trail. La medición de dicho valor se obtiene según criterio propio tras analizar las necesidades del mercado y del segmento.
- **Aerodinámica:** se realiza una pequeña simulación en el módulo Flow Simulation del programa Solidworks. En el analizaremos el comportamiento aerodinámico a cierta velocidad, recreando las mismas condiciones para todos los modelos, de una forma visual y sin entrar en detalles técnicos del análisis, pues no es nuestro objetivo final ni un factor determinante dentro de la elección de la propuesta final a desarrollar.
- **Dimensiones:** se determina según cumpla o no la normativa vigente de tráfico en el país de destino del producto, que en el caso que nos ocupa es España.
- **Ligereza:** cálculo del volumen de material necesitado para la fabricación de la propuesta en cuestión.
- **Confort:** estimación de la posibilidad de implementar soluciones que hagan más cómodo el uso de la propuesta (ergonomía al ir sentado a horcajadas, dimensionado de los objetos que lo componen u objetos salientes).
- **Precio:** cálculo del precio de fabricación según la dificultad de fabricación del molde para producción de la propuesta y cálculo de material a emplear para producción de la propuesta.
- **Usabilidad:** facilidad de uso, rigiéndonos según premisas especificadas por los usuarios en la encuesta. Se evalúan aspectos como apertura de la tapa o ubicación del cierre.
- **Materiales compuestos:** facilidad de fabricación en materiales compuestos, según forma geométrica, ángulos de salida de la pieza, acabado cosmético y combinación de materiales.

6. Resultados finales

El diseño que se ha llevado a cabo y se ha desarrollado destaca por contener todos los factores que con anterioridad se han mencionado como importantes: espacio, aerodinámica, estética, entre otros. A pesar de transmitir simplicidad a la vista, se trata de un producto con mucho detalle en los acabados y en sus formas. Como firma de identidad de la maleta, tenemos una parte superior o tapa con un corte en ángulo que le da mucha personalidad al conjunto y a simple vista se distingue de las demás maletas del mercado.

El conjunto está formado por cuerpo y tapa fabricados en un compuesto de Aramida-Carbono, mientras que los soportes para el armazón y los dos ribetes que garantizan la estanqueidad de la maleta están fabricados en un material polimérico especial para aplicaciones del sector automoción; la tornillería en acero zincado, y piezas como el cierre y bisagras, están fabricados en chapa de titanio, dotando al conjunto de exclusividad al que lleva las maletas.



Ilustración 33 - Render diseño final maletas 1.

En la ilustración, se muestra el conjunto de las dos maletas por la parte delantera, en la maleta que se posiciona en la parte derecha de la moto, existe una escotadura practicada para que se adapte al tubo de escape, optimizando la forma y el espacio del conjunto.

6.1 - Viabilidad técnica y física

Tras tener diseñado el conjunto de maletas, se procede a analizar la viabilidad, física y técnica. Se deberá tener en cuenta la normativa vigente en materia de circulación y seguridad vial para adecuar las medidas de las mismas a la normativa.

6.1.1 - Dimensionado Previo

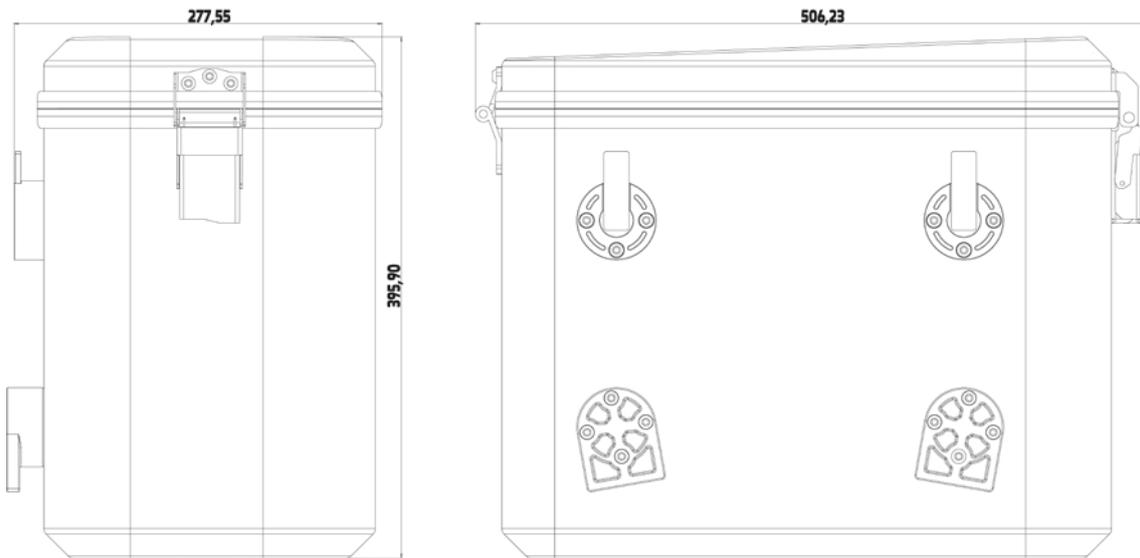


Ilustración 34 - Dimensionado previo maleta izquierda.

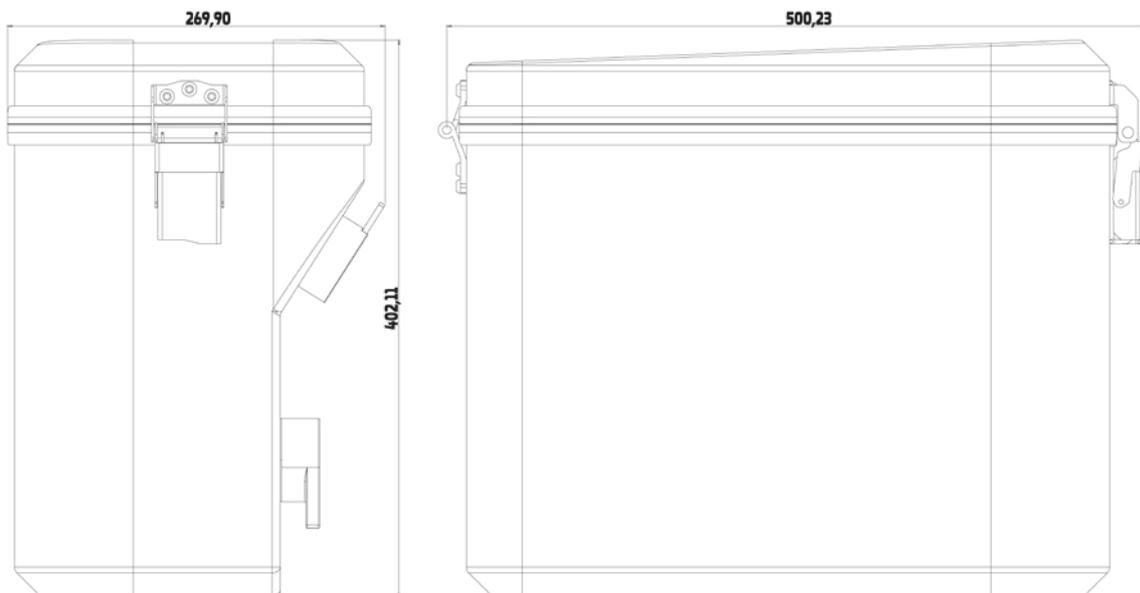


Ilustración 35 - Dimensionado previo maleta derecha.

6.1.2 - Explosionado

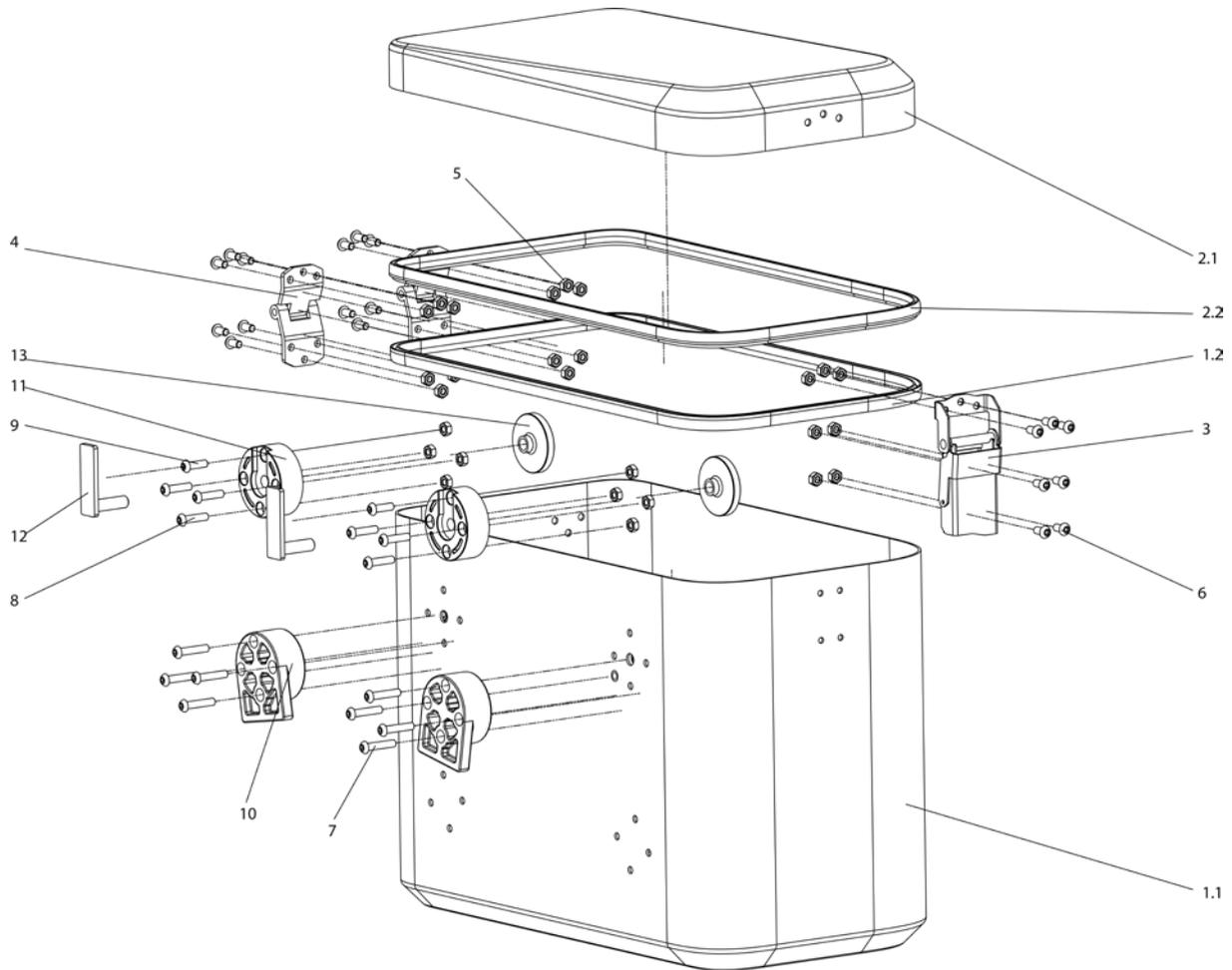


Ilustración 36 - Explosionado maletas

En este caso, se ha decidido poner únicamente el explosionado de la maleta izquierda para mayor claridad del explosionado, pues la maleta derecha tiene los mismos componentes y en el mismo orden, pero debido a su escotadura, se podría reducir.

A continuación, se muestra la tabla con las especificaciones de cada uno de los componentes.

Tabla 12 - Listado elementos explosionados.

MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
1.1	Cuerpo maleta	1	-	Composite Carbono-Aramida
1.2	Ribete cuerpo	1	-	Repsol Isplen PM 286 BV
2.1	Tapa maleta	1	-	Composite Carbono-Aramida
2.2	Ribete tapa	1	-	Repsol Isplen PM 286 BV
3	Cerradura	1	-	Titanio
4	Bisagra	2	-	Titanio
5	Tuerca M6	33	8423533720696	Acero zincado
6	Tornillo Torx M6 x 12 mm	17	8425586427485	Acero zincado
7	Tornillo Torx M6 x 30 mm	8	8425586057680	Acero zincado
8	Tornillo Torx M6 x 25 mm	6	8425586059686	Acero zincado
9	Tornillo Torx M6 x 20 mm	2	8425586457598	Acero zincado
10	Soporte inferior	2	-	Repsol Isplen PM 286 BV
11	Soporte superior	2	-	Repsol Isplen PM 286 BV
12	Placa superior soporte	2	-	Titanio
13	Rosca placa soporte superior	2	-	Titanio

6.1.3 - Ensamblaje de los componentes

Seguidamente, se explicará la secuencia a seguir para poder ensamblar el producto correctamente, especificando siempre, que parte será ensamblada por el fabricante y que parte ensamblará el usuario final.

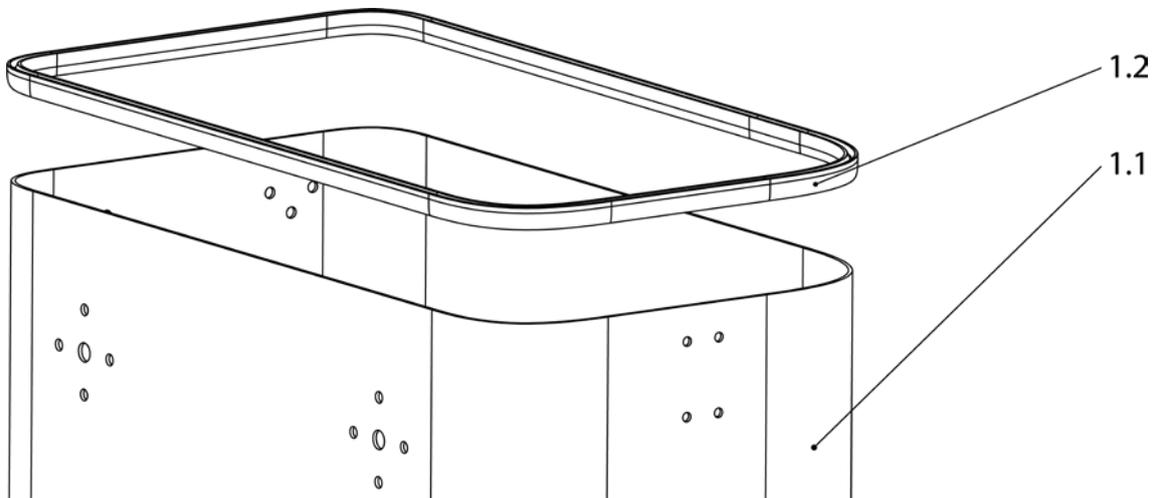
Ensamblaje realizado por el fabricante

Las maletas (ambas) están compuestas de 4 subconjuntos, de los que solo 2 se ensamblan en su totalidad en fábrica, los otros vienen montados de proveedor. Por lo que, con esta información de entrada, a continuación, se detalla el proceso.

- Subconjunto 1 “cuerpo maleta”

- Para el montaje de este subconjunto, se parte de las piezas 1.1 (cuerpo maleta) y 1.2 (ribete cuerpo maleta), se empieza con el ensamblaje de estas dos piezas debido a que son las piezas con mayor número de relaciones, según se puede ver en el diagrama sistémico anexado (Anexo nº 2).

- El primer paso a seguir es limpiar la superficie de la maleta a pegar con el adhesivo epóxico; acto seguido, se aplica el adhesivo sobre la superficie inferior del ribete (superficie que va en contacto con la maleta y, por último, se juntan las dos superficies y se dejan reposar hasta que el adhesivo seque).



- Subconjunto 2 “tapa maleta”

- La operativa con el subconjunto 2 es la misma que con el primero. En primer lugar, se limpia la superficie de la maleta, se aplica el pegamento sobre el ribete; por último, se juntan ambas partes.

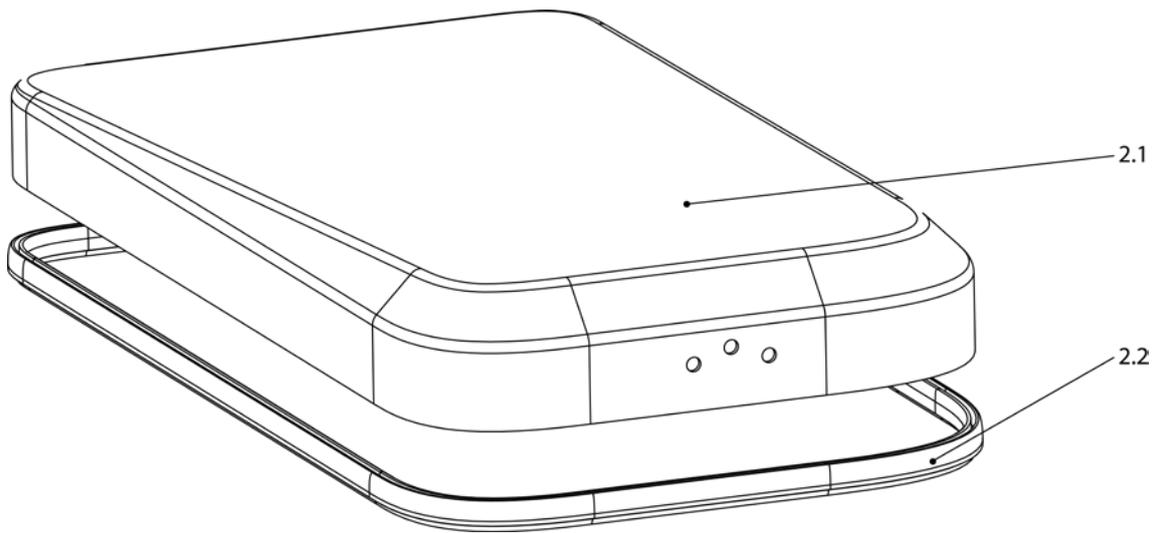


Ilustración 38 - Ensamblaje subconjunto 2.

El montaje de las demás piezas se realiza de igual forma en todas, pues todas las uniones restantes son de tipo tornillo-tuerca siendo todos de la misma métrica y medida de llave, por lo que se procede a explicar el montaje de una de las piezas y a continuación se detallará el orden de montaje de las piezas.

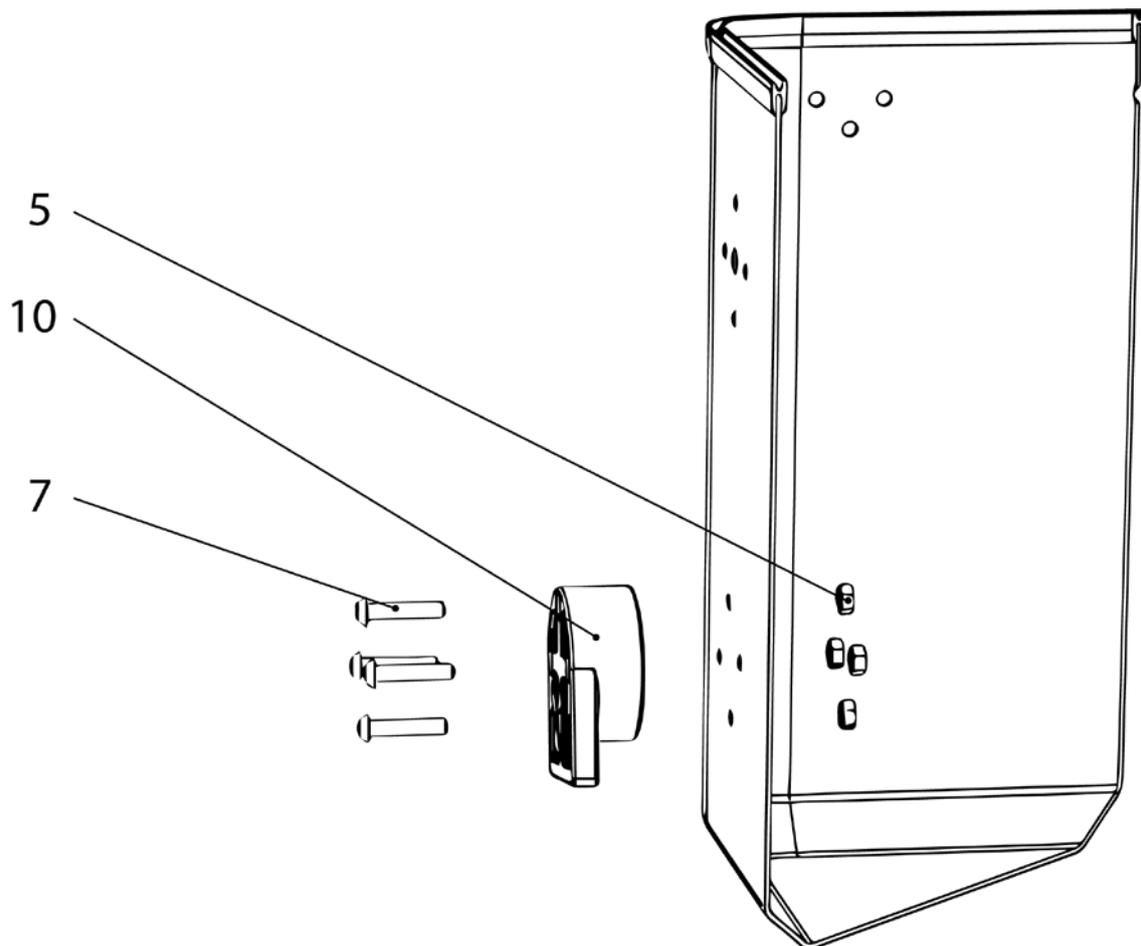


Ilustración 39 - Ensamblaje uniones atornilladas.

Como se puede ver en la figura superior, la unión siempre consta de 4 piezas: el cuerpo o la tapa de la maleta, la pieza a unir con la maleta, los tornillos y, por último, las tuercas. En este tipo de uniones se colocará: en primer lugar, la pieza presentada encarando los agujeros con los de la maleta; en segundo lugar, se colocarán los tornillos e irán apretándose con las tuercas uno a uno. Para este tipo de uniones se necesita una llave tipo Torx T-25 y una llave hexagonal tipo hembra del 10.

Como se ha dicho anteriormente, a continuación, se pasa a ver la secuencia de ensamblaje de la maleta.

Primero, se montarán los soportes inferiores, tal y como se ha visto en la ilustración nº 39.

Seguidamente, se montarán los soportes superiores. En este montaje, cabe destacar que, a pesar de tener tornillos de diferente longitud la tuerca siempre es la misma, por lo que no se especificará en las ilustraciones.

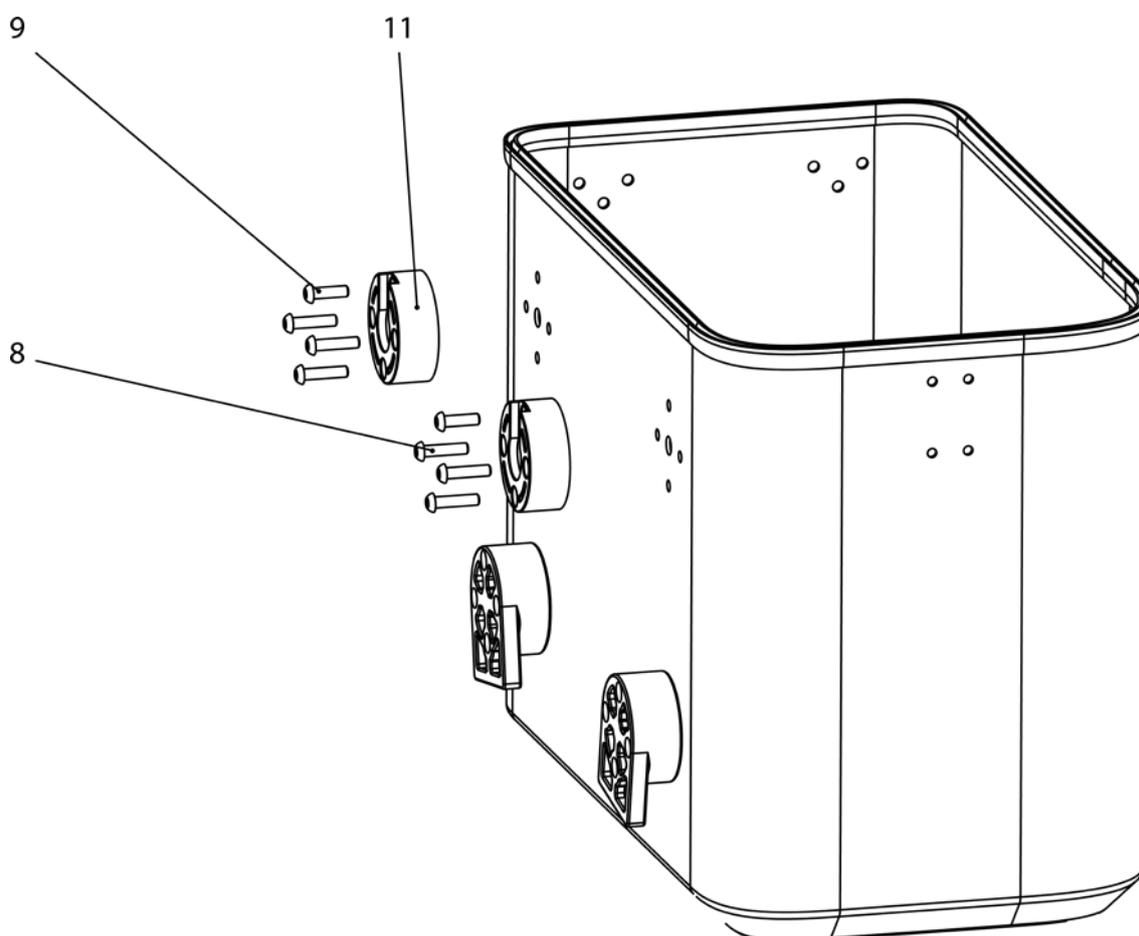


Ilustración 40 - Montaje soportes.

Una vez se tienen todos los soportes montados sobre el cuerpo de la maleta, el siguiente paso es montar el cierre; para ello, en primer lugar, se deberá montar la parte superior en la tapa.

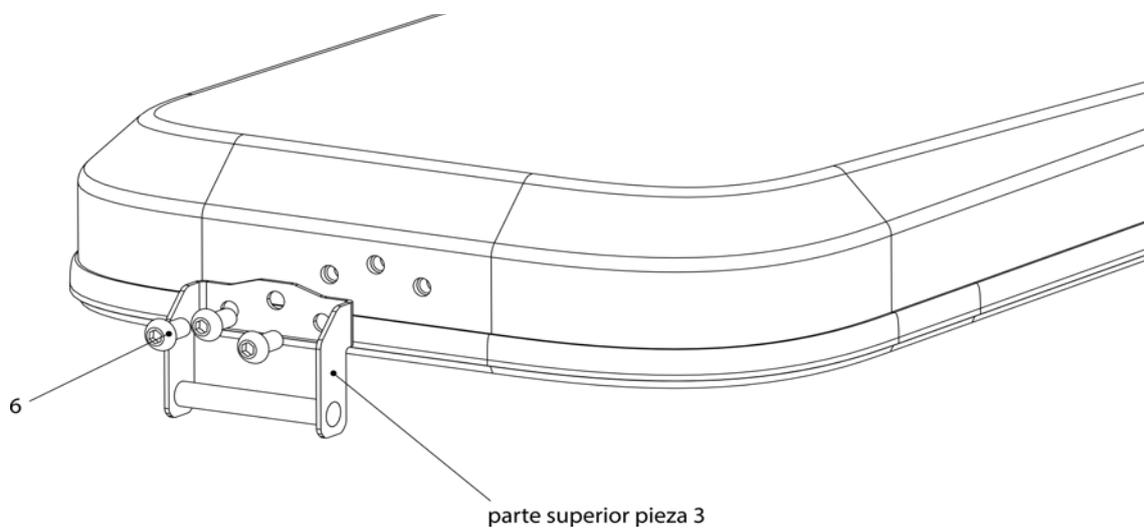


Ilustración 41 - Subconjunto 2 con subconjunto 3.

Tras tener la parte superior del cierre montada, se procede a montar la parte inferior en el cuerpo de la maleta.

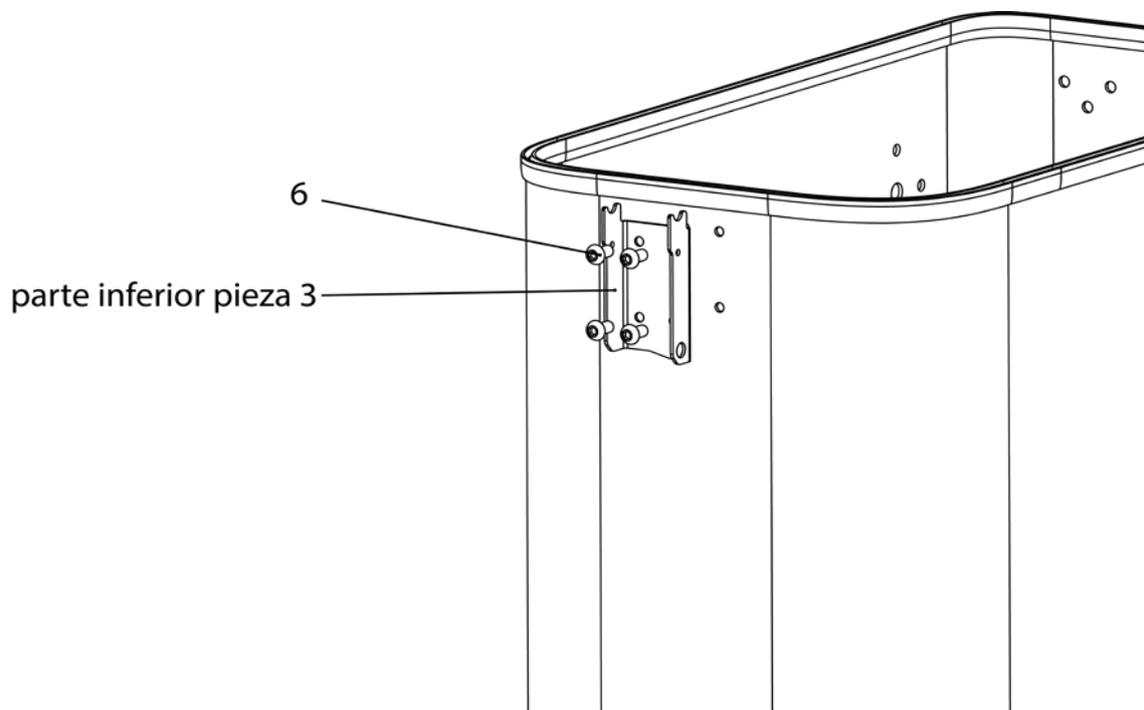


Ilustración 42 - Subconjunto 1 con subconjunto 3.

Con todas las piezas auxiliares montadas, se coloca la tapa en su posición respecto al cuerpo y, para asegurar que no se mueva para las próximas operaciones, se pone la cerradura en posición de “seguro”.

posición segura

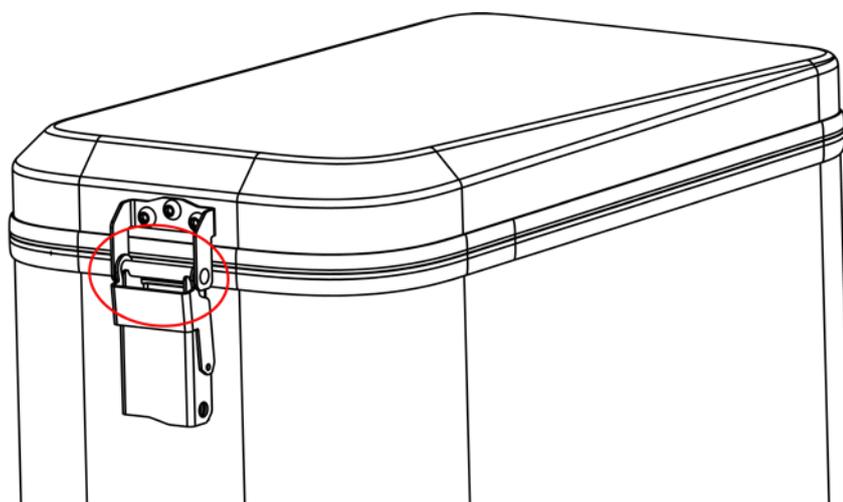


Ilustración 43 - Posición segura del cierre.

El último paso a realizar para tener las maletas finalizadas es montar las bisagras traseras; para ello, primero, se atornillará la parte inferior y, a continuación, la superior. Es indiferente el lado que se monte primero, pues ninguno tiene preferencia.

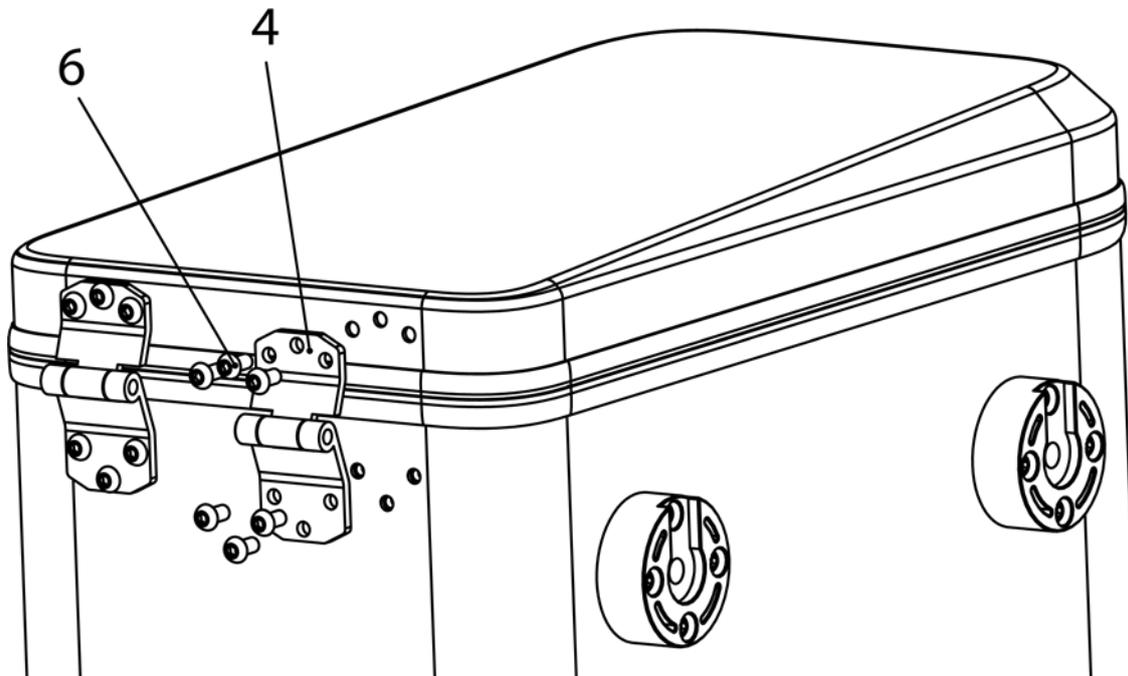


Ilustración 44 - Montaje bisagras.

Ensamblaje realizado por el usuario final

Con todo el conjunto montado por el fabricante, únicamente faltará por montar las dos piezas que terminan de formar el mecanismo de sujeción al armazón y que, a continuación, se detalla cómo debe ser montado por el usuario final.

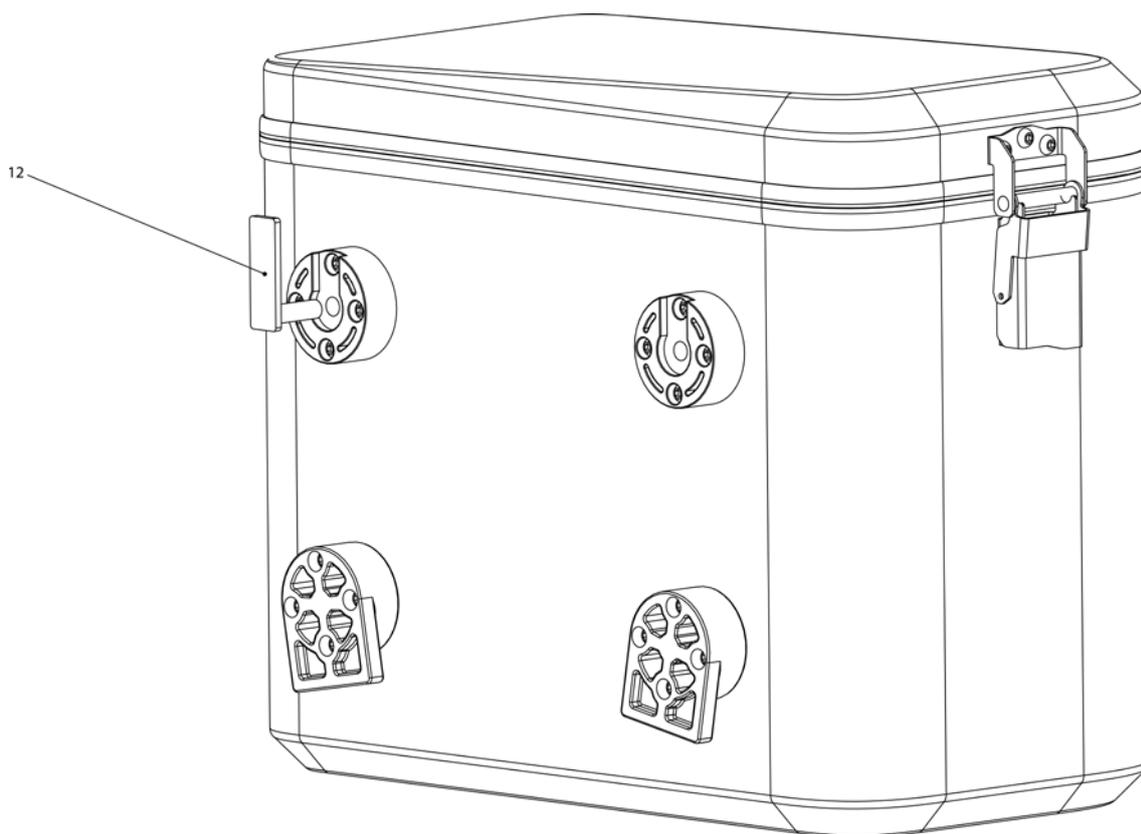


Ilustración 45 - Montaje placa soporet superior.

Por último, el usuario deberá atornillar por la parte del interior de la maleta la pieza metálica montada con anterioridad.

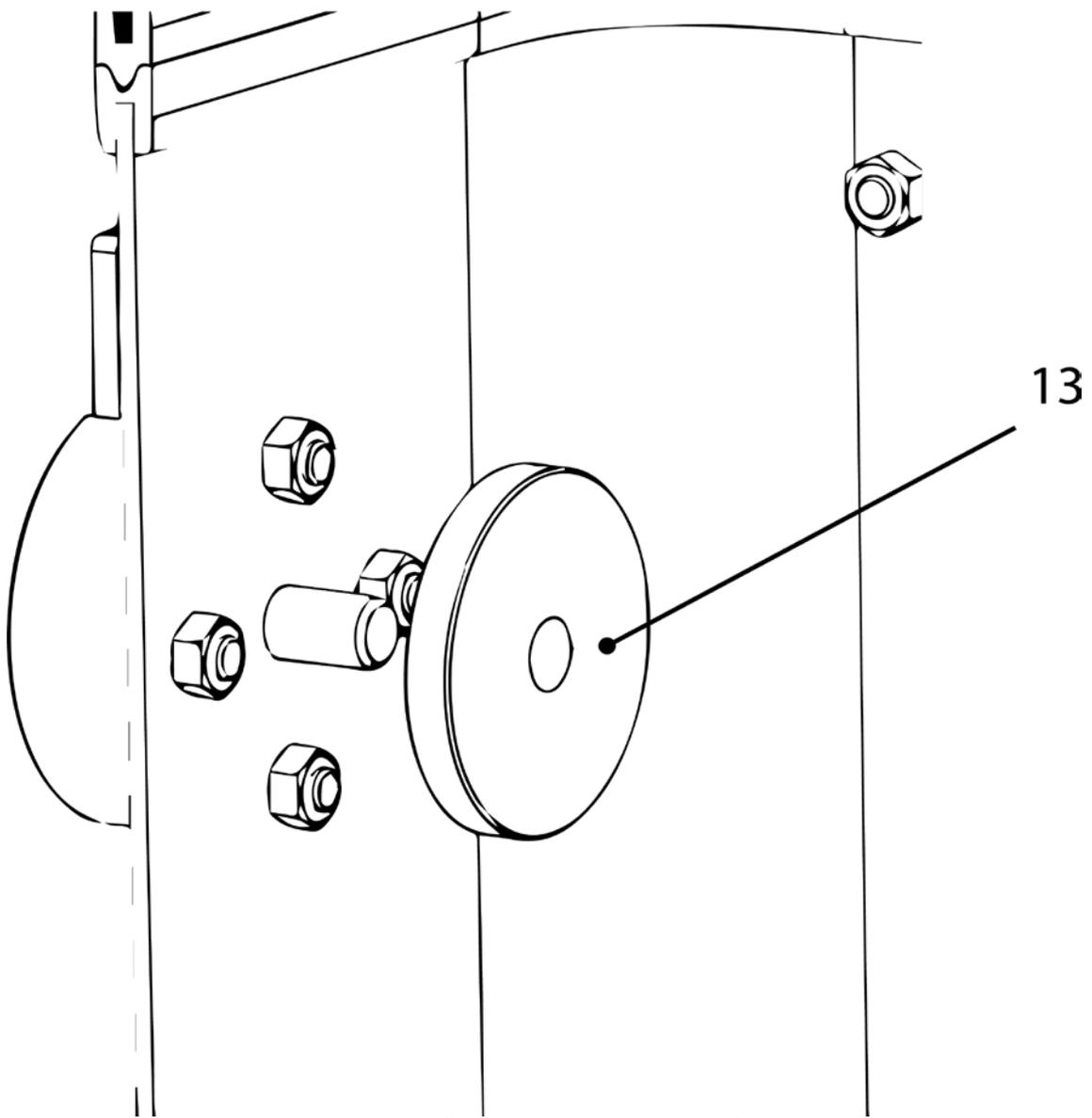


Ilustración 46 - Montaje rosca soporte superior.

6.1.4 - Movilidad de los componentes

Una vez las maletas están montadas sobre los soportes y listas para ser usadas, solo existe una parte móvil y esta es la tapa.

A continuación, se detalla el ángulo máximo de movimiento que viene dado por la bisagra, ya que esta hace de tope.



Ilustración 47 - Ángulo de apertura máx.

Como se observa en la ilustración anterior, en el momento de máxima apertura de la tapa, queda perfectamente descubierta la maleta, facilitando la carga y descarga de los objetos a transportar.

De esta manera, queda definido el estudio de movilidad y se da por terminada la fase de viabilidad técnica y física.

6.2 - Viabilidad económica

Tras realizar el presupuesto de fabricación de las maletas (derecha e izquierda), el coste obtenido es de 398,412€ la maleta izquierda y de 394,71€ para la maleta derecha, siendo estos costes para una producción simulada con precios de materiales al por menor. Según el volumen de fabricación que se tenga el coste de los tejidos disminuye.

A continuación, se muestran los datos para una tirada de 100 kits de maletas, por lo que resultará en la fabricación de 200 maletas (100 de cada lado):

Tabla 13 - Sumatorio costos producción tirada maletas.

Descripción material	Coste (€)
Tejido de Aramida-Carbono en forma de sarga 2/2 de 215g/m2	7161
Tejido de Carbono tipo Spread- Tow de 160g/m2	4900
Gel Coat Crystic 253PA	291,05
Resina epoxi Resoltech 1050	4621,05
Ensamblaje*	7586
Soportes	428
Materiales de vacío	5059,43
Otros materiales	1500

*En el apartado ensamblaje entran todos los elementos comerciales y la mano de obra de su montaje.

El total para la producción de los 100 kits de maletas sería de 31546,53€, que resultaría en **157,73€ por maleta y 315,46€ por kit de costes de producción.**

Con los resultados obtenidos, se confirma que la producción en serie es más viable que la producción aislada de las maletas.

Para el cálculo de precio final del producto se le añade un 30% al coste final (20% beneficio industrial y un 10% de gastos generales) por lo que se queda en 410€ el conjunto de maletas.

Para el precio de venta al público se le añade el 21% de IVA, por lo que el PVP recomendado es de **496,12€.**

Podemos confirmar que, el producto planteado es viable económicamente, porque se mantiene dentro del rango de precios existentes en el mercado, incluso por debajo de muchos productos de la competencia, siendo un producto con unas características superiores en muchos aspectos manteniendo un precio similar, es decir, más por igual.

6.3 - Viabilidad financiera

La viabilidad financiera no se va a desarrollar en el proyecto que nos ocupa, tal y como dice el alcance del proyecto.

6.4 - Análisis estructural

6.4.1 - Cálculos analíticos previos

En el conjunto de productos en cuestión, observamos que la fuerza que provoca la carga está aplicada en dirección perpendicular a los soportes, por lo que existe una fuerza cortante en el conjunto de tornillos que sujetan las maletas a la motocicleta. Para asegurar que estas sujeciones resisten, debemos calcular el diámetro mínimo que deben tener. Para ello, partimos de los datos que nos da el fabricante:

- Clase - 5.6
- Límite elástico - 300 N/mm²
- Resistencia a tracción - 500 N/mm²

Datos a tener en cuenta según condiciones de uso posibles:

- Masa del conjunto maleta - 2,5 kg (24,5 N)
- Masa máx. de la carga - 50 kg (490 N)

Por lo que, aplicando la fórmula para el cálculo de la tensión máxima admisible:

$$\tau = \frac{F}{A*n} \rightarrow \pi * r^2 = \frac{F}{\tau*n} \rightarrow \pi * r^2 = \frac{514,5}{150*12} \rightarrow$$

$$r = 0.3\text{mm} \rightarrow \varnothing = 0.6\text{mm}$$

Como se ha podido comprobar, con unos tornillos de M6 el conjunto resistirá las posibles fuerzas a cortante a la perfección.

6.4.2 - Simulación estructural soportes

En segundo lugar, se procederá a analizar la resistencia de los soportes, como se ha mostrado en este proyecto, estos serán piezas macizas de plástico Repsol Isplen. Las propiedades del material se pueden ver en la siguiente ilustración:

Propiedad	Valor	Unidades
Módulo elástico	1650	N/mm ²
Coefficiente de Poisson	0.394	N/D
Módulo cortante	318.9	N/mm ²
Densidad de masa	1010	kg/m ³

Ilustración 48 - Propiedades polímero Repsol Isplen.

Para el cálculo de las tensiones soportadas por el soporte superior, se aplica una carga remota a 120mm en dirección -Y de la pieza y a -250mm en dirección Z, el valor de dicha carga será de -514.5 N correspondientes al peso de la maleta y del posible equipaje que se lleve en el interior.

Una carga remota es una carga aplicada fuera de la geometría del modelo, es decir, la carga está ubicada en un elemento que está conectado mediante conexión rígida al modelo actual, y para poder realizar el cálculo correctamente debemos aplicar la carga en la ubicación de la carga en el conjunto.

También, es necesario saber que se ha aplicado una fuerza de 514.5N, siendo esta la de la totalidad del conjunto, la fuerza que realmente soportaría es la cuarta parte de esta, pues la fuerza va repartida entre los cuatro soportes de la maleta, pero por motivos de seguridad (al poder incrementar en momentos puntuales la fuerza ejercida sobre los soportes por baches u otros factores) se ha aplicado la totalidad del peso.

Se pulsa sobre el botón “ejecutar el estudio” y Solidworks automáticamente realizará el mallado del objeto.

Es necesario conocer las propiedades del material, estas se pueden consultar en anexos.

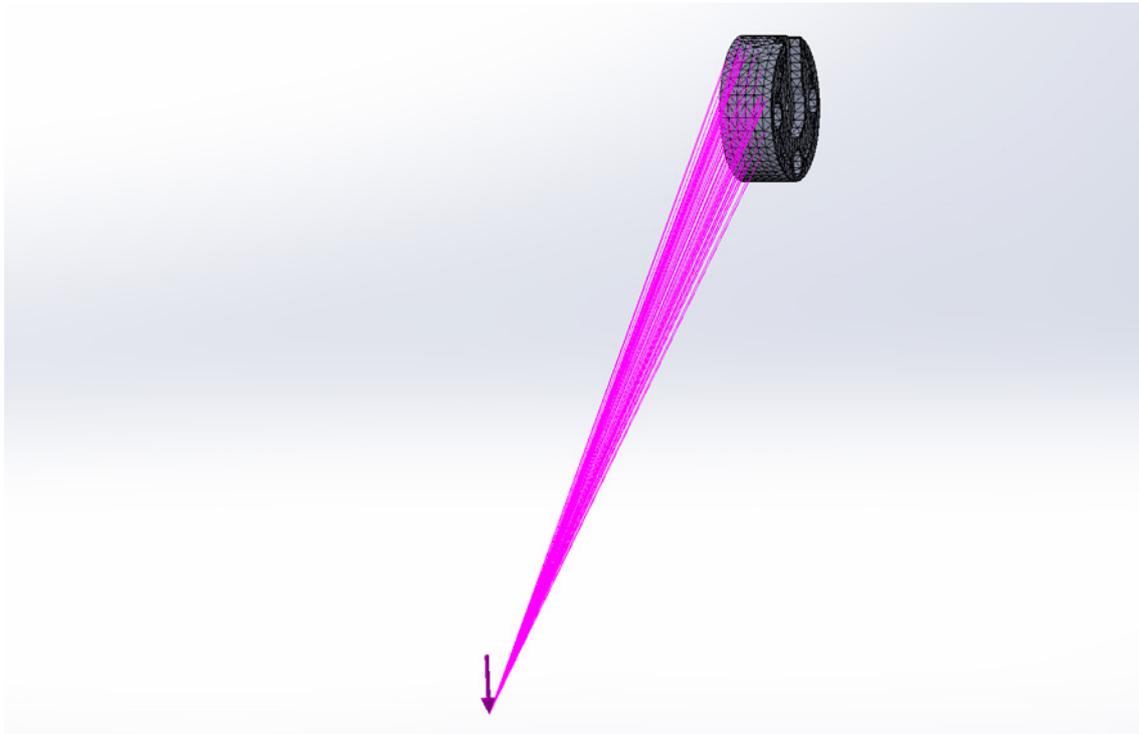


Ilustración 49 - Mallado y aplicación de carga remota soporte superior.

Tras mallar el objeto, se ejecutan automáticamente los cálculos y arroja unos resultados predeterminados, que en este caso son suficientes para el objeto a analizar.

En cuanto a la tensión soportada por el objeto, se observa que esta tiene un valor de 0,0233 MPa, por lo que se confirma que la pieza resiste a la perfección, pues el límite elástico del Repsol Isplen es de 20 MPa, es decir, la pieza está soportando un 0,115% del total de carga que podría soportar, por lo que se puede decir que es un valor despreciable.

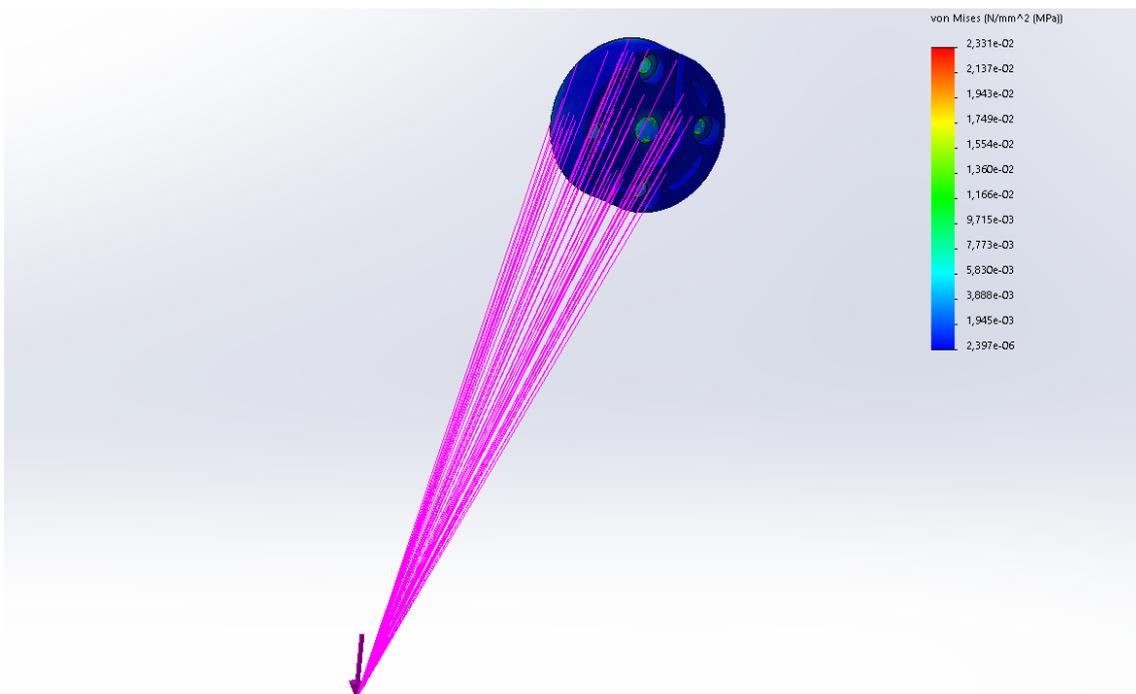


Ilustración 50 - Tensión de Von mises soporte superior.

Otro factor a tener en cuenta es el de desplazamiento de la pieza en el momento en el que cargamos el conjunto. El desplazamiento observado es insignificante, pues el valor es de $1,739 \times 10^{-5}$ mm.

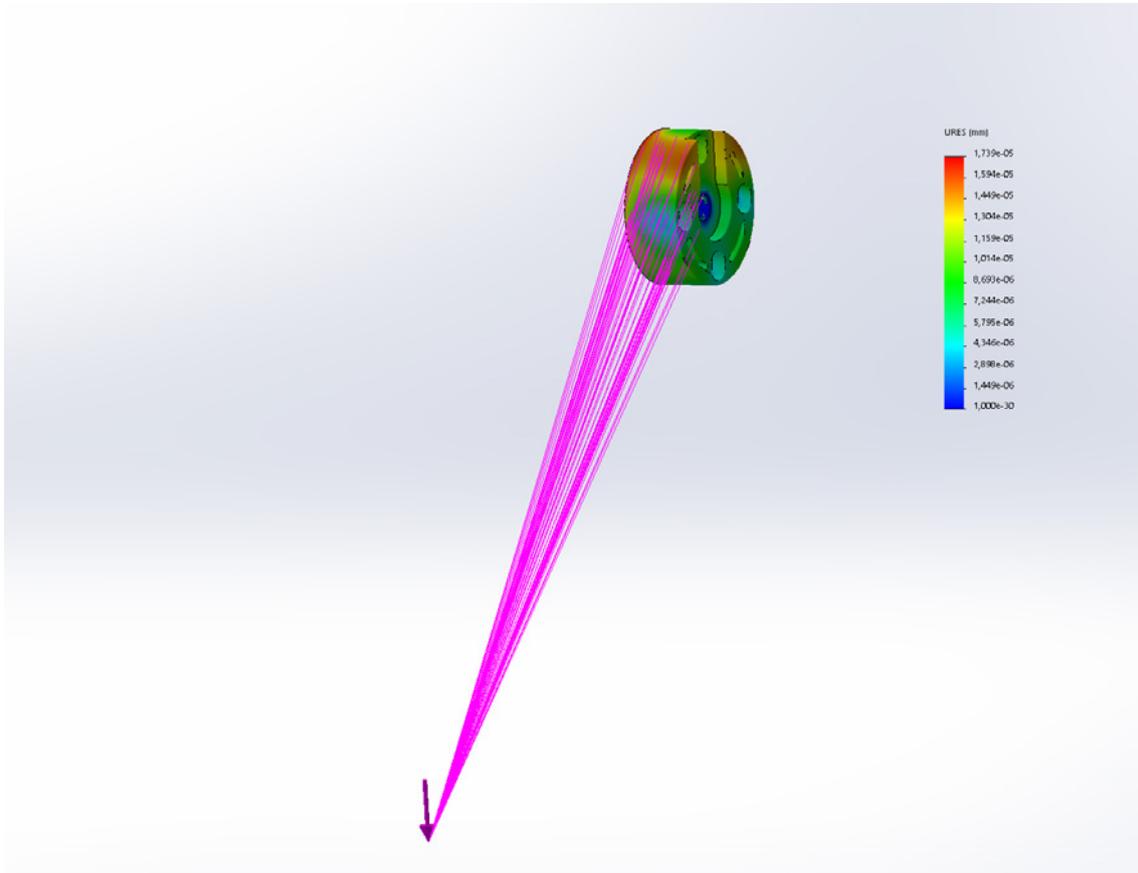


Ilustración 51 - Desplazamiento en mm soporte superior.

Se analiza el soporte inferior de las maletas, fabricado con el mismo material que el soporte superior y se procede de la misma forma. Los valores obtenidos y que se pueden observar en las próximas ilustraciones son los siguientes:

- Tensión en Von Mises de 0,0182 MPa (0,03% de la tensión máx.)
- Desplazamiento máximo de $2,6 \times 10^{-5}$ mm.

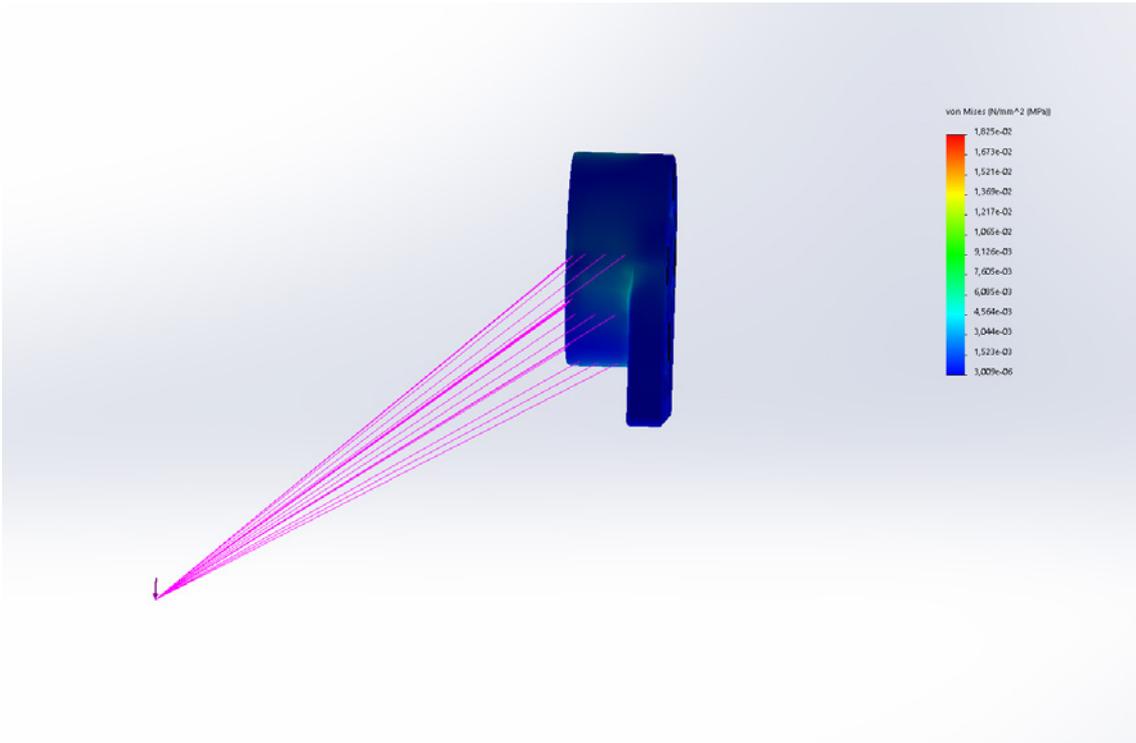


Ilustración 52 - Tensión de Von mises soporte inferior.

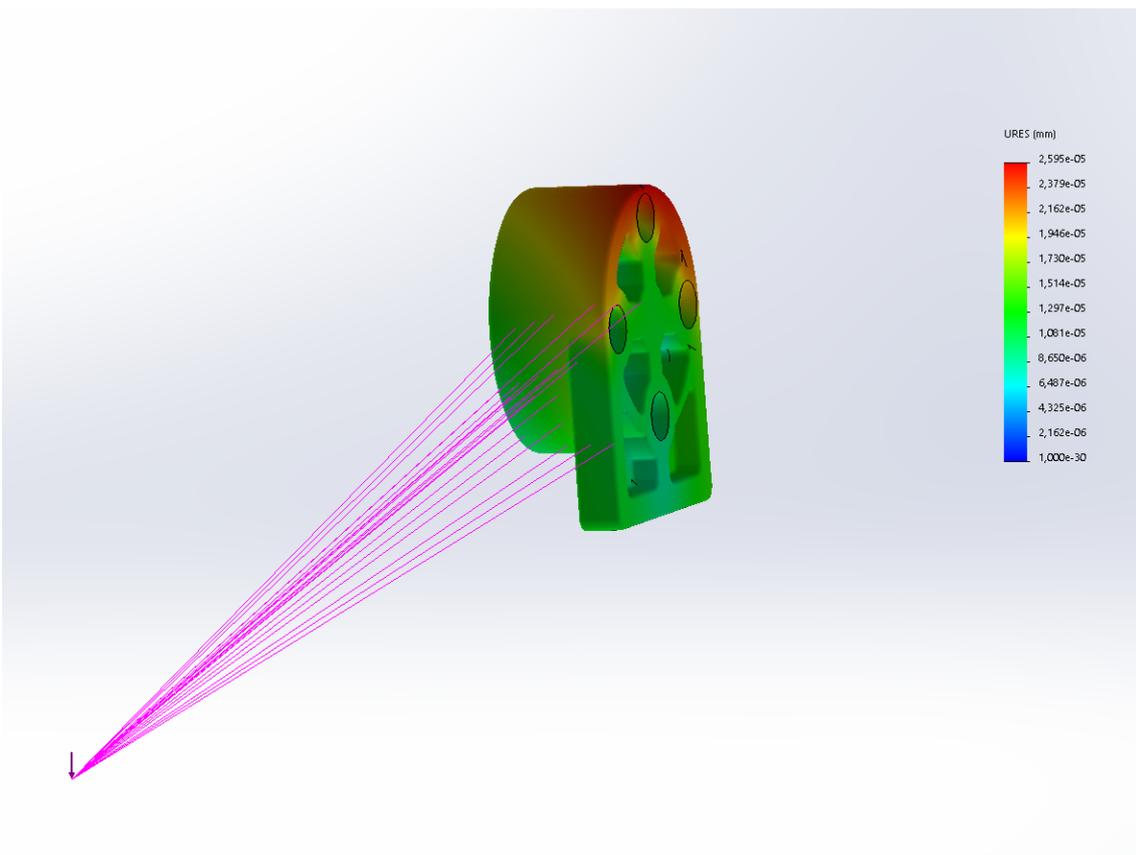
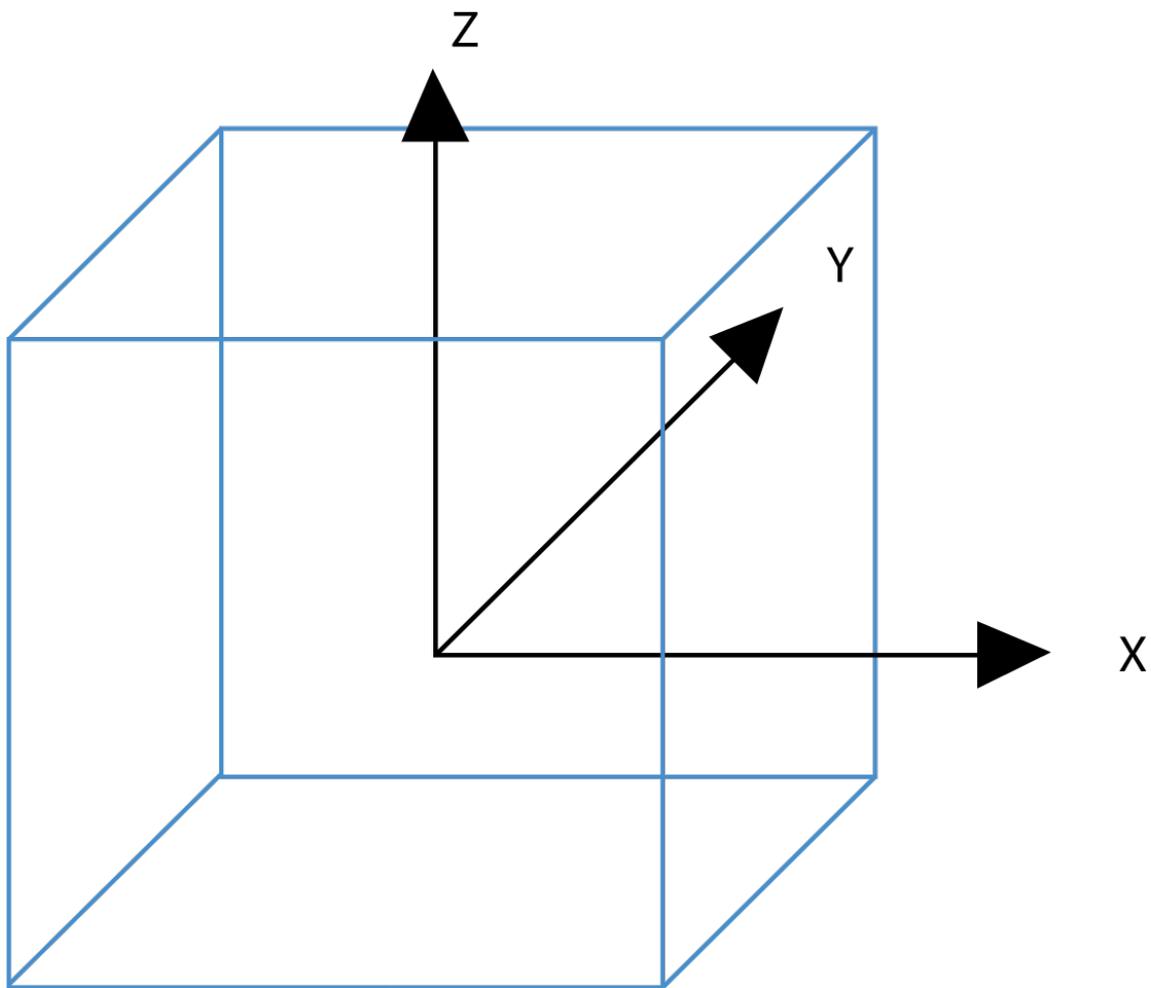


Ilustración 53 - Desplazamiento en mm soporte inferior.

6.4.3 - Cálculos previos materiales compuestos

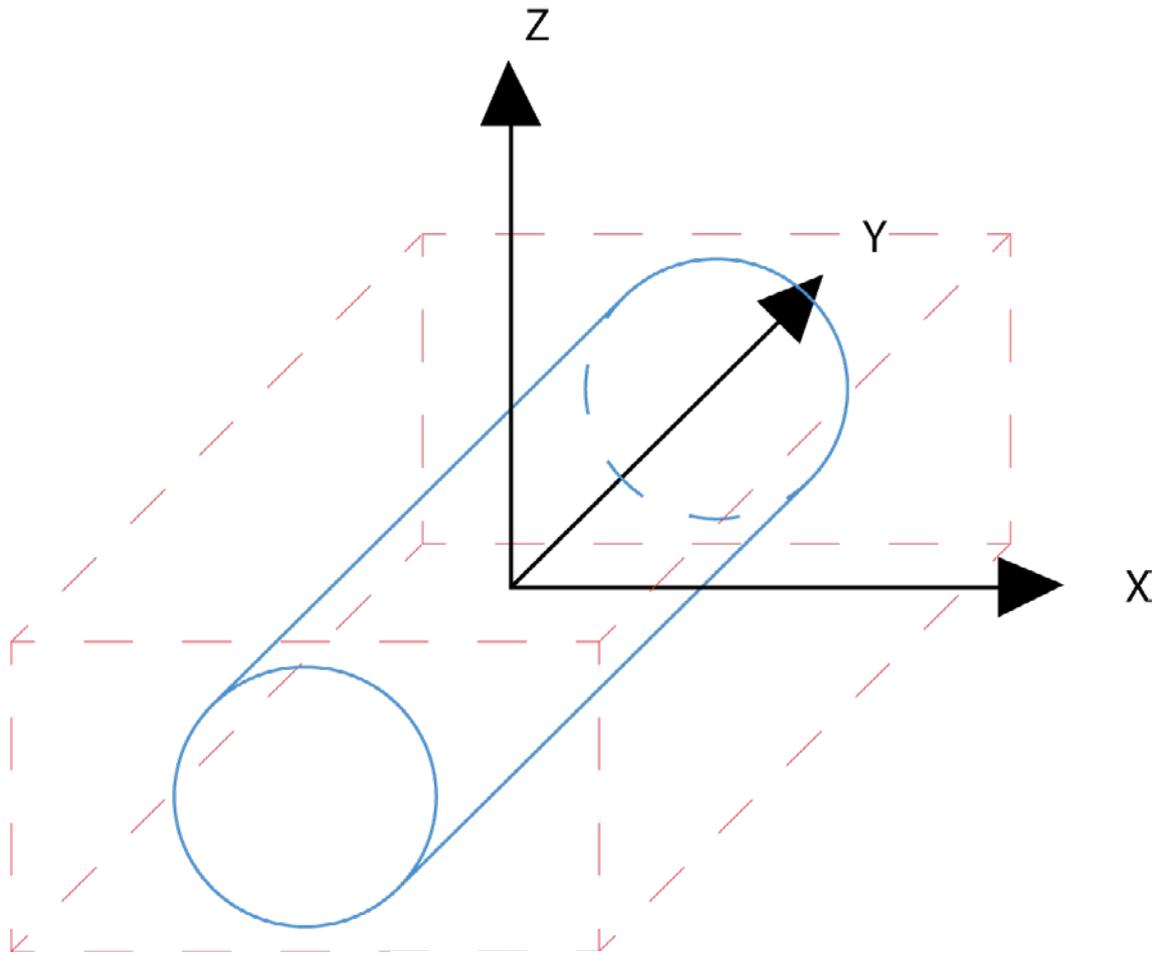
Para la correcta simulación de las maletas se debe tener en cuenta que el material empleado en la mayoría del conjunto es material compuesto, añadiendo como dificultad que no tiene el mismo material en la totalidad de las capas. Por ello, se debe definir y tener claro el correcto montaje de las capas y la orientación de las mismas.

Una de las características intrínsecas en los materiales compuestos formados por fibras es que son materiales ortotrópicos, es decir, no tienen las mismas propiedades mecánicas en dirección longitudinal que transversal, a diferencia que con los materiales isotrópicos, por lo que, en un principio, el cálculo estructural de modelos fabricados con este tipo de materiales se complica mucho. Es por ello que, se empleará un modelo micromecánico.



$$E_x = E_y = E_z$$

Ilustración 54 - Estructura materiales isotrópicos



$$E_x \neq E_y \neq E_z$$

Ilustración 55 - Estructura materiales ortotrópicos.

Como se observa en las imágenes, los materiales ortotrópicos tienen direccionalidad y es por eso que las propiedades mecánicas son diferentes dependiendo del eje en que nos fijemos.

Los modelos micromecánicos se emplean en el cálculo de elementos fabricados en composite, puesto que reúnen las diferentes características de los materiales que forman el composite, transformando el material heterogéneo original por uno homogéneo ficticio, que reúne las características de ambos materiales, teniendo en cuenta la geometría y propiedades de los materiales que forman el composite, tanto la fibra como la matriz. En resumen, lo que se busca al emplear un modelo micromecánico es facilitar el cálculo y análisis estructural de manera notable, aproximándonos a las características finales.

En el presente estudio, se ha empleado el modelo micromecánico de Chamis, para calcular las propiedades mecánicas macroscópicas basándose en la microestructura, utiliza las siguientes constantes:

Tabla 14 - Fórmulas micromecánico de Chamis

Constantes elásticas	Módulo de Young Longitudinal	$E_x = E_{Lf} \cdot V_f + E_m \cdot (1 - V_f)$
	Módulo de Young Transversal	$E_y = E_m / (1 - \sqrt{V_f}) \cdot (1 - E_m / E_{Tf})$
		$E_z = E_y$
	Módulo de cizalladura longitudinal	$G_{xy} = G_m / (1 - \sqrt{V_f}) \cdot (1 - G_m / G_{LTf})$
		$G_{xz} = G_{xy}$
	Módulo de cizalladura transversal	$G_{yz} = G_m / (1 - \sqrt{V_f}) \cdot (1 - G_m / G_{TTf})$
	Coeficiente de Poisson longitudinal	$\nu_{xy} = \nu_{LTf} \cdot V_f + \nu_m \cdot (1 - V_f)$
		$\nu_{xz} = \nu_{xy}$
Coeficiente de Poisson Transversal	<p>$\nu_{yz} \rightarrow$ En material trasnversalmente isotrópico se cumple:</p> $G_{yz} = E_y / (2 \cdot (1 + \nu_{yz}))$	
Constantes Resistentes	$X_t = V_f \cdot X_{tf}$	
	$Y_t = X_{tm} \cdot [1 - (\sqrt{V_f} - V_f) \cdot (1 - E_m / E_{Tf})]$	
	$X_c = V_f \cdot X_{cf}$	
	$Y_c = X_{cm} \cdot [1 - (\sqrt{V_f} - V_f) \cdot (1 - E_m / E_{Tf})]$	
	$S_{xy} = S_m \cdot [1 - (\sqrt{V_f} - V_f) \cdot (1 - G_m / G_{LTf})]$	

Tabla 15 - Leyenda incógnitas micromecánico de Chamis

Propiedad		Subíndice	
E	Módulo de elasticidad	L	Longitudinal
G	Módulo de cizalladura	T	Transversal
ν	Módulo de Poisson	LT	Longitudinal - transversal (xy)
X	Tensión de rotura	TT	Tansversal - transversal (yz)
S	Tensión de rotura a cizalladura	t	Tracción
d	Densidad	c	Compresión
V	Fracción en volumen de fibras	f	Fibra
		m	Matriz

Sabiendo las expresiones empleadas para el cálculo de las propiedades de los materiales, se deben conocer las propiedades de cada material:

Tabla 16 - Propiedades mecánicas materiales.

Fibra de carbono HM		Aramida 49		Resina epoxi	
E_{lf}	379212 MPa	E_{lf}	120000 MPa	E_m	3500 MPa
E_{Tf}	62053 MPa	E_{Tf}	5500 MPa	V_m	0,35
V_{lTf}	0,20	V_{lTf}	0,36	G_m	Material isotrópico $G=E/(2\cdot(1+\nu))$
V_{Tf}	0,25	V_{Tf}	0,38	X_{tm}	55 MPa
G_{lTf}	75842 MPa	G_{lTf}	2300 MPa	X_{cm}	103 MPa
G_{Tf}	48263 MPa	G_{Tf}	3600 MPa	S_m	55 Mpa
X_{Tf}	2500 MPa	X_{Tf}	3600 MPa	d_m	1,2 g/cm ³
X_{cf}	1500 MPa	X_{cf}	400 MPa		
d_f	1,7 g/cm ³	d_f	1,44 g/cm ³		

Por tanto, sustituyendo obtenemos las siguientes propiedades para cada material:

Tabla 17 - Propiedades mecánicas combinadas Chamis.

Aramida 49 -90% Epoxi			Carbono HMS -90% Epoxi		
E1	85050	MPa	E1	266498,4	MPa
E2	5030,47035	MPa	E2	16624,6742	MPa
E3	5030,47035	MPa	E3	16624,6742	MPa
v12	0,3570		v12	0,2450	
v13	0,3570		v13	0,2450	
v23	0,2319		v23	0,1915	
G12	2041,77325	MPa	G12	7297,31306	MPa
G13	2041,77325	MPa	G13	7297,31306	MPa
G23	2041,77325	MPa	G23	6976,39265	MPa
Xt	2520	MPa	Xt	1750	MPa
Yt	52,3	MPa	Yt	47,9	MPa
Xc	280	MPa	Xc	1050	MPa
Yc	97,9	MPa	Yc	89,7	MPa
SC	51,7	MPa	SC	47,6	MPa
d	1,362	g/cm ³	d	1,544	g/cm ³
Le	2268	MPa	Le	1575	MPa

6.4.4 - simulación estructural maletas

Después de conocer todos los datos, comprender la forma de proceder para analizar estructuralmente los objetos de estudio, se procede a pasar los datos de todos los materiales al programa.

En primer lugar, se deberá crear un material personalizado en SolidWorks, por lo que entrando en el editor de materiales, se copia y pega un material de características similares al que se va a utilizar en la simulación y se editan las propiedades mecánicas. Para poder introducir todas las propiedades mecánicas debidamente, se deberá seleccionar en la casilla “Tipo de modelo” la opción de material “ortotrópico elástico lineal”.

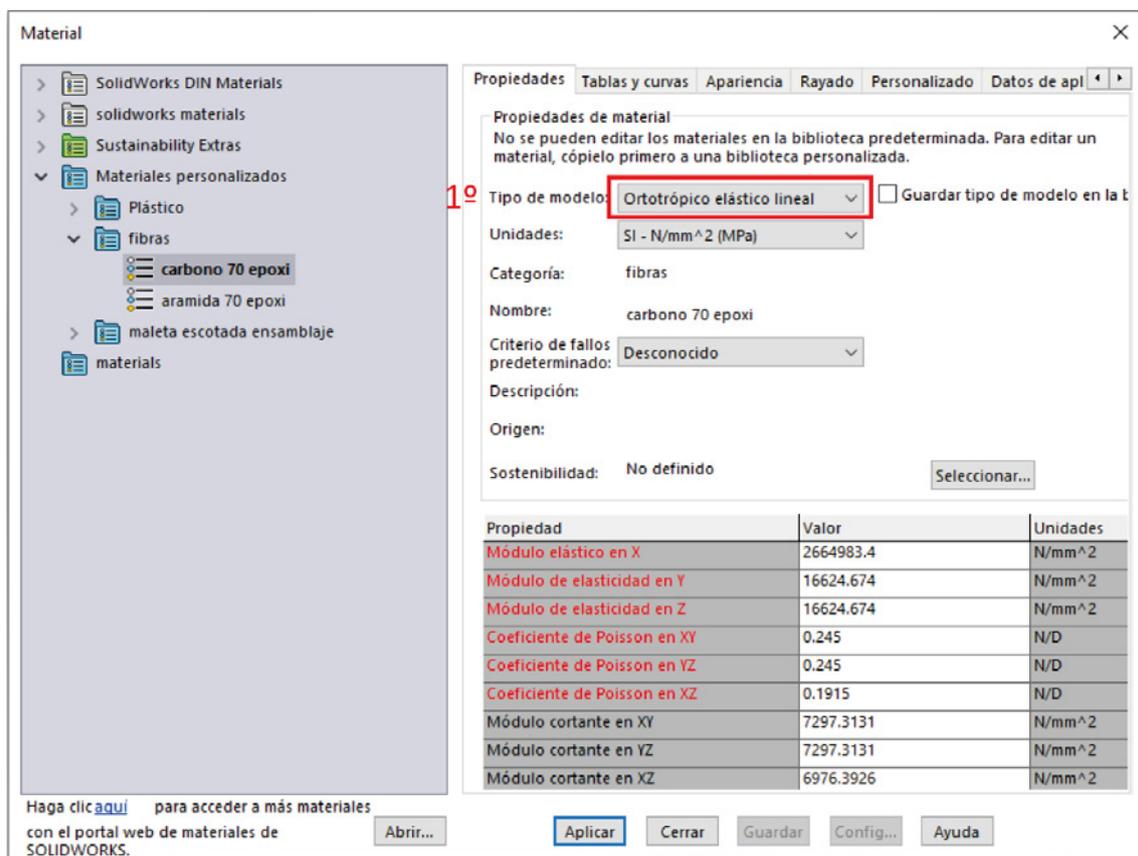


Ilustración 56 - Creación material en Solidworks.

En segundo lugar, se procede a introducir las propiedades mecánicas en el programa; para ello, se deberá tener todas las propiedades mecánicas resaltadas en rojo calculadas, pues sin estas propiedades, el programa no logrará resolver el calculo estructural. Estas propiedades son las mismas que se han expuesto en la sección superior, en la que se muestran los resultados de los cálculos según el método de Chamis. En la ilustración de arriba, se puede observar en la parte inferior, la zona en la que se especifican las propiedades mecánicas.

Tras tener los materiales creados, el siguiente paso a seguir es convertir en superficies los sólidos que se quieran fabricar en material compuesto. Para ello, se selecciona la totalidad del sólido y en la pestaña “superficies”, se selecciona la operación “equidistanciar superficie” y se le da un offset de 0mm.

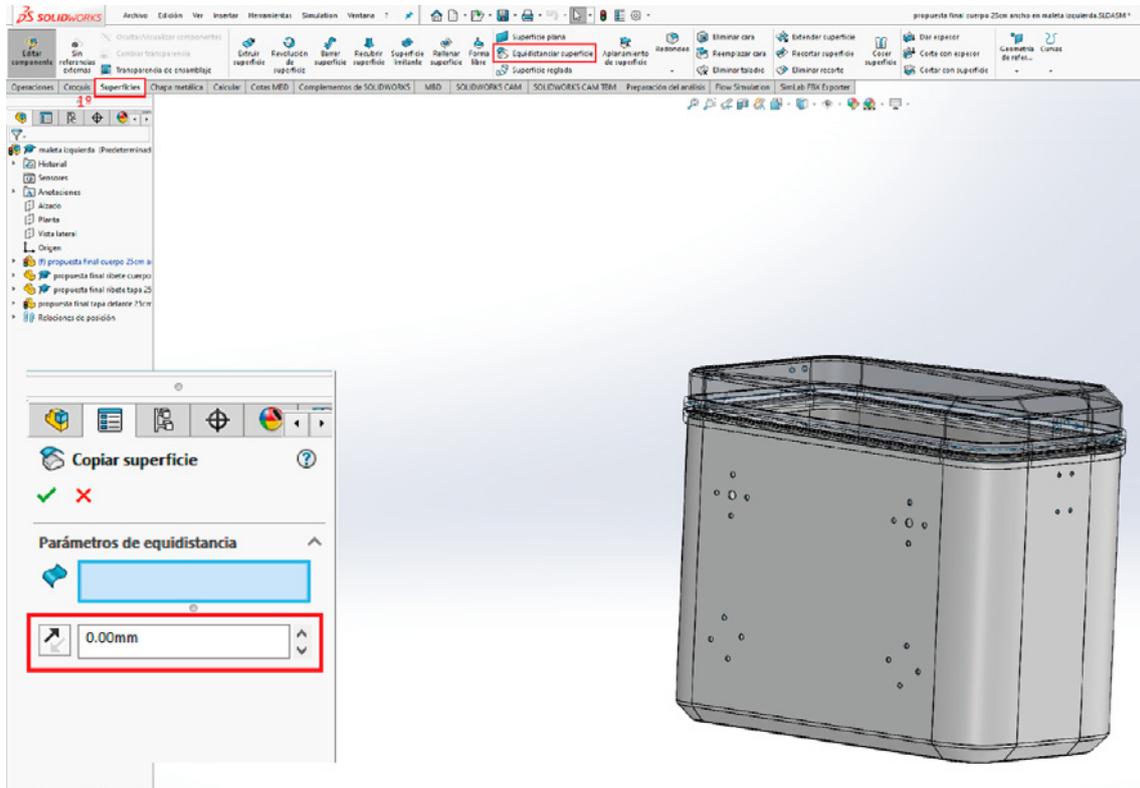


Ilustración 57 - Creación superficies del sólido.

Teniendo el conjunto de superficies creadas y los materiales editados, la siguiente operación a realizar es la creación del pliego del composite, es decir, configurar el número de capas, junto con la dirección y espesor de las mismas, por lo que, para ello, se debe tener en cuenta que el tejido a simular, se trata de un tejido bidireccional y que este no se puede simular como tal en el software Solidworks.

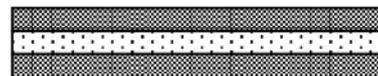
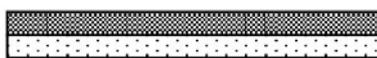
El pliego final elegido según los materiales a emplear en la fabricación y disposición de estos ha sido el siguiente:

Tabla 18 - Distribución capas pliego composite.

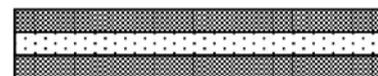
Espesor de capa	Material	Orientación
0,15	Carbono al 90% epoxi	0°
0,15	Aramida al 90% epoxi	45°
0,15	Aramida al 90% epoxi	-45°
0,15	Carbono al 90% epoxi	90°
0,15	Aramida al 90% epoxi	0°
0,15	Carbono al 90% epoxi	45°
0,15	Carbono al 90% epoxi	-45°
0,15	Aramida al 90% epoxi	90°
0,15	Aramida al 90% epoxi	90°
0,15	Carbono al 90% epoxi	-45°
0,15	Carbono al 90% epoxi	45°
0,15	Aramida al 90% epoxi	0°
0,15	Carbono al 90% epoxi	90°
0,15	Aramida al 90% epoxi	-45°
0,15	Aramida al 90% epoxi	45°
0,15	Carbono al 90% epoxi	0°

Como se observa en la tabla, se trata de un pliego simétrico, que evita la creación de tensiones internas de origen térmico y al mismo tiempo posibles deformaciones a consecuencia de el proceso de curado del laminado.

ANTES DEL PROCESO DE CURADO



DESPUES DEL PROCESO DE CURADO



Laminado no simétrico

Laminado simétrico

Ilustración 58 - Diferencias laminados simétricos/asimétricos.

Como última parte del proceso de aplicación de material a la pieza, se define la orientación de las fibras para que en la totalidad de la superficie estén alineadas y hacia donde se quiere que se propague el material, como se puede observar en la siguiente ilustración:

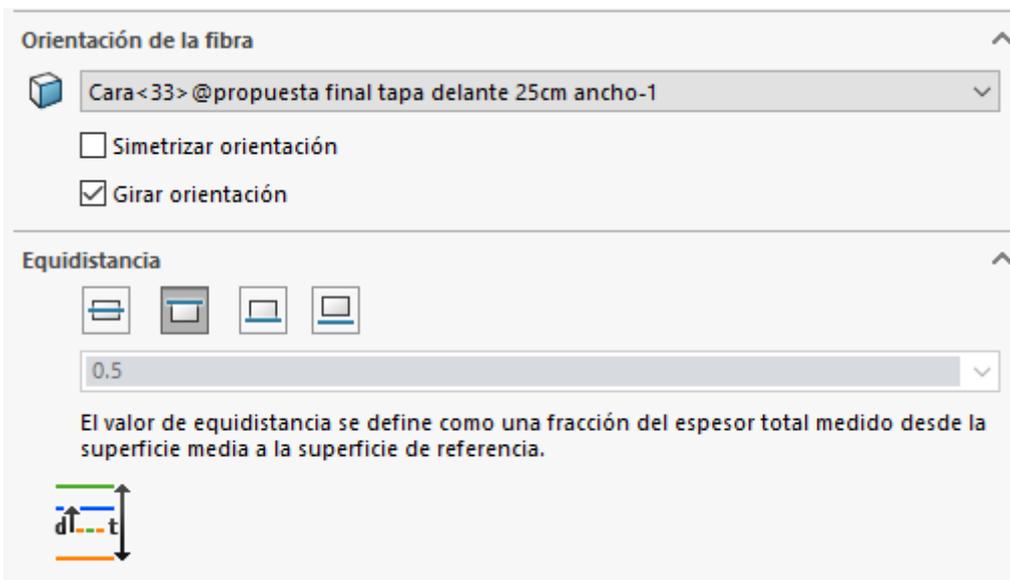


Ilustración 58 - Orientaciones fibra y propagación de los pliegues.

Teniendo todos los materiales definidos, se procede a definir las conexiones existentes entre las piezas del ensamblaje. A tener en cuenta que, para facilitar el cálculo se ha prescindido de piezas como: soportes, bisagras y el cierre; también se ha definido una única conexión entre todos los componentes, definiendo el conjunto como “rígido”, pues es el estado en el que funcionará el conjunto en su uso habitual.

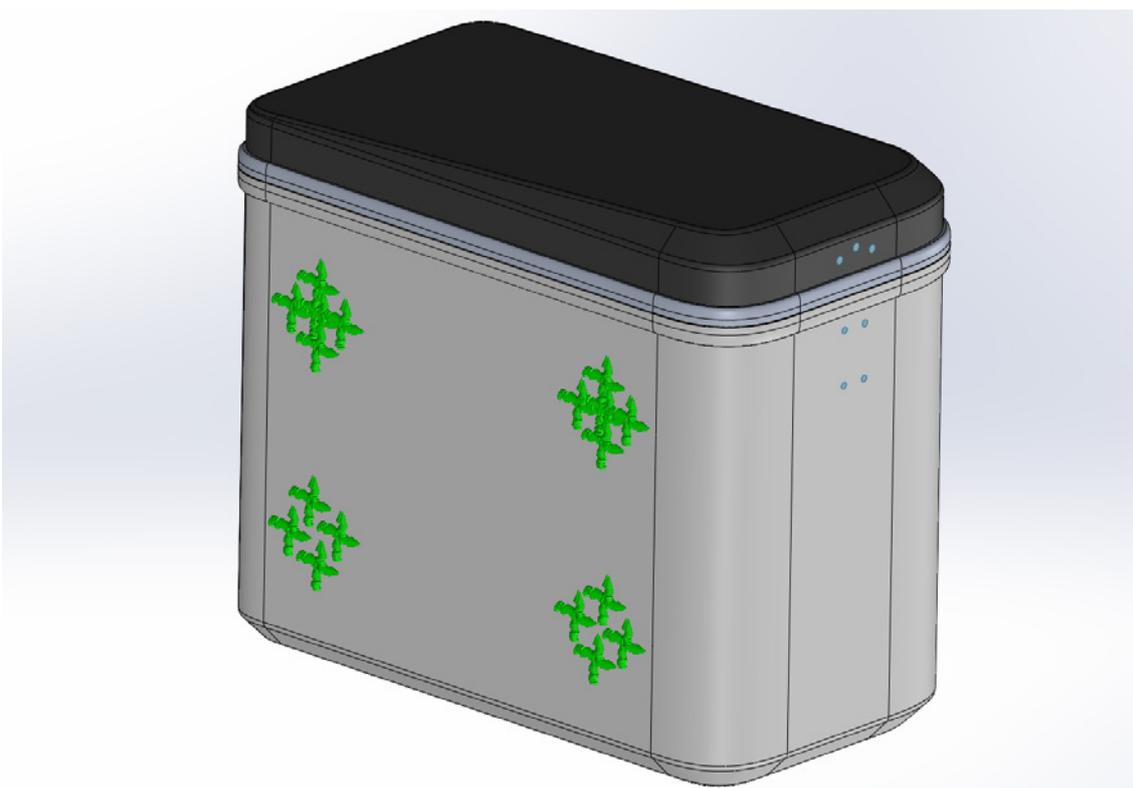


Ilustración 59 - Aplicación sujeciones.

Tras tener las relaciones entre las piezas del ensamblaje, se definen las sujeciones del modelo, es decir, las relaciones que tendrá el modelo con los elementos externos al objeto. La sujeción aplicada es de tipo “fija”, aplicándose esta en los orificios que sirven de alojamiento para los tornillos de unión entre la maleta y los soportes.

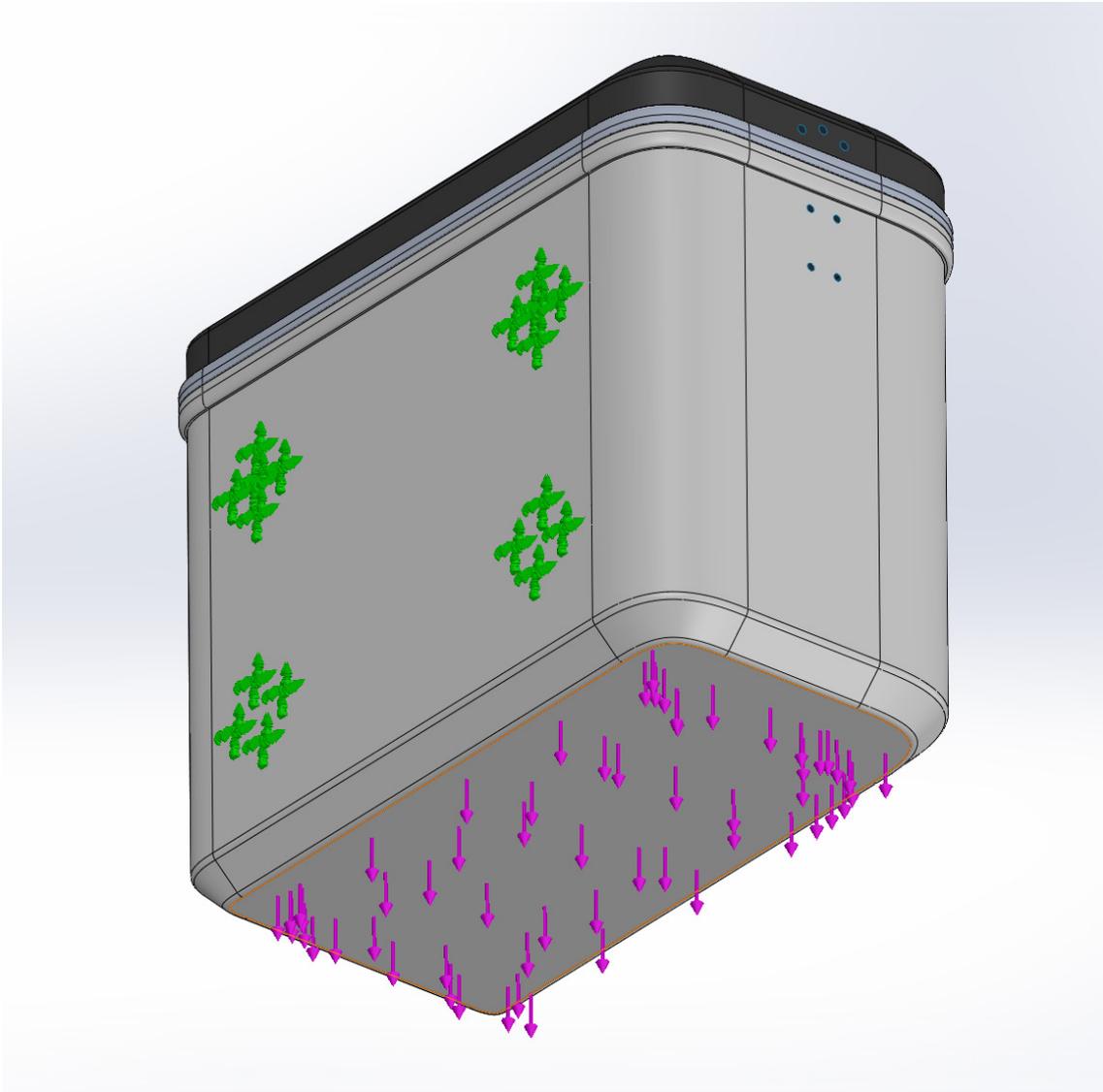


Ilustración 60 - Aplicación cargas.

Por último, se aplica una carga externa de “fuerza” en dirección del eje Z, sentido negativo, con un valor de -500N (no contemplamos el peso de la propia maleta) aplicado sobre la cara inferior de la maleta, como se observa en la ilustración número 60.

Tras tener todos estos elementos, se ejecuta el estudio, de forma que el software defina automáticamente el mallado del objeto y sus resultados.

Resultados obtenidos:

Para el análisis de los resultados, se han analizado las tensiones principales, valor que nos arrojará la tensión máxima y mínima que se generan en un punto específico del objeto. La representación de los resultados ha sido configurada para que nos arroje el resultado de la máxima tensión soportada a lo largo de todos los pliegos, pues al tratarse de un laminado, cada capa soporta unas tensiones diferentes.

Se debe saber que los resultados obtenidos son meramente orientativos, pues para comprender en profundidad el comportamiento real del material y sus características mecánicas, se deberían hacer ensayos reales con probetas. Para conocer si el diseño es correcto, se evaluarán los valores de las tensiones principales (como se ha dicho anteriormente), junto con el valor del factor de seguridad que Solidworks facilita tras el estudio de los esfuerzos.

Los valores serán comparados con la ficha técnica del material seleccionado para fabricar el objeto, que se encuentra en anexos. Como los materiales compuestos no tienen límite elástico, presentan comportamientos lineales, se aplicará un factor de seguridad respecto al valor de rotura del mismo mostrado en las fichas técnicas de los materiales.

Consideraremos que, los valores límite que podrían resistir las maletas en nuestro caso serán del 90% del valor de rotura mínimo de los materiales que se presentan en las fichas técnicas.

Este valor, corresponde a las capas de material híbrido y si aplicamos el factor de seguridad, el valor de tensión máxima admisible para el laminado es de 568,8 MPa.

Los valores obtenidos aplicando la carga de 500 N son los siguientes:

1. Maleta izquierda:
 - Tensión principal 1: 254,3 MPa.
 - Tensión principal 2: 17,64 MPa.
 - Tensión principal 3: 0,78 MPa.
 - Factor de seguridad: 2,87.

2. Maleta derecha:
 - Tensión principal 1: 203 MPa.
 - Tensión principal 2: 4,82 MPa.
 - Tensión principal 3: 0,49 MPa.
 - Factor de seguridad: 2,53.

A continuación, se muestran las ilustraciones pertenecientes a cada uno de los valores por orden de citación de los mismos.

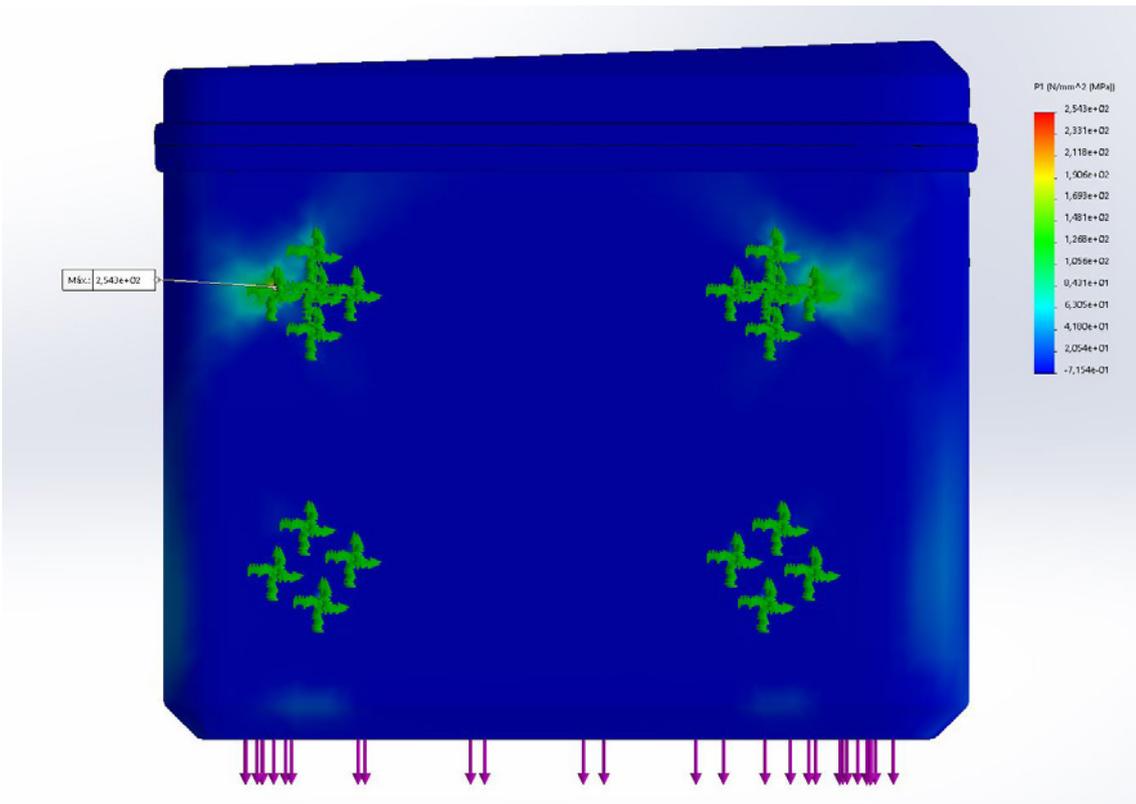


Ilustración 61 - Resultado tensión principal 1 500N izquierda.

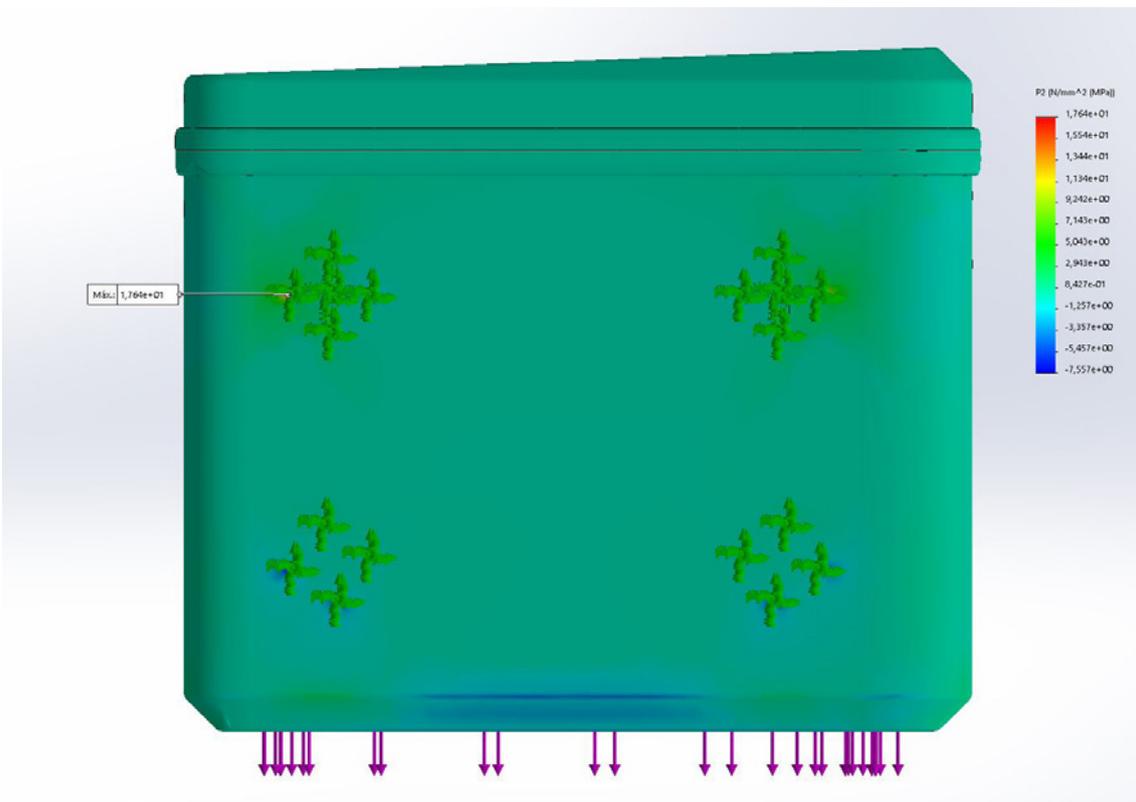


Ilustración 62 - Resultado tensión principal 2 500N izquierda.

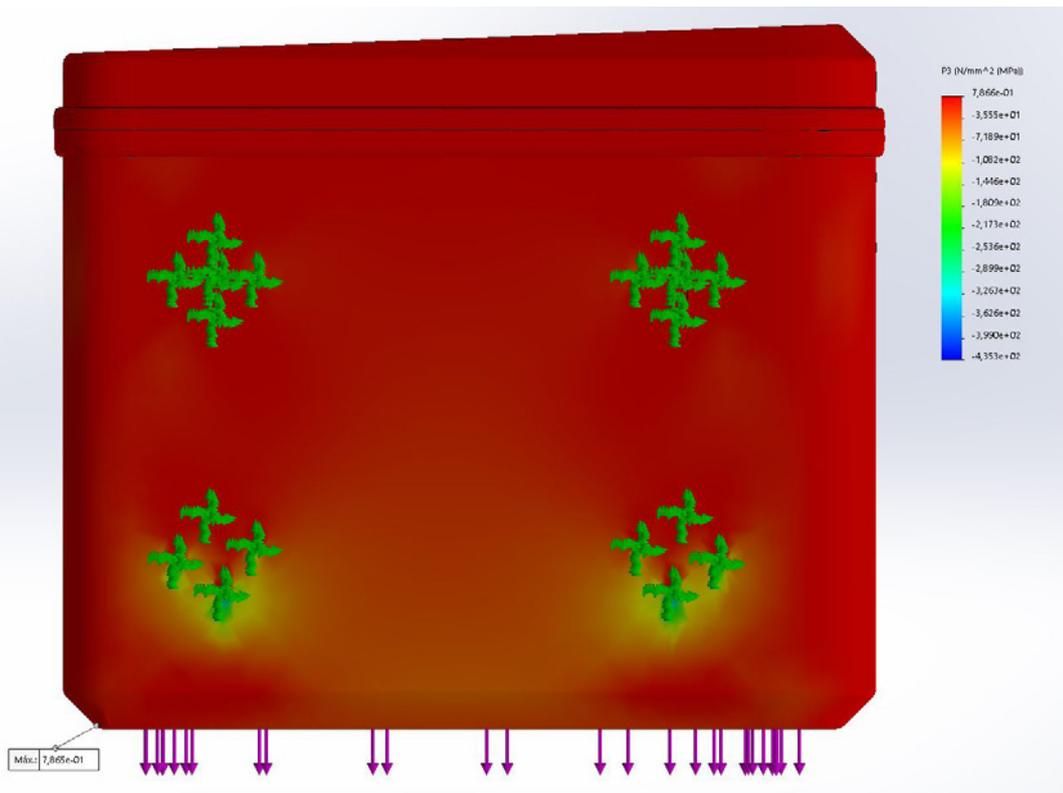


Ilustración 63 - Resultado tensión principal 3 500N izquierda.

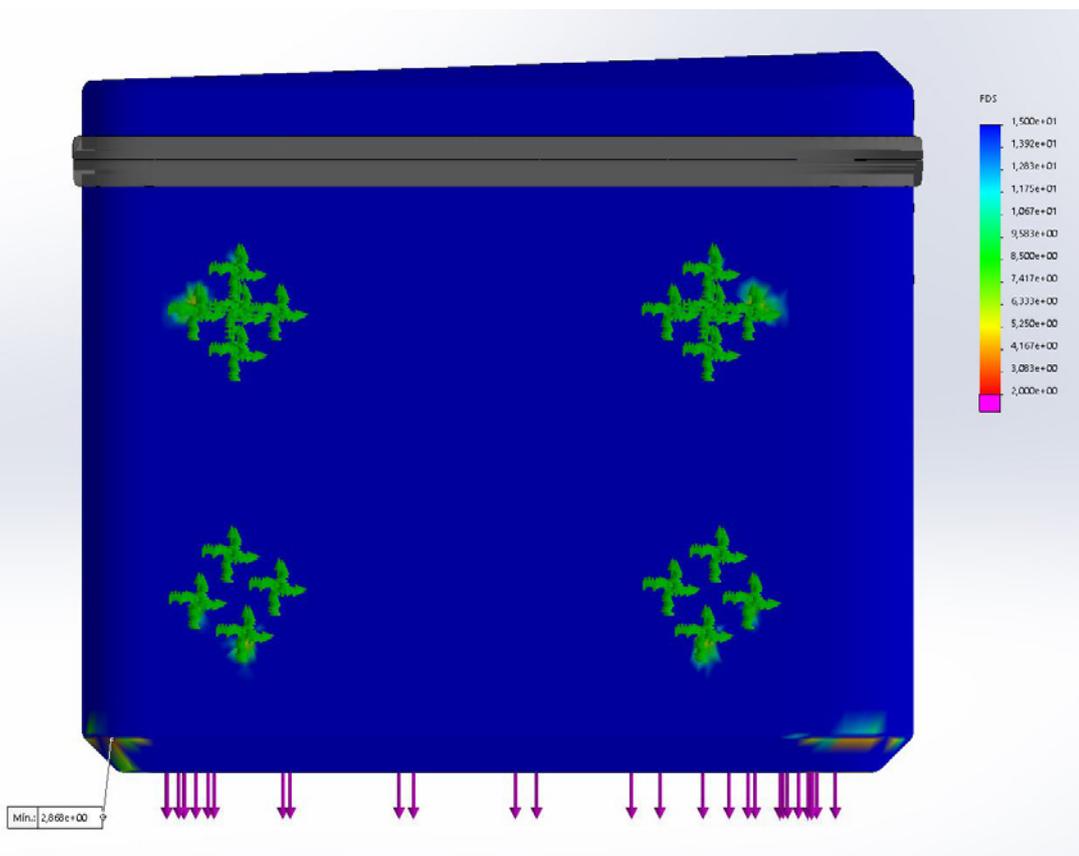


Ilustración 64 - Factor de seguridad maleta izquierda 500 N.

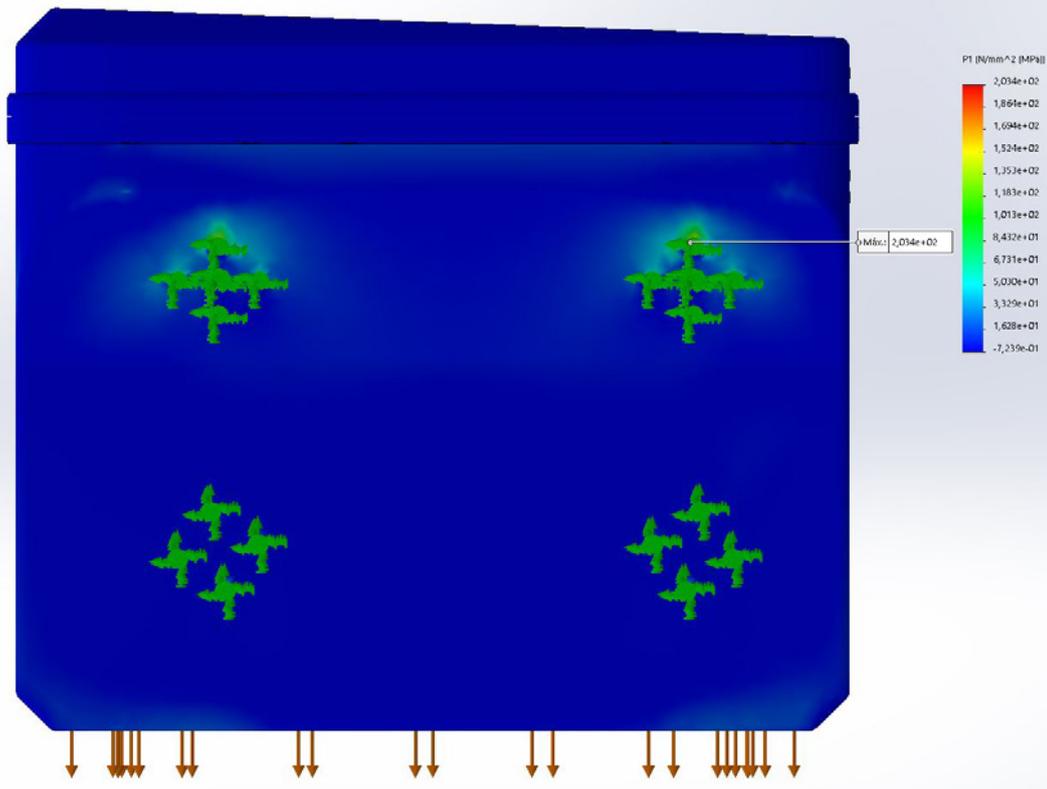


Ilustración 65 - Resultado tensión principal 1 500N derecha.

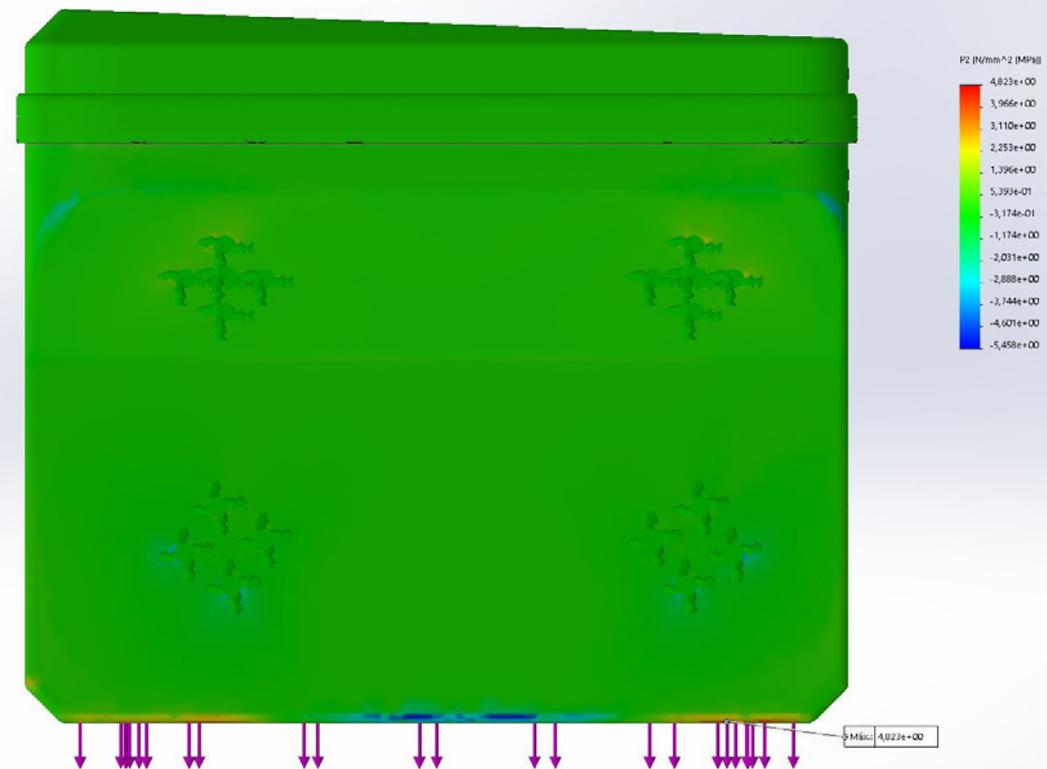


Ilustración 66 - Resultado tensión principal 2 500N derecha.

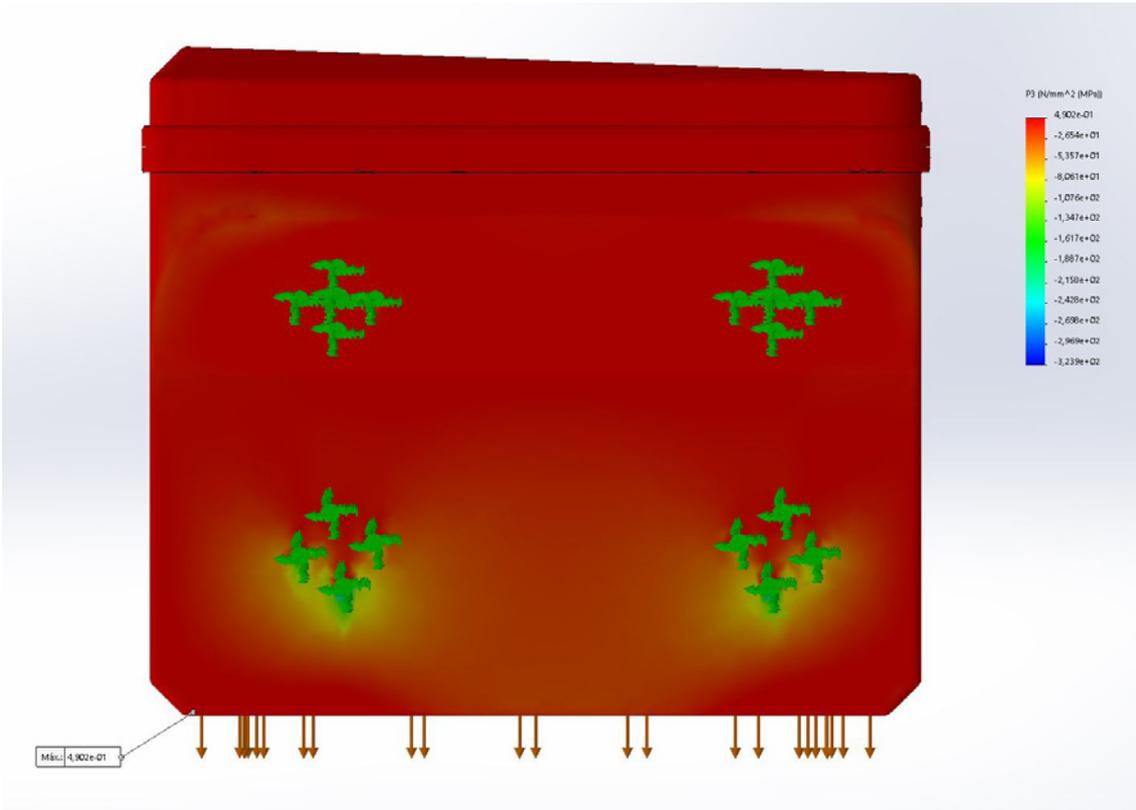


Ilustración 67 - Resultado tensión principal 3 500N derecha.

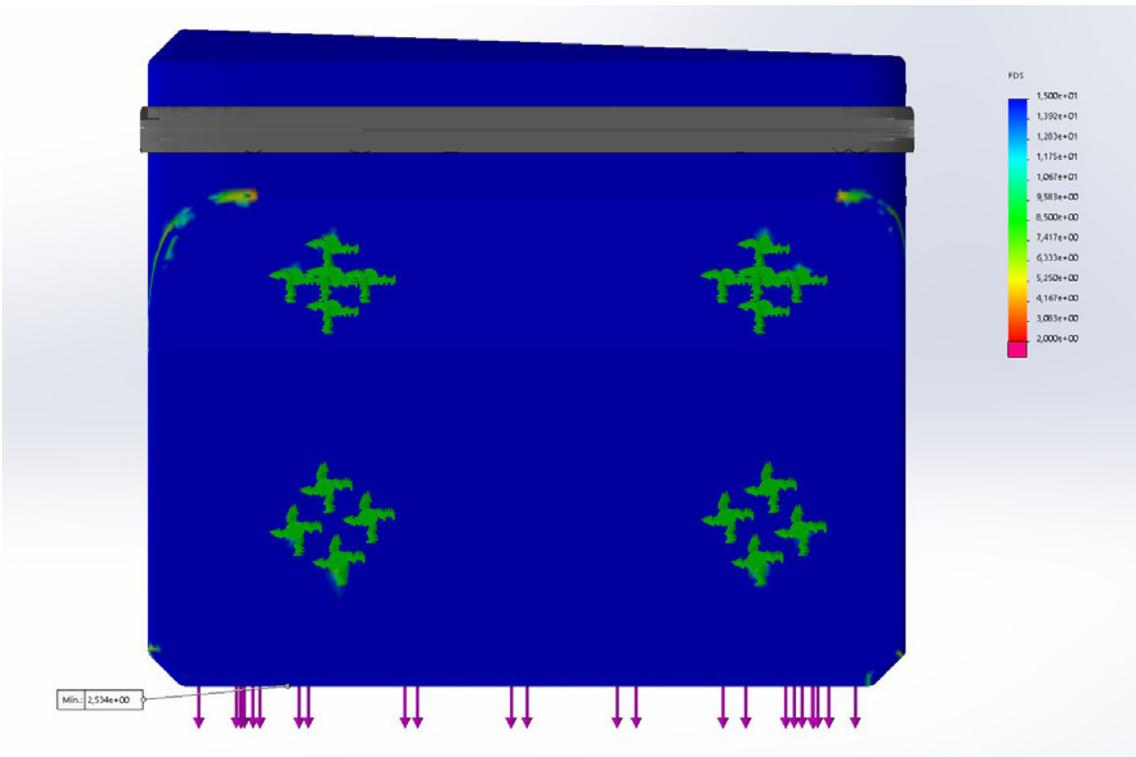


Ilustración 68 - Factor de seguridad maleta derecha 500 N.

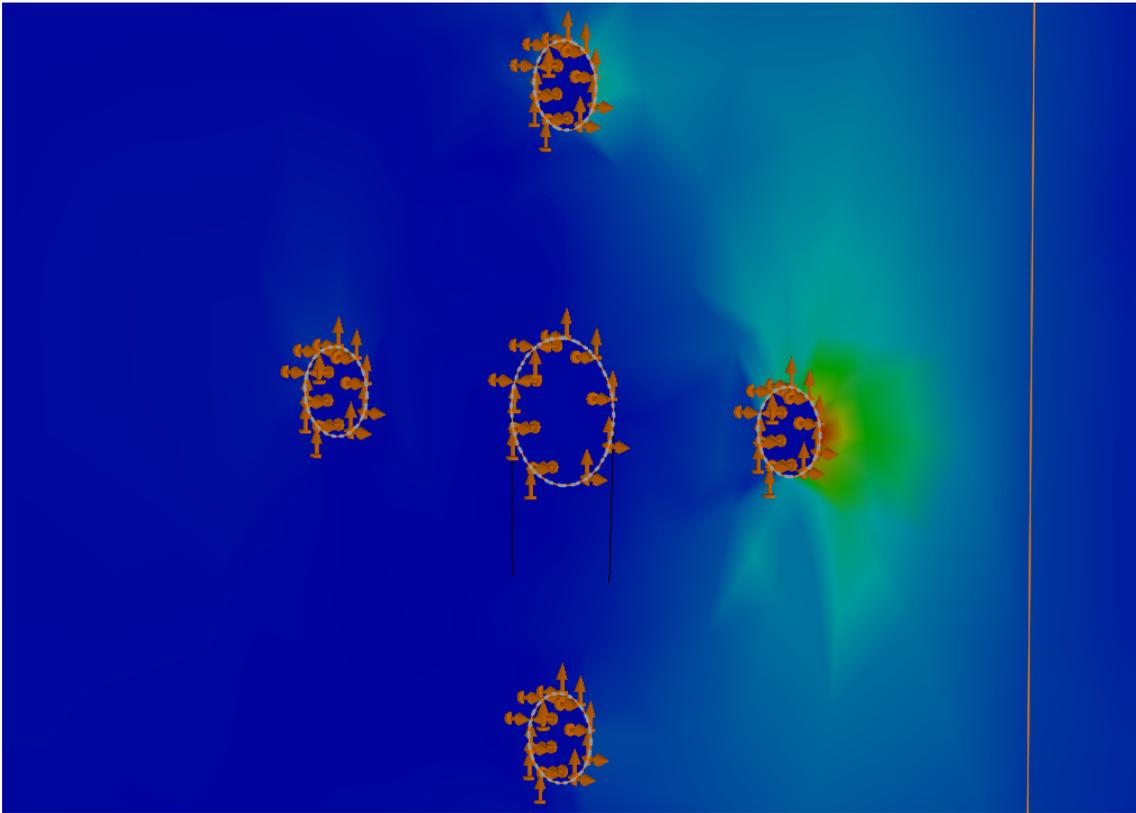


Ilustración 69 - Detalle tensiones

Como se observa en la ilustración nº 69, las tensiones máximas se encuentran alojadas en un punto específico del objeto como son los orificios de los soportes; el resto del objeto, no sufre tensiones tan elevadas.

Tras realizar el análisis estático de las dos maletas con una carga de 500 N, que es fruto de multiplicar por 5 la carga que recomiendan los fabricantes actuales de las maletas, se observa que las tensiones que sufre el objeto están por debajo de los límites de rotura y tienen un factor de seguridad por encima del admisible.

Pese a que, según el estudio realizado, las dos maletas soportan a la perfección las cargas aplicadas, se procede a realizar el estudio con cargas de valores de uso cotidiano (aun así estando por encima de los límites de carga recomendados por los fabricantes), para poder comparar y terminar de confirmar que el conjunto es viable estructuralmente. Las cargas aplicadas para el estudio que se muestra a continuación tienen un valor de 150 N.

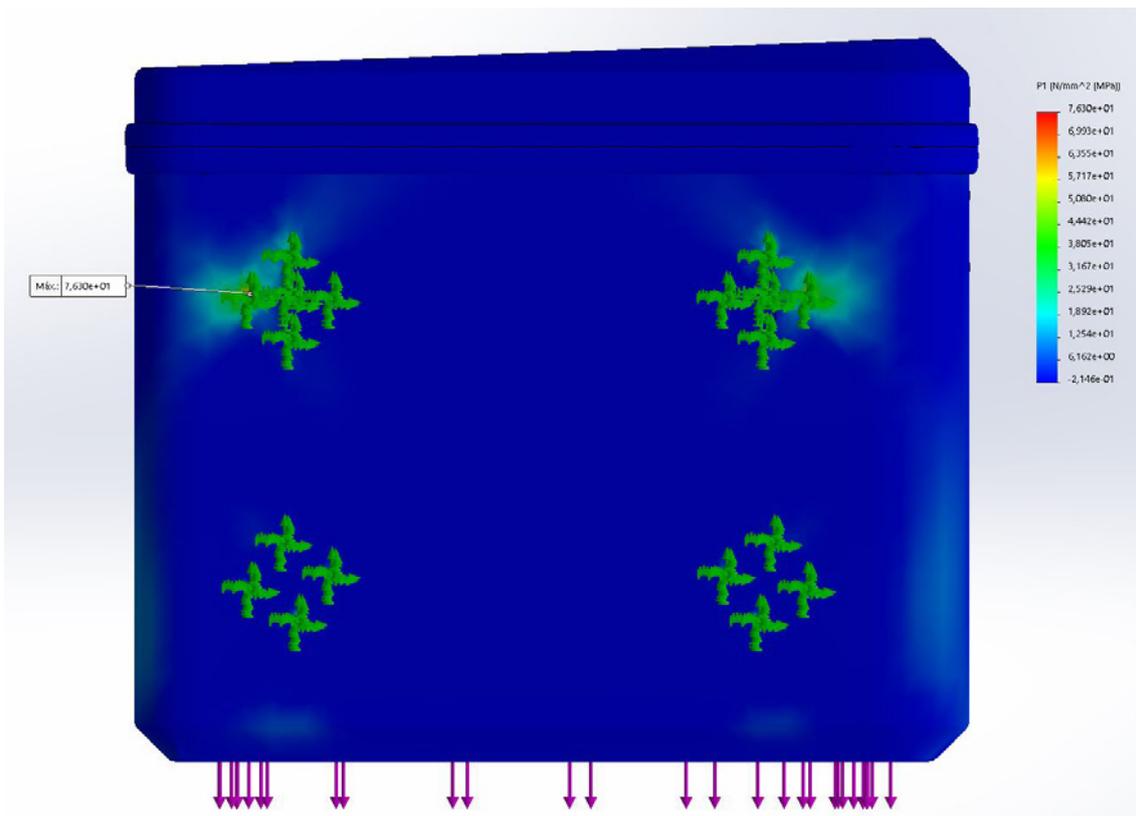
Los resultados obtenidos son los siguientes:

1. Maleta izquierda:
 - Tensión principal 1: 76,3 MPa.
 - Tensión principal 2: 5,29 MPa.
 - Tensión principal 3: 0,23 MPa.
 - Factor de seguridad: 9,56.

2. Maleta derecha:

- Tensión principal 1: 61 MPa.
- Tensión principal 2: 1,47 MPa.
- Tensión principal 3: 0,15 MPa.
- Factor de seguridad: 8,44.

A continuación, se muestran las ilustraciones pertenecientes a cada uno de los valores por orden de citación de los mismos.



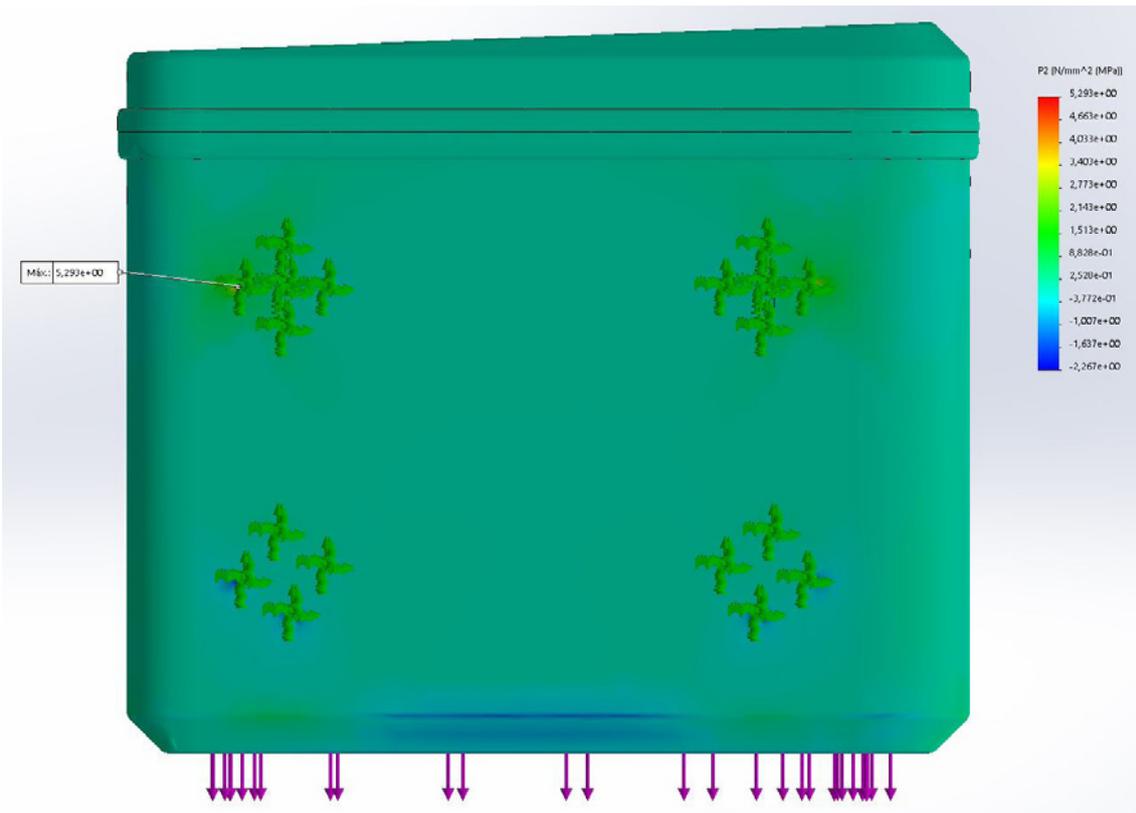


Ilustración 71 - Resultado tensión principal 2 150N izquierda.

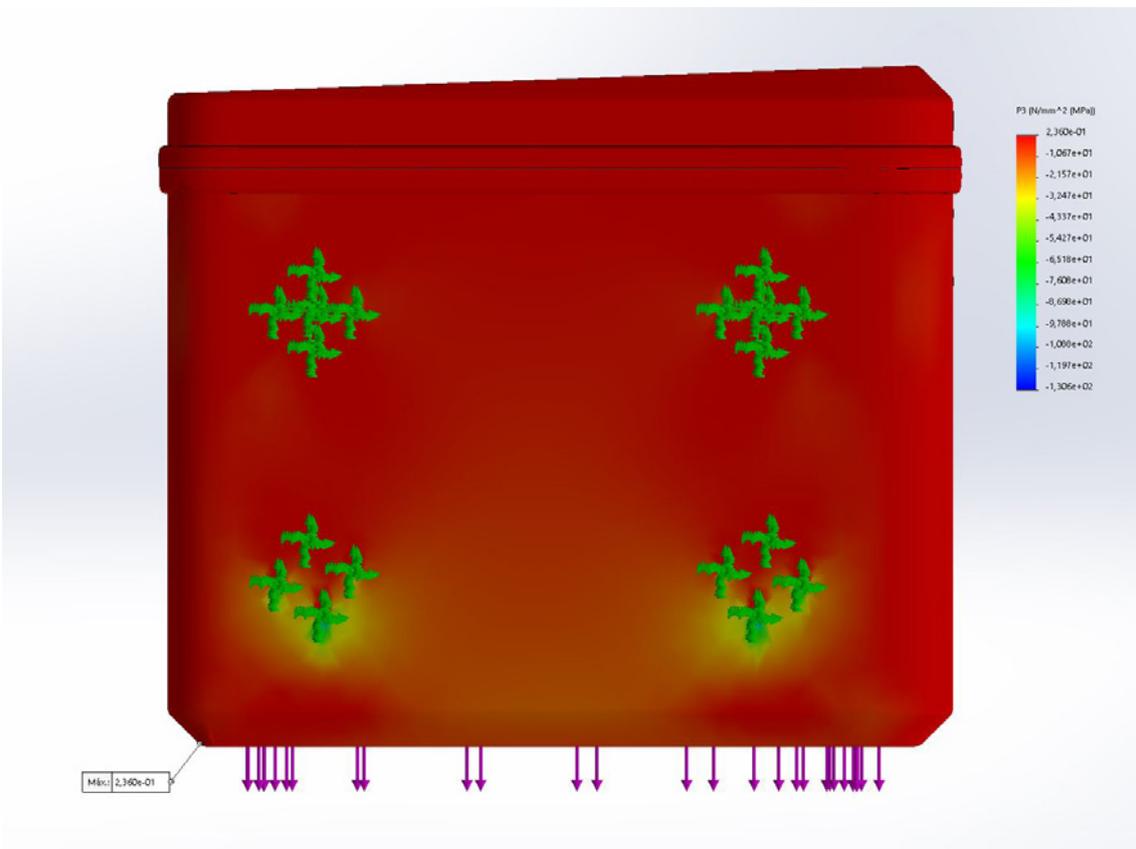


Ilustración 72 - Resultado tensión principal 3 150N izquierda.

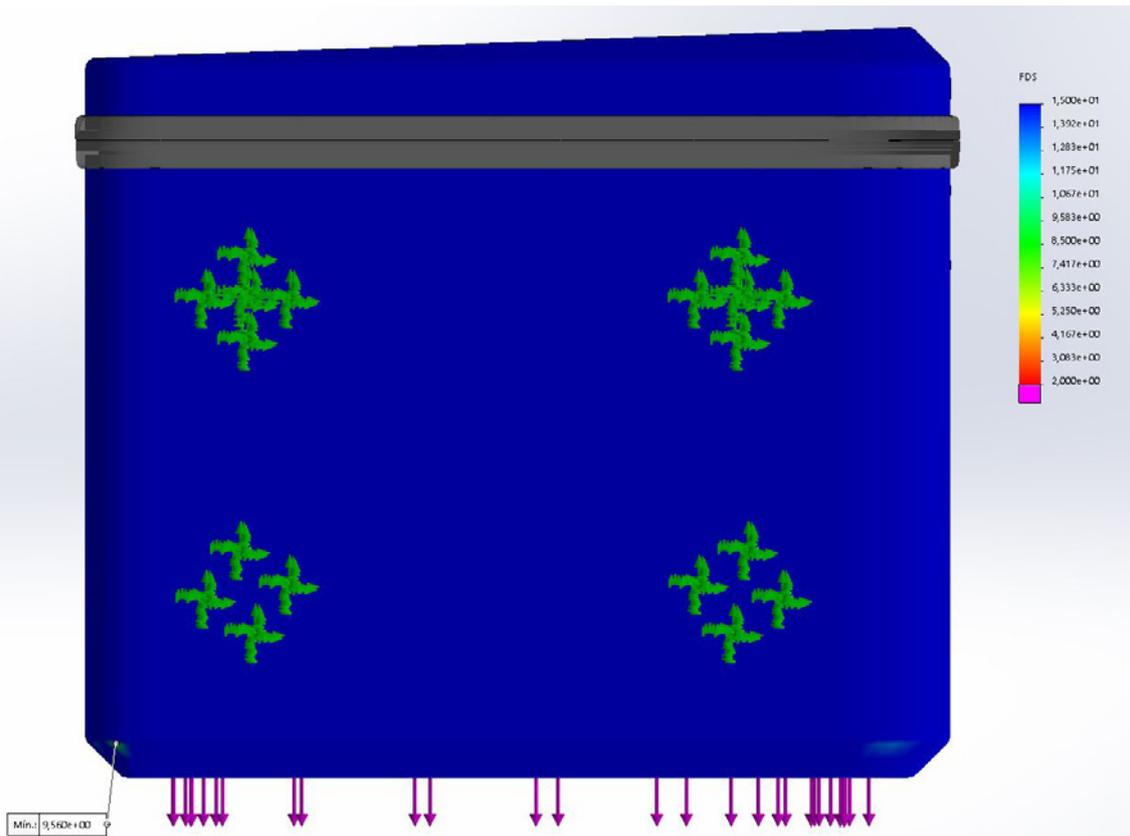


Ilustración 73 - Factor de seguridad maleta izquierda 150 N.

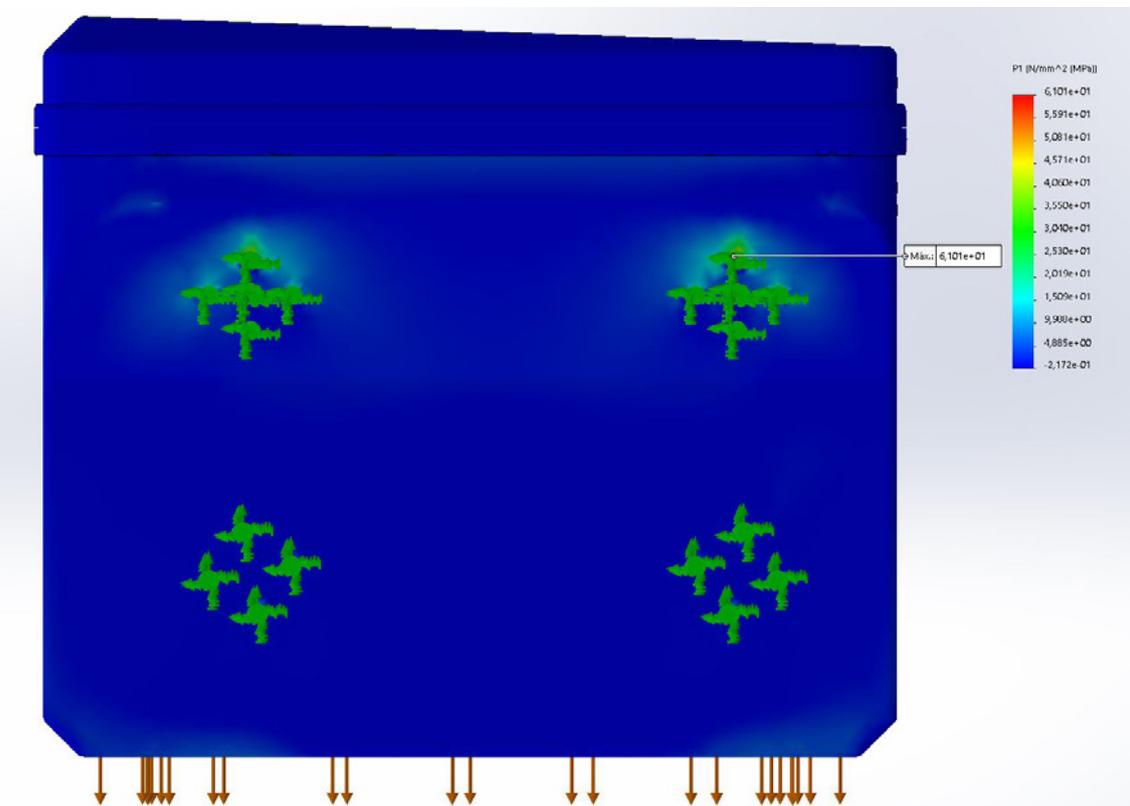


Ilustración 74 - Resultado tensión principal 1 150N derecha.

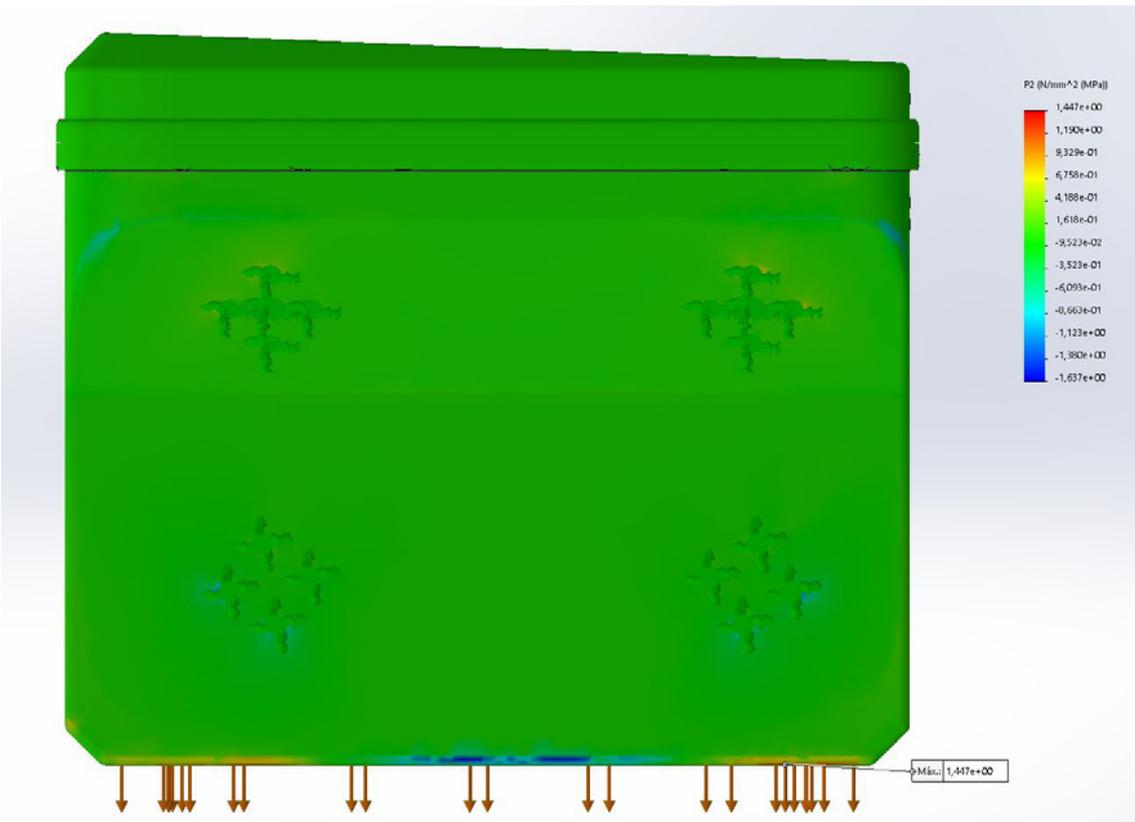


Ilustración 75 - Resultado tensión principal 2 150N derecha.

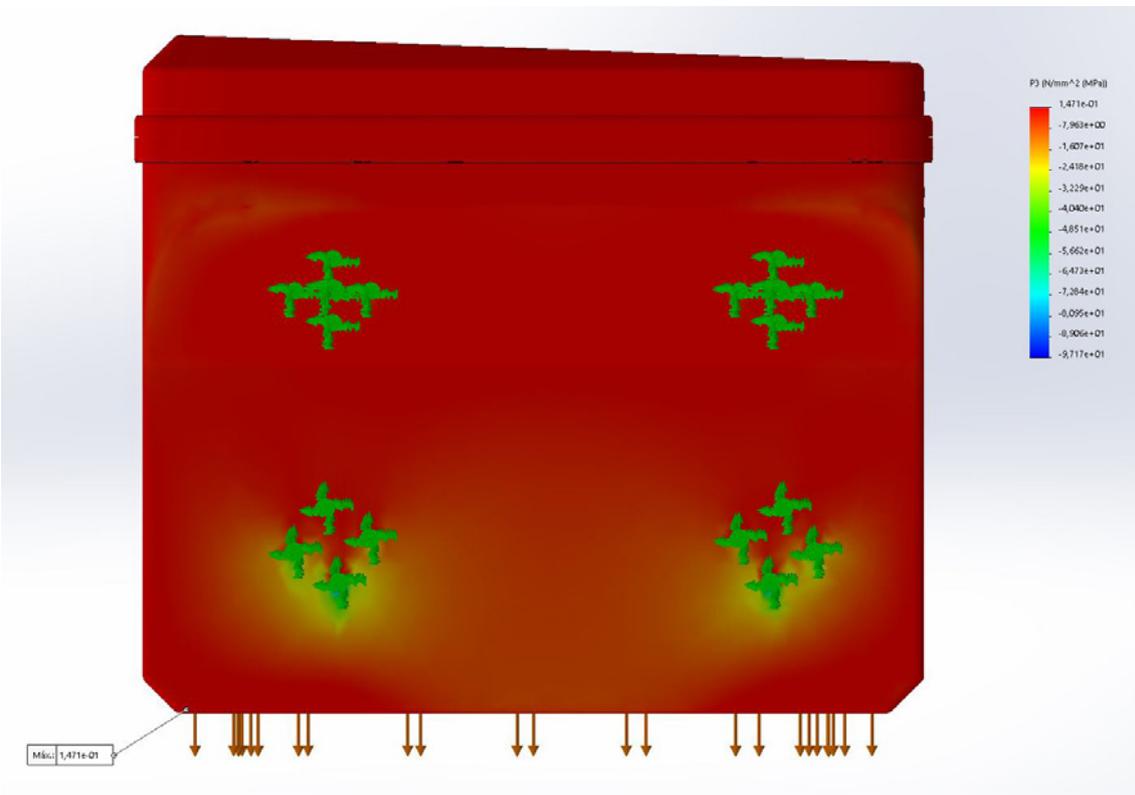


Ilustración 76 - Resultado tensión principal 3 150N derecha.

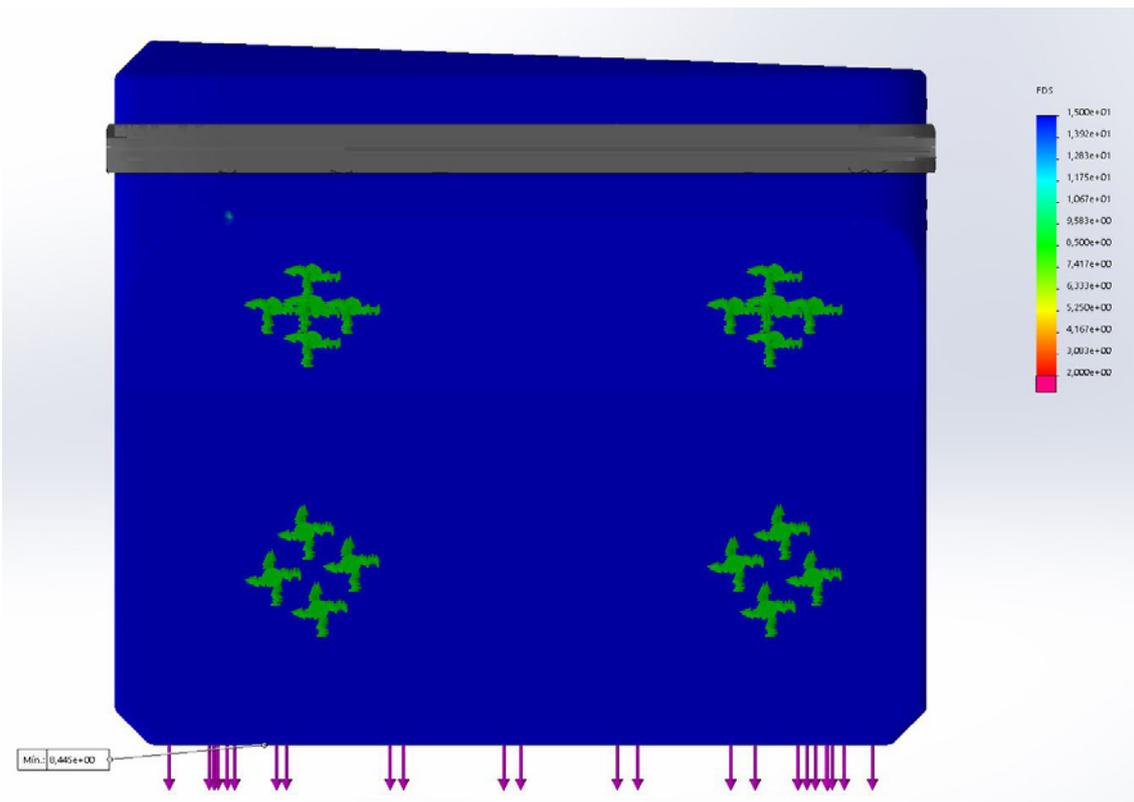


Ilustración 77 - Factor de seguridad maleta derecha 150 N.

Para poder sacar las conclusiones tras realizar los dos análisis estáticos, se deben tener en cuenta algunos aspectos que a continuación se detallan:

Cabe recalcar que, en el análisis realizado, se han simplificado aspectos como los elementos de sujeción. En cuanto a los materiales, como se ha dicho al inicio del apartado, se ha realizado el laminado con capas unidireccionales pese a utilizar bidireccionales en el objeto.

Como se ha comentado, también, con anterioridad, las conclusiones de los resultados finales se obtienen a partir del factor de seguridad y los datos detallados por el fabricante en la ficha técnica del material, expuesta en anexos.

Por tanto, teniendo en cuenta los aspectos expuestos con anterioridad, se procede a exponer las conclusiones.

En primer lugar, como se ha visto en el primer análisis, el producto podría aguantar las cargas de 500 N, pues los valores de tensión máxima están por debajo de los de rotura y así, lo demuestra el factor de seguridad teórico que resulta del análisis (se considera que un factor de seguridad es aceptable cuando su valor es mayor o igual a 2).

Si se considera que el 90% del valor de rotura es nuestro límite elástico, es decir, el 100% de la carga que se podría soportar, al aplicar 500 N de fuerza, nuestras maletas estarían soportando el 45% de su carga máxima.

En el segundo análisis, se decide aplicar una carga cuyo valor es equivalente a la carga de uso cotidiano y que los fabricantes que existen en el mercado detallan como carga máxima admisible (150 N).

Tras realizar el análisis en ambas maletas, se observa que los valores de las tensiones disminuyen notablemente y que los factores de seguridad tienen un valor teórico bastante más elevado (valores de alrededor de 8 puntos). Si los valores de tensiones máximas los comparamos con el límite elástico delimitado por nuestro factor de seguridad del 90% de la tensión de rotura, las maletas estarían soportando un máximo del 13% de su carga máxima.

También, como se ha visto en la ilustración 69, los picos de tensiones que se sufren en las maletas, se localizan en los agujeros que alojarán los tornillos pertenecientes a los soportes superiores, pero el factor mínimo de seguridad se encuentra siempre en la parte inferior de la maleta, concretamente en los redondeos de la base. Como posibles soluciones a estos problemas se encuentran:

1. En los agujeros para los soportes, aplicar otra capa de material en la parte interior, haciendo de esta forma la pared más robusta en la sección donde se alojan los soportes.
2. Diseñar correctamente el orden de aplicación de las capas para fabricación en materiales compuestos y que, a continuación se detalla:
 - En primer lugar, colocar las esquinas redondeadas de las paredes.
 - En segundo lugar, colocar las planchas que irán en los laterales y partes delantera y trasera de la maleta.
 - Por último, colocar las láminas que irán en la parte inferior de la maleta o base.

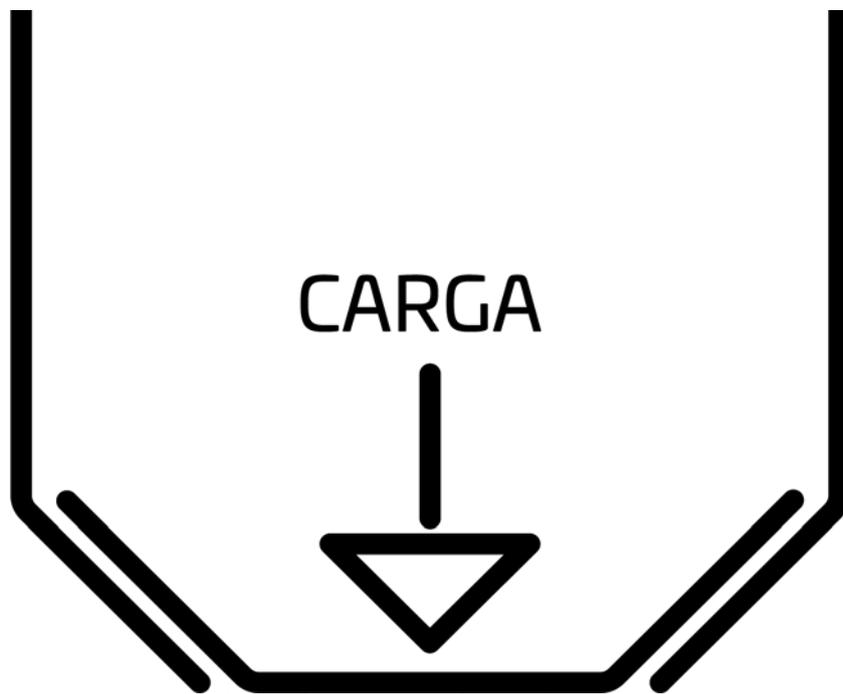


Ilustración 78 - Colocación capas laminado.

Con esta disposición se favorece la estabilidad estructural gracias a que las capas están superpuestas de forma que, al aplicarse una fuerza, se sustentan unas con otras favoreciendo la resistencia en la dirección y sentido que se aplican las cargas.

Por tanto, como conclusión final, se obtiene que el pliego de composite propuesto para la fabricación del conjunto de maletas, resiste a la perfección las cargas que se le aplicarán en el día a día, incluso mejorando las características técnicas de las soluciones existentes en la competencia.

7. Materiales

7.1 - Materiales.

En cuanto a los materiales, tenemos que entender bien el funcionamiento de los materiales compuestos, sus características y qué aportan de más, respecto a otros materiales, haciéndolos mejor opción ante cierto tipo de aplicaciones.

Un material compuesto es la unión de dos o más componentes, haciendo que, al unirse, sus propiedades finales sean sustancialmente mejores que las que tenían por separado al sumarse estas.

La estructura de estos materiales está compuesta de las siguientes fases:

1. Matriz: fase continua y menos rígida que el refuerzo, que dota de cohesión el material resultante y forma la geometría del producto u objeto. Transmite las tensiones entre las fibras del refuerzo, actúa como material ligante manteniendo el refuerzo en su posición fija y aislando dicho componente de los elementos exteriores.
2. Refuerzo: fase discontinua y más rígida que la matriz, que tiene como función absorber las tensiones y aumentar la resistencia. Por tanto, es el material que dota de resistencia al conjunto.

Las características mecánicas del material compuesto, dependen en gran medida de las fibras empleadas como refuerzo, la disposición de las mismas y de la interfase existente entre fibra/matriz.

Las ventajas que podemos obtener de este tipo de materiales respecto a otros pueden ser los siguientes:

1. Alta resistencia con un bajo peso.
2. Elevada rigidez.
3. Alta resistencia dieléctrica a la corrosión y la fatiga.
4. Alta flexibilidad.
5. Excelentes propiedades mecánicas.
6. Posibilidad de fabricar formas complejas.
7. Estabilidad dimensional.
8. Variedad de acabados.

Como desventajas tenemos:

1. Alto coste económico (desarrollo y obtención de materia prima).

La clasificación de estos materiales puede ser de dos tipos: clasificación por matriz o clasificación por refuerzo. Dependiendo del tipo de nomenclatura que usemos, tendrá una denominación u otra. Por tanto, si nos centramos en:

- Matriz: hablaremos de materiales compuestos orgánicos o poliméricos.
- Refuerzo: hablaremos de materiales compuestos con refuerzos continuos.

La matriz que vamos a utilizar será una matriz termoestable o duroplástica, pues son las que dotan de mayores prestaciones a este tipo de materiales. Este tipo de matrices, se caracterizan porque, están formadas a nivel molecular en cadenas reticuladas. Este tipo de cadenas provoca que la estructura adquiera una disposición permanente, provocando que la reacción sea irreversible y esta no pueda reciclarse. Este tipo de matrices necesita un tiempo de curado para poder alcanzar este tipo de cadenas.

Los duroplásticos o termoestables, también pueden ser denominados “resinas”. Existen varios tipos de resinas entre las que podemos escoger, pero las que por sus propiedades nos interesa conocer y entrar en mayor detalle para poder decantarnos finalmente por unas u otras son las siguientes:



Ilustración 79 - Resina epoxi Resoltech 1050.

Resinas epoxi: se caracterizan por alto grado de transmisión de esfuerzos a las fibras de refuerzo, por lo que como antes hemos comentado con anterioridad, las propiedades finales de la pieza son notablemente mejores que las de los materiales por separado. Según el fabricante, serían adecuadas para obtener piezas de elevada rigidez. Un ejemplo de esta resina puede ser la “Resoltech 1050” suministrada por Castro composites, empresa que nos recomienda utilizar dicha resina con una capa de “gel coat” como imprimación.



Ilustración 80 - Gelcoat Crystic 253 PA

El “gel coat” es un material termoestable modificado que es empleado para mejorar la calidad de acabado de una pieza. El proveedor nos recomienda el gel coat “Crystic 253PA”, que es ideal para la resina epoxi recomendada con anterioridad.

Ambos materiales se tienen que aplicar mezclándolos con un catalizador o “endurecedor” para que la resina epoxi y gel coat reaccionen químicamente y endurezcan para conseguir las propiedades y la forma final de la pieza.

Resinas uretano-acríticas: se caracterizan por la elevada velocidad de curado que estas tienen, excelente resistencia a fatiga y elevada capacidad para impregnar los refuerzos de fibra. El proveedor nos la recomienda para obtener piezas con buenas propiedades a impacto, en concreto la “Crestapol 1260”. Según el fabricante, tiene unas propiedades similares a las de las resinas epoxi, destacando por su elevada tenacidad, permitiendo obtener piezas con poco espesor, a la vez que resistentes. Es compatible con todo tipo de fibras de refuerzo y con excelente acabado superficial, por lo que no sería necesario aplicar un gel coat.

En cuanto al refuerzo a emplear, como ya se ha mencionado, será de tipo continuo y, en concreto, de fibras tejidas. Este tipo de refuerzo presenta una elevada rigidez, ya que los esfuerzos se distribuyen en la dirección de las fibras, y al estar estas tejidas (normalmente a 90°), se distribuyen los esfuerzos en dirección horizontal y vertical, por lo que presentan una elevada rigidez y resistencia a esfuerzos de flexión. El tipo de fibras en el que nos centraremos para crear el tejido del refuerzo serán 3: fibra de vidrio, fibra de carbono y fibra de poliamida (comúnmente, conocida como Kevlar).

Las fibras de vidrio están elaboradas a partir de sílice, formando una estructura isotrópica (mismas cualidades a lo largo y ancho de la tela). Dotan de gran resistencia a tracción, dureza y flexibilidad al producto que esté fabricado con dicho material. En el caso que nos ocupa, utilizaríamos el tipo VIDRIO-S, pues son usadas cuando se requiere una elevada resistencia y rigidez.

La fibra de carbono, está constituida por filamentos de carbono de unas 5-10 micras de diámetro. Cada “hilo” de fibra de carbono está formado por la unión de miles de filamentos de carbono.

La principal característica de este tipo de tejidos es que posee una muy alta resistencia y rigidez. Otro factor que destaca de ella es que, gracias a sus propiedades mecánicas y su baja densidad, hablamos de un material con propiedades similares al acero, pero ligero como el plástico o la madera.

La fibra de carbono se distingue según su módulo elástico:

- 500GPa: de muy alto módulo para aplicaciones con extremada rigidez.
- 400GPa: de alto módulo.
- 300GPa: de módulo intermedio.
- 200GPa: de alta resistencia.

Los tipos de fibra de carbono que se adaptaría al producto a desarrollar serían fibras de módulo intermedio (3500MPa de resistencia a tracción) y de módulo estándar (2500 MPa de resistencia a tracción), puesto que, cuanto mayor sea el módulo del carbono, se emplea menos resina lo que se traduce en menor peso y mayor rigidez. En cambio, si optamos por carbono de menor módulo, aparte de ser más económico, se traduce en mayor absorción y flexibilidad del conjunto, por lo que hasta cierto punto convendría utilizar estos tipos de carbono ante los carbonos de alto módulo.

La fibra de aramida es obtenida a partir de polímeros. Sus fibras pueden soportar altas temperaturas y son muy resistentes (5 veces más fuertes que el acero), sin que les afecte la corrosión. Además, tienen una baja densidad y tienen muy alta resistencia al impacto.

Como ya se ha dicho anteriormente, se trata de un material que está fabricado a base de aramida. Existen varios tipos de Kevlar según la aplicación y uso que se le vaya a dar.

En nuestro caso de aplicación, nos convendría aplicar el Kevlar KM2 Plus, proporcionan tenacidad y alta dureza. Este tipo de fibra se usa en chalecos y cascos antibalas, por lo que tienen un poder de absorción de impactos muy bueno.

Lo que aporta este tipo de fibras es que, en caso de impacto con ramas, piedras, o incluso, ante caídas, podría absorber los impactos mejor y de esta forma, ser más resistente y segura, pudiendo llegar a conformar la maleta como un elemento más de protección en caso de accidente o caídas.

Otra opción, sería la utilización de tejidos híbridos, es decir, que en un mismo tejido se encuentren dos tipos de refuerzo, como, por ejemplo, fibra de carbono con kevlar (fibra de carbono en trama y kevlar en urdimbre o viceversa), pudiendo obtener las propiedades de ambos materiales en una sola capa.

Por lo que los materiales a emplear tras el análisis de todas las posibles opciones son las siguientes:

- Acabado cosmético: la posibilidad de acabados cosméticos en los composites es muy variada, ya que dependiendo del tipo de tejido que escojamos, el material del tejido o la resina, hacen que cambie la apariencia final del objeto. Nosotros, escogemos un tejido llamado Spread-Tow. Este tejido, está fabricado con cintas de fibra de carbono por lo que dota de un acabado superficial diferente al tejido típico de la fibra de carbono; una de las ventajas que presenta es que ayuda a rebajar el peso del conjunto, ya que se emplea menos resina que con los tejidos unidireccionales, siendo más resistente que estos.
- Núcleo: en el núcleo se emplearán tejidos híbridos o mixtos, tejidos que están compuestos de fibra de carbono y aramida, o fibra de carbono e innegra; emplearemos este tipo de tejido, puesto que, la fibra de carbono no se caracteriza explícitamente por ser resistente ante impactos, por lo que para poder obtener una pieza resistente deberemos incluir en el núcleo materiales que se utilizan para tal fin, recibir impactos. Nos decantaremos por material de carbono/aramida, pudiendo combinar las capas con tejido spread-Tow para poder hacer más ligera la pieza.
- Resina: como sabemos, uno de los mercados mayoritarios al que están destinados las maletas es al de trail aventura, lo que supone que las maletas puedan estar expuestas a condiciones de caídas, impactos de ramas y condiciones adversas; por lo que, finalmente, nos decantaremos por la resina uretano acrílica mencionada con anterioridad, que se caracteriza especialmente por esto, tener buenas propiedades ante impacto.

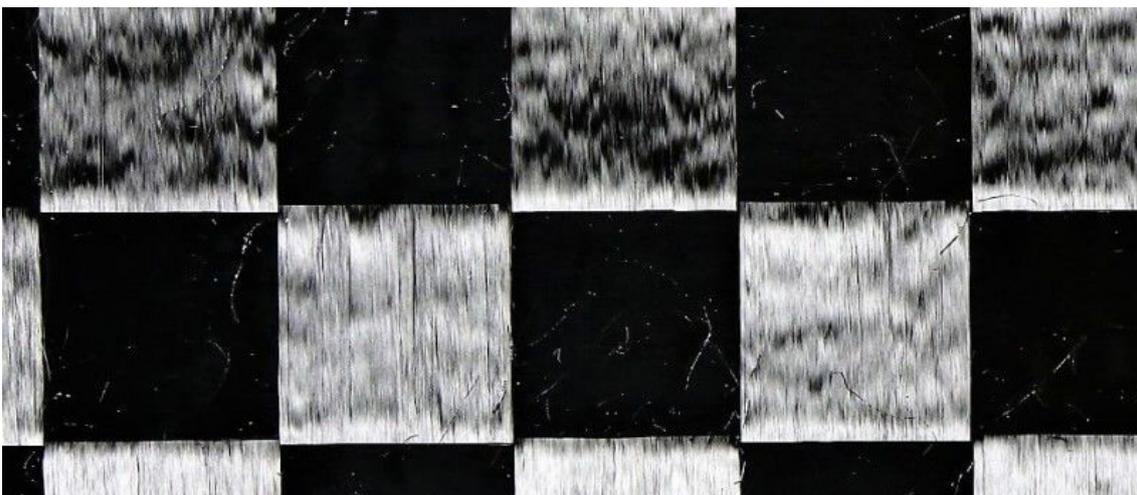


Ilustración 81 - Tejido carbono Spread Tow.

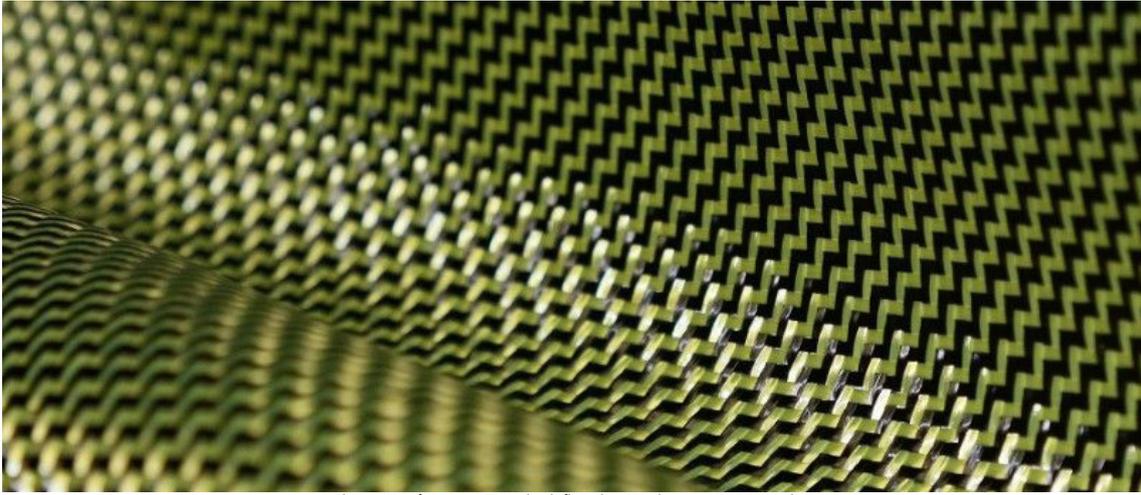


Ilustración 82 - Tejido híbrido Carbono - Aramida.

7.2 - Acabados superficiales.

Como se ha comentado durante el proyecto, el producto va dirigido a un sector elitista dentro del mundo de la motocicleta, por lo que el estándar de calidad y el cuidado de los detalles deben estar en cada uno de los elementos y factores que entran a formar parte del conjunto. El acabado superficial es uno de esos elementos, que además juega un papel fundamental en la calidad final del producto, pues cualquier “imperfección” en la superficie puede dar una imagen del producto no deseada y echar al traste toda estrategia de negocio, venta o desarrollo a futuros.

El composite, hecho con fibra de carbono, es un material de muy alta tecnología por lo que se debe tratar al detalle y con la máxima precisión. En este caso, el acabado superficial viene dado por el acabado superficial que tenga el molde de la pieza, por lo que se deberá tener cuidado al realizar los modelos que darán forma al molde.

Acabado pulido.

En cuanto al acabado superficial del interior, vendrá dado por la capa peel-ply que resulte del interior, por lo que será rugoso pero uniforme. En caso de querer tener un buen acabado superficial deberíamos lijar el interior y aplicar un top-coat específico para ello.

8. Métodos de fabricación

Como dice su propio nombre, los materiales compuestos están formados por más de un material, por lo que, para poder fabricar una pieza en composite, se deben juntar los dos materiales en un proceso para que, el resultado final que se obtenga de la unión actúe como un único material. Los procesos de fabricación de composites pese a ser diferentes en ejecución siguen los mismos pasos en todos los casos: aplicación de fibras, aplicación de refuerzo y, por último, curado de la pieza.

La primera tecnología que se podría aplicar es la de moldeo manual. Este proceso se lleva a cabo con un molde abierto. En primer lugar, se debe acondicionar el molde puliéndolo y aplicando agentes desmoldantes; a continuación, se aplica una primera capa de gel coat y se moja el molde con la mezcla de resina/catalizador mediante cualquier tipo de aplicador (brochas, pinceles); como último paso de la secuencia, se aplican las fibras de refuerzo asentándolas sobre el molde con rodillos de acero, compactando contra el molde el refuerzo, evitando que quede aire atrapado entre la fibra y el molde. La secuencia de “aplicación de fibras, aplicación de resina, compactación” se repite hasta alcanzar el espesor deseado. Por último, se deja curar la pieza para poder desmoldarla.

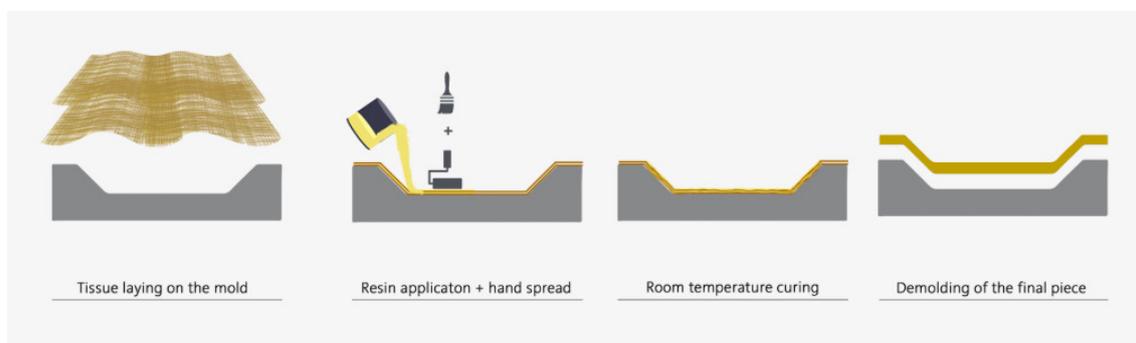


Ilustración 83 - Proceso de moldeo manual.

El proceso de Pre-Preg o pre-impregnado se basa en fabricar las piezas de fibra de carbono mediante láminas en molde abierto, que como su propio nombre indica, vienen pre-impregnadas en la resina a aplicar. En primer lugar, se cortan las láminas que compondrán las piezas y se posicionan sobre el molde, que previamente, está preparado como en la tecnología anterior (desmoldeante); en segundo lugar, aplicamos una fuente de presión (bolsa de vacío o bolsa hinchable en el interior de la pieza); para finalizar el proceso de fabricación y para que se active la catalización de la resina, se debe introducir la pieza junto con el molde (con el vacío o presión aplicados) dentro de un horno o una autoclave.

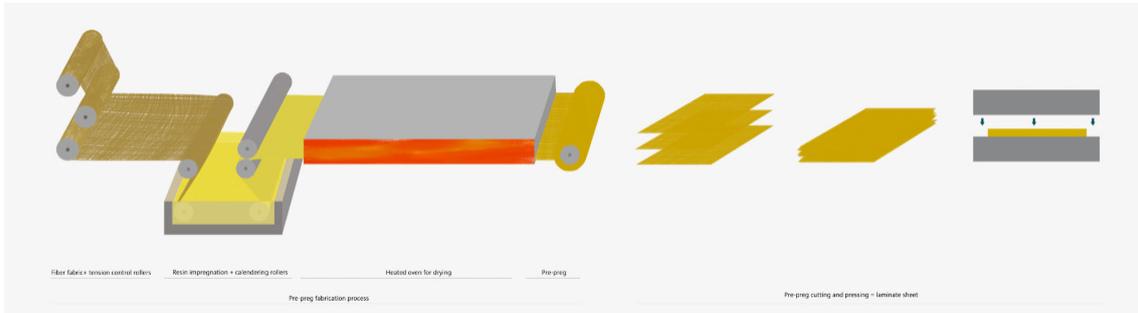


Ilustración 84 - Proceso por laminado pre-preg.

Otro proceso de fabricación muy común es el de infusión. Este proceso, como el de pre-preg, se basa en la fabricación de piezas en molde abierto. A diferencia de la tecnología pre-preg, las fibras de refuerzo en el método de infusión se aplican sin resina (fibras secas); con las capas de fibras dispuestas en el molde según se desee, se aplica una bolsa de vacío y se inyecta la resina de baja viscosidad hasta que toda la fibra queda impregnada por la resina; por último, se mantiene el vacío aplicado hasta que la pieza es curada completamente.

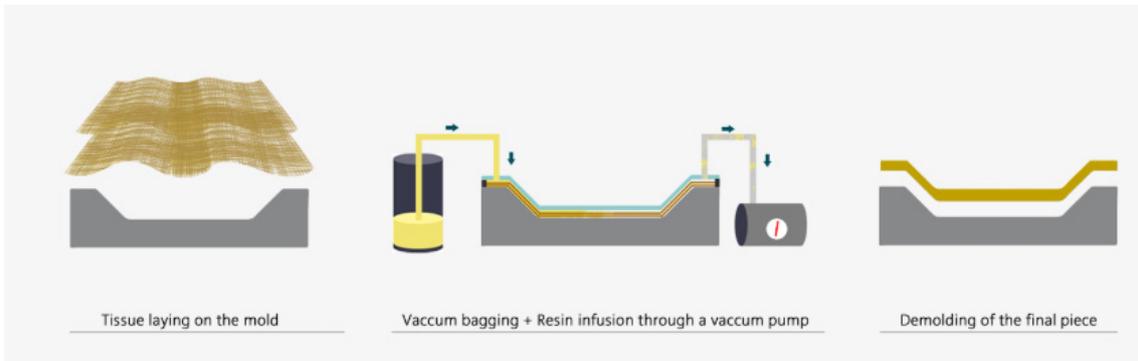


ilustración 85 - Proceso por infusión.

La cuarta tecnología de fabricación, se llama RTM y tiene como característica la fabricación de piezas composite en molde cerrado, por lo que las piezas, obtienen un buen acabado superficial por ambas caras. Se aplican las capas de fibra en el molde, se cierra este y se aplica cierta presión; a continuación, se inyecta la resina con una bomba de vacío. Para el curado de la pieza se le aplica calor al molde, es decir, la resina se activa mediante calor en lugar de utilizar un catalizador diluido en la resina.

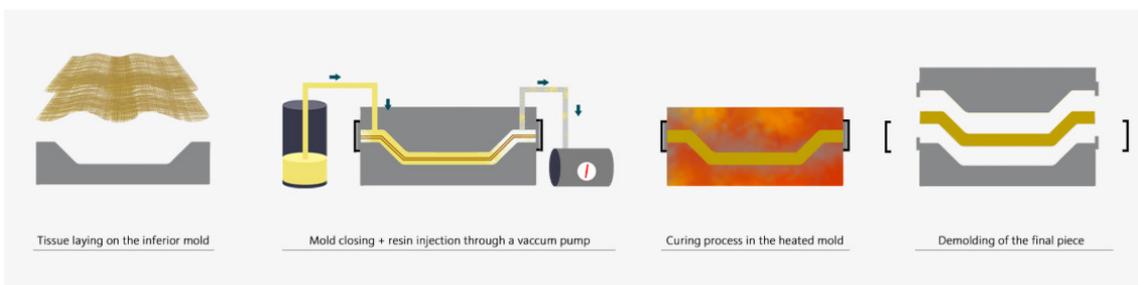


ilustración 86 - Proceso por RTM.

Por último, encontramos la tecnología de pultrusión, tecnología que se aplica para la fabricación de perfiles, ya que es un proceso en continuo. Este proceso se basa en el estirado de las fibras, impregnado de las mismas y extrusionado a través de una matriz; a continuación, se aplica calor para activar la resina, y una vez teniendo la resina curada, se corta a la distancia deseada.

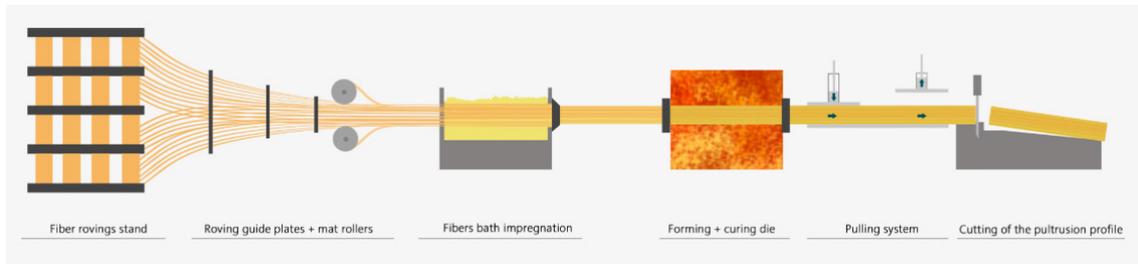


ilustración 87 - Proceso por pultrusión.

Tras conocer a nivel superficial algunas de las tecnologías que podemos emplear para la fabricación de objetos en materiales compuestos, nos centraremos en uno para definirlo como “nuestro” proceso de fabricación. La elección final es la fabricación por infusión y que a continuación se detalla en profundidad.

La fabricación de piezas en composite por infusión, tiene como una de las principales características la creación de piezas mediante moldes abiertos (un solo lado).



Ilustración 88 - Molde abierto de infusión.

Otra característica para este tipo de fabricación es la creación del vacío en el molde para poder aplicar uniformemente la resina y para ello se deben seguir unos pasos comunes en todas las piezas fabricadas por este tipo de tecnología, independientemente de la complejidad del producto o molde. En primer lugar, deberemos conocer todos los materiales, herramientas y útiles a emplear para la fabricación de las piezas (partimos de que el molde para la producción de piezas ya lo tenemos fabricado):

- Sellante de molde: mediante el que tapamos todos los posibles poros existentes en la superficie del molde.
- Desmoldeante: se le aplican varias capas, ya que es semipermanente y tiene una duración de unas 5-10 infusiones.
- Spray adhesivo: debido a que existen paredes verticales en la pieza es necesario emplear este tipo de adhesivo para la correcta colocación de los tejidos.
- Masilla de cierre: se trata de unas cintas adhesivas de doble cara que son empleadas para cerrar herméticamente los moldes con las bolsas de vacío.
- Tejido pelable: también llamada peel-ply, se trata un tejido usado para dotar de una textura uniforme a la parte de la pieza interior, controlando de esta forma que el acabado superficial interior (cara que se queda en “crudo”) sea uniforme en todas las piezas.
- film sangrador: se emplea entre la capa de peel-ply y la manta de absorción, para facilitar la eliminación del aire atrapado, así como, el exceso de resina en el laminado.
- Manta de absorción: es la última capa antes de la bolsa de vacío. Esta capa impregna la resina restante y ayuda a repartir la presión que ejerce el vacío sobre la pieza, homogeneizando la cantidad de resina en el conjunto de la pieza.
- Tubo espiral de infusión: utilizado para facilitar la distribución de la resina en el molde y mejorar el proceso.
- Tubo de absorción: tubo multiusos para generar el vacío, eliminar sobrante de resina, entre otros.
- Bolsas de vacío: membrana superior que sella el conjunto del molde para poder obtener un ciclo de calidad.
- Válvulas: para poder conectar los tubos de vacío y entrada de resina, debemos emplear válvulas de conexión, estas son variadas dependiendo del tipo de pieza y distribución del sistema de infusión que se haya diseñado para la pieza.
- Bomba de vacío: por último, necesitamos la bomba de vacío para poder llevar a cabo el proceso de infusión, ya que, sin ella, el proceso no podría llevarse a cabo.

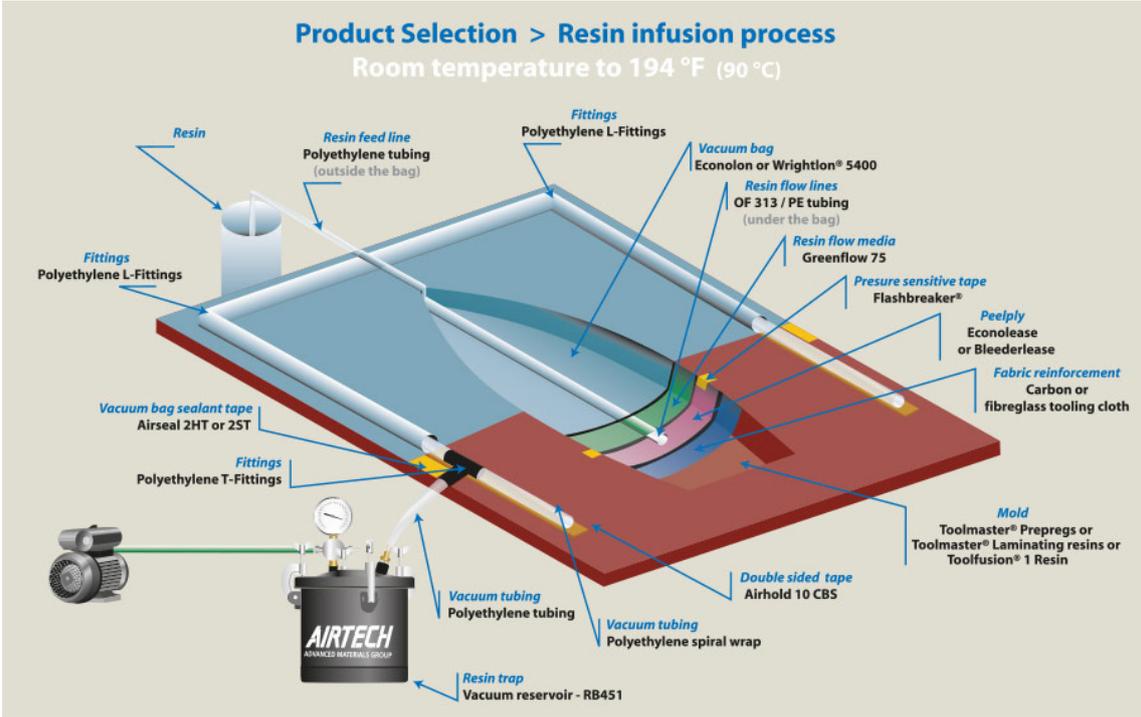


Ilustración 89 - Distribución elementos para proceso de infusión.

9. Conclusiones

Como objeto del proyecto, se ha conseguido diseñar un producto innovador respecto al mercado existente, adecuándose a las necesidades del usuario objetivo y supliendo las carencias de los productos existentes. El conjunto formado por ambas maletas resulta ser un diseño elegante que dota al usuario de un estatus elevado debido al trato y calidad de los materiales, manteniendo el precio actual del mercado.

Al mismo tiempo, el producto obtenido mejora aspectos básicos de las soluciones del mercado, como la estanqueidad, mejora de prestaciones mecánicas, estética o la aerodinámica. Por lo que se puede confirmar que el proyecto ha alcanzado sus premisas iniciales.

El desarrollo del proyecto ha sido fluido en todo momento, a pesar de las dificultades que iban surgiendo, pues se han resuelto con solvencia y rapidez. En los inicios del proyecto, se hizo la propuesta para analizar la introducción de nuevos materiales en el mundo del Trail, sin saber la solvencia de esta propuesta, y finalmente, podemos concluir que el producto es viable para poder ser lanzado al mercado.

Con el producto diseñado se abre todo un abanico de posibilidades y oportunidades de desarrollo de otros productos y posibles evoluciones del kit de maletas diseñado.

Un posible aspecto de mejora que se pueden llevar a cabo en futuras versiones del producto podrían ser el sistema de cierre y estanqueidad de la maleta, integrando estos dos elementos en un mismo elemento con materiales novedosos, elevando la calidad y exclusividad del conjunto.

Otro aspecto a mejorar podría ser el sistema de sujeción de la maleta al armazón de la motocicleta, incrementando la facilidad de uso, al mismo tiempo que, modificando la geometría para evitar la concentración de tensiones.

Con el uso de las maletas por clientes que las usarán, se podrían recopilar opiniones y plantear de nuevo, posibles mejoras para el producto.

Por lo tanto, queda demostrada la viabilidad del producto, tanto a nivel fabricación como económica, pues surge un producto que se diferencia del resto de soluciones existentes, que mejora aspectos básicos para la satisfacción y seguridad del cliente, a un precio similar al de la competencia.

2.

ANEXOS

1. Estudio de mercado

ZegaPro “And Black” 38L de TOURATECH



Ilustración 1 - Maleta touratech

Tabla 1 - Especificaciones maleta Touratech.

Link WEB	https://touratech.es/maletas-laterales/2706-maleta-zega-pro.html#/259-capacidad-38/337-acabado_maletas-anodizado_negro
Material	Aluminio
Color	Negro
Capacidad de carga	38L
Peso maleta en vacío	5,2kg
PVP	392,70 €

TREKKER OUTBACK 37L 2018 de GIVI.



Ilustración 2 - maleta Givi.

Tabla 2 - Especificaciones maleta Givi.

Link WEB	https://www.motocard.com/maletas/givi-trekker_outback_37_monokey_cam_side_new.aspx
Material	Aluminio
Color	Aluminio
Capacidad de carga	37L
Peso maleta en vacío	no especificado
PVP	373,95 €

EVO4 LITTLE S 33L de BIGHUSKY.

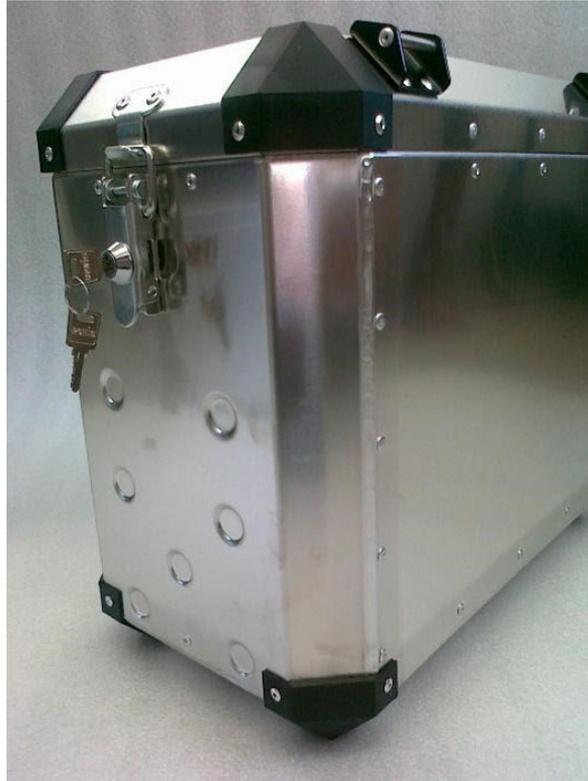


Ilustración 3 - Maleta Bighusky

Tabla 3 - Especificaciones maleta Bighusky.

Link WEB	http://www.bighusky.cz/zbozi/evo4-bocni-stredni-m-svarovany-ku-fr/
Material	Aluminio
Color	Aluminio
Capacidad de carga	33L
Peso maleta en vacío	no especificado
PVP	263,64 €

Nomada Pro II de HOLAN.



Ilustración 4 - Maleta Holan.

Tabla 4 - Especificaciones maleta Holan.

Link WEB	https://holan.pl/en/nomada-pro-panniers/3904-2385-nomada-pro-ii-panniers-.html
Material	Aluminio
Color	Aluminio
Capacidad de carga	38L
Peso maleta en vacío	no especificado
PVP	205 €

Maletas Oficiales África Twin de HONDA.



Ilustración 5 - Maleta Honda

Tabla 5 - Especificaciones maleta Honda.

Link WEB	https://www.tiendamotorista.com/maletas-moto-pack-maletas-laterales-honda-08esy-mjp-pcom16-kit-juego-maletas-crf1000l
Material	Aluminio y plástico
Color	Aluminio/negro
Capacidad de carga	30L y 40
Peso maleta en vacío	no especificado
PVP	650,36 (2 Ud.)

KOFFERR12000GS de BMW-MOTORRAD.



Ilustración 6- Maleta BMW.

Tabla 6 - Especificaciones maleta BMW.

Link WEB	https://www.bmw-motorrad-bohling.com/de/bmw-seitenkoffer-aluminium-links-r1200gs-k50-2017-r1200gs-adventure-k51-r1250gs-2019-r1250gs-adventure-2019-f850gs-2017-2019-f850gs-adventure-2018-2019.html
Material	Aluminio
Color	Aluminio
Capacidad de carga	38L y 44L
Peso maleta en vacío	5,92 Kg
PVP	405€

OS-32 de KRIEGA



Ilustración 7 - Maleta Kriega

Tabla 7 - Especificaciones maleta Kriega.

Link WEB	https://kriega.com/adventure/os-32
Material	HYPALON, cordura 1000D
Color	negro
Capacidad de carga	32L
Peso maleta en vacío	no especificado
PVP	275 €

MotoBags de LoneRider



Ilustración 8 - Maleta LoneRider.

Tabla 8 - Especificaciones maleta LoneRider.

Link WEB	https://www.lonerider-motorcycle.es/products/motobags
Material	HYPALON, cordura 1000D
Color	negro
Capacidad de carga	31L y 38L
Peso maleta en vacío	5,7 Kg
PVP	897 € (2 Ud.)

BYNOMIO DE CABINA LAMBORGHINI



Ilustración 9 - Maleta Lamborghini.

Tabla 9 - Especificaciones maleta Lamborghini.

Link WEB	https://www.lamborghini.com/es/maleta-con-ruedas-by-nomio-de-cabina-en-fibra-de-carbono-big.html
Material	Fibra de carbono
Color	negro
Capacidad de carga	33L
Peso maleta en vacío	no especificado
PVP	5900 € (Ud.)

T2 by ILATRO



Ilustración 10 - Maleta Ilatro.

Tabla 10 - Especificaciones maleta Ilatro.

Link WEB	https://www.ilatro.com/#products
Material	Fibra de carbono
Color	negro
Capacidad de carga	26L
Peso maleta en vacío	1,8 kg
PVP	no especificado

T2 by ILATRO



Ilustración 11 - Maleta Ilatro.

Tabla 11 - Especificaciones maleta Ilatro.

Link WEB	https://www.lindawest.com/K3W_Carbon_Fiber_p/k3case.htm
Material	Fibra de carbono
Color	negro
Capacidad de carga	no especificado
Peso maleta en vacío	no especificado
PVP	1650€

2. Diagrama sistémico

Tabla 12 - Listado elementos diagrama sistémico.

MARCA	Nº conexiones	Orden de importancia
1.1	11	1
1.2	2	14
2.1	5	2
2.2	2	15
3	3	3
4	3	6
5	6	7
6	5	8
7	2	11
8	2	12
9	3	13
10	2	5
11	4	4
12	3	10
13	2	9

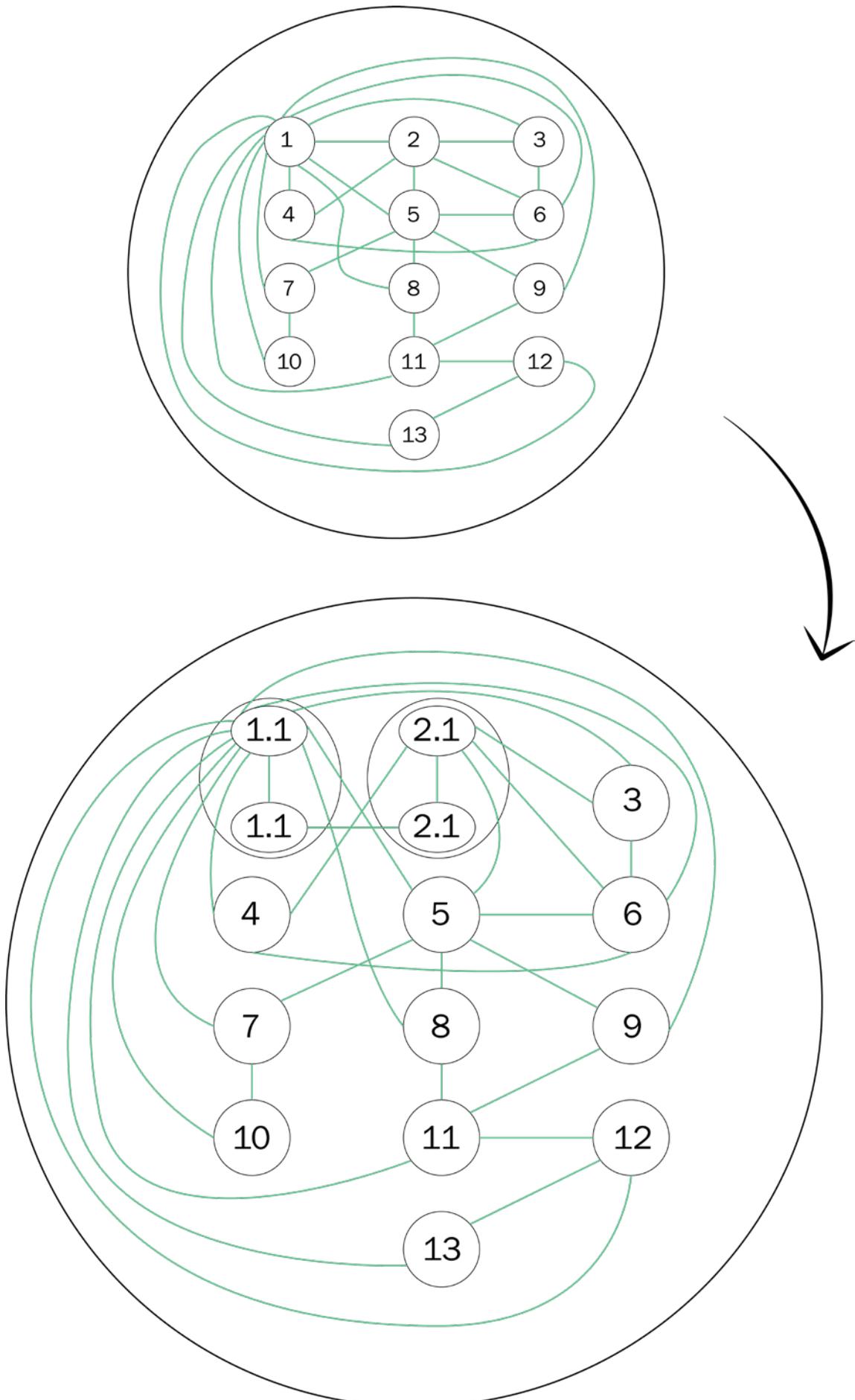


Ilustración 12 - Diagrama sistémico.

3.

Defectos maletas actuales

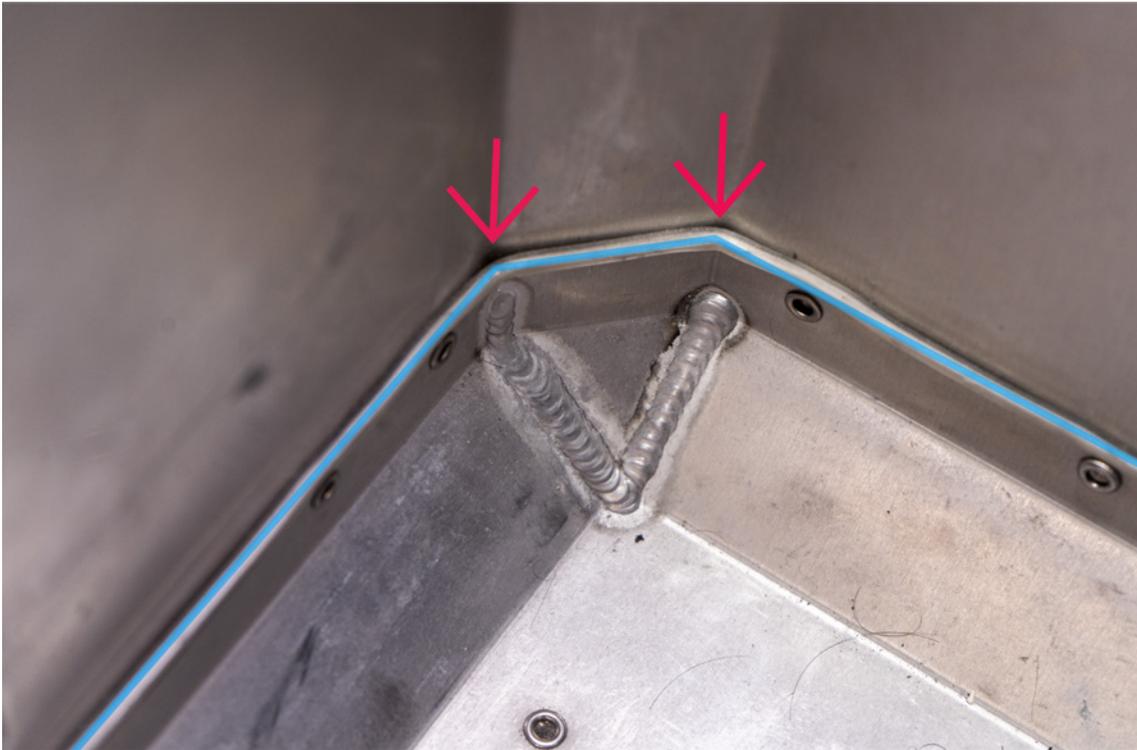


Ilustración 13 - Junta maletas aluminio



Ilustración 14 - Posible entrada de agua

4. Normativa



LEGISLACIÓN CONSOLIDADA

Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.

Ministerio de la Presidencia
«BOE» núm. 306, de 23 de diciembre de 2003
Referencia: BOE-A-2003-23514

ÍNDICE

<i>Preámbulo</i>	5
<i>Artículos</i>	6
<i>Disposiciones derogatorias</i>	6
<i>Disposiciones finales</i>	6
REGLAMENTO GENERAL DE CIRCULACIÓN	8
TÍTULO PRELIMINAR. Ámbito de aplicación de las normas sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial	8
TÍTULO I. Normas generales de comportamiento en la circulación	9
CAPÍTULO I. Normas generales	9
CAPÍTULO II. De la carga de vehículos y del transporte de personas y mercancías o cosas	11
Sección 1.ª Transporte de personas	11
Sección 2.ª Transporte de mercancías o cosas	13
CAPÍTULO III. Normas generales de los conductores	14
CAPÍTULO IV. Normas sobre bebidas alcohólicas	16
CAPÍTULO V. Normas sobre estupefacientes, psicotrópicos, estimulantes u otras sustancias análogas	18
TÍTULO II. De la circulación de vehículos	19

NORMA ESPAÑOLA	Dibujos técnicos PLEGADO DE PLANOS	UNE 1-027-95
<p>1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN</p> <p>Esta norma establece los principios generales para el plegado de reproducciones de dibujos técnicos y su propósito es asegurar que el material plegado pueda ser almacenado conforme a la Norma UNE 1-010. Puede ser asimismo aplicada a otros documentos técnicos, cuando se considere apropiado.</p> <p>2 NORMAS PARA CONSULTA</p> <p>UNE 1-010 – <i>Material para archivo. Clasificadores, cuadernos, carpetas, cajas para archivo.</i></p> <p>UNE 1-026 /2 – <i>Dibujos técnicos. Formatos y presentación de los elementos gráficos de las hojas de dibujo.</i></p> <p>UNE 1-028 – <i>Perforaciones para la clasificación de los papeles.</i></p> <p>3 DEFINICIONES</p> <p>banda de protección: Tira perforada que se añade a la izquierda de la franja básica en el lugar del margen de archivado.</p> <p>formato de archivado: El formato de archivado considerado en esta norma es el A4 conforme a la Norma UNE 1-026 /2.</p> <p>portada: Parte del material a plegar que una vez plegada queda cara al usuario (lector).</p> <p>modo de plegado: Forma de determinar la ejecución del plegado, por ejemplo, plegado para archivado con o sin fijación.</p> <p style="text-align: right;"><i>Continúa en páginas 2 a 6</i></p>		
Secretaría del CTN AENOR	Esta 2ª Revisión anula y sustituye a la anterior de fecha junio de 1975 Las observaciones relativas a la presente norma deben ser dirigidas a AENOR - Fernández de la Hoz, 52 - 28010 Madrid	

UNE 1-027-95

Technical drawings. Folding for filing.
Dessins techniques. Plage des plans.

© AENOR 1995

Depósito legal: M 2 756-95

Grupo 3

AENOR AUTORIZA EL USO DE ESTE DOCUMENTO A UNIVERSIDAD POLITECNICA VALENCIA-HEMEROTECA

Ilustración 16 - Normativa 2

NORMA ESPAÑOLA	Dibujos técnicos PRINCIPIOS GENERALES DE REPRESENTACION	UNE 1-032-82 ISO 128
---------------------------	---	---

Imprime y Edita: Instituto Español de Normalización (IRANOR) - Zurbano, 46 - Madrid (10) - Teléfono 410 49 61 - Reproducción prohibida

INDICE

	Páginas
1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION	1
2 VISTAS	2
3 LINEAS	6
4 CORTES Y SECCIONES	9
5 OTROS ACUERDOS (O CONVENIOS)	15

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

La presente norma internacional define los principios generales de representación aplicables a los dibujos técnicos realizados según los métodos de proyección ortogonales.

Para otros métodos de representación, se están elaborando normas internacionales específicas.

La presente norma internacional se destina a todo tipo de dibujos técnicos (mecánico, eléctrico, ingeniería civil, arquitectura, etc.). Sin embargo, para determinados campos técnicos, se reconoce que las reglas y convenios generales no pueden cubrir adecuadamente todas las necesidades y, como consecuencia, son necesarias reglas suplementarias, que pueden ser objeto de otras normas.

Para estos campos, deben respetarse los principios generales, con el fin de facilitar los intercambios internacionales de dibujos y asegurar la coherencia entre los dibujos que pertenezcan a las diversas ramas industriales.

Las especificaciones de la presente norma internacional se han establecido teniendo en cuenta las exigencias propias en los procedimientos usuales de reproducción, comprendida la micrografía.

Continúa en páginas 2 a 21

	Esta 2ª revisión anula a la anterior de fecha Octubre de 1974 Las observaciones relativas a la presente norma deben ser dirigidas al IRANOR - Zurbano, 46 - Madrid (10)	Equivalente a: ISO 128-82
--	---	------------------------------

UNE 1-032-82

 Technical drawings. General principles of presentation.
 Dessins techniques. Principes généraux de représentation.

Depósito legal: M 37130-82

Grupo 11

AENOR AUTORIZA EL USO DE ESTE DOCUMENTO A UNIVERSIDAD POLITECNICA VALENCIA-HEMEROTECA

Licencia para un usuario - Copia y uso en red prohibidos

Ilustración 17 - Normativa 3

NORMA ESPAÑOLA	Dibujos técnicos ACOTACIÓN Principios generales, definiciones, métodos de ejecución e indicaciones especiales	UNE 1-039-94
<p>1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN</p> <p>Esta norma establece los principios generales de acotación aplicables a los dibujos técnicos de todos los sectores (mecánica, electricidad, ingeniería civil, arquitectura, etc.). En ciertos campos técnicos particulares estas reglas y convencionalismos generales pudieran no cubrir, de manera adecuada, todas las necesidades. En estos casos, se podrían especificar reglas complementarias a recoger en normas específicas de estos sectores. Sin embargo, los principios generales de esta norma deben ser seguidos siempre, para facilitar el intercambio internacional de dibujos y asegurar la coherencia entre los diversos sectores tecnológicos.</p> <p>Las figuras que ilustran la norma son meras ilustraciones del texto y no pretenden reflejar ninguna situación real. Por tanto, las figuras aparecen simplificadas con el fin de destacar únicamente los principios generales válidos para todos los sectores.</p> <p>2 NORMAS PARA CONSULTA</p> <p>UNE 1-032 – <i>Dibujos técnicos. Principios generales de representación.</i></p> <p>3 PRINCIPIOS GENERALES</p> <p>3.1 Definiciones</p> <p>Para los objetivos de esta norma se definen los siguientes términos:</p> <p>3.1.1 cota: Valor numérico expresado en unidades de medida apropiadas y representada gráficamente en los dibujos técnicos con líneas, símbolos y notas.</p> <p>3.1.1.1 cota funcional (F): Cota esencial para la función de la pieza o hueco, véase figura 1.</p> <p>3.1.1.2 cota no funcional (NF): Cota no esencial para la función de la pieza o hueco, véase figura 1.</p> <p>3.1.1.3 cota auxiliar (AUX): Cota dada solamente a nivel informativo. No juega ningún papel decisivo en la fabricación o el control y se deduce de otros valores dados en el dibujo o documentos afines. Se indican entre paréntesis y en ningún caso serán objeto de tolerancia, véase figura 1.</p> <p style="text-align: right;"><i>Continúa en páginas 2 a 23</i></p>		
Secretaría del CTN AENOR	Esta norma anula y sustituye a las Normas UNE 1-039 1ª Revisión de fecha marzo de 1975 y UNE 1-133 de fecha mayo de 1975 Las observaciones relativas a la presente norma deben ser dirigidas a AENOR - Fernández de la Hoz, 52 - 28010 Madrid	Equivalente a: ISO 129:1985

UNE 1-039-94

Technical drawings. Dimensioning. General principles, definitions, methods of execution and special indications.

© AENOR 1994

Dessins techniques. Cotation. Principes généraux, définitions, méthodes d'exécution et indications spéciales.

Depósito legal: M 37 935-94

Grupo 12

AENOR AUTORIZA EL USO DE ESTE DOCUMENTO A UNIVERSIDAD POLITECNICA VALENCIA-

Ilustración 18 - Normativa 4

ICS 01.100.10

Febrero 1996

TÍTULO

Dibujos técnicos

Tolerancias de cotas lineales y angulares

Technical drawings. Tolerancing of linear and angular dimensions.

Dessins techniques. Tolérancement de dimensions linéaires et angulaires.

CORRESPONDENCIA

Esta norma UNE es equivalente a la Norma Internacional ISO 406:1987.

OBSERVACIONES

Esta norma anula y sustituye a la Norma UNE 1-120 de fecha mayo de 1983.

ANTECEDENTES

Esta Norma Española ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 1 *Normas Generales* cuya Secretaría desempeña AENOR.

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 3166:1996

© AENOR 1996
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

AENOR Asociación Española de
Normalización y Certificación
Fernández de la Hoz, 52 Teléfono (91) 432 60 00
28010 MADRID-España Telefax (91) 310 36 95

6 Páginas

Grupo 3

Este documento ha sido adquirido por UNIVERSIDAD POLITÉCNICA VALENCIA-HEMEROTECA a través de la suscripción a AENORMás.
Para uso en red interna se requiere de autorización previa de AENOR.

Ilustración 19 - Normativa 5

NORMA ESPAÑOLA	Dibujos técnicos LISTA DE ELEMENTOS	UNE 1-135-89
<p>0 INTRODUCCION</p> <p>La lista de elementos es una lista completa de los elementos que constituyen un conjunto (o subconjunto), o de los elementos individuales, que figuran en un dibujo técnico. No es necesario que todos estos elementos sean objeto de un dibujo de definición. La relación entre los elementos que figuran en esta lista y su representación en el dibujo (o en otros dibujos) se establece mediante la referencia a la marca de los elementos.</p> <p>En caso necesario, es posible establecer otros tipos de listas, a partir de la lista de elementos, como por ejemplo, el orden cronológico, la gestión de existencias, etc. Estas listas adicionales no deben incluirse en los dibujos de definición, ni formar parte de los mismos.</p> <p>1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION</p> <p>Esta norma especifica las reglas generales y las recomendaciones para el establecimiento de las listas de elementos que se utilizan en los dibujos técnicos.</p> <p>Esta norma se limita a las listas de elementos que han sido identificados por una referencia (véase la norma UNE 1-100). Estas listas suministran las informaciones necesarias para la producción o el aprovisionamiento de los elementos.</p> <p>2 NORMAS PARA CONSULTA</p> <p>UNE 1-026 /2 – <i>Dibujos técnicos. Formatos y presentación de los elementos gráficos de las hojas de dibujo.</i></p> <p>UNE 1-032 – <i>Dibujos técnicos. Principios generales de representación.</i></p> <p>UNE 1-034 /1 – <i>Dibujos técnicos. Escritura. Caracteres corrientes.</i></p> <p>UNE 1-035 – <i>Dibujos técnicos. Cuadro de rotulación.</i></p> <p>UNE 1-100 – <i>Dibujos técnicos. Referencias de los elementos.</i></p> <p>UNE 1-110 – <i>Dibujos técnicos. Condiciones para la micrografía.</i></p> <p style="text-align: right;"><i>Continúa en páginas 2 y 3</i></p>		
Secretaría del CTN AENOR	Las observaciones relativas a la presente norma deben ser dirigidas a AENOR - Fernández de la Hoz, 52 - 28010 Madrid	Equivalente a: ISO 7573-1983

UNE 1-135-89

Technical drawings. Item list.
Dessins techniques. Nomenclatures de définition.

© AENOR 1989

Depósito legal: M 24 690-89

Este documento ha sido adquirido por UNIVERSIDAD POLITÉCNICA VALENCIA-HEMEROTECA a través de la suscripción a AENORMás.
Para uso en red interna se requiere de autorización previa de AENOR.

Grupo 2

Ilustración 20 - Normativa 6

norma española

UNE 1166-1

ICS 01.040.01; 01.100.10

Abril 1996

TÍTULO

Documentación técnica de productos

Vocabulario

**Parte 1: Términos relativos a los dibujos técnicos:
Generalidades y tipos de dibujo**

Technical product documentation. Vocabulary. Part 1: Terms relating to technical drawings: general and types of drawings.

Documentation technique de produit. Vocabulaire. Partie 1: Termes relatifs aux dessins techniques: généralités et types de dessins.

CORRESPONDENCIA

Esta norma UNE es equivalente a la Norma Internacional ISO 10209-1:1992.

OBSERVACIONES

ANTECEDENTES

Esta Norma Española ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 1 *Normas Generales* cuya Secretaría desempeña AENOR.

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 12197:1996

©AENOR 1996
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

AENOR Asociación Española de
Normalización y Certificación
Fernández de la Hoz, 52
28010 MADRID-España

Teléfono (91) 432 60 00
Telefax (91) 310 36 95

9 Páginas

Grupo 5

Este documento ha sido adquirido por UNIVERSIDAD POLITÉCNICA VALENCIA-HEMEROTECA a través de la suscripción a AENOR más.
Para uso en red interna se requiere de autorización previa de AENOR.

Ilustración 21 - Normativa 7

norma española

UNE-EN ISO 3098-0

Julio 1998

TÍTULO	<p>Documentación técnica de productos</p> <p>Escritura</p> <p>Requisitos generales</p> <p>(ISO 3098-0:1997)</p> <p><i>Technical product documentation. Lettering. Part 0: General requirements. (ISO 3098-0:1997)</i></p> <p><i>Documentation technique de produits. Ecriture. Partie 0: Prescriptions générales. (ISO 3098-0:1997).</i></p>
CORRESPONDENCIA	<p>Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN ISO 3098-0 de diciembre 1997, que a su vez adopta la íntegramente la Norma Internacional ISO 3098-0:1997.</p>
OBSERVACIONES	
ANTECEDENTES	<p>Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico 1 <i>Normas Generales</i> cuya Secretaría desempeña AENOR.</p>

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 28457:1998

© AENOR 1998
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

AENOR

Asociación Española de
Normalización y Certificación

C Génova, 6
28004 MADRID-España

Teléfono 91 432 60 00
Fax 91 310 40 32

13 Páginas

Grupo 11

AENOR AUTORIZA EL USO DE ESTE DOCUMENTO A UNIVERSIDAD POLITECNICA VALENCIA-HEMEROTECA

Ilustración 22 - Normativa 8

norma española

UNE-EN ISO 3098-5

Julio 1998

TÍTULO	<p>Documentación técnica de productos</p> <p>Escritura</p> <p>Parte 5: Escritura en diseño asistido por ordenador (DAO), del alfabeto latino, las cifras y los signos</p> <p>(ISO 3098-5:1997)</p> <p><i>Technical product documentation. Lettering. Part 5: CAD lettering of the Latin alphabet, numerals and marks. (ISO 3098-5:1997).</i></p> <p><i>Documentation technique de produits. Écriture. Partie 5: Écriture en conception assistée par ordinateur de l'alphabet latin, des chiffres et des signes. (ISO 3098-5:1997).</i></p>
CORRESPONDENCIA	<p>Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN ISO 3098-5 de diciembre 1997, que a su vez adopta íntegramente la Norma Internacional ISO 3098-5:1997.</p>
OBSERVACIONES	
ANTECEDENTES	<p>Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 1 <i>Normas Generales</i> cuya Secretaría desempeña AENOR.</p>

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 29108:1998

© AENOR 1998
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

AENOR Asociación Española de
Normalización y Certificación

C Génova, 6
28004 MADRID-España

Teléfono 91 432 60 00
Fax 91 310 40 32

71 Páginas

Grupo 41

Este documento ha sido adquirido por UNIVERSIDAD POLITÉCNICA VALENCIA-HEMEROTECA a través de la suscripción a AENOR más.
Para uso en red interna se requiere de autorización previa de AENOR.

Ilustración 23 - Normativa 9

norma española

UNE-EN ISO 5455

ICS 01.100.10

Mayo 1996

TÍTULO	Dibujos Técnicos Escalas (ISO 5455:1979) <i>Technical drawings. Scales. (ISO 5455:1979).</i> <i>Dessins techniques. Echelles. (ISO 5455:1979).</i>
CORRESPONDENCIA	Esta norma UNE es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN ISO 5455 de fecha octubre de 1994, que a su vez adopta íntegramente la Norma Internacional ISO 5455:1979.
OBSERVACIONES	Esta norma anula y sustituye a la Norma UNE 1-026-1 de fecha marzo de 1983
ANTECEDENTES	Esta Norma Española ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 1 <i>Normas Generales</i> cuya Secretaría desempeña AENOR.

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 16136:1996

©AENOR 1996
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

AENOR

Asociación Española de
Normalización y Certificación

Fernández de la Hoz, 52
28010 MADRID-España

Teléfono (91) 432 60 00
Telefax (91) 310 36 95

6 Páginas

Grupo 7

Este documento ha sido adquirido por UNIVERSIDAD POLITÉCNICA VALENCIA-HEMEROTECA a través de la suscripción a AENORMás.
Para uso en red interna se requiere de autorización previa de AENOR.

Ilustración 24 - Normativa 10

norma española

UNE-EN ISO 5457:2000/A1

Septiembre 2010

TÍTULO	<p>Documentación técnica de producto</p> <p>Formatos y presentación de los elementos gráficos de las hojas de dibujo</p> <p>Modificación 1</p> <p>(ISO 5457:1999/Amd 1:2010)</p> <p><i>Technical product documentation. Sizes and layout of drawing sheets. Amendment 1 (ISO 5457:1999/Amd 1:2010).</i></p> <p><i>Documentation technique de produits. Formats et présentation des éléments graphiques des feuilles de dessin. Amendement 1 (ISO 5457:1999/Amd 1:2010).</i></p>
CORRESPONDENCIA	<p>Esta 1ª modificación es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN ISO 5457:1999/A1:2010, que a su vez adopta la Norma Internacional ISO 5457:1999/Amd.1:2010.</p>
OBSERVACIONES	<p>Esta 1ª modificación complementa y modifica a la Norma UNE-EN ISO 5457:2000.</p>
ANTECEDENTES	<p>Esta modificación ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 1 <i>Normas generales</i> cuya Secretaría desempeña AENOR.</p>

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 38523:2010

© AENOR 2010
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

AENOR Asociación Española de
Normalización y Certificación

Génova, 6
28004 MADRID-España

info@aenor.es
www.aenor.es

Tel.: 902 102 201
Fax: 913 104 032

6 Páginas

Grupo 3

Este documento ha sido adquirido por UNIVERSIDAD POLITÉCNICA VALENCIA-HEMEROTECA a través de la suscripción a AENOR más.
Para uso en red interna se requiere de autorización previa de AENOR.

Ilustración 25 - Normativa 11

Junio 2014

TÍTULO	<p>Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico</p> <p><i>General criteria for the drawing-up of the documents which make up a technical project.</i></p> <p><i>Des critères généraux pour l'élaboration formelle des documents qui constituent un projet technique.</i></p>
CORRESPONDENCIA	
OBSERVACIONES	<p>Esta norma anula y sustituye a la Norma UNE 157001:2002.</p>
ANTECEDENTES	<p>Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 157 <i>Proyectos</i> cuya Secretaría desempeña FAIIE.</p>

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 18288:2014

© AENOR 2014
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

AENOR Asociación Española de
Normalización y Certificación

Génova, 6
28004 MADRID-España

info@aenor.es
www.aenor.es

Tel.: 902 102 201
Fax: 913 104 032

15 Páginas

Este documento ha sido adquirido por UNIVERSIDAD POLITÉCNICA VALENCIA-HEMEROTECA a través de la suscripción a AENORMás.
Para uso en red interna se requiere de autorización previa de AENOR.

5.

Anexos mediciones y presupuesto

Operaciones:

- Colocación de las capas de fibra.
- Taladrado.
- Lijado de cantos.
- Pegado de superficies.
- Atornillado.

Materia prima:

- Tejido Aramida-Carbono en forma de sarga 2/2 de 215g/m² = 35,09€/m².
- Tejido de Carbono tipo Spread- Tow de 160g/m² = 55,46€/m².
- Plástico Repsol Isplen PM 286 BV = 1,70€/kg.
- Resina epoxi Resoltech 1050 = 25,22€/kg.
- Gel Coat Crystic 253PA = 19,60€/kg.

Maquinaria:

- Taladro manual = 222€ a amortizar en 5 años = 0,022€/h.
- Lijadora eléctrica = 60€ a amortizar en 5 años = 0,006€/h.
- Bomba de vacío = 278,30€ a amortizar en 5 años = 0,02€/h.
- Compresor = 377€ a amortizar en 10 años = 0,02€/h.
- Máquina inyectora = 20000€ a amortizar en 12 años = 0.83€/h.

*Se estima un uso de 2000 horas / año.

Herramientas:

- Cutter = 20 a amortizar en 2 años = 0,005€/h.
- Pistola aplicación adhesivo epoxi = 49,6€ a amortizar en 5 años = 0,005€/h.
- Broca para composites 6,1mm = 12€ vida útil de 100h = 0,12€/h.
- Broca para composites 10,1mm = 16€ vida útil de 100h = 0,16€/h.
- Lija de agua de grano 400 = 0,27€ - 1 hoja por operación.
- Lija de agua de grano 1000 = 0,86€ - 1 hoja por operación.
- Rodillo desaireador = 7,77€ vida útil de 500h = 0.02€/h.
- Tejido pelable PA80 de 83 g/m² ancho 1,25 m = 6,35€/m.
- Film sangrador ELA20 de 25 micrones P3, 125 °C = 1,77€/m.
- Manta de absorción PES150 150 g/m², ancho de 1,55 m = 5,46€/m.
- Vaso de plástico para mezclas con tapa 1100 ml = 1,58€/ud.

- Cubo de evacuación de Resinas de 8 litros = 289,67€ vida útil de 2000h = 0,015€/h.
- Válvula metálica para vacío = 19,61€ vida útil de 1000h = 0,019€/h.
- Abrazadera para tubos de infusión = 31,76€ vida útil de 1000h = 0,031€/h.
- Bolsa de vacío de 120cm de ancho = 4,27€/m 1,5m por operación.
- Tubo de infusión = 1,02€/m un tubo por operación.
- Masilla de cierre para bolsas de vacío = 8,26€/13m = 0,63€/m.
- Pistola aplicación gel coat = 238€ vida útil de 2 años = 0,06€/h.
- Cuña de plástico rígido para desmoldeo = 3,63€ vida útil de 150h = 0,025€/h.
- Martillo de goma = 13€ vida útil de 200h = 0,065€/h.
- Paños microfibra = 0,92€ vida útil de 100h = 0,009€/h.
- Tijeras de corte de aramida y carbono = 25€ vida útil de 500h = 0,05€/h.
- Patrones de corte = 100€ vida útil de 2000h = 0,05€/h.
- Moldes maleta izquierda = 2884,35€ vida útil de 500 piezas = 5,76€/pieza.
- Moldes maleta derecha = 3000€ vida útil de 500 piezas = 6€/pieza.
- Molde piezas ribetes = 6315€ vida útil de 10000 inyecciones = 0,63 cada 4 piezas.
- Molde soportes = 1500€ vida útil de 10000 inyecciones = 0,15 cada 8 piezas.

*El coste del molde incluye tapa y cuerpo por lo que el precio de cada copia se distribuirá aplicando $\frac{3}{4}$ partes del precio al cuerpo y $\frac{1}{4}$ del precio a la tapa.

Útiles:

- Adhesivo epóxico multimaterial 24ml = 17,42€.
- INFUTAC transparente spray adhesivo de posicionamiento = 18,74€ / 0,5l.
- Sellador de tornillos = 5,29€.
- Zyxax FlexZ 3.0 Desmoldante semipermanente = 14,96€ / 0,1 Kg.
- Sellador Chemlease 15 Sealer EZ = 18,15€ / 0,1 Kg.

Elementos comerciales:

- Tornillos M6x25mm = 0,27€/Ud.
- Tornillos M6x20mm = 0,23€/Ud.
- Tornillos M6x12mm = 0,15€/Ud.
- Tornillos M6x30mm = 0,32€/Ud.
- Cerradura aluminio = 23€/Ud.
- Bisagra = 2€/Ud.

Mano de obra:

- Oficial de 1ª = 25€/h.
- Oficial de 2ª = 20€/h.
- Oficial de 3ª = 15€/h.

6. Elementos comerciales

Tornillo cabeza Torx Catálogo CELO:

- M6x12mm
- M6x20mm
- M6x25mm
- M6x30mm

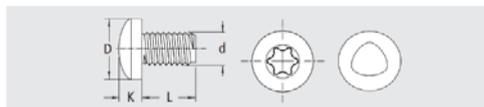
TT 85 T



• Cabeza alomada **TORX**



Envasado en bolsa.



Cincado Cr (III) + lubricado + deshidrogenado								
d mm	M2	M2,5	M3	(M3,5)	M4	M5	M6	M8
D mm	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0	12,0	16,0
K mm	1,6	2,0	2,4	2,7	3,1	3,8	4,6	6,0
	T6 ¹	T8	T10	T15	T20	T25	T30	T40

L mm	Ø2	Ø2,5	Ø3	Ø3,5	Ø4	Ø5	Ø6	Ø8
5	●*	○	○	○	○	○	○	○
6	○	○	●	○	●	○	○	○
7	○	○	●*	○	○	○	○	○
8	○	○	●	○	●	○	○	○
10	○	○	●	○	●	●	●	○
12	○	○	●	○	●	○	●	○
16	○	○	●	○	●	○	●	○
18	○	○	○	○	○	○	○	○
20	○	○	○	○	●	○	●	○
25	○	○	○	○	●	○	●	○
30	○	○	○	○	○	○	○	○
35	○	○	○	○	○	○	○	○
40	○	○	○	○	○	○	○	○
50	○	○	○	○	○	○	○	○

¹ TORXplus. ● Producto disponible en stock. ○ Producto disponible bajo pedido. * Hasta agotar existencias.

Ilustración 27 - Tornillos Torx

Tuerca M6 Catálogo INDEX

DIN-985 Cincada

Materiales de Uso:

METAL



Ilustración 28 - Tuerca M6

Cerradura Proveedor local

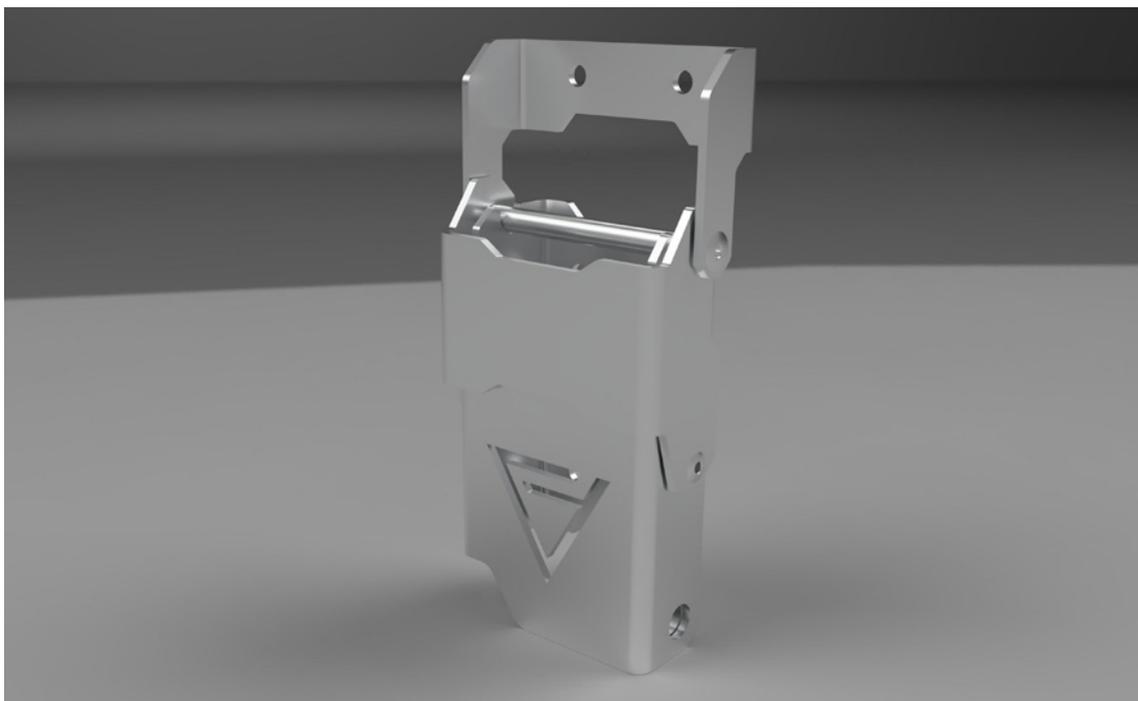


Ilustración 29 - Cerradura maletas

7. Fichas técnicas materiales.

PP REPSOL ISPLEN PM286BV

El grado REPSOL ISPLEN PM286BV es un copolímero reforzado con 16% de cargas minerales. Presenta muy alta resistencia al impacto y buena rigidez y propiedades desmoldeantes durante el proceso de transformación. Ofrece elevada rigidez, alta estabilidad dimensional y buen nivel de impacto. El producto contiene estabilización ultravioleta que lo hace resistente a la luz y a la intemperie.

Aplicaciones

El grado REPSOL ISPLEN PM286BV está particularmente indicado para aplicaciones:

- Automoción: paneles de instrumentos, protectores externos...
- Pieza técnica, en general.

Se recomienda trabajar con temperaturas de fundido entre 190-250°C. Las condiciones óptimas de transformación se deben ajustar para cada línea de producción. La mezcla física con otros materiales podría provocar incompatibilidades.

PROPIEDADES	VALOR	UNIDAD	MÉTODO
Generales			
Índice de fluidez (230°C/ 2,16 kg)	20	g/10 min	ISO 1133
Densidad a 23°C	1.010	kg/m ³	ISO 1183
Mecánicas			
Módulo elástico en flexión	1.600	MPa	ISO 178
Módulo elástico en tracción	1.700	MPa	ISO 527
Resistencia a la tracción en el punto de rotura	17	MPa	ISO 527-2
Alargamiento en el punto de rotura	35	%	ISO 527-2
Resistencia a la tracción en el punto de fluencia	20	MPa	ISO 527-2
Alargamiento en el punto de fluencia	4	%	ISO 527-2
Resistencia al impacto Izod (23°C, con entalla)	9	kJ/m ²	ISO 180
Resistencia al impacto Izod (23°C, sin entalla)	NR	kJ/m ²	ISO 180
Resistencia al impacto Izod (0°C, sin entalla)	44,55	kJ/m ²	ISO 180
Resistencia al impacto Izod (-20°C, con entalla)	2,6	kJ/m ²	ISO 180
Resistencia al impacto Izod (-20°C, sin entalla)	35,6	kJ/m ²	ISO 180
Resistencia al impacto Charpy (23°C, con entalla)	9	kJ/m ²	ISO 179
Resistencia al impacto Charpy (23°C, sin entalla)	NR	kJ/m ²	ISO 179
Resistencia al impacto Charpy (0°C, sin entalla)	70,76	kJ/m ²	ISO 179
Resistencia al impacto Charpy (-20°C, con entalla)	2,32	kJ/m ²	ISO 179
Resistencia al impacto Charpy (-20°C, sin entalla)	55,37	kJ/m ²	ISO 179
Térmicas			
Temperatura de reblandecimiento Vicat A120 (10N)	142	°C	ISO 306
Temperatura de reblandecimiento Vicat A120 (50N)	65	°C	ISO 306
HDT 0,45 MPa	82	°C	ISO 75
HDT 1,8 MPa	52	°C	ISO 75
Específicas			
Contracción lineal molde, 150x100x3mm	0,9 – 1,4	%	ISO 2577
Dureza Shore D	61	-	ISO 868

El grado REPSOL ISPLEN PM286BV no está destinado a aplicaciones médicas y farmacéuticas por lo que no se recomienda su uso para éstas. Para información más detallada, contacten con el Laboratorio de Asistencia Técnica y Desarrollo o con el Servicio de Atención Comercial.

Ref.:

Fibra de carbono

	A-60	A-80	A-120	A-160
Fibra de carbono	IMS65 24K		UTS50 24K	
Ancho de la cinta	27 MM	22 MM	27 MM	22 MM
Peso de la cinta	31 g/m ²	40 g/m ²	60 g/m ²	80 g/m ²
Patrón de onda	plano			
Adhesivo	Epoxi sólido 7 g/m ²		Epoxi sólido 9 g/m ²	
Peso	62 g/m ²	80 g/m ²	120 g/m ²	160 g/m ²
Grosor	0.06 mm	0.078 mm	0.12 mm	0.16 mm

Características de la fibra de carbono

		IMS65 24K	UTS50 24K
Diámetro de filamento	[µm]	5	7
Densidad	[g/cm ³]	1.78	1.79
Resistencia a tracción	[MPa]	6000	5000
Módulo de tracción	[GPa]	290	245
Elongación a ruptura	[%]	1.9	2.1

RESINAS CASTRO S. L.

Pol. Ind. A Granxa, 3ª Paralela, C/ Cíes 190
36400 O Porriño - Pontevedra - España
Tlf.: 986 342 953 / Fax: 986 342 520
info@castrocomposites.com
www.castrocomposites.com

FICHA TECNICA TEJIDO DE KEVLAR/CARBONO DE 215 G/M2

SIGRATEX PDK 9004/120

Tipo de tejido:	Híbrido de carbono-aramida
Gramaje:	215 g/m²
Espesor:	0,30 mm
Tipo de tejido:	Sarga 2/2
Fibra:	Urdimbre: carbono - 3K – 200 tex / aramida – 160 tex Trama: carbono - 3K – 200 tex / aramida – 160 tex
Número de hilos:	6/cm (Urdimbre-trama)
Longitud del rollo:	100 m
Ancho del rollo:	120 cm

Resinas Castro S. L.

Polígono Industrial A Granxa, Rúa Cíes 190, 3ª Paralela,
36400 O Porriño, Pontevedra

+34 986 34 29 53

Email: shop@castrocomposites.com



PROPIEDADES MECÁNICAS DEL LAMINADO CON RESINA EPOXI

Tipo	resin system	flexural strength N/mm ²		flexural modulus KN/mm ²		shear strength N/mm ²		tensile strength N/mm ²		e-modulus KN/mm ²	
		urdimbre	trama	urdimbre	trama	urdimbre	trama	urdimbre	trama	urdimbre	trama
Laminado											
Tejido 9004											
Urdimbre 0°	X	812	878	63	66	47	48	785	632	39	57
Tejido 9004											
Urdimbre 0°/90°	X	884	948	59	62	49	49	758		71	

O Bakelite L20, VE 2896 100:18 partes en g
 X Bakelite O165, VE 2560, VE 2622 100:20:2 partes en g

Temperatura de trabajo: ambiente

Resinas Castro S. L.

Polígono Industrial A Granxa, Rúa Cíes 190, 3ª Paralela,
 36400 O Porriño, Pontevedra

+34 986 34 29 53

Email: shop@castrocomposites.com

8.

Máquinas, herramientas y útiles para la fabricación

8.1 - Máquinas

Taladro Manual catálogo MAKITA



Ilustración 30 - Taladro manual

Tabla 13 - Especificaciones taladro manual.

Tipo motor	BRUSH-LESS	Dimensiones L xAn x Al	169 x 79 x 255 mm
Batería	LXT 18V	Posiciones de par	21
R.P.M Máx	28500 rpm	Velocidad mecánica	2
Par apriete máx.	50 Nm	Velocidad variable	Sí
Capacidad taladro máx.	12 mm	Presión sonora	82 dB
Peso conjunto	1,5 Kg	Potencia sonora	93 dB

Lijadora eléctrica catálogo Brico-Depot



Ilustración 31 - Lijadora eléctrica.

Tabla 14 - Especificaciones lijadora eléctrica

Velocidad funcionamiento	4000 - 14000 rpm
Tamaño disco	125 mm
Diámetro de órbita	2,5 mm
Longitud del cable	3 m
Peso conjunto	2,52 kg

Bomba de vacío catálogo Castro Composites



Ilustración 32 - Bomba de vacío.

Tabla 15 - Especificaciones bomba de vacío

Desplazamiento de aire	142 l/m 8,52 m ³ /h
Potencia motor	1/2 CV corriente alterna
Capacidad de aceite	370 ml
Fuente de alimentación	110 / 120 V(ac)
Peso conjunto	10,89 kg

Compresor de aire catálogo LeroyMerlin



Ilustración 33 - Compresor de aire

Tabla 16 - Especificaciones bomba de vacío

Tipo de motor	Dos cilindros
Presión máxima	9 bar
Transmisión	Correa
Capacidad depósito	100 l
Potencia del motor	3 CV
Lubricación	Sí

8.2 - Herramientas

Cúter catálogo LeroyMerlin



Ilustración 34 - Cúter

Pistola aplicación adhesivo epoxi catálogo Castro Composites



Ilustración 35 - Pistola epoxi

Pliego de lijas al agua, grano 400 y grano 1000 catálogo ManoMano



Ilustración 37 - Pliegos de lija

Abrazadera para tubo de infusión catálogo Castro Composites



Ilustración 38 - Abrazadera tubo infusión

Válvula metálica de vacío catálogo Castro Composites

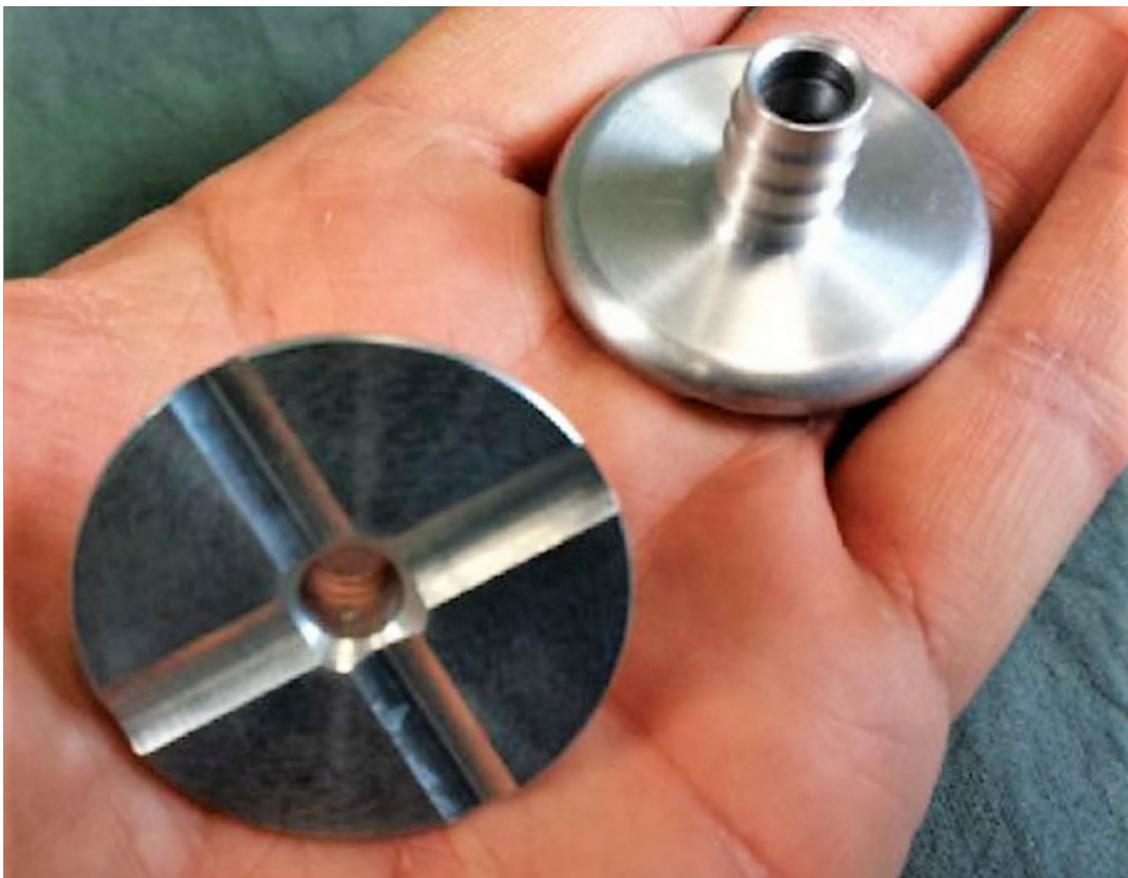


Ilustración 39 - Válvula metálica vacío

Bolsa de vacío de 120cm de ancho catálogo Castro Composites

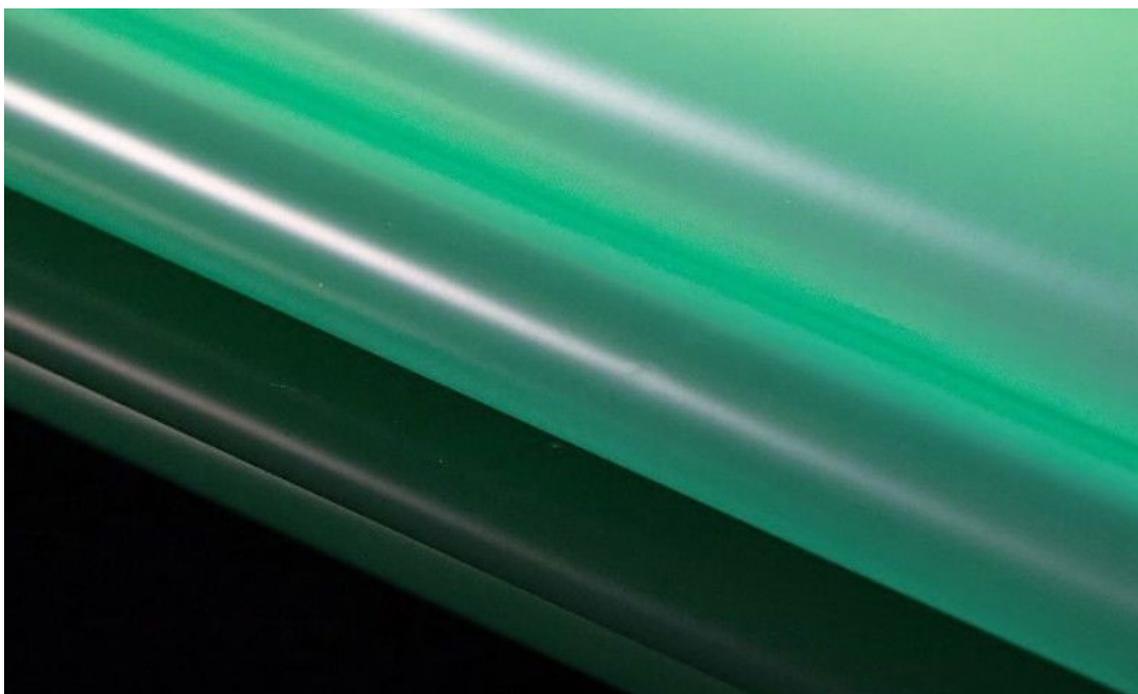


Ilustración 40 - Bolsa de vacío

Tubo de infusión catálogo Castro Composites

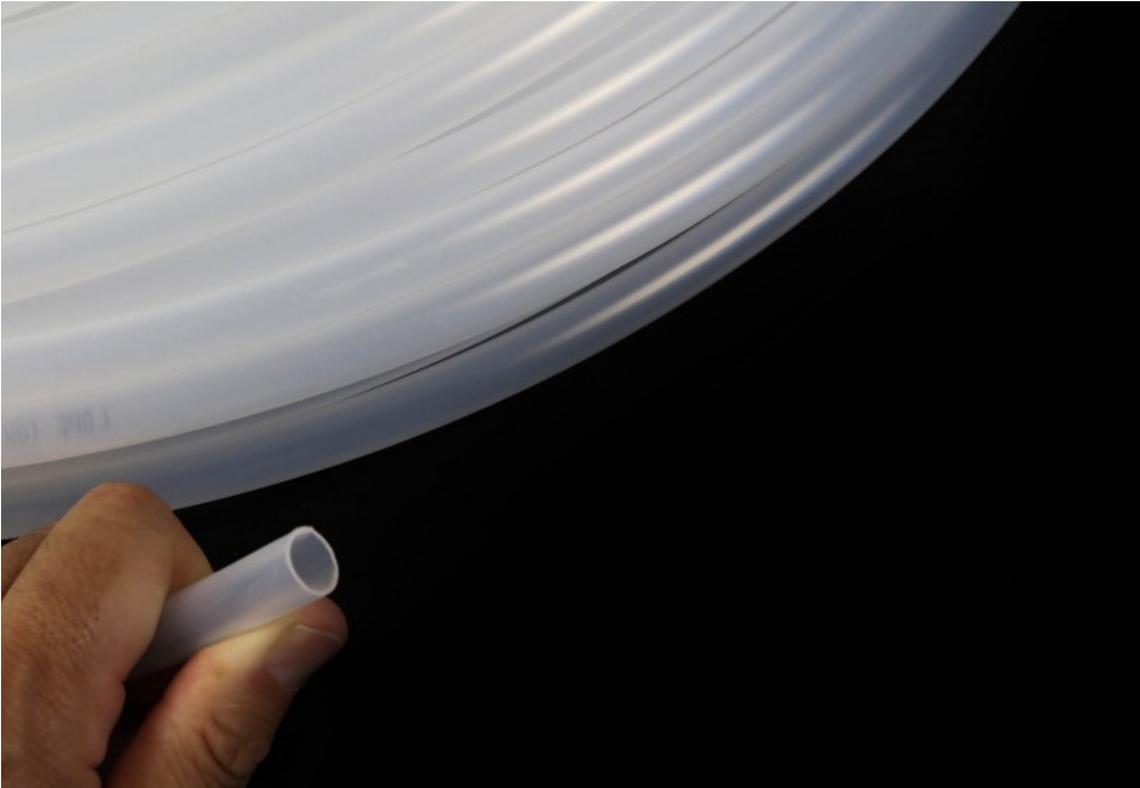


Ilustración 41 - Tubo de infusión infusión

Masilla de cierre catálogo Castro Composites



Ilustración 42 - Masilla de cierre

Pistola aplicación gel coat catálogo Castro Composites



Ilustración 43 - Pistola gel coat

Paños microfibra catálogo Castro Composites



Ilustración 44 - Paño microfibra

Tijeras para carbono-aramida catálogo Patric-Domus



Ilustración 45 - Tijeras carbono-aramida

8.3 - Útiles

Adhesivo epóxico multimaterial 24 ml catálogo Castro Composites.



Ilustración 46 - Adhesivo epoxi

Sellador tornillos catálogo ManoMano.



Ilustración 47 - Sellador tornillos

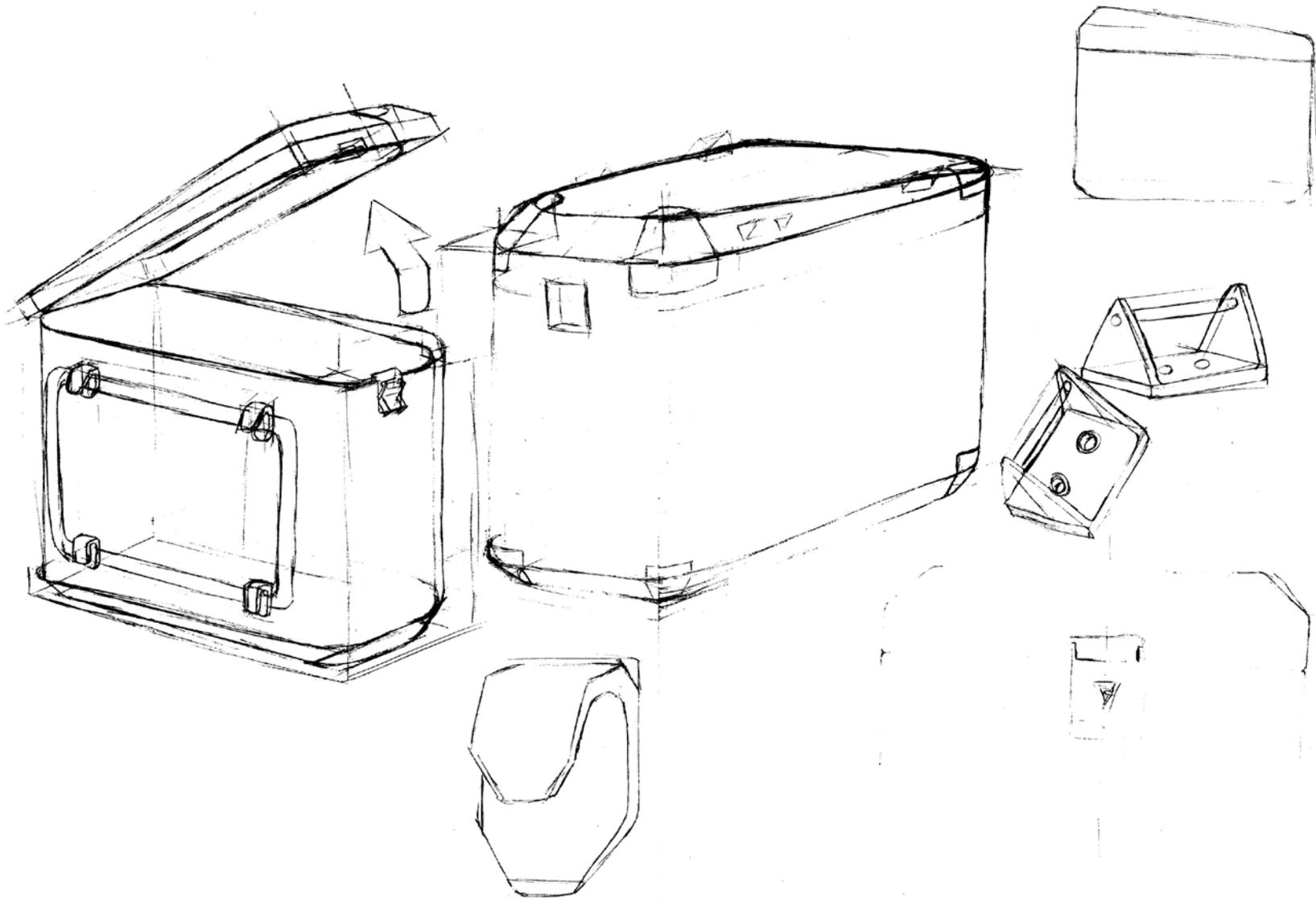
9. Maletas aplicadas

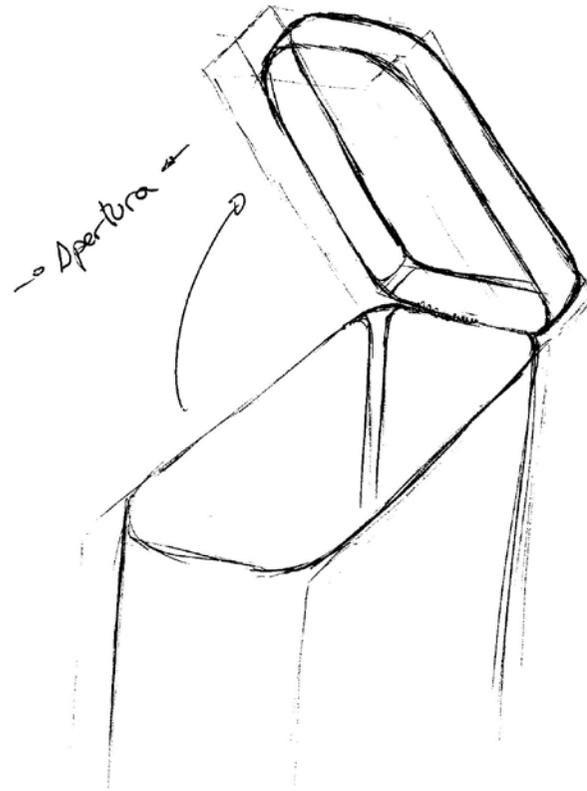
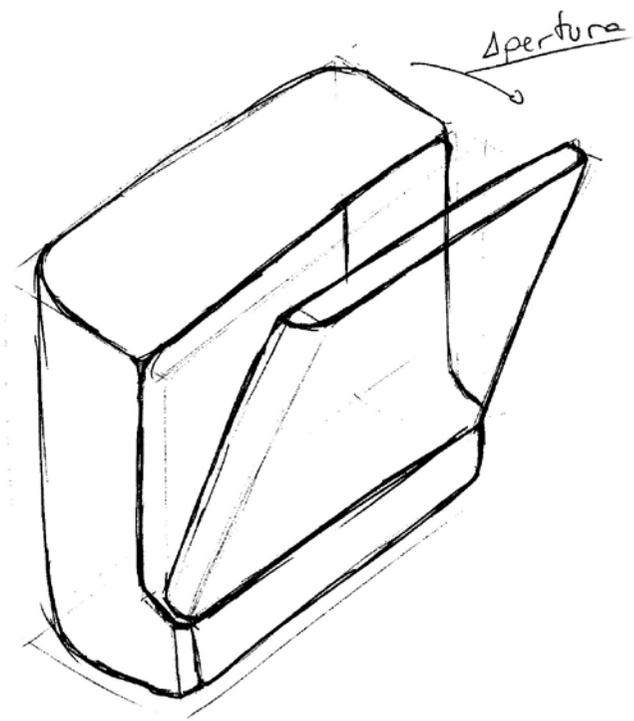
En este apartado de anexos se pretende presentar las maletas de manera que se observen debidamente las proporciones de las maletas respecto la motocicleta y la colocación de estas una vez colocadas.



Ilustración 48 - Maleta aplicada

10. Bocetos

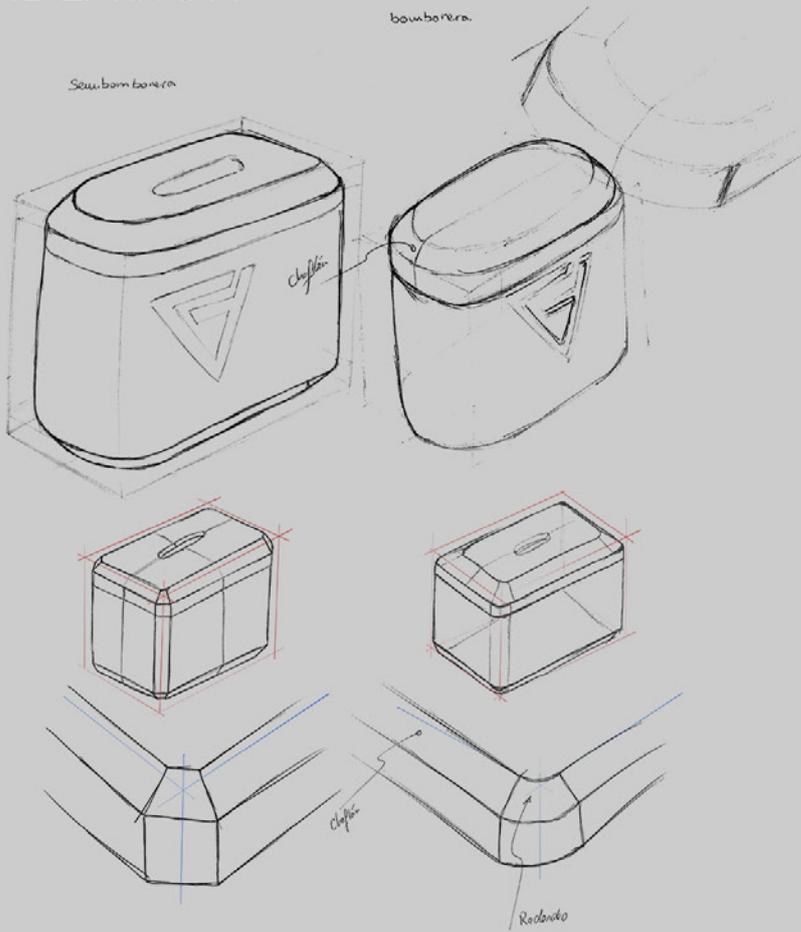




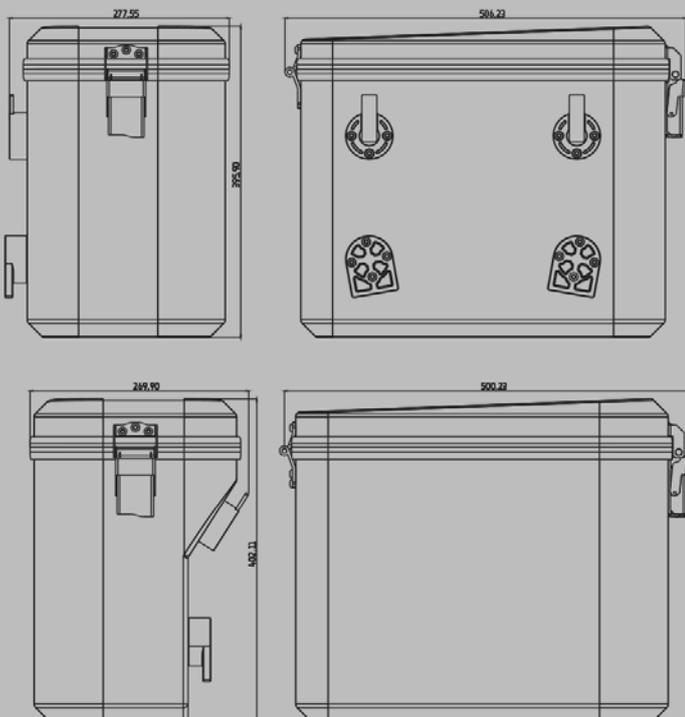
11. Panel

DISEÑO DE UN SET DE MALETAS EN COMPOSITO

IDEACIÓN



DIMENSIONES



TE PARA MOTOCICLETAS DEL SEGMENTO TRAIL

OBJETIVO

El objetivo del presente proyecto es el diseño de un set de maletas para motocicleta, enfocadas al uso en todo tipo de terrenos, ya sea ON u OFF-ROAD. El tipo del motocicleta al que va dirigido el set de maletas es para el segmento de motos TRAIL, mejorando las especificaciones de las soluciones existentes en el mercado, dotando de un toque de exclusividad a todo aquel que las lleve en su montura.

DESCRIPCIÓN

El conjunto está formado por dos maletas, una de ellas con un corte o escotadura para poder aprovechar el espacio de carga en la parte del escape. El diseño basado en formas poligonales y con unas líneas muy puras, dota al conjunto de un toque de elegancia y distinción. El proceso de fabricación permite controlar a la perfección la geometría del conjunto y ayuda a conseguir un estándar de calidad mayor.

El sistema de anclaje que tienen las maletas, es sencillo de utilizar, seguro y fácil de reemplazar en caso de que se rompiera por una caída o tuviera que repararse por alguna circunstancia del uso diario. Al mismo tiempo, este sistema, permite que las maletas sean montadas en prácticamente la totalidad de soportes existentes en el mercado con escotadura para el escape.

MATERIALES

Los materiales en los que están fabricadas las maletas, como dice el título es en composite. Concretamente se compone de un tejido de fibra de carbono para el acabado caravista, y un tejido híbrido formado por carbono-aramida para el núcleo, todos ellos cohesionados con resina epoxy. Los otros materiales como son el acero inoxidable del mecanismo de cierre y las visagras, y el tipo de polímero elegido para las piezas plásticas continúan con el acabado cuidado y elegante del conjunto.

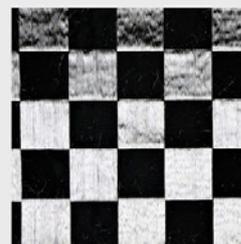
El trato y combinación de materiales dota al conjunto de elegancia y sofisticación.



ALUMINIO



CARBONO/ARAMIDA



SPREAD TOW

**Producto con filosofía “Más por igual”:
Más prestaciones, mismo precio.**

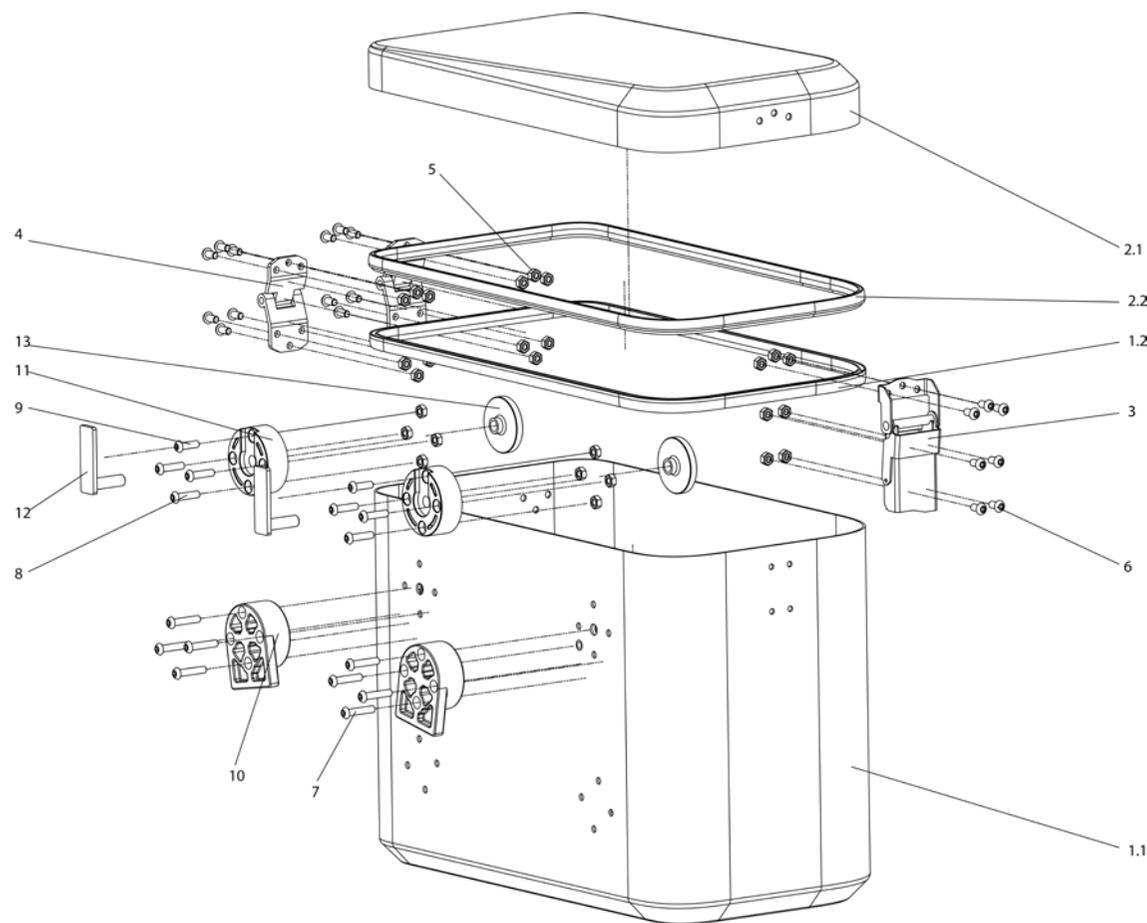
SERRA 

3. PLANOS

0. Listado de planos

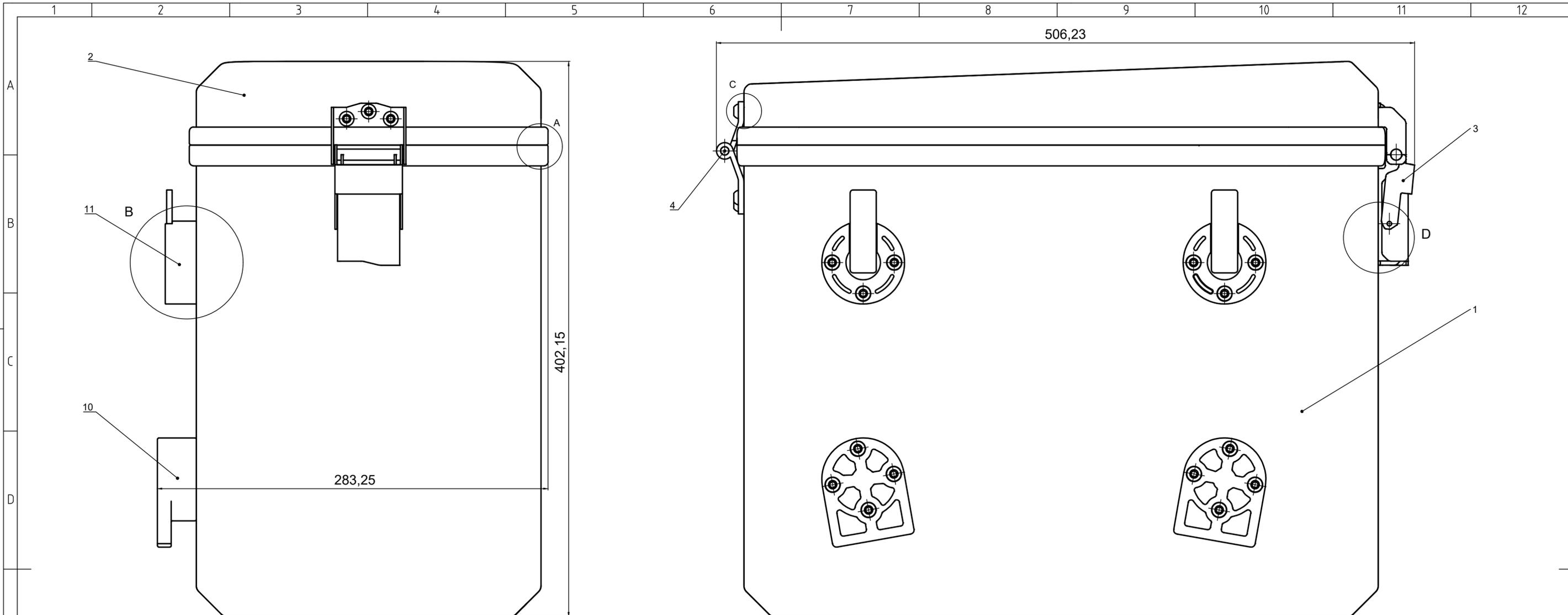
Tabla 1 - Listado planos

Página	Nombre plano
1	Conjunto maleta izq.
2	Conjunto maleta der.
3	Conjunto maleta izq. con medio
4	Conjunto maleta der. con medio
5	Subconjunto 1 maleta izq.
6	Subconjunto 1 maleta der.
7	Subconjunto 2 maleta izq.
8	Subconjunto 2 maleta der.
9	Pieza 1.1-I
10	Pieza 1.1-D
11	Pieza 2.1-I
12	Pieza 2.1-D
13	Pieza 1.2-I
14	Pieza 1.2-D
15	Pieza 2.2-I
16	Pieza 2.2-D
17	Pieza 10
18	Pieza 11



1. Planos de conjunto

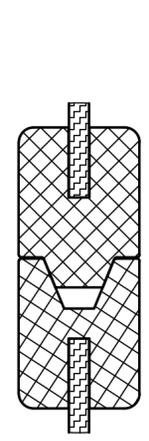
A continuación, se muestran los planos de conjunto, al igual que los planos que muestran como se relaciona el objeto con el medio.



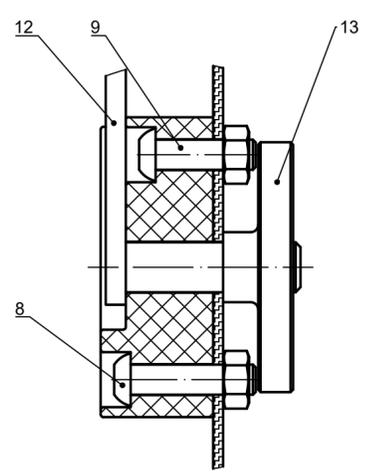
	PLÁSTICO Repsol Isplen PM 286 BV		ACERO INOX.
	COMPOSITE		

*En cada junta que se encuentre el elemento N°5 (tuerca) se aplicará sellante de tornillos como se muestra en el "DETALLE D"
 *Líneas ocultas no mostradas para mayor claridad

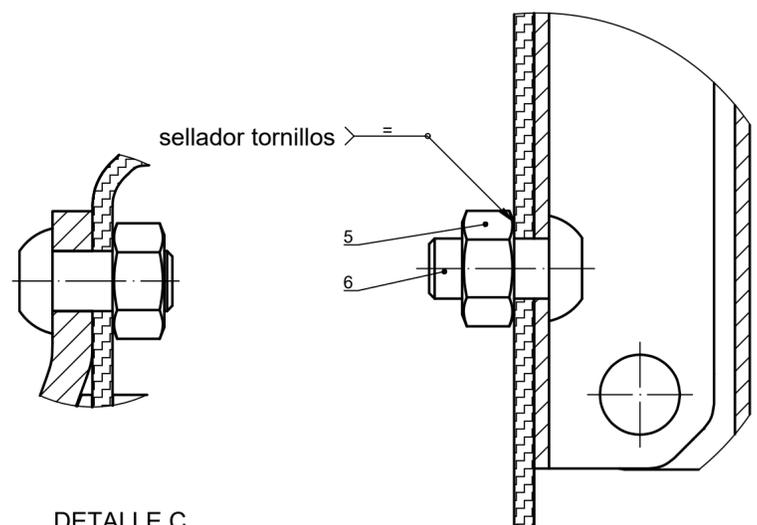
13	ROSCA PLACA SUP.	2		
12	PLACA SUP. SOPORTE	2		
11	SOPORTE SUPERIOR	2	HOJA 18	
10	SOPORTE INFERIOR	2	HOJA 17	
9	TORNILLO TORX M6x20	2		
8	TORNILLO TORX M6x25	6		
6	TORNILLO TORX M6x12	17		
5	TUERCA M6	2		
4	BISAGRA	2		
3	CERRADURA	1		
2	SUBCONJ. TAPA	1	HOJA 7	
1	SUBCONJ. CUERPO	1	HOJA 5	
MARCA	DENOMINACIÓN	CANT.	REF.	MATERIAL



DETALLE A
Escala 2:1



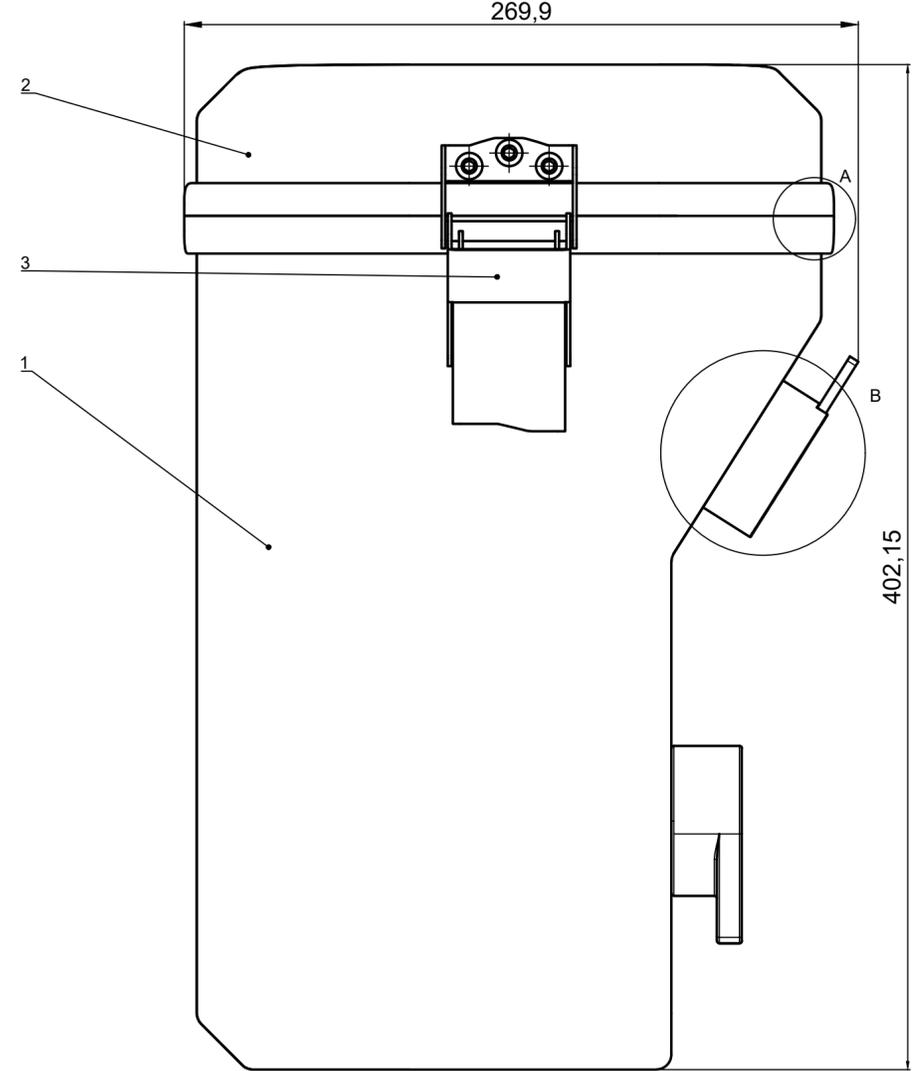
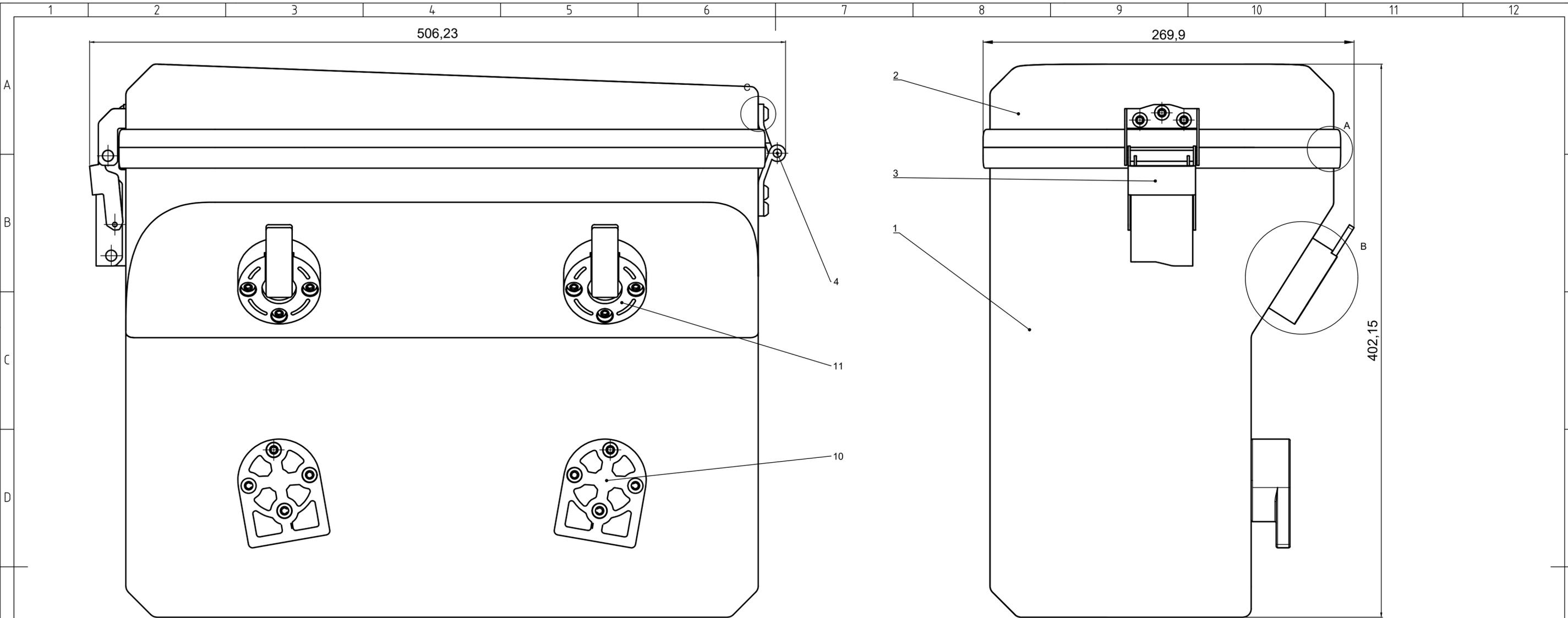
DETALLE B
Escala 1:1

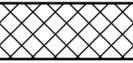
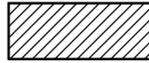


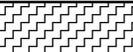
DETALLE C
Escala 2:1

DETALLE D
Escala 2:1

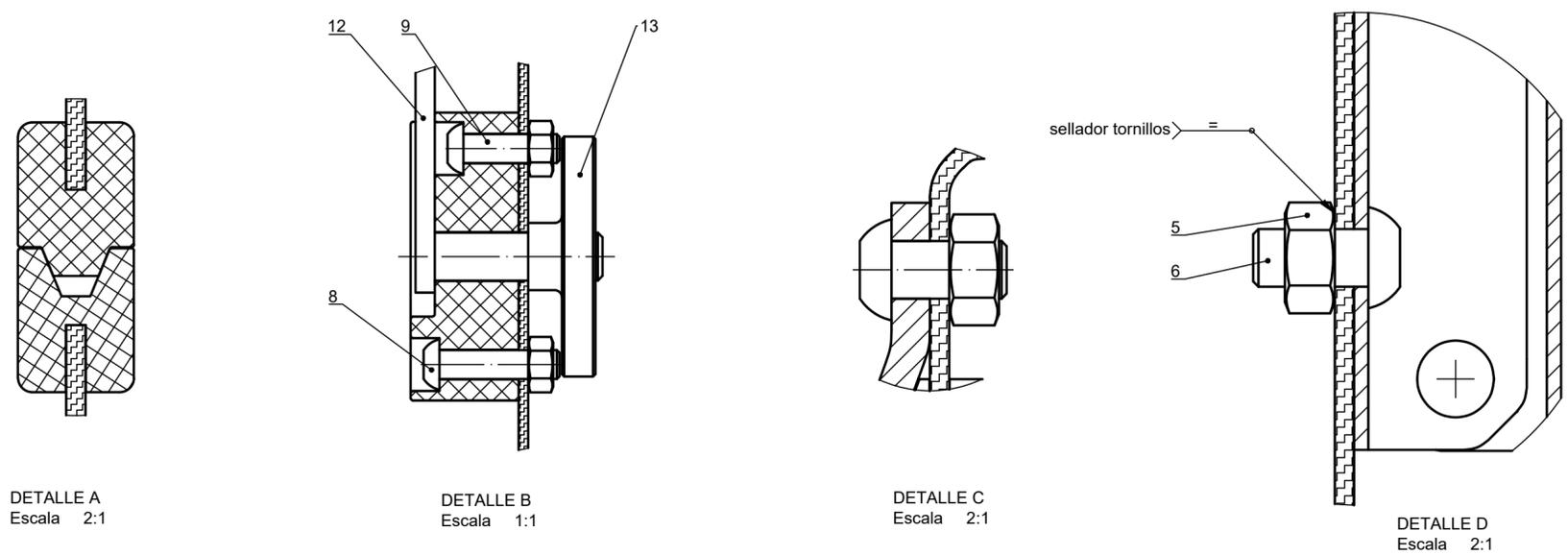
		TITULO DEL TRABAJO: KIT MALETAS	
		TITULO DEL DIBUJO: CONJUNTO Maleta izquierda	
REVISION N°:	Unidad:	PROPIEDAD:	N° de registro:
FECHA:	ESCALA:	Realizado por:	HOJA: 1
FECHA:	1:2 (1:1, 2:1)	SERRA PEDRÓS, Miquel	REVISION:
FORMATO:			



 PLÁSTICO Repsol Isplen PM 286 BV
  ACERO INOX.

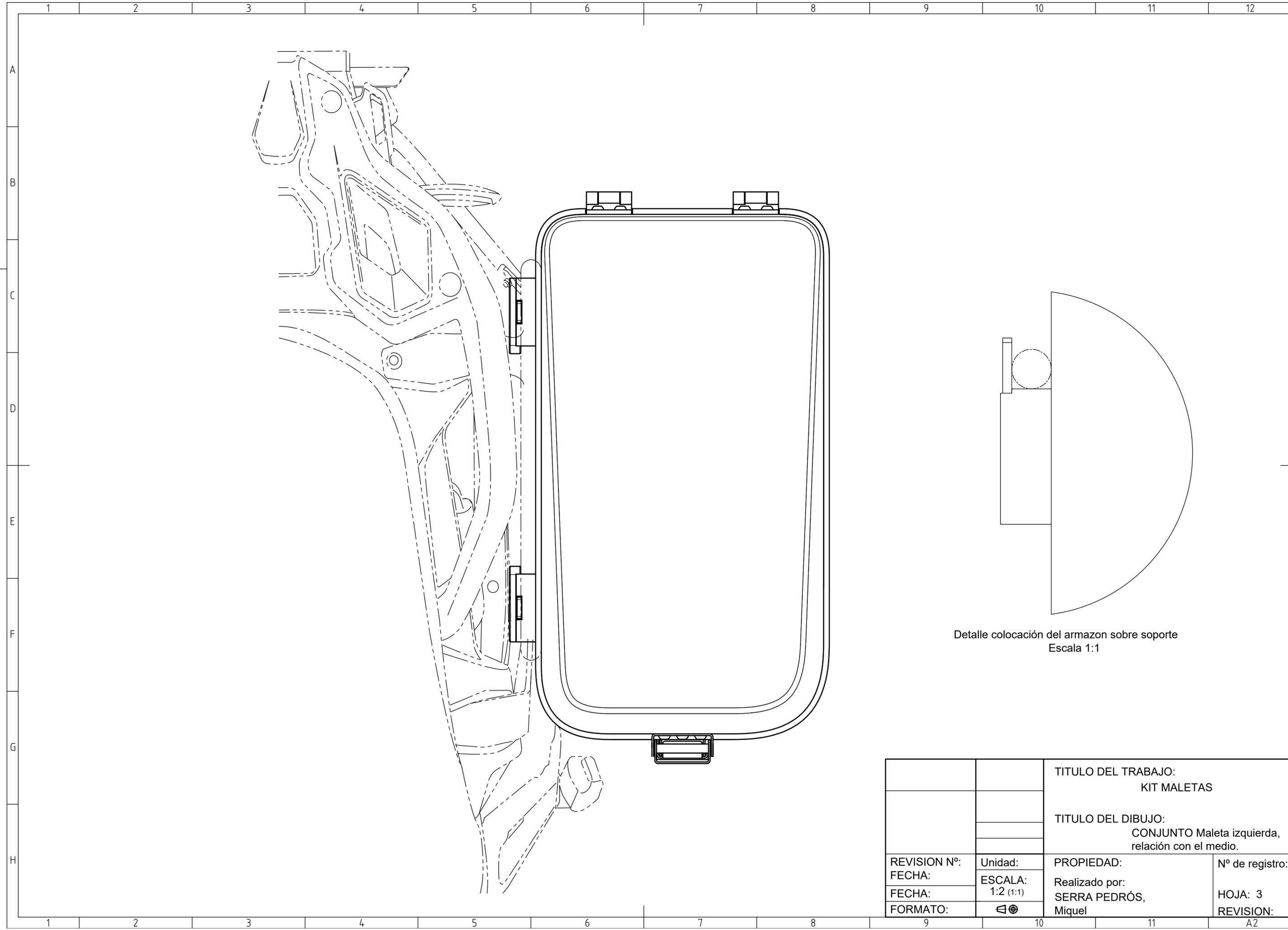
 COMPOSITE

*En cada junta que se encuentre el elemento N°5 (tuerca) se aplicará sellante de tornillos como se muestra en el "DETALLE D"



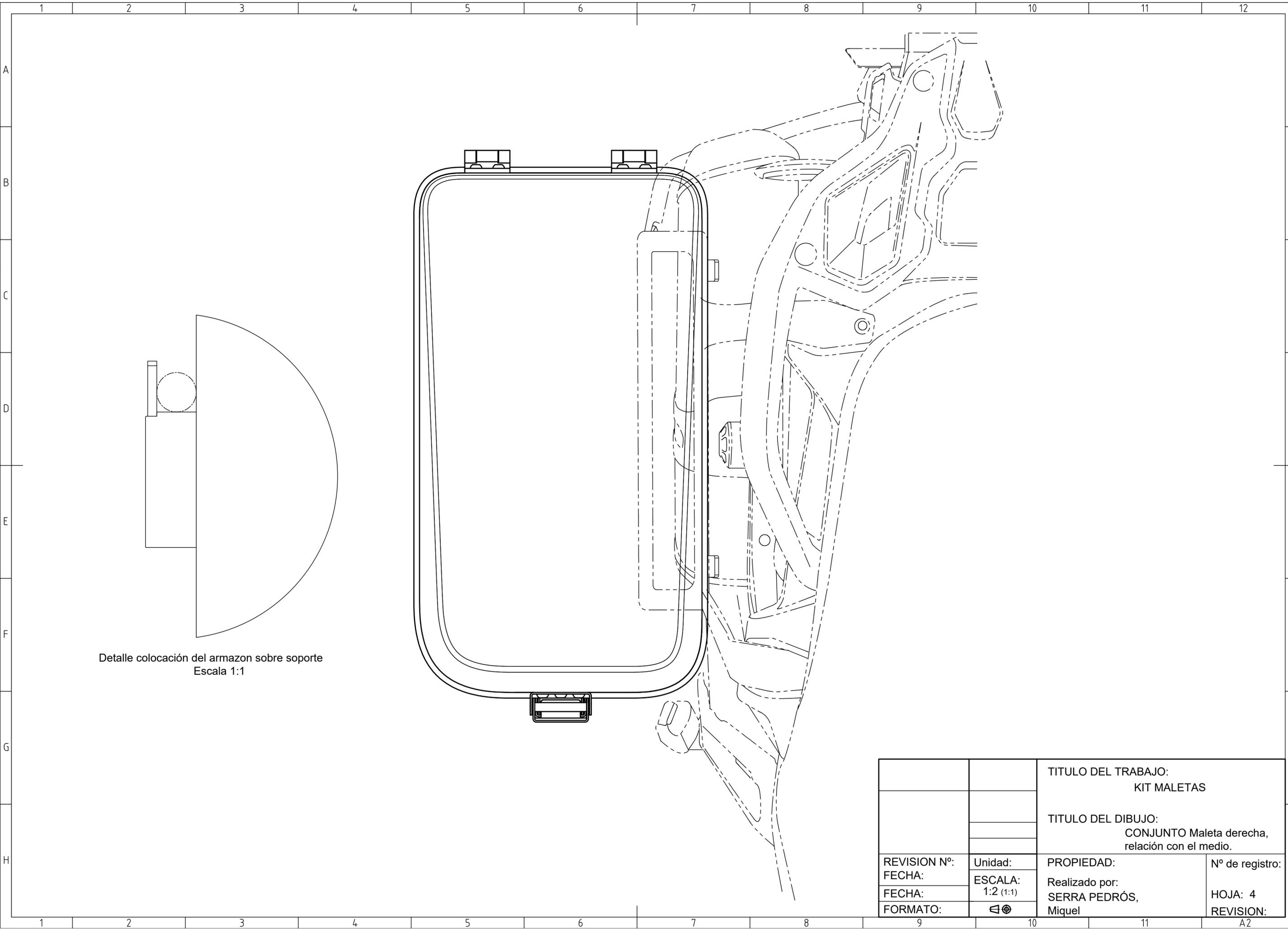
13	ROSCA PLACA SUPERIOR	2		
12	PLACA SUPERIOR SOPORTE	2		
11	SOPORTE SUPERIOR	2	HOJA 18	
10	SOPORTE INFERIOR	2	HOJA 17	
9	TORNILLO TORX M6x20	2		
8	TORNILLO TORX M6x25	6		
6	TORNILLO TORX M6x12	17		
5	TUERCA M6	2		
4	BISAGRA	2		
3	CERRADURA	1		
2	SUBCONJ. TAPA	1	HOJA 8	
1	SUBCONJ. CUERPO	1	HOJA 6	
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL

TITULO DEL TRABAJO:			
KIT MALETAS			
TITULO DEL DIBUJO: CONJUNTO Maleta izquierda			
REVISION N°:	Unidad:	PROPIEDAD:	N° de registro:
FECHA:	ESCALA:	Realizado por:	HOJA: 2
FECHA:	1:2 (1:1, 2:1)	SERRA PEDRÓS, Miquel	REVISION:
FORMATO:			



Detalle colocación del armazon sobre soporte
Escala 1:1

		TITULO DEL TRABAJO: KIT MALETAS	
		TITULO DEL DIBUJO: CONJUNTO Maleta izquierda, relación con el medio.	
REVISION N°:	Unidad:	PROPIEDAD:	N° de registro:
FECHA:	ESCALA:	Realizado por:	HOJA: 3
FECHA:	1:2 (1:1)	SERRA PEDRÓS,	REVISION:
FORMATO:	⚙️	Miquel	

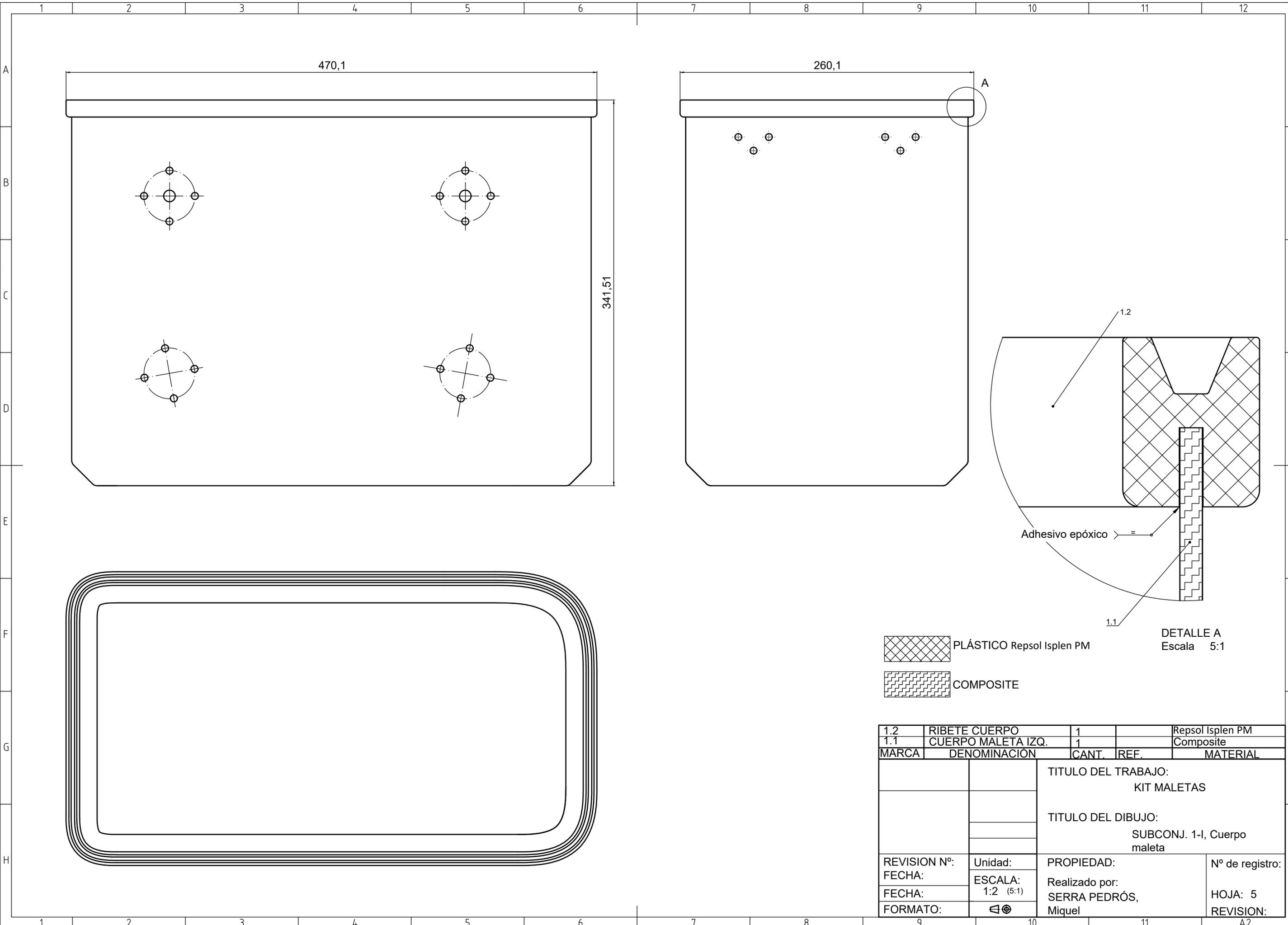


Detalle colocación del armazon sobre soporte
Escala 1:1

		TITULO DEL TRABAJO: KIT MALETAS	
		TITULO DEL DIBUJO: CONJUNTO Maleta derecha, relación con el medio.	
REVISION N°:	Unidad:	PROPIEDAD:	N° de registro:
FECHA:	ESCALA:	Realizado por:	HOJA: 4
FECHA:	1:2 (1:1)	SERRA PEDRÓS,	REVISION:
FORMATO:	⚙️	Miquel	A2

2. Planos de subconjunto

A continuación, se muestran los planos de subconjunto.



470,1

341,51

260,1

A

1.2

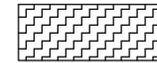
Adhesivo epóxico

1.1

DETALLE A
Escala 5:1

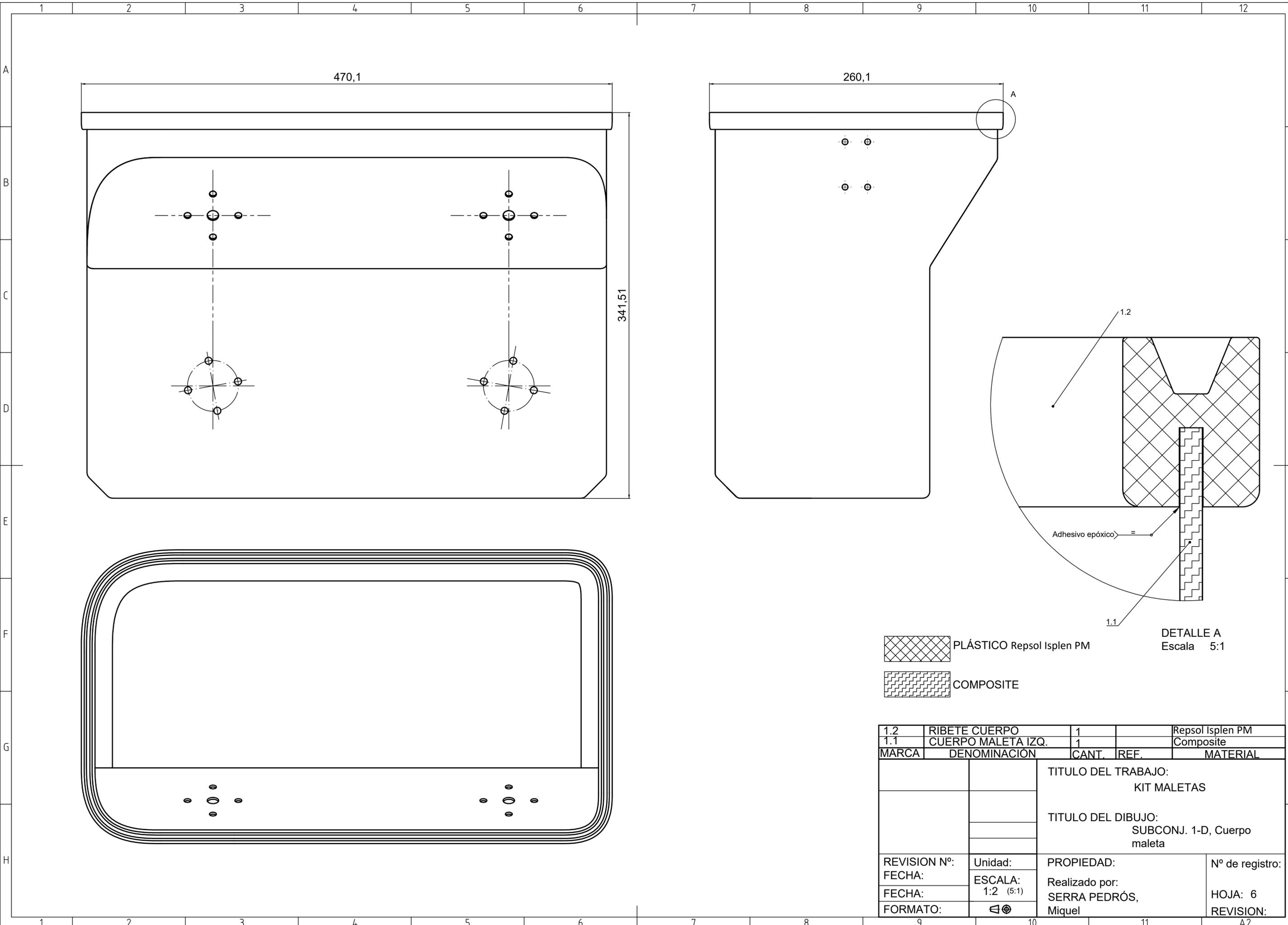


PLÁSTICO Repsol Isplen PM



COMPOSITE

1.2	RIBETE CUERPO	1		Repsol Isplen PM
1.1	CUERPO MALETA IZQ.	1		Composite
MARCA	DENOMINACIÓN	CANT.	REF.	MATERIAL
		TITULO DEL TRABAJO: KIT MALETAS		
		TITULO DEL DIBUJO: SUBCONJ. 1-I, Cuerpo maleta		
REVISION Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:		Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Realizado por:		HOJA: 5
FECHA:	1:2 (5:1)	SERRA PEDRÓS,		REVISION:
FORMATO:	⊕	Miquel		

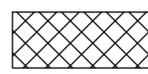


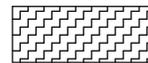
470,1

341,51

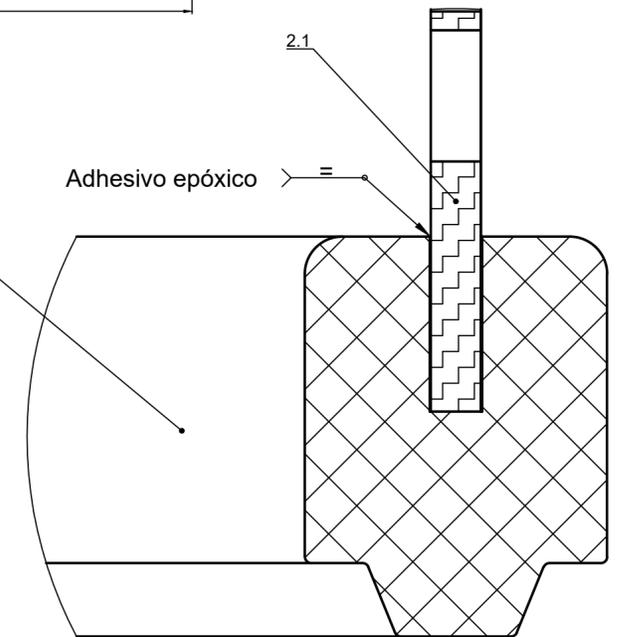
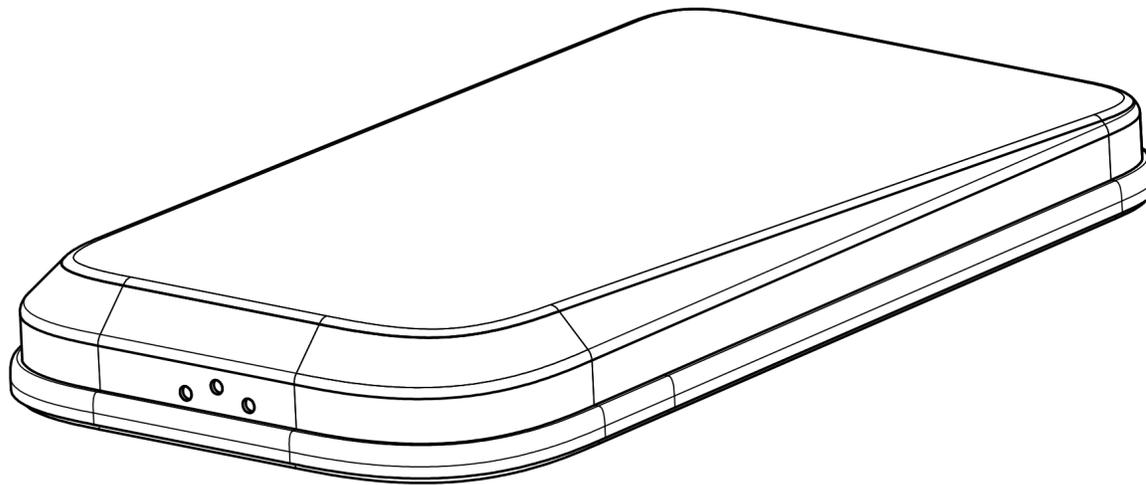
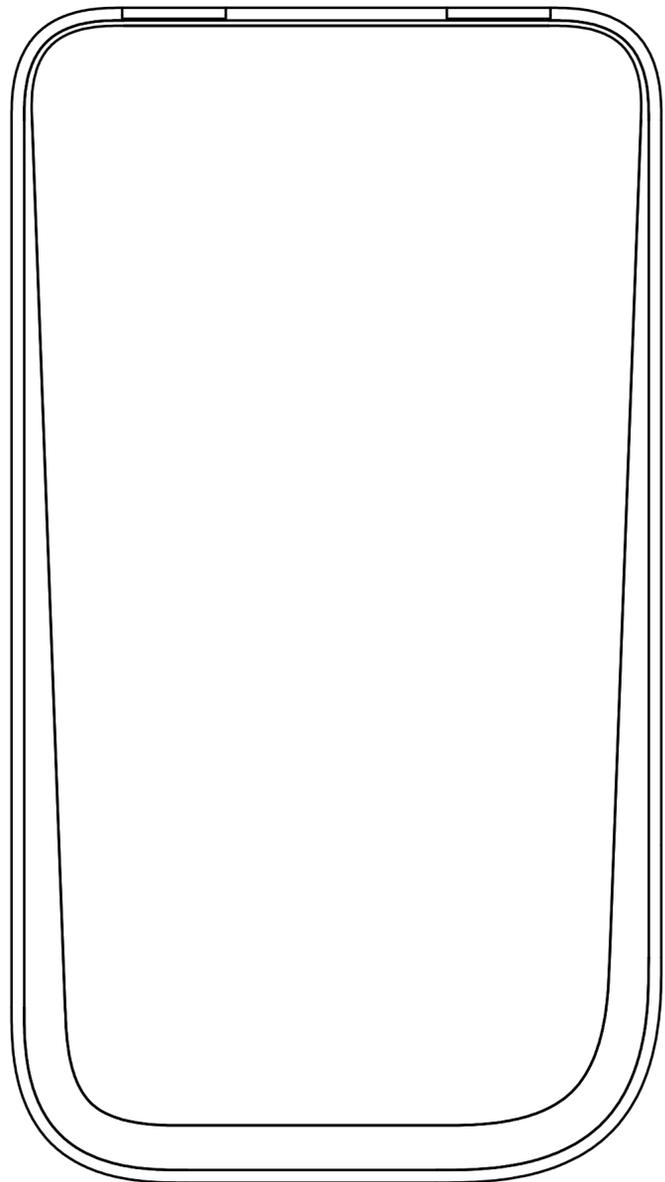
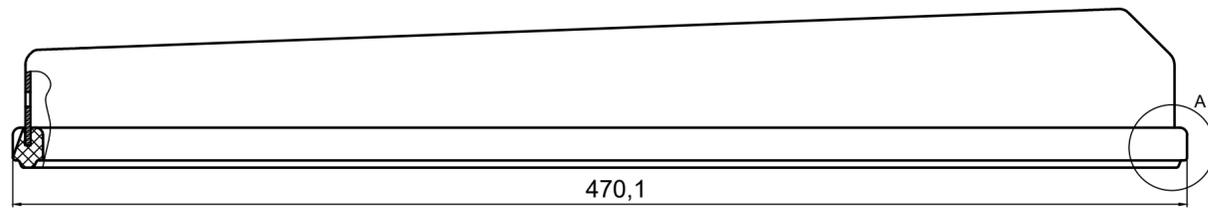
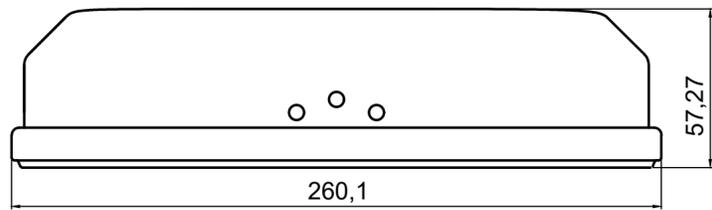
260,1

DETALLE A
Escala 5:1

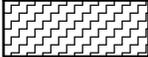
 PLÁSTICO Repsol Isplen PM

 COMPOSITE

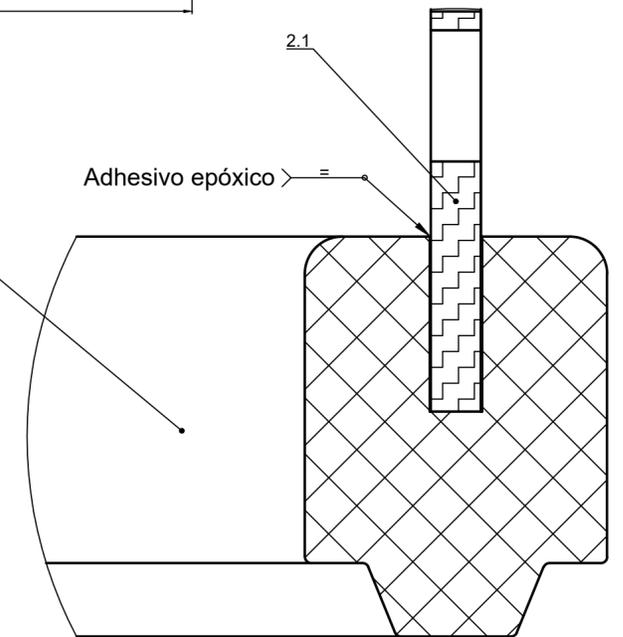
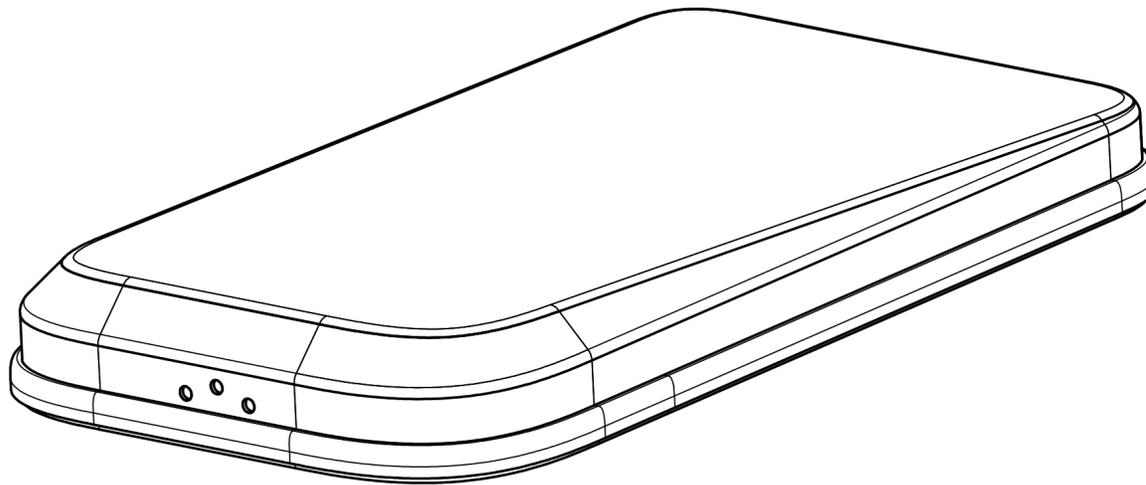
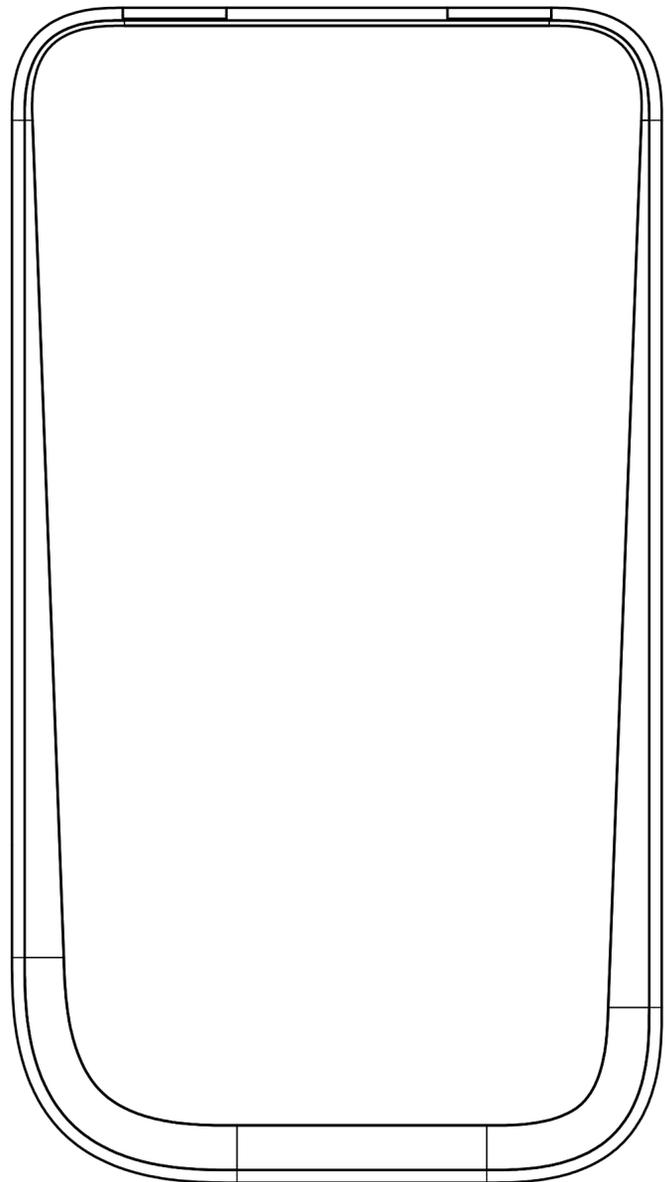
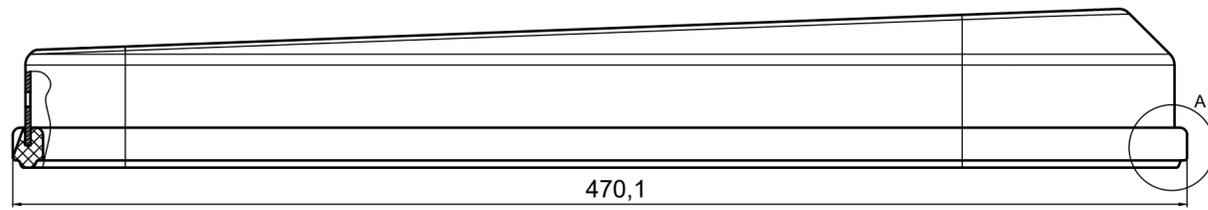
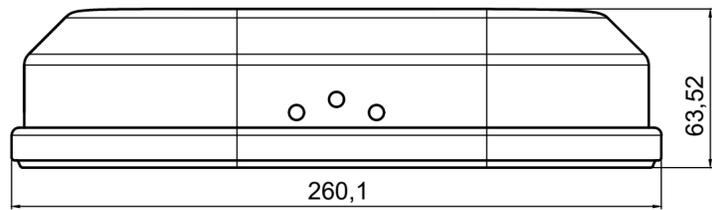
1.2	RIBETE CUERPO	1		Repsol Isplen PM
1.1	CUERPO MALETA IZQ.	1		Composite
MARCA	DENOMINACIÓN	CANT.	REF.	MATERIAL
		TITULO DEL TRABAJO: KIT MALETAS		
		TITULO DEL DIBUJO: SUBCONJ. 1-D, Cuerpo maleta		
REVISION Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:		Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Realizado por:		HOJA: 6
FECHA:	1:2 (5:1)	SERRA PEDRÓS,		REVISION:
FORMATO:		Miquel		



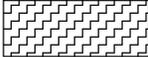
DETALLE A
Escala 5:1

-  PLÁSTICO Repsol Isplen PM
-  COMPOSITE

1.2	RIBETE TAPA IZQ.	1		Repsol Isplen PM
1.1	TAPA IZQ.	1		Composite
MARCA	DENOMINACIÓN	CANT.	REF.	MATERIAL
		TITULO DEL TRABAJO: KIT MALETAS		
		TITULO DEL DIBUJO: SUBCONJ. 2-I, Tapa maleta		
REVISION Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:		Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Realizado por:		HOJA: 7
FECHA:	1:2 (5:1)	SERRA PEDRÓS,		REVISION:
FORMATO:		Miquel		



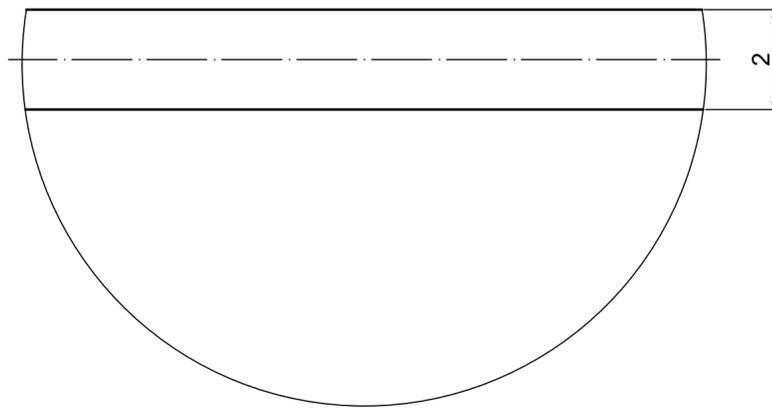
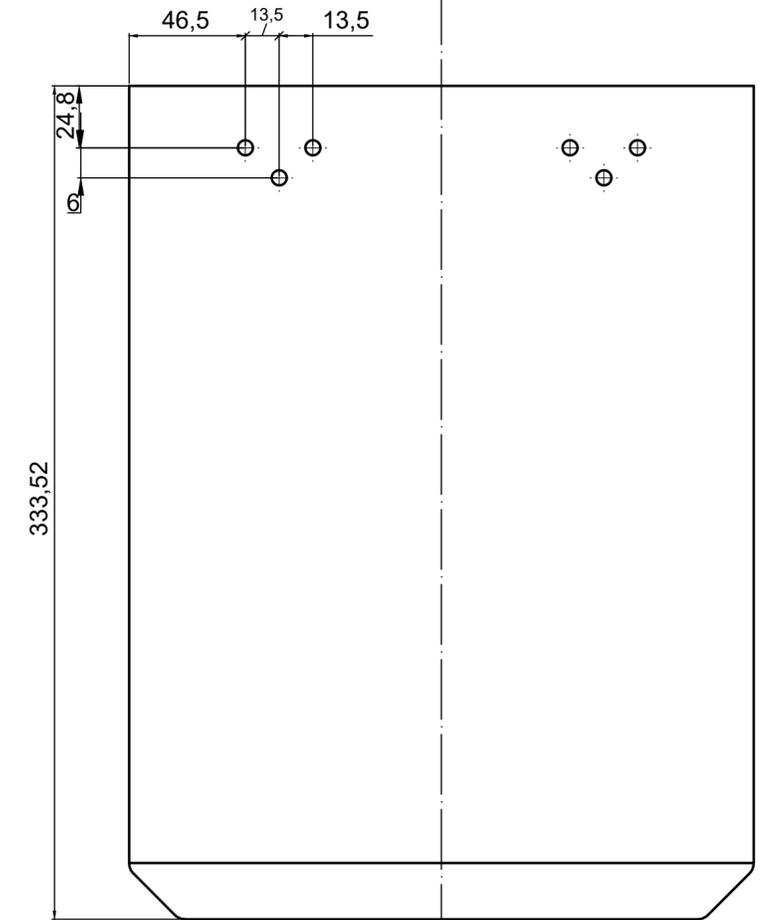
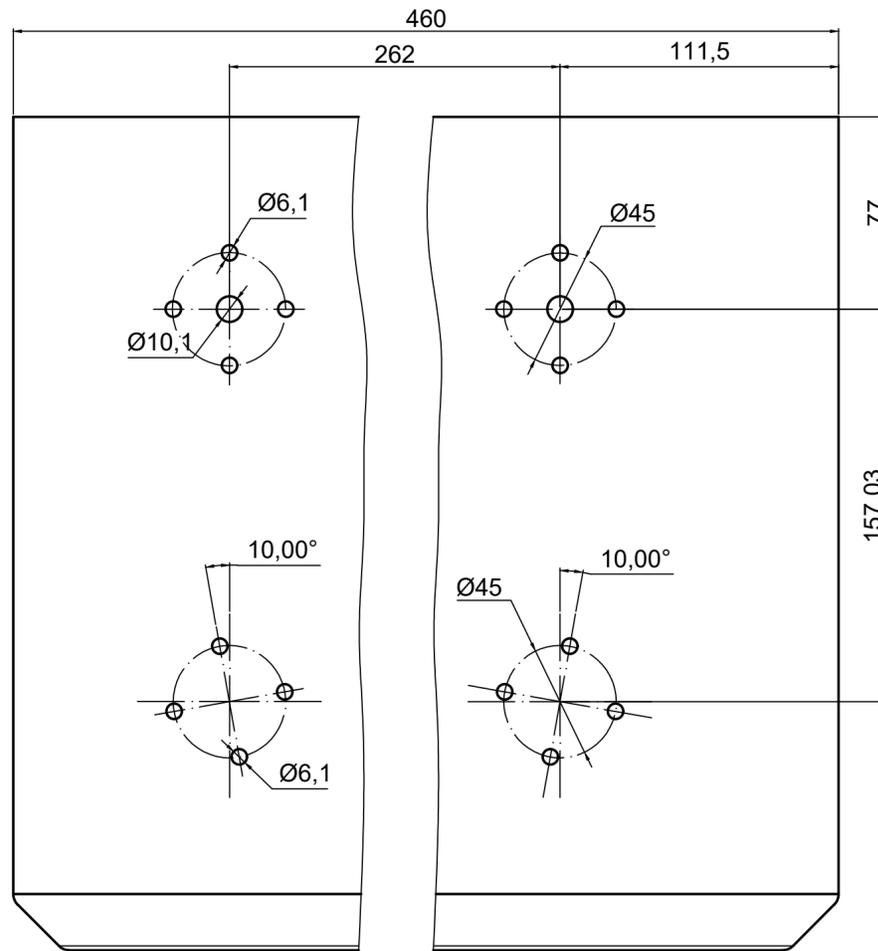
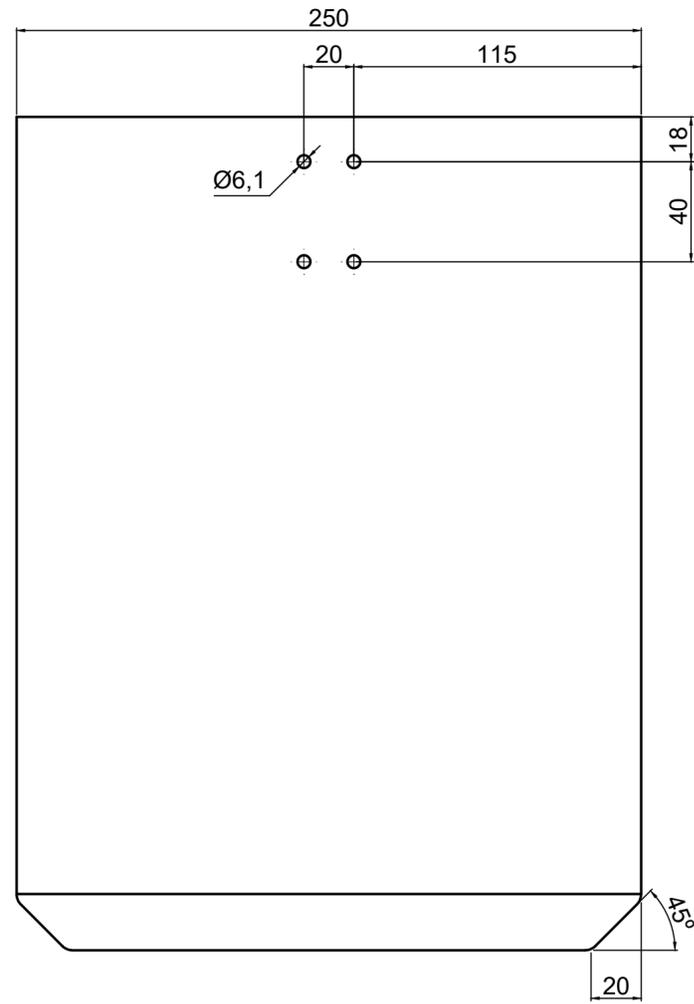
DETALLE A
Escala 5:1

-  PLÁSTICO Repsol Isplen PM
-  COMPOSITE

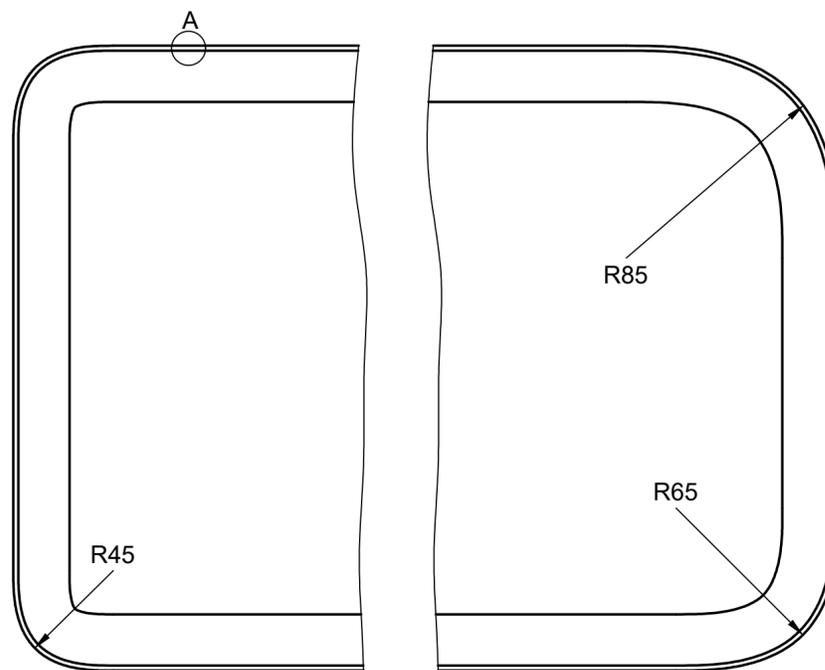
1.2	RIBETE TAPA DER.	1		Repsol Isplen PM
1.1	TAPA DER.	1		Composite
MARCA	DENOMINACIÓN	CANT.	REF.	MATERIAL
		TITULO DEL TRABAJO: KIT MALETAS		
		TITULO DEL DIBUJO: SUBCONJ. 2-D, Tapa maleta		
REVISION Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:		Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Realizado por:		HOJA: 8
FECHA:	1:2 (5:1)	SERRA PEDRÓS,		REVISION:
FORMATO:		Miquel		

3. Planos de despiece

A continuación, se muestran los planos de despiece.

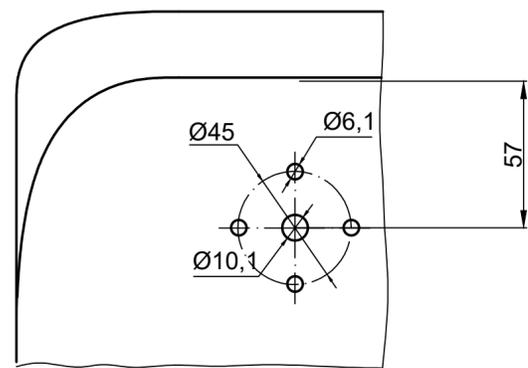
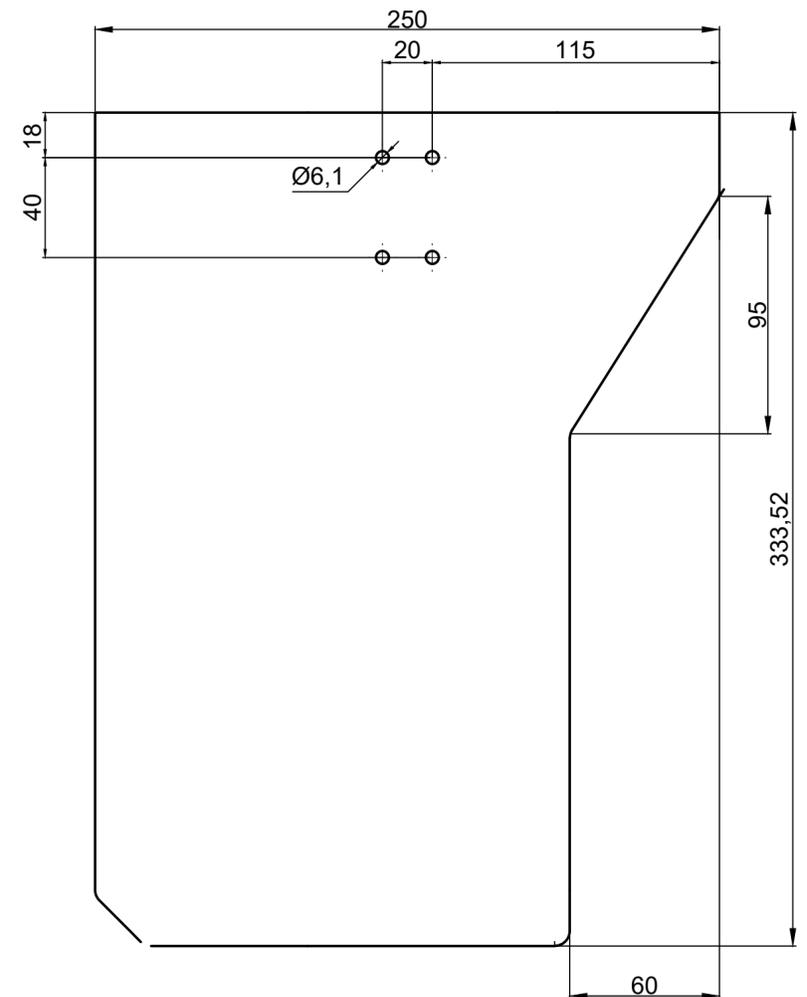
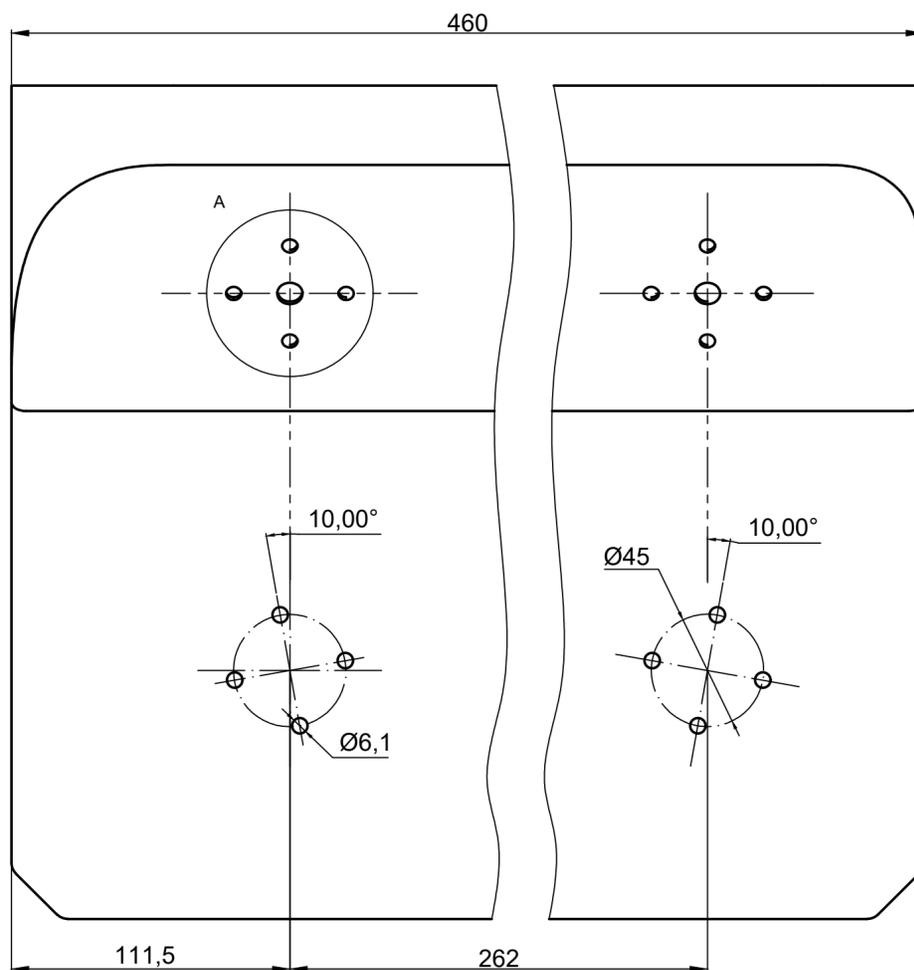
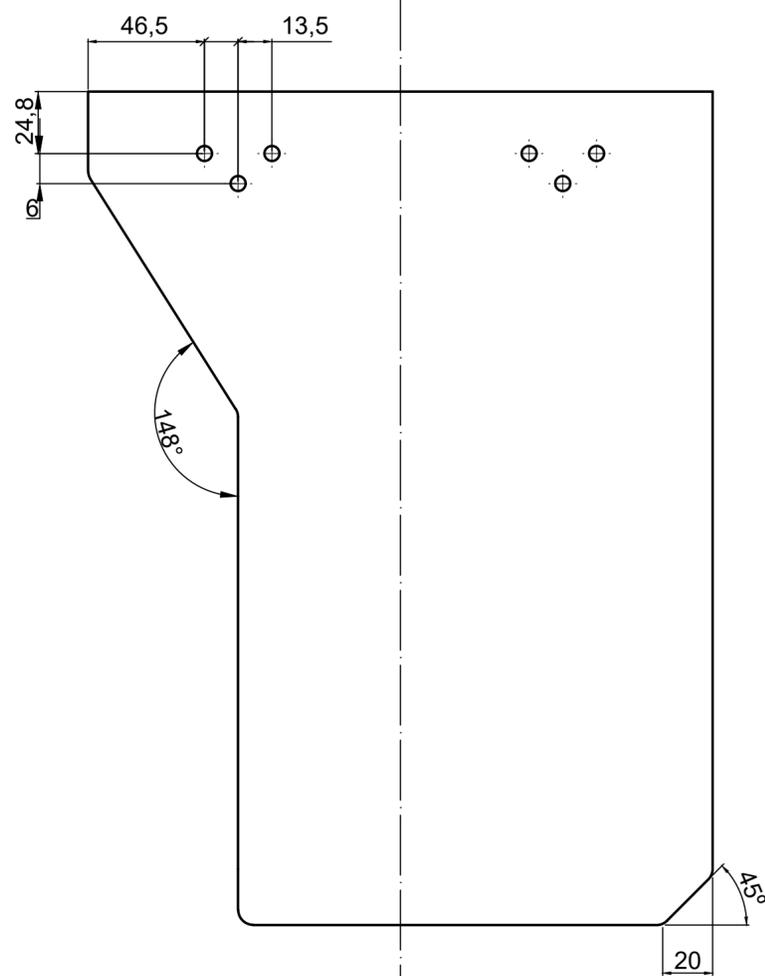


DETALLE A "espesor de pared"
Escala 20:1

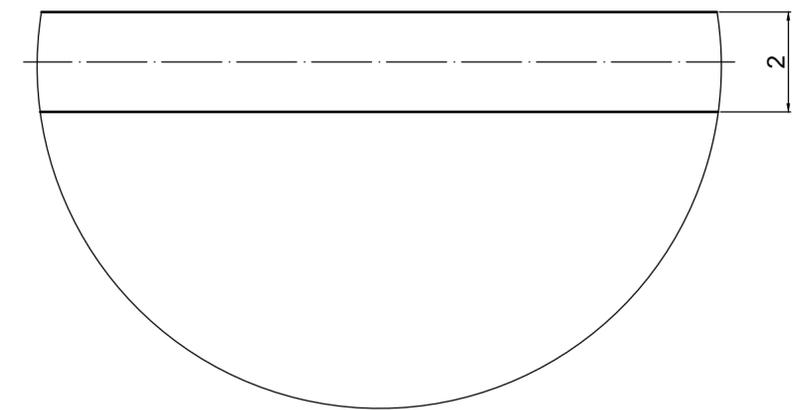
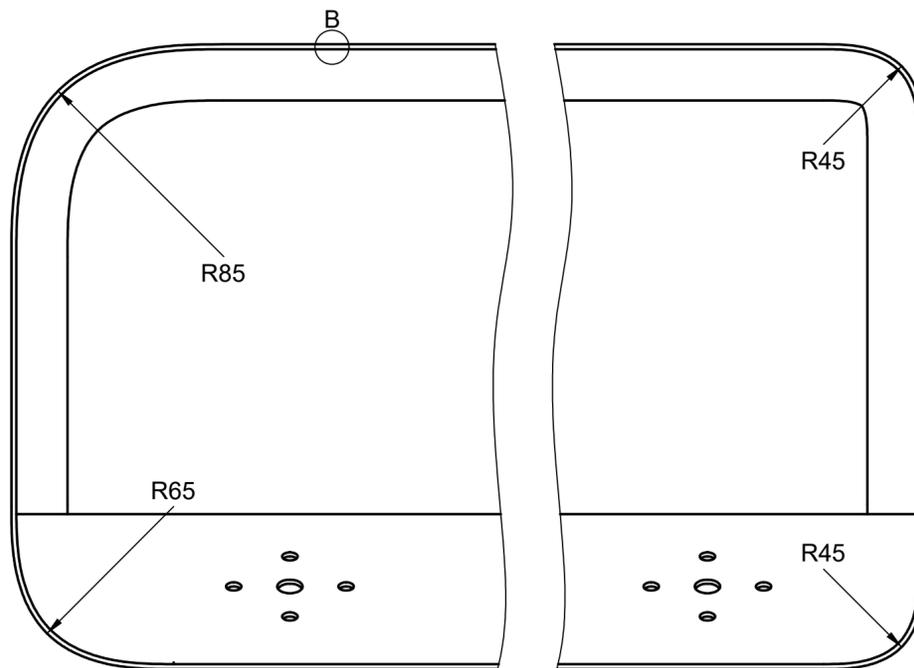


*Todos los agujeros mostrados son pasantes

		TITULO DEL TRABAJO: KIT MALETAS	
		TITULO DEL DIBUJO: PIEZA 1.1-I, cuerpo maleta izquierda	
REVISION N°:	Unidad:	PROPIEDAD:	N° de registro:
FECHA:	ESCALA:	Realizado por:	HOJA: 9
FECHA:	1:2 (20:1)	SERRA PEDRÓS, Miquel	REVISION:
FORMATO:	⚙️		



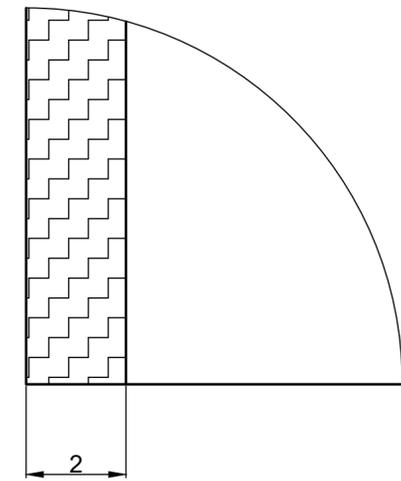
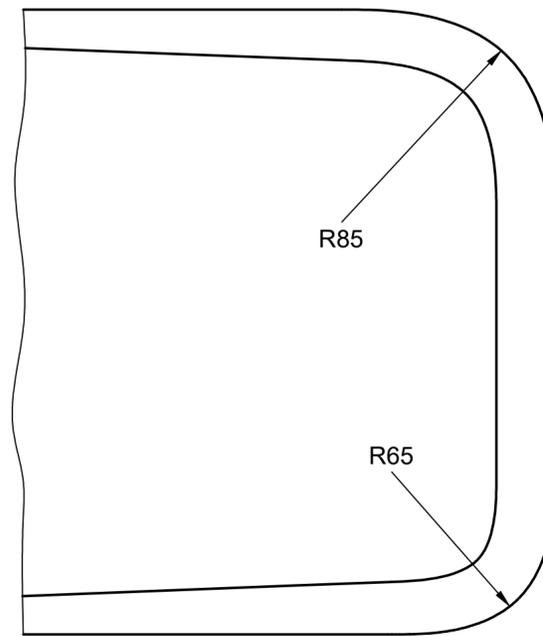
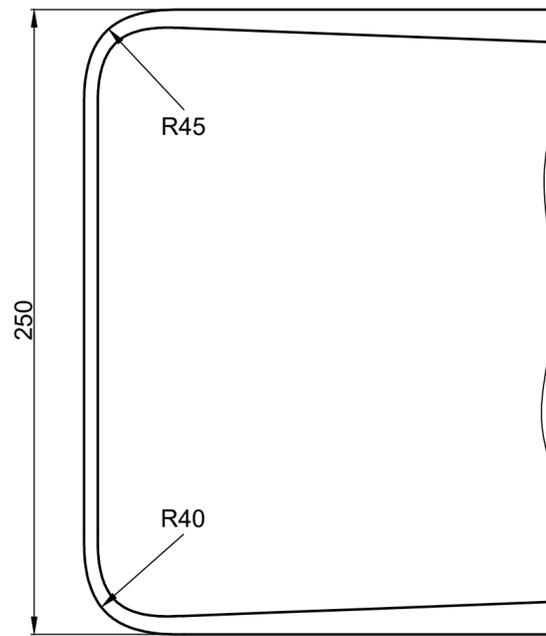
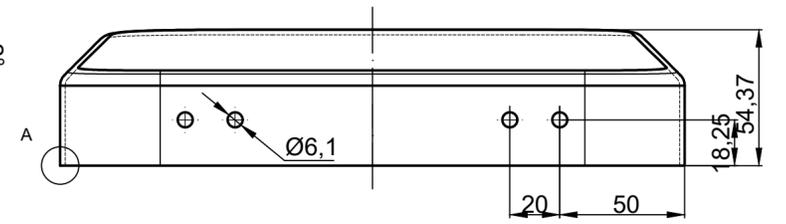
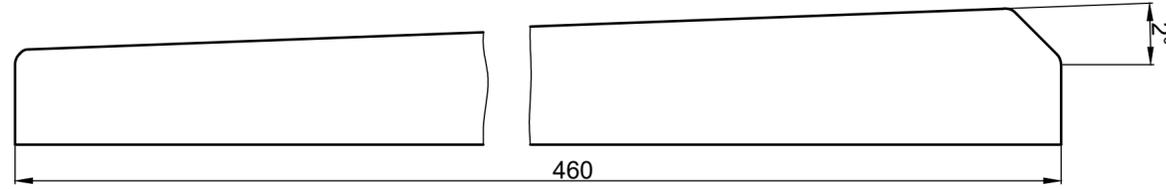
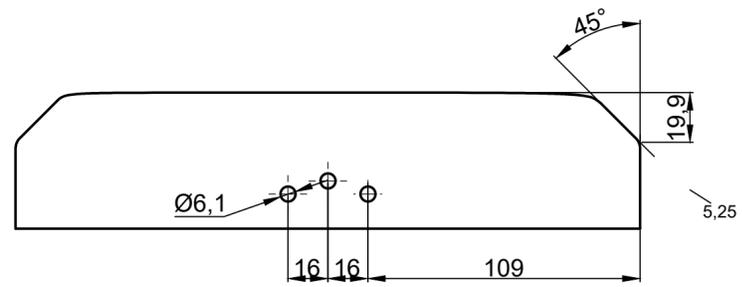
DETALLE A - VERDADERA MAGNITUD
Escala 1:2



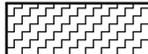
DETALLE B "espesor de pared"
Escala 20:1

*Todos los agujeros mostrados son pasantes

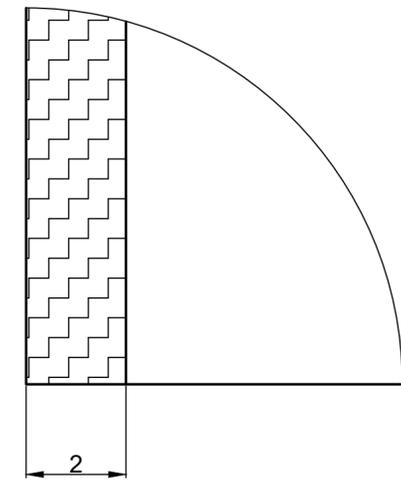
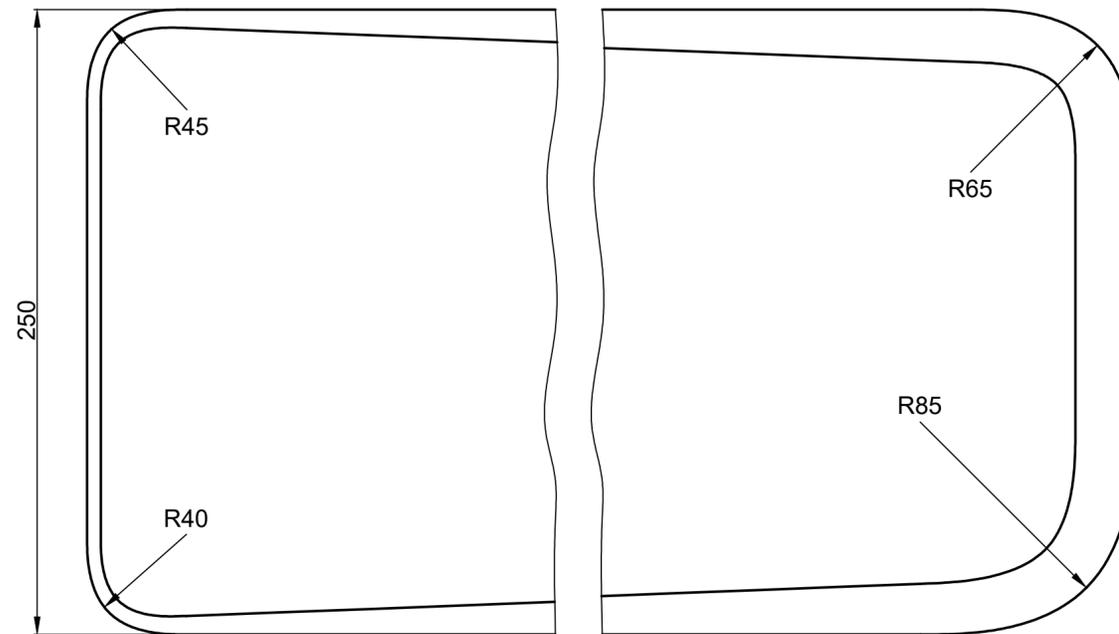
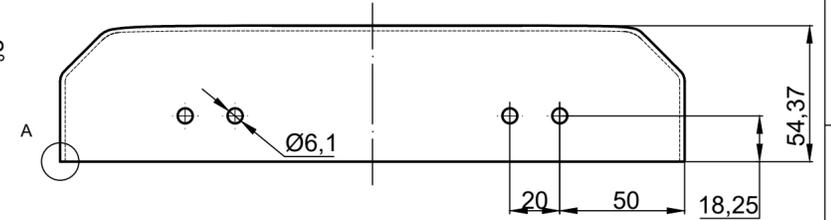
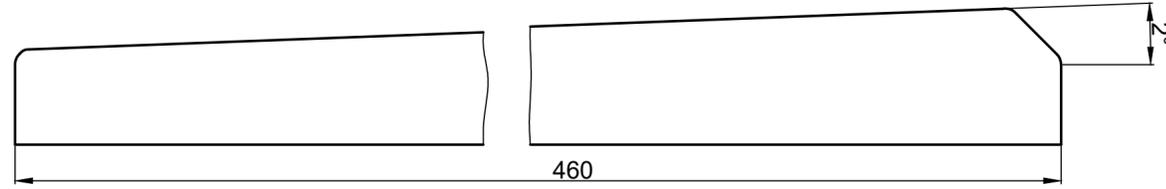
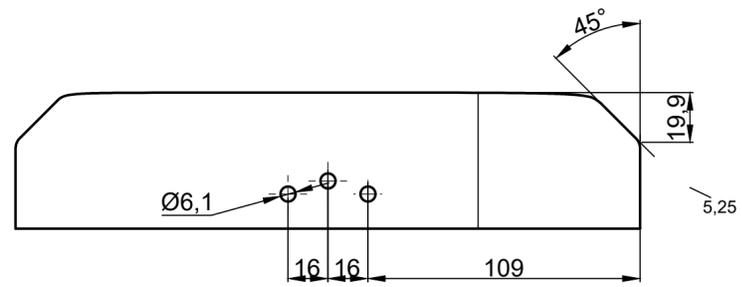
		TITULO DEL TRABAJO: KIT MALETAS	
		TITULO DEL DIBUJO: PIEZA 1.1-D, cuerpo maleta derecha	
REVISION N°:	Unidad:	PROPIEDAD:	N° de registro:
FECHA:	ESCALA:	Realizado por:	HOJA: 10
FECHA:	1:2 (20:1)	SERRA PEDRÓS,	REVISION:
FORMATO:		Miquel	



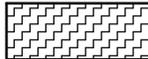
DETALLE A
Escala 10:1

 COMPOSITE

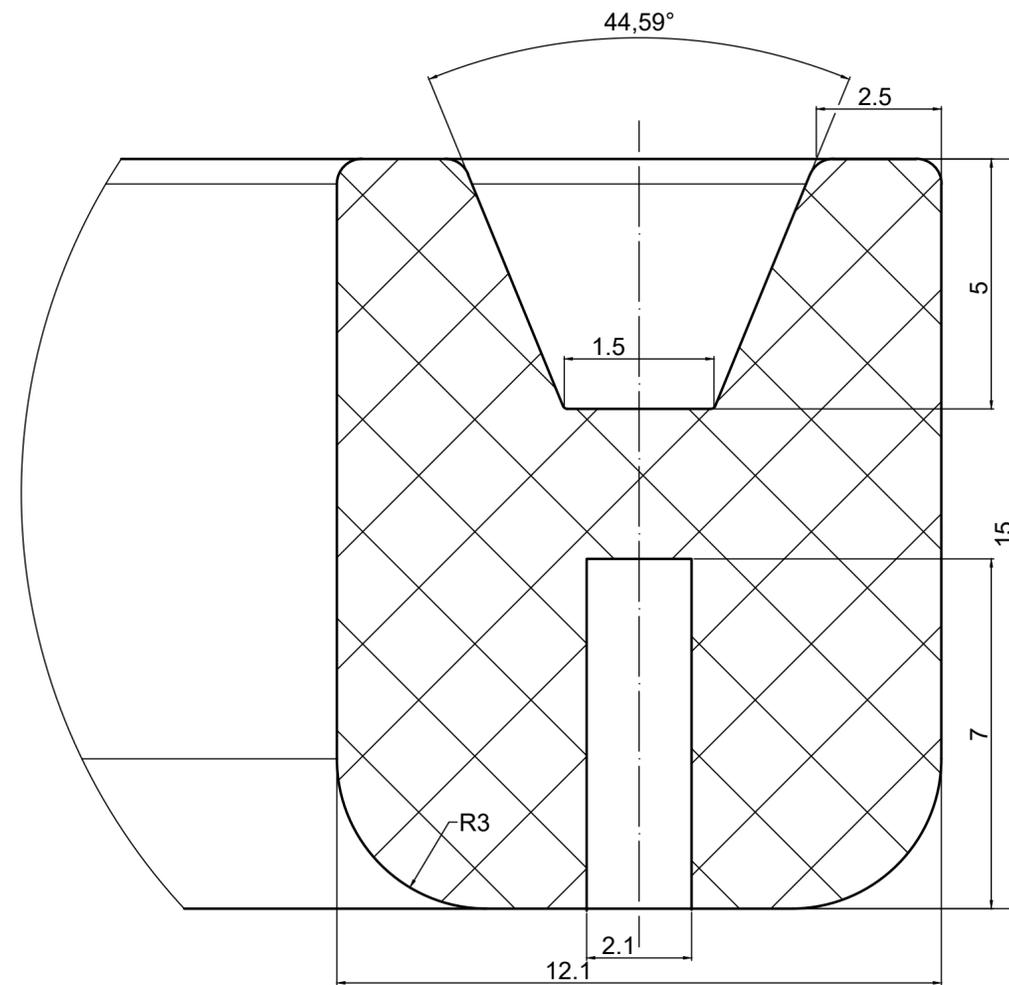
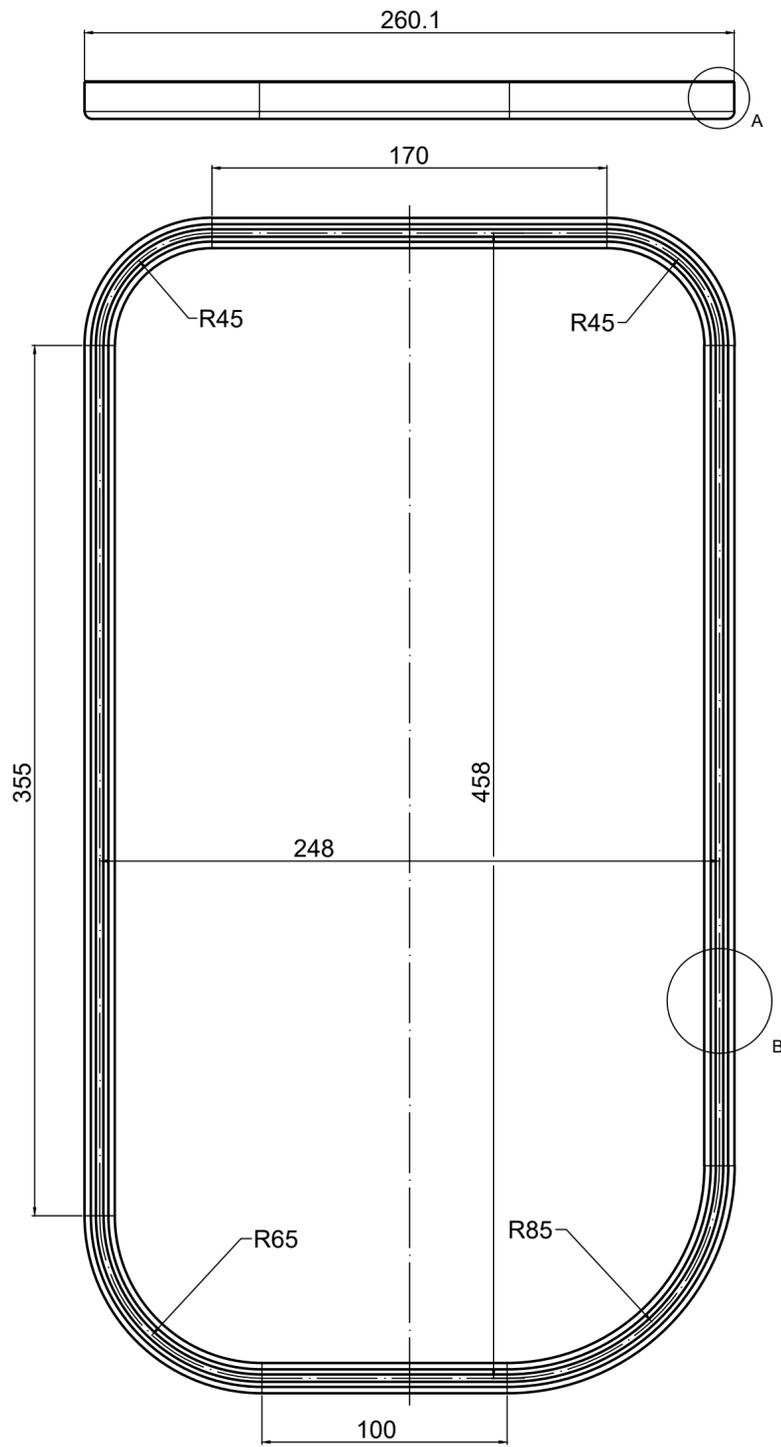
		TITULO DEL TRABAJO: KIT MALETAS	
		TITULO DEL DIBUJO: PIEZA 2.1-I, Tapa maleta	
REVISION N°:	Unidad:	PROPIEDAD:	N° de registro:
FECHA:	ESCALA:	Realizado por:	HOJA: 11
FECHA:	1:2 (10:1)	SERRA PEDRÓS,	REVISION:
FORMATO:		Miquel	A2



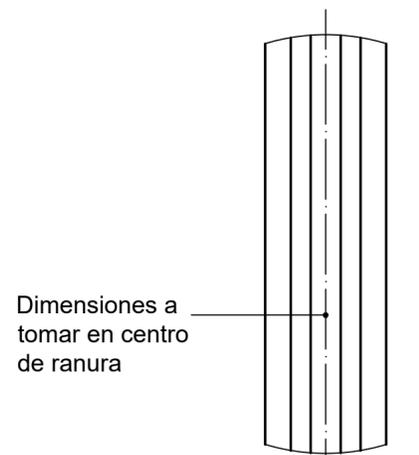
DETALLE A
Escala 10:1

 COMPOSITE

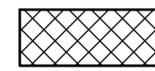
		TITULO DEL TRABAJO: KIT MALETAS	
		TITULO DEL DIBUJO: PIEZA 2.1-D, Tapa maleta	
REVISION N°:	Unidad:	PROPIEDAD:	N° de registro:
FECHA:	ESCALA:	Realizado por:	HOJA: 12
FECHA:	1:2 (10:1)	SERRA PEDRÓS,	REVISION:
FORMATO:		Miquel	A2



DETALLE A
ESCALA 10:1

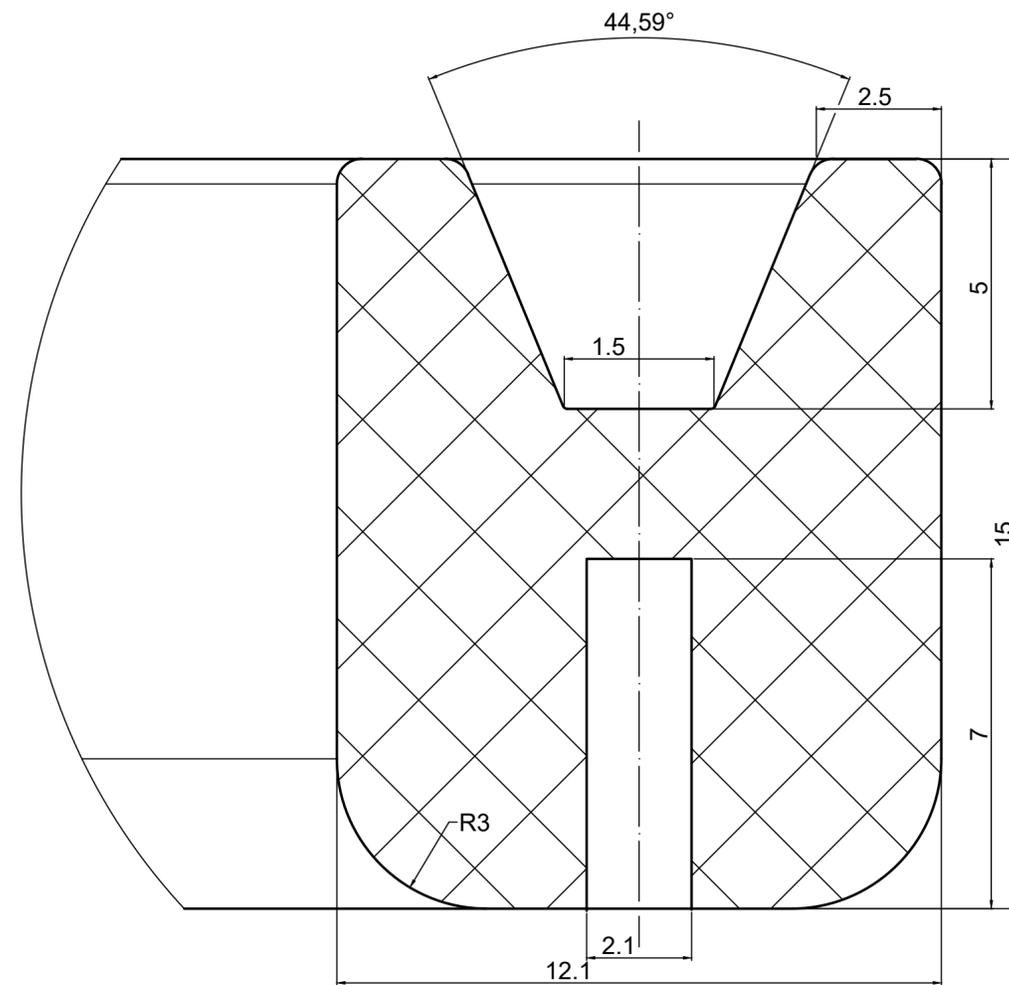
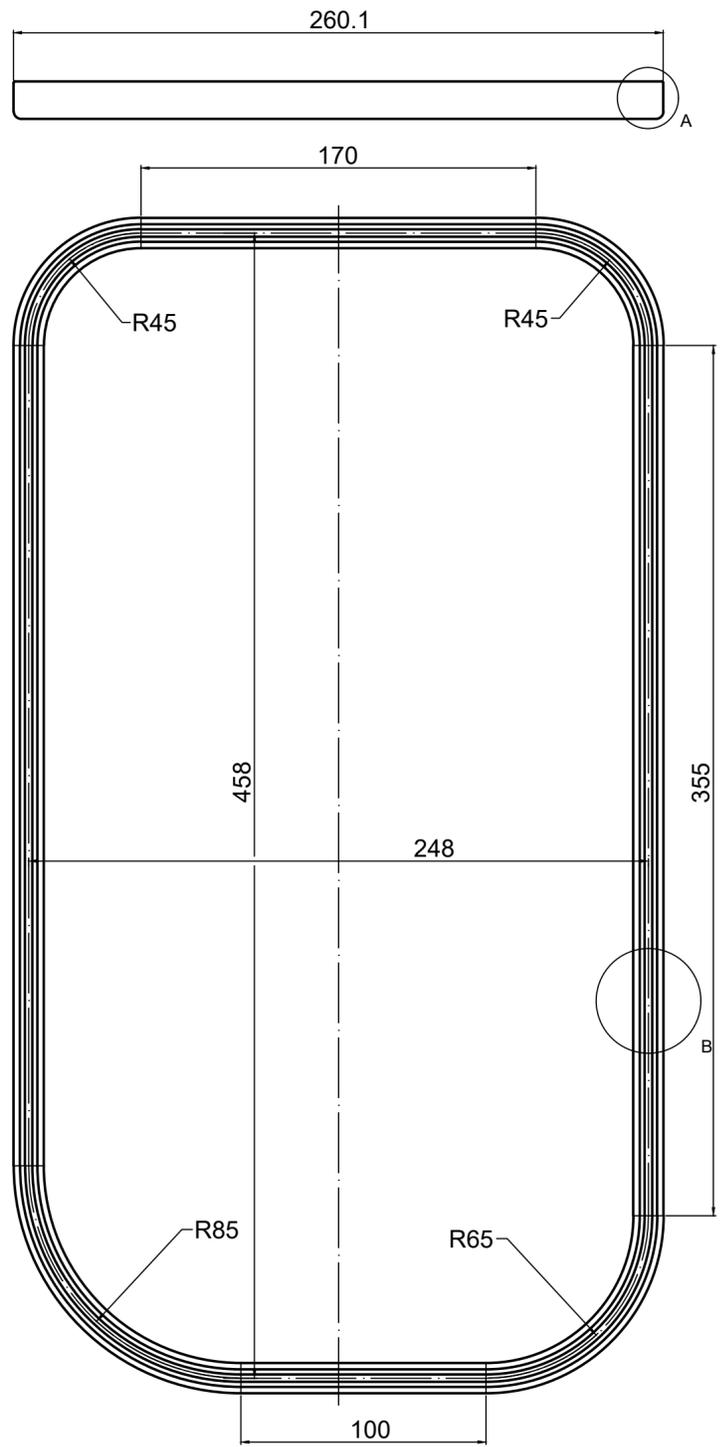


DETALLE B
ESCALA 2:1

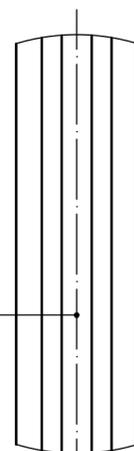
 PLÁSTICO
Repsol Isplen PM

*Líneas ocultas no representadas para mayor claridad.

		TITULO DEL TRABAJO: KIT MALETAS	
		TITULO DEL DIBUJO: PIEZA 1.2-I, ribete cuerpo maleta izquierda	
REVISION N°:	Unidad:	PROPIEDAD:	N° de registro:
FECHA:	ESCALA:	Realizado por:	HOJA: 13
FECHA:	1:2 (20:1, 2:1)	SERRA PEDRÓS, Miquel	REVISION:
FORMATO:			

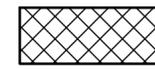


DETALLE A
ESCALA 10:1



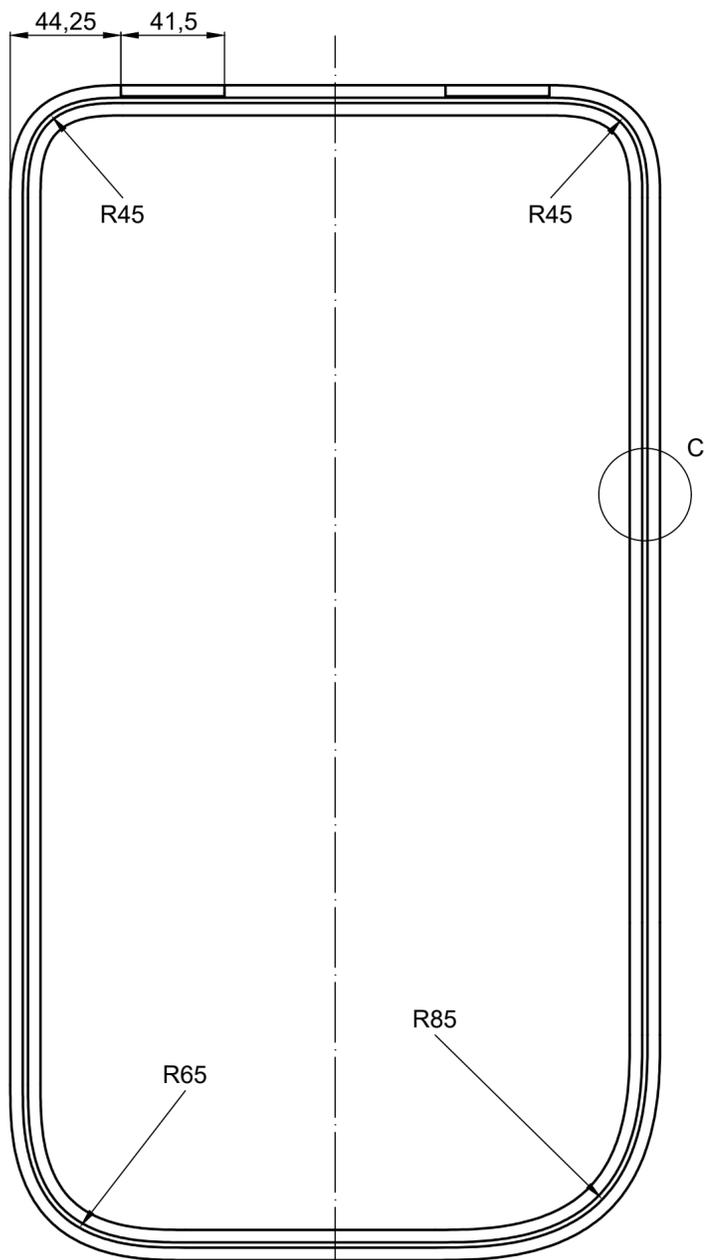
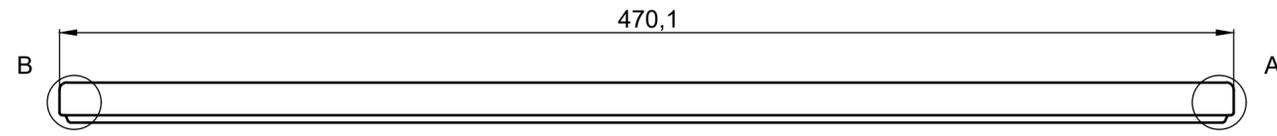
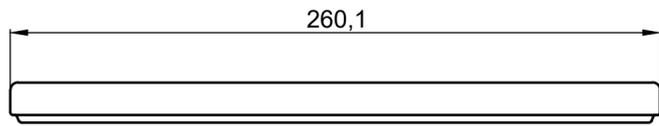
DETALLE B
ESCALA 2:1

Dimensiones a tomar a centro de ranura

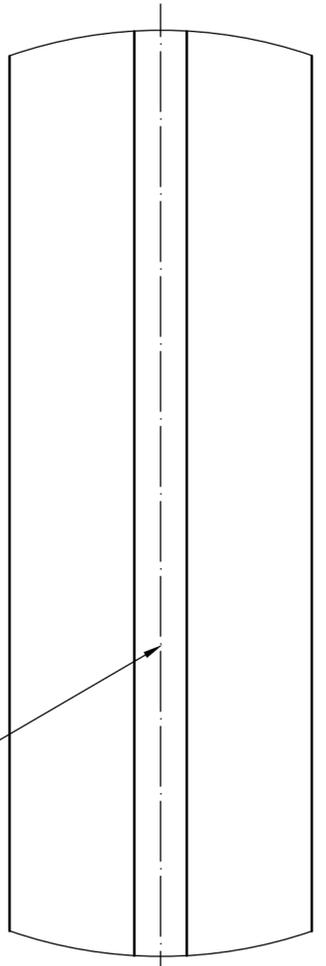
 PLÁSTICO
Repsol Isplen PM

*Líneas ocultas no representadas para mayor claridad.

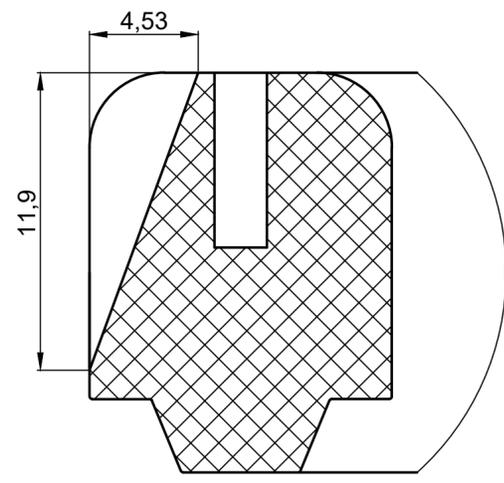
		TITULO DEL TRABAJO: KIT MALETAS	
		TITULO DEL DIBUJO: PIEZA 1.2-D, ribete cuerpo maleta derecha	
REVISION N°:	Unidad:	PROPIEDAD:	N° de registro:
FECHA:	ESCALA:	Realizado por:	HOJA: 14
FECHA:	1:2 (20:1, 2:1)	SERRA PEDRÓS, Miquel	REVISION:
FORMATO:			



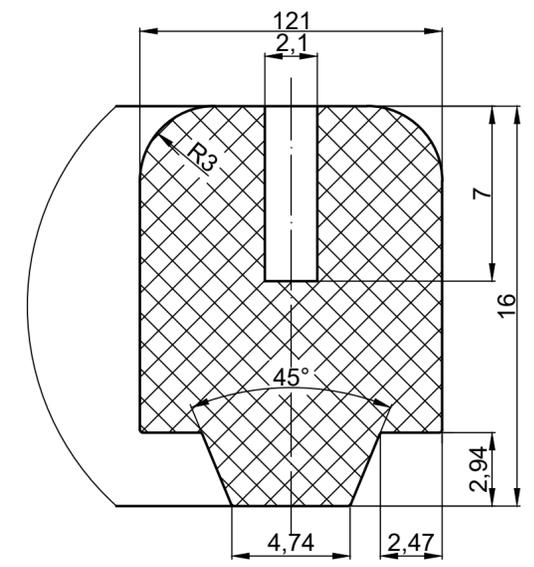
Dimensiones a tomar en centro de ranura



DETALLE C
Escala 5:1



DETALLE B
Escala 5:1

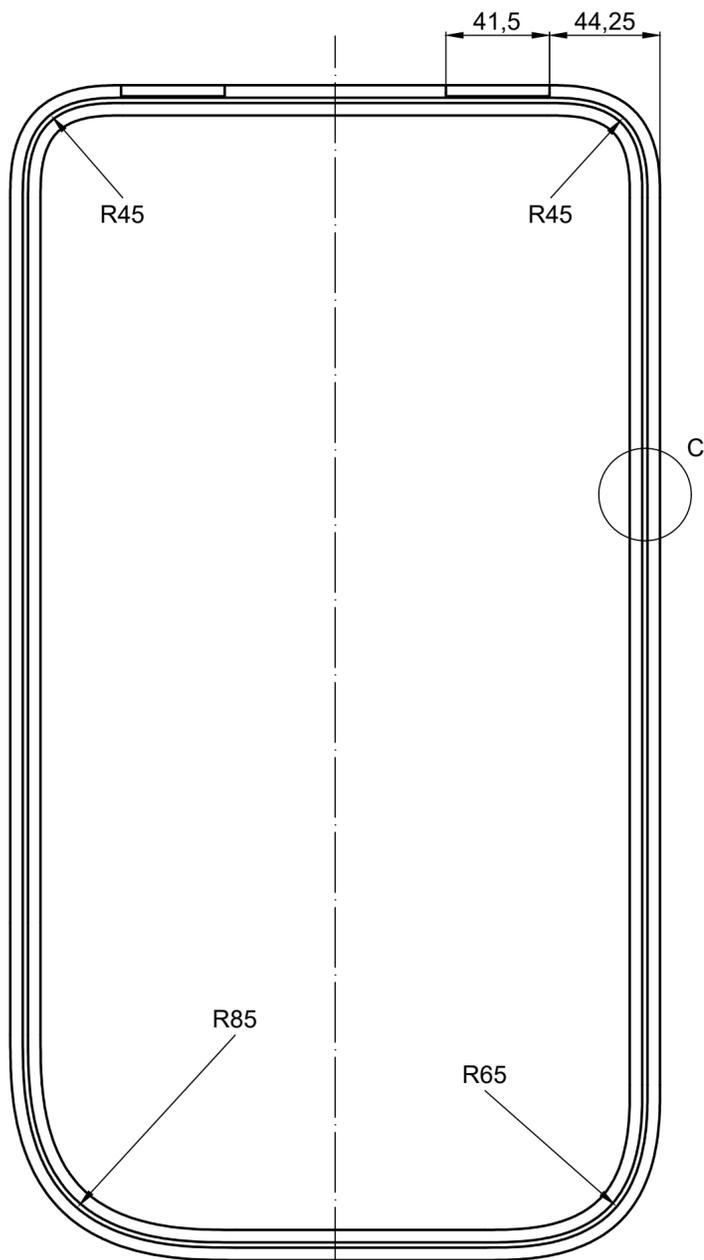
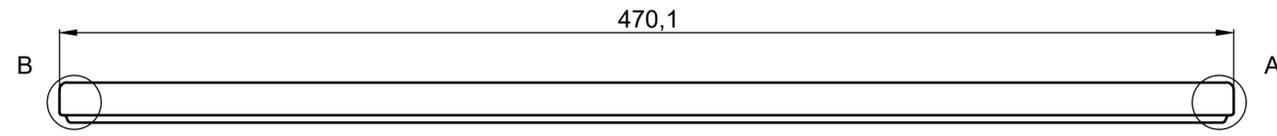
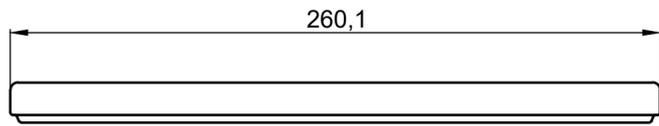


DETALLE A
Escala 5:1

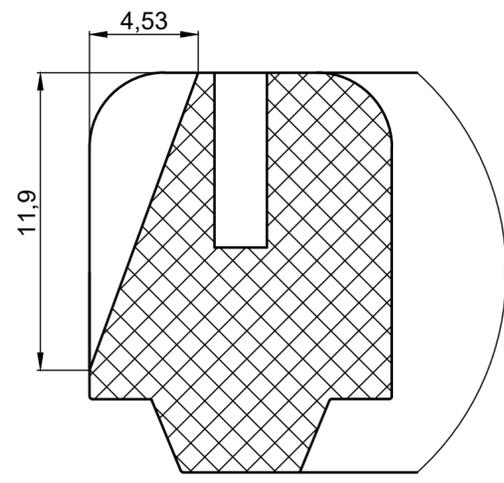
 PLÁSTICO
Repsol Isplen PM

*Líneas ocultas no representadas para mayor claridad.

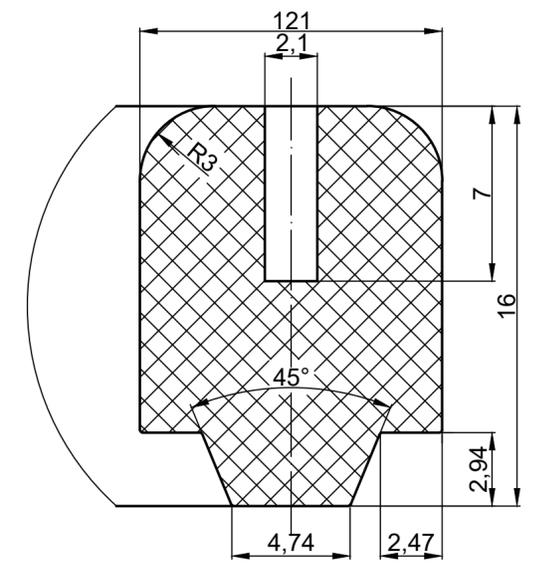
		TITULO DEL TRABAJO: KIT MALETAS	
		TITULO DEL DIBUJO: PIEZA 2.2-I, ribete tapa maleta izquierda	
REVISION N°:	Unidad:	PROPIEDAD:	N° de registro:
FECHA:	ESCALA:	Realizado por:	HOJA: 15
FECHA:	1:2 (5:1)	SERRA PEDRÓS, Miquel	REVISION:
FORMATO:			A2



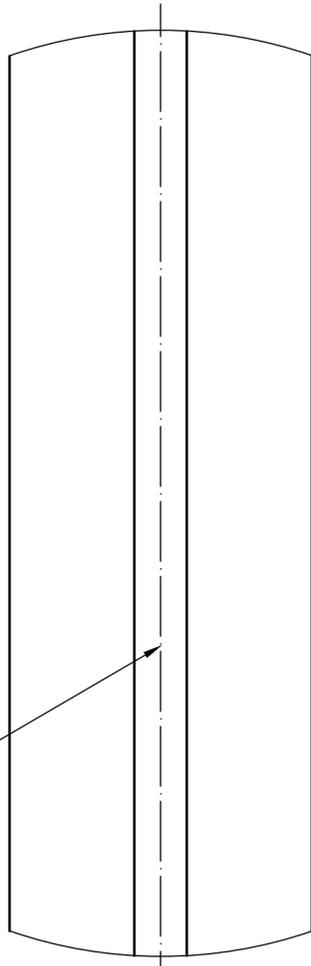
Dimensiones a tomar en centro de ranura



DETALLE B
Escala 5:1



DETALLE A
Escala 5:1

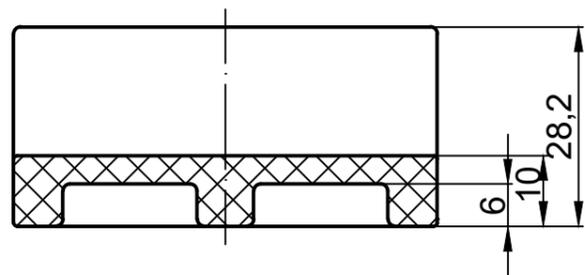
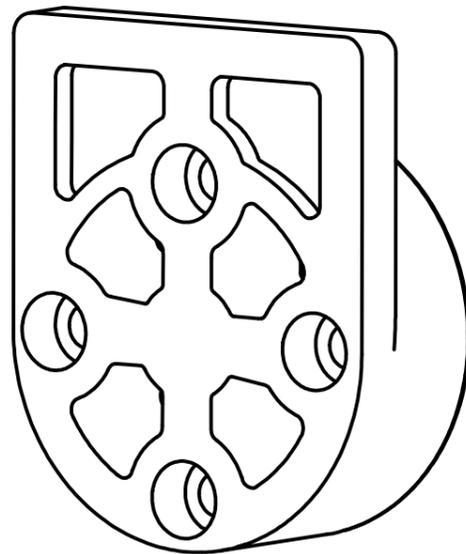
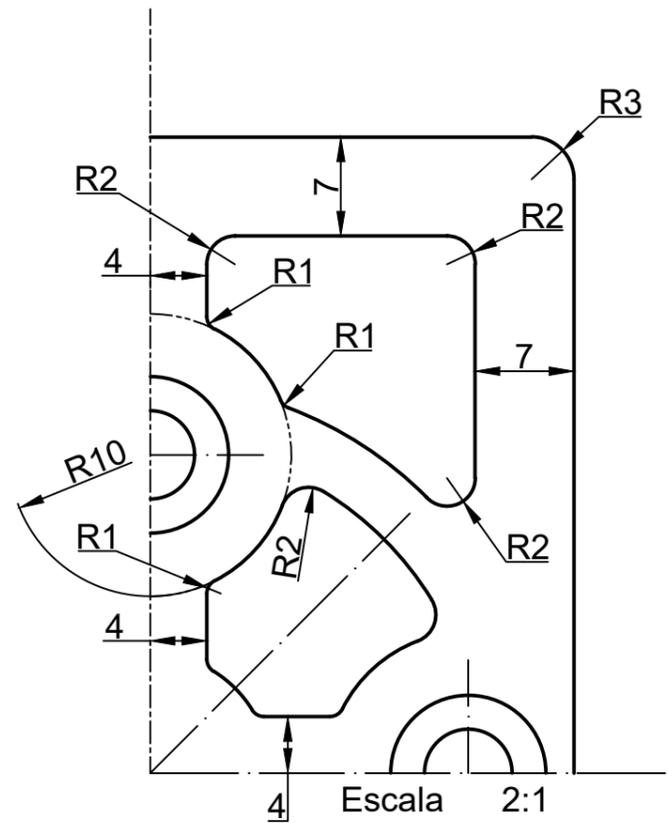
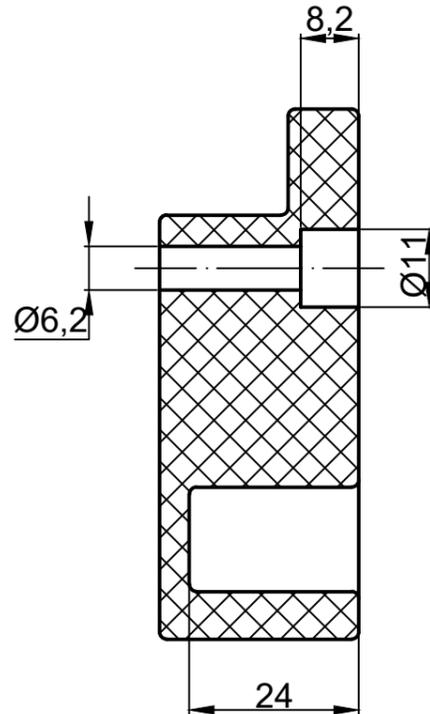
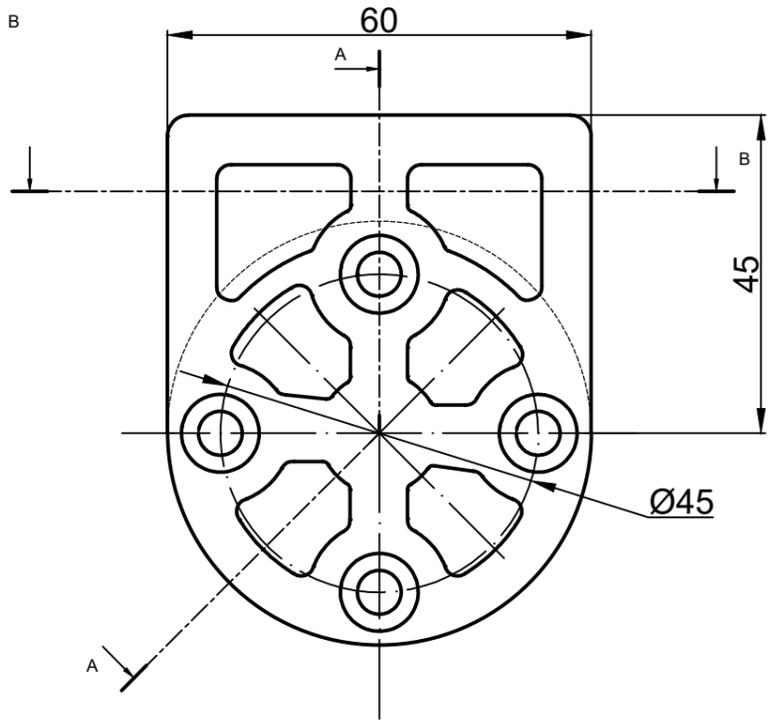


DETALLE C
Escala 5:1

 PLÁSTICO
Repsol Isplen PM

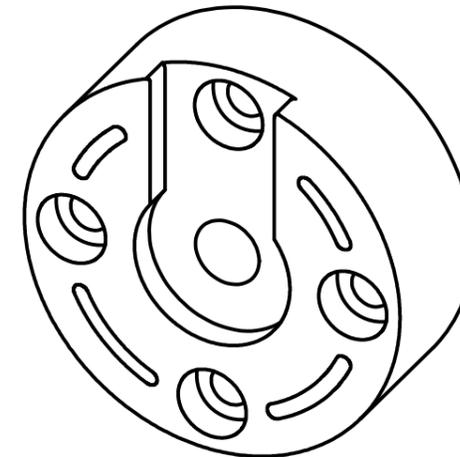
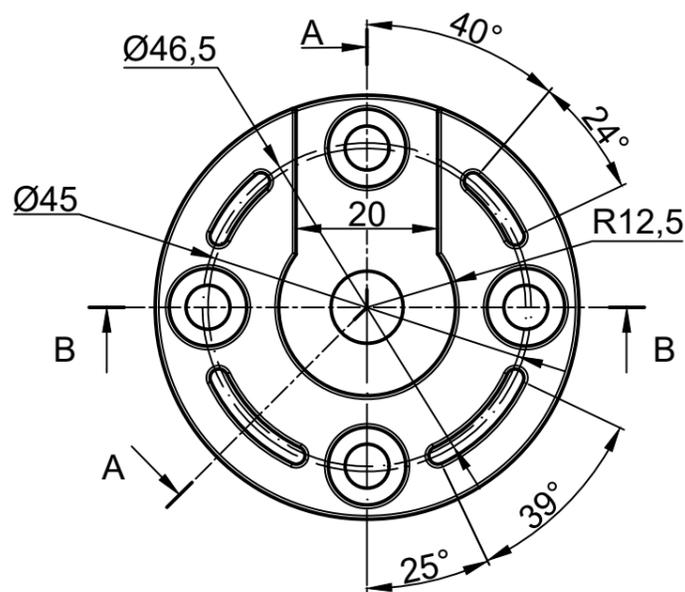
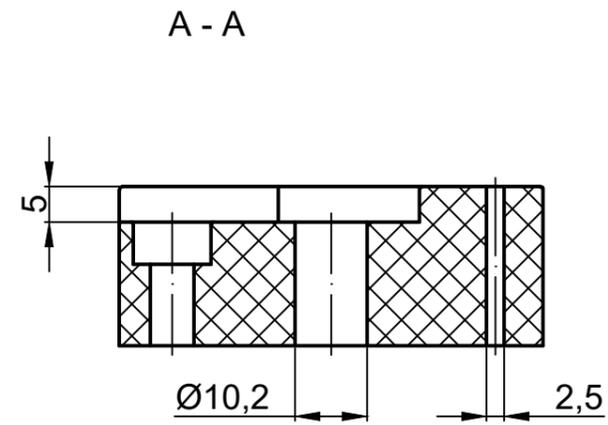
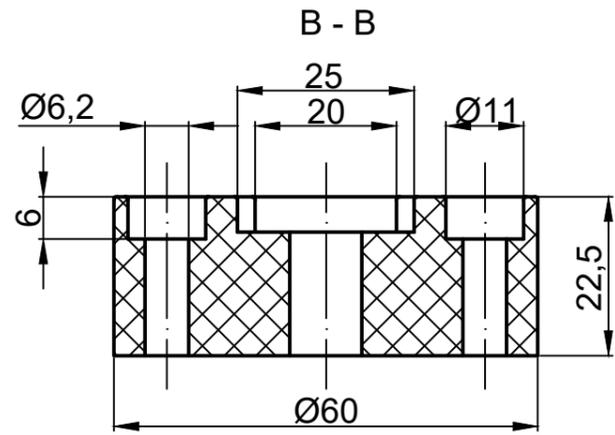
*Líneas ocultas no representadas para mayor claridad.

		TITULO DEL TRABAJO: KIT MALETAS	
		TITULO DEL DIBUJO: PIEZA 2.2-D, ribete tapa maleta derecha	
REVISION N°:	Unidad:	PROPIEDAD:	N° de registro:
FECHA:	ESCALA:	Realizado por:	HOJA: 16
FECHA:	1:2 (5:1)	SERRA PEDRÓS,	REVISION:
FORMATO:		Miquel	A2



 PLÁSTICO Repsol Isplen PM

		TITULO DEL TRABAJO: KIT MALETAS	
		TITULO DEL DIBUJO: PIEZA 10, Soporte inferior	
REVISION N°:	Unidad:	PROPIEDAD:	N° de registro:
FECHA:	ESCALA: 1:1 (2:1)	Realizado por:	HOJA: 17
FECHA:		SERRA PEDRÓS, Miquel	REVISION:
FORMATO:			



 PLÁSTICO Repsol Isplen PM

		TITULO DEL TRABAJO: KIT MALETAS	
		TITULO DEL DIBUJO: PIEZA 11, Soporte superior	
REVISION N°:	Unidad:	PROPIEDAD:	N° de registro:
FECHA:	ESCALA: 1:1	Realizado por:	HOJA: 18
FECHA:		SERRA PEDRÓS, Miquel	REVISION:
FORMATO:			A3

4. MODELOS

1. Presentación maletas

A continuación, se muestran los renders realizados para la correcta presentación de las maletas y visualización de la propuesta final con los materiales, pese a no poder haber fabricado el objeto físicamente.



Ilustración 1 - Renderizado 1



ilustración 2 - Renderizado 2

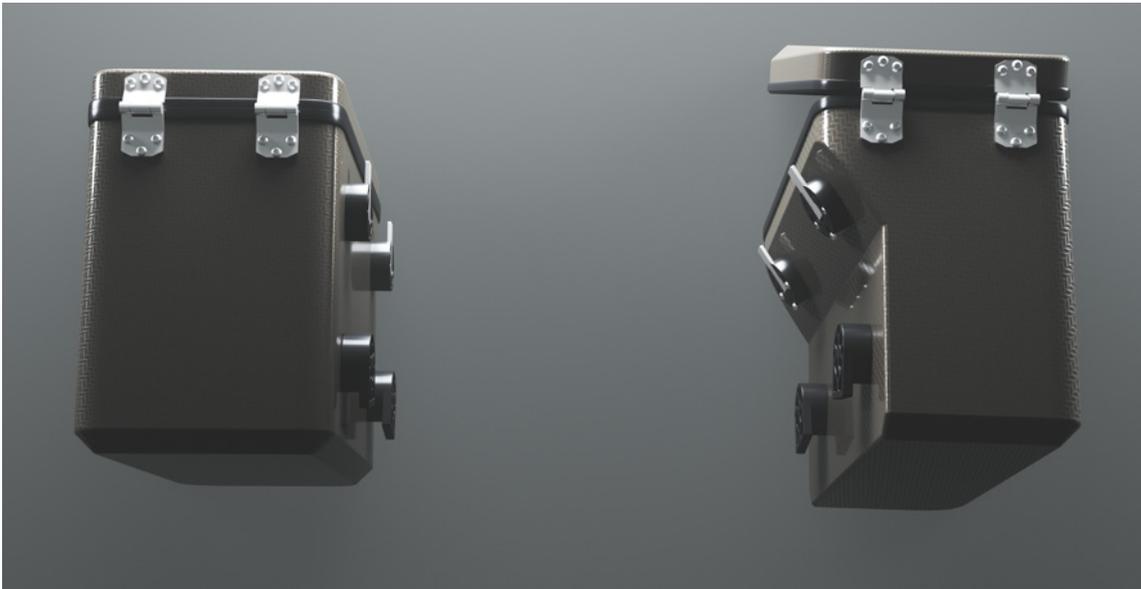


Ilustración 3 - Renderizado 3

Como se observan en los renderizados mostrados y que, a continuación, se siguen mostrando, el cuidado por la elección de materiales y el cuidado en el trato y diseño, juegan un papel fundamental en el producto.



Ilustración 4 - Renderizado 4



Ilustración 5 - Renderizado 5

5. PLIEGOS DE CONDICIONES

1.

Pliego de condiciones iniciales

En este apartado, se detallan las condiciones y factores que dan pie a la idea inicial del proyecto.

Factor ergonómico:

- Fácil colocación en motocicleta.
- Menor peso del conjunto.
- Facilidad de apertura de las maletas.

Prestaciones mecánicas:

- Resistencia ante impactos.
- Resistencia a rozaduras.
- Resistencia a vibraciones.
- Estabilidad dimensional ante caídas o golpes.

Mantenimiento:

- Resistente a inclemencias del tiempo.
- Fácil limpieza.
- Reemplazabilidad de componentes.

Universalidad:

- Posibilidad de ser usadas en cualquier modelo de motocicleta.

Impermeabilidad:

- Que sea estanca ante lluvia y polvo.

Factor económico

- Precio similar a las maletas premium existentes en el mercado.

Durabilidad:

- Que el producto sea fiable y duradero en al menos 10 años.

Legalidad:

- Que cumpla la normativa vigente en la actualidad en materia de tráfico.

Estética:

- Acorde a las tendencias actuales del mercado.

Seguridad:

- Evitar cantos vivos o formas puntiagudas.
- Diseño para no ser un peligro en caso de impacto o accidente.

2. Pliego de condiciones funcionales

En las tablas de las siguientes páginas, se detallan las condiciones funcionales que cumplirá el objeto.

Tabla 1 - Pliego condiciones funcionales de uso

PLIEGO DE CONDICIONES FUNCIONALES DE USO PARA KIT DE MALETAS DE MOTOCICLETA						
FUNCIONES		CARACTERÍSTICAS DE LAS FUNCIONES				VI
ORDEN	DESCRIPCIÓN	CRITERIO	NIVEL	FLEXIBILIDAD		
				RESTRICCIÓN	F	
1.1 FUNCIONES PRINCIPALES DE USO						
1.1.1	Máxima capacidad de carga	Volumen	75 L	-	-	5
1.1.2	Ligereza	Peso	5 kg	-	-	5
1.1.3	Ser resistente	Restistencia mecánica	-	-	-	5
1.1.4	Estanqueidad	Ser estanco ante polvo y agua	-	-	-	3
1.1.5	Ser Seguras	Resistente ante impactos	-	-	-	
		No suponer riesgo en caso de accidente	-	-	-	
1.1.6	Ser fiables	Tener pocas reparaciones	-	-	-	
1.2 FUNCIONES COMPLEMENTARIAS DE USO						
1.2.1 Funciones derivadas del uso						
1.2.1.1	Facilidad de uso	Apertura	-	-	-	
		Mínima herramienta necesaria	-	-	-	
1.2.1.2	Higiene	Apertura	-	-	-	
		Evitar filtraciones de agua por agujeros	-	-	-	

1.2.2 Funciones de productos análogos						
1.2.2.1	Precio	Euros	400€	-	-	3
1.2.2.2	Ser más visibles	Elementos reflectantes	-	-	-	4
1.2.3 Funciones complementarias al uso						
1.2.3.1	Elemento de protección	Resistencia mecánica	-	-	-	3
1.3 FUNCIONES RESTRICTIVAS						
1.3.1 Funciones de seguridad						
1.3.1.1	Cumplir normativa de seguridad vial	Legislación	-	-	-	5
1.3.2 Funciones de garantía de uso						
1.3.2.1	Durabilidad	Tiempo	10 años	-	-	4
1.3.2.2	Resistente ante impactos	Estructura	-	-	-	4
1.3.2.3	Estabilidad estructural	Estructura	-	-	-	4
1.3.3 Funciones rectoras de impactos negativos en el uso del producto						
1.3.3.1 Acciones del medio hacia el producto						
1.3.3.1.1	Resistencia a inclemencias del tiempo	Materiales	-	-	-	4
1.3.3.1.2	Resistencia al polvo	Materiales	-	-	-	4
1.3.3.1.3	Resistencia a limpieza exhaustiva	Materiales	-	-	-	
1.3.3.2 Acciones del producto sobre el medio						
1.3.3.2.1	No dañar la motocicleta ni componentes	Materiales	-	-	-	3

1.3.3.3 Acciones del producto sobre el usuario						
1.3.3.3.1	Facilitar el uso	Usabilidad	-	-	-	4
1.3.3.4 Acciones del usuario sobre el producto						
1.3.3.4.1	Resistir el roce de las botas	Materiales	-	-	-	
1.3.4 Funciones Industriales y comerciales						
1.3.4.1 Fabricación						
1.3.4.1.1	Utilizar el mayor número de elementos normalizados	Simplificación	-	-	-	4
1.3.4.1.2	Utilizar el menor nº de máquinas y herramientas para fabricación	Simplificación	-	-	-	4
1.3.4.2 Ensamblaje						
1.3.4.2.1	Minimizar secuencias ensamblaje	Simplificación ensamblaje	-	-	-	3
1.3.4.2.2	Minimizar operaciones	Simplificación ensamblaje	-	-	-	3

Tabla 2 - Pliego condiciones funcionales estéticas

PLIEGO DE CONDICIONES FUNCIONALES ESTÉTICAS						
FUNCIONES		CARACTERÍSTICAS DE LAS FUNCIONES				VI
ORDEN	DESCRIPCIÓN	CRITERIO	NIVEL	FLEXIBILIDAD		
				RESTRICCIÓN	F	
2.1 FUNCIONES EMOCIONALES						
2.1.1	Transmitir seguridad	Materiales	Composite	-	-	5
		Acabados	De calidad	-	-	
		Forma	Simple	-	-	
2.1.2	Transmitir exclusividad	Materiales	Composite	-	-	5
		Acabados	Pulido	-	-	
		Formas	Simple	-	-	
		Colores	Material vivo	-	-	
2.2 FUNCIONES SIMBÓLICAS						
2.2.1	Respetar estilo minimalista	Materiales	Composite	-	-	5
		Colores	Material vivo	-	-	
		Acabados	Pulidos	-	-	
		Formas	Simple	-	-	
2.2.2	Sensación de calidad	Materiales	Composite	-	-	5
		Acabados	Pulidos	-	-	
		Colores	Material vivo	-	-	
		Formas	Simple	-	-	
2.2.3	Relacionadas con el segmento Trail	Formas	Simple	-	-	4
		Publicidad	-	-	-	
		Imagen de marca	-	-	-	

3.

Pliego de condiciones técnicas

Elemento 1.1 Cuerpo Maleta-I.

MATERIAL:

- Tejido de Aramida-Carbono en forma de sarga 2/2 de 215g/m².
- Tejido de Carbono tipo Spread- Tow de 160g/m².
- Gel Coat Crystic 253PA.
- Resina epoxi Resoltech 1050.

Primera operación: preparación del molde para proceso de infusión.

- Maquinaria: no precisa
- Mano de obra: la realización del trabajo puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “oficial de 2^a”.
- Medios auxiliares:
 - Útiles: agente sellador de moldes Chemlease 15 y Desmoldeante semipermanente Zyvax FlexZ 3.0.
 - Herramientas: paños de microfibra, masilla de cierre para bolsas de vacío.
- Forma de realización:
 1. En caso de que el molde tenga residuos limpiarlos con un “disolvente”.
 2. Aplicar el sellante de molde.
 3. Aplicar con un paño de microfibra varias capas de agente desmoldeante.
 4. Con el desmoldeante seco, pulir con un paño limpio el molde.
 5. Se aplica en los bordes la masilla de cierre.
- Seguridad: guantes, gafas, mascarilla, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
 1. Comprobar el buen estado del molde.
 2. Comprobar el buen estado y grado de limpieza de los paños.
 3. Comprobar el tiempo de secado entre aplicaciones.
 4. Comprobar la calidad superficial final.
 5. Comprobar que la totalidad de la masilla de cierre está en contacto con la superficie.
- Pruebas: no precisa

Segunda operación: cortar patrones de fibra.

- Maquinaria: no precisa
- Mano de obra: la realización del trabajo puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “oficial de 2ª”.
- Medios auxiliares:
 - Útiles: no precisa.
 - Herramientas: tijeras y patrones de corte.
- Forma de realización:
 1. Colocar los tejidos con la orientación de fibras que marque el patrón de corte.
 2. Ir cortando cada una de las piezas que compondrán las piezas.
 3. Agruparlas según orden de montaje.
- Seguridad: guantes, gafas, mascarilla, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
 1. Comprobar el buen estado de las tijeras.
 2. Comprobar el buen estado de los patrones.
 3. Comprobar la correcta orientación de las fibras.
 4. Comprobar que los bordes no se deshilachen.
- Pruebas: no precisa

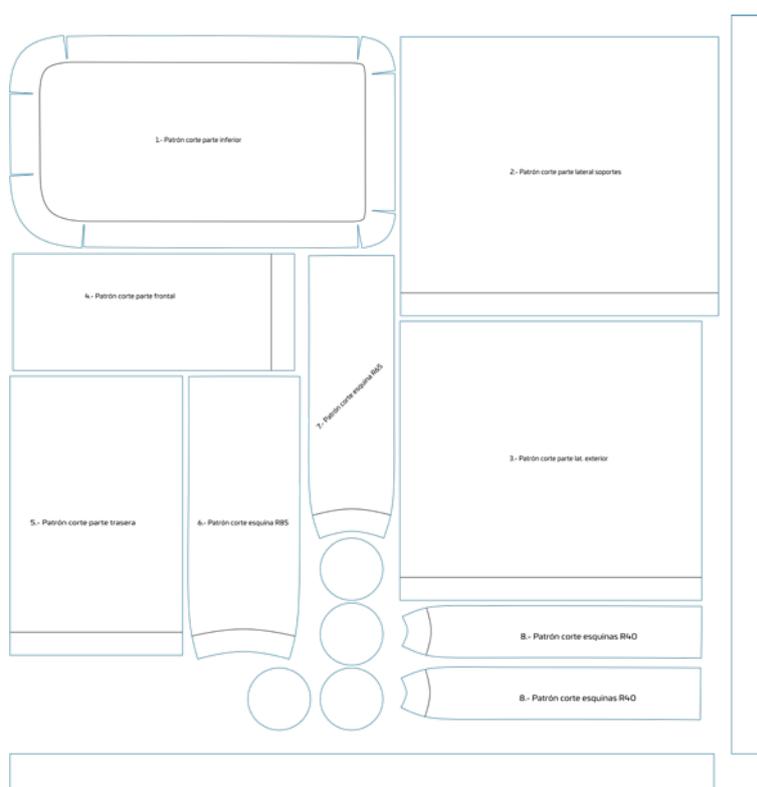


Ilustración 1 - Patrones de corte maleta izquierda

Tercera operación: aplicación de la capa de gelcoat sobre el molde.

- Maquinaria: compresor.
- Mano de obra: la realización del trabajo puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “oficial de 2ª”.
- Medios auxiliares:
 - Útiles: no precisa.
 - Herramientas: pistola de aplicación neumática.
- Forma de realización:
 1. Realizar la mezcla correcta de gelcoat con catalizador (1-2%) en un primer recipiente.
 2. Pasar a un segundo recipiente y volver a remover para asegurarnos de que está correctamente mezclado.
 3. Introducir la mezcla en el recipiente correspondiente de la pistola.
 4. Aplicar una capa de gelcoat sobre el molde a una distancia de unos 20-25cm.
 5. Esperar 10 minutos a que cambie su viscosidad.
- Seguridad: guantes, gafas, mascarilla, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
 1. Comprobar el buen estado del compresor.
 2. Comprobar el buen estado de la pistola de aplicación.
 3. Comprobar la correcta distribución de la aplicación.
 4. Comprobar que los vasos de mezcla son recipientes nuevos.
- Pruebas: no precisa

Cuarta operación: aplicación de las capas de tejido sobre el molde.

- Maquinaria: no precisa.
- Mano de obra: la realización del trabajo puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “oficial de 2ª”.
- Medios auxiliares:
 - Útiles: no precisa.
 - Herramientas: rodillo des-aireador.
- Forma de realización:
 1. Colocar las capas de tejido compuesto según marca el orden de montaje.
 2. Entre capa y capa, presionar levemente las mismas para asegurar su adhesión con la anterior y evitar que puedan quedar arrugas.

- Seguridad: guantes de látex, gafas, mascarilla, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
 1. Comprobar el buen estado del rodillo.
 2. Comprobar la correcta colocación de las capas y su orientación.
- Pruebas: no precisa.

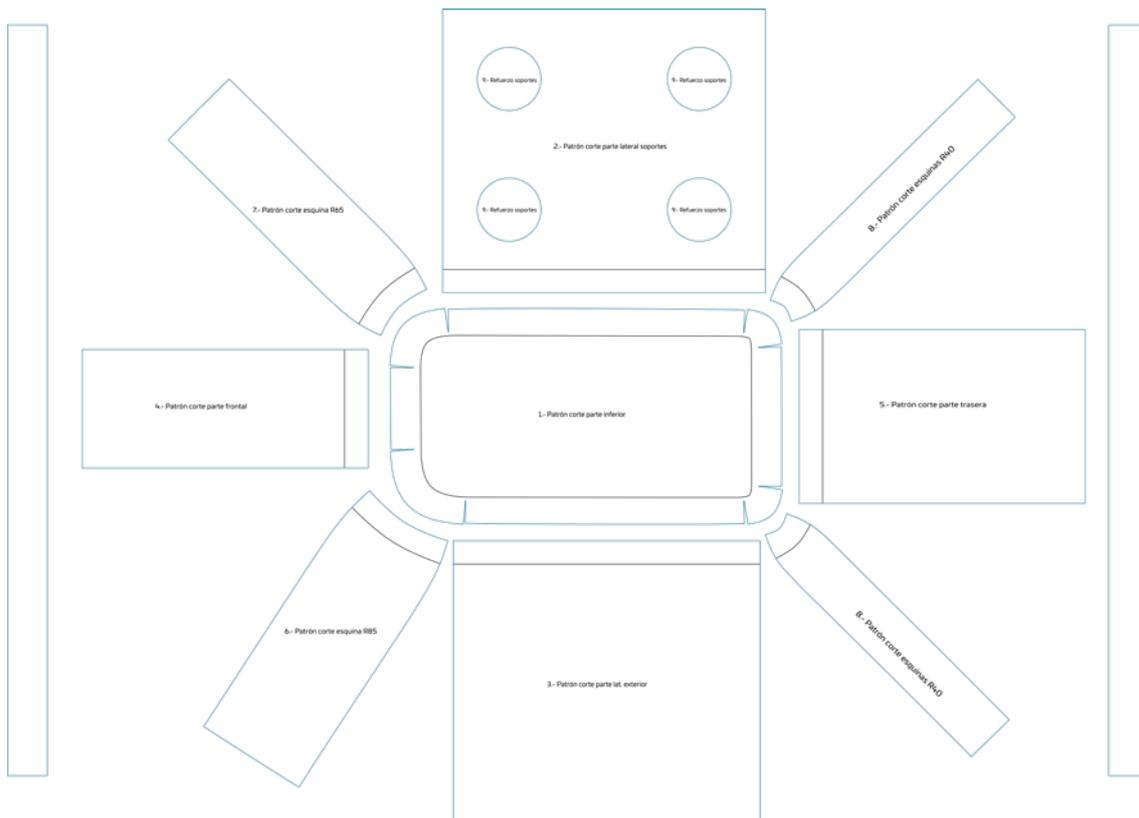


Ilustración 2 - Colocación de retales sobre molde

Quinta operación: aplicación de las capas post-tejido y bolsa de vacío.

- Maquinaria: bomba de vacío.
- Mano de obra: la realización del trabajo puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “oficial de 2ª”.
- Medios auxiliares:
 - Útiles: no precisa.
 - Herramientas: bolsa de vacío, válvula metálica, cutter, abrazadera para tubos, tubos de infusión, tejido pelable, film sangrador, manta de absorción.

- **Forma de realización:**
 1. Colocar la malla de tejido pelable sobre la totalidad de la superficie de tejido compuesto.
 2. Colocar los canales de distribución de resina en la ubicación indicada en las instrucciones.
 3. Colocación del film de sangrado, de igual manera que, la capa de tejido pelable.
 4. Colocar la manta de absorción sobre esta última capa.
 5. Colocar la bolsa de vacío sobre el molde.
 6. Asegurar el correcto sellado de la bolsa de vacío por todo el molde a excepción de un lado.
 7. Colocar las válvulas de vacío y conectar con las mangueras de distribución de resina y de vacío.
 8. Terminar de sellar la bolsa de vacío.
 9. Aplicar vacío al conjunto del molde con la entrada de resina pinzada.

- **Seguridad:** guantes de látex, gafas, mascarilla, ropa de trabajo y calzado de seguridad.

- **Controles:**
 1. Comprobar el buen estado de la bomba de vacío.
 2. Comprobar el buen estado de las válvulas de vacío y distribución de resina.
 3. Comprobar la correcta colocación de la bolsa de vacío.

- **Pruebas:** dejar 30 minutos la bolsa de vacío en este estado, para comprobar que no exista ninguna salida de aire que pueda estropear el proceso. Una vez comprobado, se puede pasar al siguiente paso.

Sexta operación: infusión de la resina en el molde.

- **Maquinaria:** bomba de vacío.

- **Mano de obra:** la realización del trabajo puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “oficial de 2ª”.

- **Medios auxiliares:**
 - Útiles: no precisa.
 - Herramientas: recipiente de mezcla, campana de vacío.

- **Forma de realización:**
 1. Se prepara la mezcla de resina con el catalizador.
 2. Se coloca la mezcla en la campana de vacío para de-gasificar la mezcla y evitar atrapés de aire en el proceso.
 3. Se coloca el tubo de entrada de resina dentro del vaso contenedor de la resina.

4. Despinzamos las líneas de entrada de resina.
 5. Controlamos la correcta distribución de la resina.
 6. Esperamos para volver a pinzar a que la totalidad de la superficie esté impregnada de resina.
 7. Volvemos a pinzar las líneas de entrada de resina.
 8. Dejamos en “vacío” la pieza hasta tener curada la resina por completo.
- Seguridad: guantes de látex, gafas, mascarilla, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
 - Controles:
 1. Comprobar el buen estado de la bomba de vacío.
 2. Comprobar el buen estado de las válvulas de vacío y distribución de resina.
 3. Comprobar la correcta colocación del tubo en el recipiente de resina.
 - Pruebas: no precisa.

Séptima operación: extracción de la pieza.

- Maquinaria: no precisa.
- Mano de obra: la realización del trabajo puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “oficial de 2ª”.
- Medios auxiliares:
 - Útiles: no precisa.
 - Herramientas: cuñas y martillo.
- Forma de realización:
 1. Se retiran las pinzas para quitar el vacío de dentro del molde.
 2. Se quita la bolsa de vacío y las capas de sangrado e impregnado.
 3. Retiramos la capa pelable de la pieza.
 4. Con ayuda de las cuñas, despegamos la pieza obtenida del molde y la retiramos.
- Seguridad: guantes, gafas, mascarilla, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
 1. Comprobar el buen estado de las cuñas.
 2. Comprobar el buen estado de la pieza tras la extracción.
- Pruebas: no precisa.

Octava operación: acabado de la pieza.

- **Maquinaria:** taladro manual.
- **Mano de obra:** la realización del trabajo puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “oficial de 2ª”.
- **Medios auxiliares:**
 - Útiles: no precisa.
 - Herramientas: cutter, paños y lija, brocas para composite
- **Forma de realización:**
 1. Se quitan las posibles rebabas existentes en zonas de junta con el molde y en los bordes de la pieza.
 2. Se taladran los agujeros pertenecientes a los distintos elementos de soporte y cierre de la maleta.
 3. Se lijan los bordes de la pieza para un mayor control dimensional y acabado del borde.
 4. Se limpia la pieza con un paño de microfibra.

Seguridad: guantes, gafas, ropa de trabajo y calzado de seguridad.

Controles:

1. Comprobar el buen estado del cutter.
2. Comprobar el buen estado de los paños.
3. Comprobar el acabado final de la pieza.

Pruebas: no precisa.

Elemento 1.2 Ribete cuerpo maleta-I.

MATERIAL:

- Plástico Repsol Isplen PM 286 BV.

Primera operación: obtención pieza de la máquina de inyección.

- **Maquinaria:** Máquina Inyectora de plástico.
- **Mano de obra:** la realización del trabajo puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “oficial de 2ª”.

- Medios auxiliares:
 - Útiles: no precisa.
 - Herramientas: molde de plástico, cutter.
- Forma de realización:
 1. Sacamos la pieza del molde de inyección
 2. Limpiamos la pieza de posibles rebabas o restos del canal de entrada.
- Seguridad: guantes, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
 1. Comprobar el buen estado del molde.
 2. Comprobar el buen estado de la máquina de inyección.
 3. Comprobar el acabado de las piezas que van saliendo.
- Pruebas: no precisa

Elemento 2.1. Tapa Maleta-I.

MATERIAL:

- Tejido de Aramida-Carbono en forma de sarga 2/2 de 215g/m².
- Tejido de Carbono tipo Spread- Tow de 160g/m²
- Gel Coat Crystic 253PA.
- Resina epoxi Resoltech 1050.

Primera operación: preparación del molde para proceso de infusión.

- Maquinaria: no precisa
- Mano de obra: la realización del trabajo puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “oficial de 2^a”.
- Medios auxiliares:
 - Útiles: agente sellador de moldes Chemlease 15 y Desmoldeante semipermanente Zyxax FlexZ 3.0.
 - Herramientas: paños de microfibra, masilla de cierre para bolsas de vacío.
- Forma de realización:
 1. En caso de que el molde tenga residuos limpiarlos con un “disolvente”.
 2. Aplicar el sellante de molde.
 3. Aplicar con un paño de microfibra varias capas de agente desmoldeante.
 4. Con el desmoldeante seco, pulir con un paño limpio el molde.
 5. Se aplica en los bordes la masilla de cierre.

- Seguridad: guantes, gafas, mascarilla, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
 1. Comprobar el buen estado del molde.
 2. Comprobar el buen estado y grado de limpieza de los paños.
 3. Comprobar el tiempo de secado entre aplicaciones.
 4. Comprobar la calidad superficial final.
 5. Comprobar que la totalidad de la masilla de cierre está en contacto con la superficie.
- Pruebas: no precisa

Segunda operación: cortar patrones de fibra.

- Maquinaria: no precisa
- Mano de obra: la realización del trabajo puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “oficial de 2ª”.
- Medios auxiliares:
 - Útiles: no precisa.
 - Herramientas: tijeras y patrones de corte.
- Forma de realización:
 1. Colocar los tejidos con la orientación de fibras que marque el patrón de corte.
 2. Ir cortando cada una de las piezas que compondrán las piezas.
 3. Agruparlas según orden de montaje.
- Seguridad: guantes, gafas, mascarilla, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
 1. Comprobar el buen estado de las tijeras.
 2. Comprobar el buen estado de los patrones.
 3. Comprobar la correcta orientación de las fibras.
 4. Comprobar que los bordes no se deshilachen.
- Pruebas: no precisa

Tercera operación: aplicación de la capa de gelcoat sobre el molde.

- Maquinaria: compresor.
- Mano de obra: la realización del trabajo puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “oficial de 2ª”.
- Medios auxiliares:
 - Útiles: no precisa.
 - Herramientas: pistola de aplicación neumática.
- Forma de realización:
 1. Realizar la mezcla correcta de gelcoat con catalizador (1-2%) en un primer recipiente.
 2. Pasar a un segundo recipiente y volver a remover para asegurarnos de que está correctamente mezclado.
 3. Introducir la mezcla en el recipiente correspondiente de la pistola.
 4. Aplicar una capa de gelcoat sobre el molde a una distancia de unos 20-25cm.
 5. Esperar 10 minutos a que cambie su viscosidad.
- Controles:
 1. Comprobar el buen estado del compresor.
 2. Comprobar el buen estado de la pistola de aplicación.
 3. Comprobar la correcta distribución de la aplicación.
 4. Comprobar que los vasos de mezcla son recipientes nuevos.
- Pruebas: no precisa

Cuarta operación: aplicación de las capas de tejido sobre el molde.

- Maquinaria: no precisa.
- Mano de obra: la realización del trabajo puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “oficial de 2ª”.
- Medios auxiliares:
 - Útiles: no precisa.
 - Herramientas: rodillo des-aireador.
- Forma de realización:
 1. Colocar las capas de tejido compuesto según marca el orden de montaje.
 2. Entre capa y capa, presionar levemente las mismas para asegurar su adhesión con la anterior y evitar que puedan quedar arrugas.

- Seguridad: guantes de látex, gafas, mascarilla, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
 1. Comprobar el buen estado del rodillo.
 2. Comprobar la correcta colocación de las capas y su orientación.
- Pruebas: no precisa.

Quinta operación: aplicación de las capas post-tejido y bolsa de vacío.

- Maquinaria: bomba de vacío.
- Mano de obra: la realización del trabajo puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “oficial de 2ª”.
- Medios auxiliares:
 - Útiles: no precisa.
 - Herramientas: bolsa de vacío, válvula metálica, cutter, abrazadera para tubos, tubos de infusión, tejido pelable, film sangrador, manta de absorción.
- Forma de realización:
 1. Colocar la malla de tejido pelable sobre la totalidad de la superficie de tejido compuesto.
 2. Colocar los canales de distribución de resina en la ubicación indicada en las instrucciones.
 3. Colocación del film de sangrado, de igual manera que la capa de tejido pelable.
 4. Colocar la manta de absorción sobre esta última capa.
 5. Colocar la bolsa de vacío sobre el molde.
 6. Asegurar el correcto sellado de la bolsa de vacío por todo el molde a excepción de un lado.
 7. Colocar las válvulas de vacío y conectar con las mangueras de distribución de resina y de vacío.
 8. Terminar de sellar la bolsa de vacío.
 9. Aplicar vacío al conjunto del molde con la entrada de resina pinzada.
- Seguridad: guantes de látex, gafas, mascarilla, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
 1. Comprobar el buen estado de la bomba de vacío.
 2. Comprobar el buen estado de las válvulas de vacío y distribución de resina.
 3. Comprobar la correcta colocación de la bolsa de vacío.
- Pruebas: dejar 30 minutos la bolsa de vacío en este estado, para comprobar que no exista ninguna salida de aire que pueda estropear el proceso. Una vez comprobado se puede pasar al siguiente paso.

Sexta operación: infusión de la resina en el molde.

- Maquinaria: bomba de vacío.
- Mano de obra: la realización del trabajo puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “oficial de 2ª”.
- Medios auxiliares:
 - Útiles: no precisa.
 - Herramientas: recipiente de mezcla, campana de vacío.
- Forma de realización:
 1. Se prepara la mezcla de resina con el catalizador.
 2. Se coloca la mezcla en la campana de vacío para de-gasificar la mezcla y evitar atrapes de aire en el proceso.
 3. Se coloca el tubo de entrada de resina dentro del vaso contenedor de la resina.
 4. Despinzamos las líneas de entrada de resina.
 5. Controlamos la correcta distribución de la resina.
 6. Esperamos para volver a pinzar a que la totalidad de la superficie esté impregnada de resina.
 7. Volvemos a pinzar las líneas de entrada de resina.
 8. Dejamos en “vacío” la pieza hasta tener curada la resina por completo.
- Seguridad: guantes de látex, gafas, mascarilla, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
 1. Comprobar el buen estado de la bomba de vacío.
 2. Comprobar el buen estado de las válvulas de vacío y distribución de resina.
 3. Comprobar la correcta colocación del tubo en el recipiente de resina.
- Pruebas: no precisa.

Séptima operación: extracción de la pieza.

- Maquinaria: no precisa.
- Mano de obra: la realización del trabajo puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “oficial de 2ª”.
- Medios auxiliares:
 - Útiles: no precisa.
 - Herramientas: cuñas y martillo.

- Forma de realización:
 1. Se retiran las pinzas para quitar el vacío de dentro del molde.
 2. Se quita la bolsa de vacío y las capas de sangrado e impregnado.
 3. Retiramos la capa pelable de la pieza.
 4. Con ayuda de las cuñas, despegamos la pieza obtenida del molde y la retiramos.
- Seguridad: guantes, gafas, mascarilla, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
 1. Comprobar el buen estado de las cuñas.
 2. Comprobar el buen estado de la pieza tras la extracción.
- Pruebas: no precisa.

Octava operación: acabado de la pieza.

- Maquinaria: taladro manual.
- Mano de obra: la realización del trabajo puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “oficial de 2ª”.
- Medios auxiliares:
 - Útiles: no precisa.
 - Herramientas: cutter, paños y lija, brocas para composite
- Forma de realización:
 1. Se quitan las posibles rebabas existentes en zonas de junta con el molde y en los bordes de la pieza.
 2. Se taladran los agujeros pertenecientes a los distintos elementos de soporte y cierre de la maleta.
 3. Se lijan los bordes de la pieza para un mayor control dimensional y acabado del borde.
 4. Se limpia la pieza con un paño de microfibra.
- Seguridad: guantes, gafas, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
 1. Comprobar el buen estado del cutter.
 2. Comprobar el buen estado de los paños.
 3. Comprobar el acabado final de la pieza.
- Pruebas: no precisa.

Elemento 2.2 Ribete tapa maleta-I.

MATERIAL:

- Plástico Repsol Isplen PM 286 BV.

Primera operación: obtención pieza de la máquina de inyección.

- Maquinaria: Máquina Inyectora de plástico.
- Mano de obra: la realización del trabajo puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “oficial de 2ª”.
- Medios auxiliares:
 - Útiles: no precisa.
 - Herramientas: molde de plástico, cutter.
- Forma de realización:
 1. Sacamos la pieza del molde de inyección.
 2. Limpiamos la pieza de posibles rebabas o restos del canal de entrada.
- Seguridad: guantes, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
 1. Comprobar el buen estado del molde.
 2. Comprobar el buen estado de la máquina de inyección.
 3. Comprobar el acabado de las piezas que van saliendo.
- Pruebas: no precisa

MALETA DERECHA

Elemento 1.1 Cuerpo Maleta-D.

MATERIAL:

- Tejido de Aramida-Carbono en forma de sarga 2/2 de 215g/m².
- Tejido de Carbono tipo Spread- Tow de 160g/m²
- Gel Coat Crystic 253PA.
- Resina epoxi Resoltech 1050.

Primera operación: preparación del molde para proceso de infusión.

- Maquinaria: no precisa
- Mano de obra: la realización del trabajo puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “oficial de 2^a”.
- Medios auxiliares:
 - Útiles: agente sellador de moldes Chemlease 15 y desmoldeante semipermanente Zyvox FlexZ 3.0.
 - Herramientas: paños de microfibra, masilla de cierre para bolsas de vacío.
- Forma de realización:
 1. En caso de que el molde tenga residuos limpiarlos con un “disolvente”.
 2. Aplicar el sellante de molde.
 3. Aplicar con un paño de microfibra varias capas de agente desmoldeante.
 4. Con el desmoldeante seco, pulir con un paño limpio el molde.
 5. Se aplica en los bordes la masilla de cierre.
- Seguridad: guantes, gafas, mascarilla, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
 1. Comprobar el buen estado del molde.
 2. Comprobar el buen estado y grado de limpieza de los paños.
 3. Comprobar el tiempo de secado entre aplicaciones.
 4. Comprobar la calidad superficial final.
 5. Comprobar que la totalidad de la masilla de cierre está en contacto con la superficie.
- Pruebas: no precisa

Segunda operación: cortar patrones de fibra.

- Maquinaria: no precisa
- Mano de obra: la realización del trabajo puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “oficial de 2ª”.
- Medios auxiliares:
 - Útiles: no precisa.
 - Herramientas: tijeras y patrones de corte.
- Forma de realización:
 1. Colocar los tejidos con la orientación de fibras que marque el patrón de corte.
 2. Ir cortando cada una de las piezas que compondrán las piezas.
 3. Agruparlas según orden de montaje.
- Seguridad: guantes, gafas, mascarilla, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
 1. Comprobar el buen estado de las tijeras.
 2. Comprobar el buen estado de los patrones.
 3. Comprobar la correcta orientación de las fibras.
 4. Comprobar que los bordes no se deshilachen.
- Pruebas: no precisa

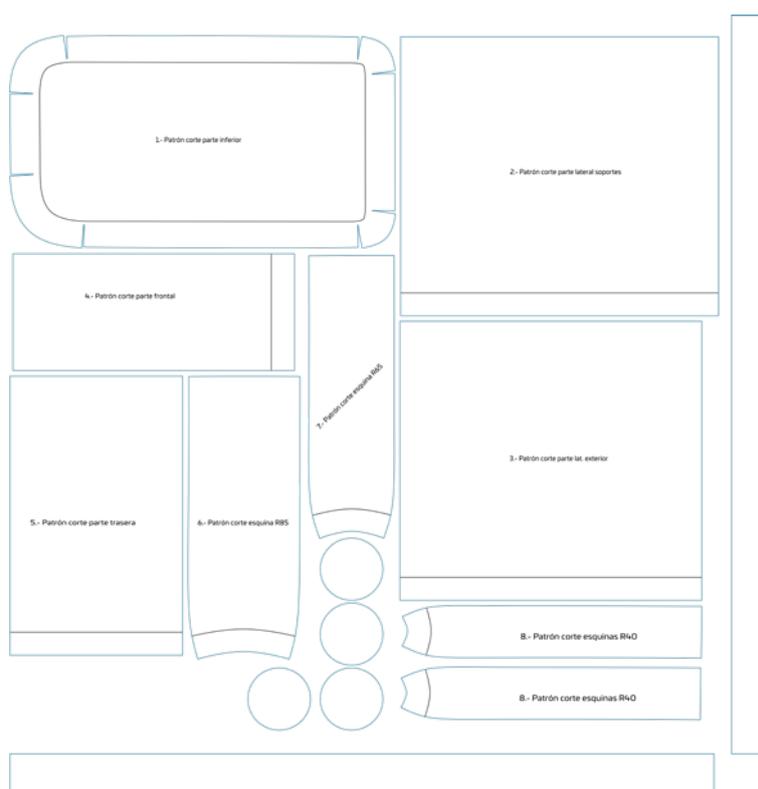


Ilustración 3 - Patrones de corte maleta derecha

Tercera operación: aplicación de la capa de gelcoat sobre el molde.

- Maquinaria: compresor.
- Mano de obra: la realización del trabajo puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “oficial de 2ª”.
- Medios auxiliares:
 - Útiles: no precisa.
 - Herramientas: pistola de aplicación neumática.
- Forma de realización:
 1. Realizar la mezcla correcta de gelcoat con catalizador (1-2%) en un primer recipiente.
 2. Pasar a un segundo recipiente y volver a remover para asegurarnos de que está correctamente mezclado.
 3. Introducir la mezcla en el recipiente correspondiente de la pistola.
 4. Aplicar una capa de gelcoat sobre el molde a una distancia de unos 20-25cm.
 5. Esperar 10 minutos a que cambie su viscosidad.
- Controles:
 1. Comprobar el buen estado del compresor.
 2. Comprobar el buen estado de la pistola de aplicación.
 3. Comprobar la correcta distribución de la aplicación.
 4. Comprobar que los vasos de mezcla son recipientes nuevos.
- Pruebas: no precisa

Cuarta operación: aplicación de las capas de tejido sobre el molde.

- Maquinaria: no precisa.
- Mano de obra: la realización del trabajo puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “oficial de 2ª”.
- Medios auxiliares:
 - Útiles: no precisa.
 - Herramientas: rodillo des-aireador.
- Forma de realización:
 1. Colocar las capas de tejido compuesto según marca el orden de montaje.
 2. Entre capa y capa, presionar levemente las mismas para asegurar su adhesión con la anterior y evitar que puedan quedar arrugas.

- **Seguridad:** guantes de látex, gafas, mascarilla, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
 1. Comprobar el buen estado del rodillo.
 2. Comprobar la correcta colocación de las capas y su orientación.
- **Pruebas:** no precisa.

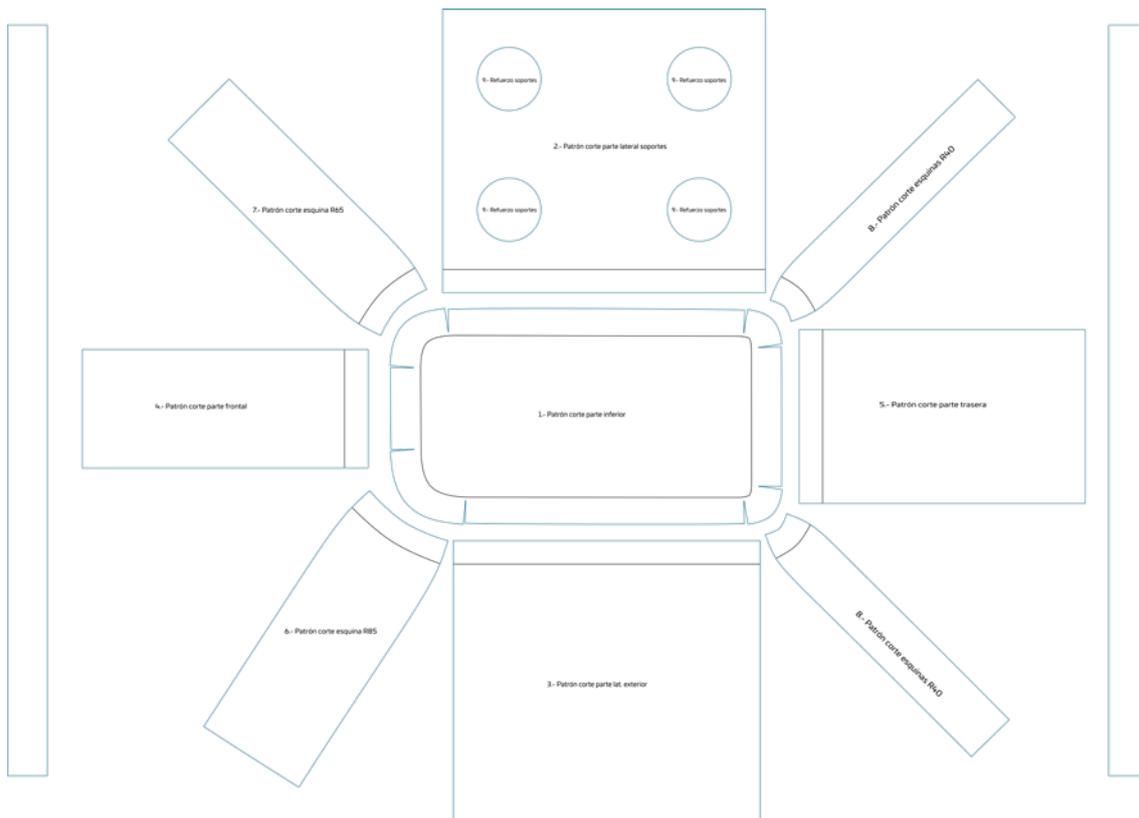


Ilustración 4 - Colocación de retales sobre molde

Quinta operación: aplicación de las capas post-tejido y bolsa de vacío.

- **Maquinaria:** bomba de vacío.
- **Mano de obra:** la realización del trabajo puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “oficial de 2ª”.
- **Medios auxiliares:**
 - Útiles: no precisa.
 - Herramientas: bolsa de vacío, válvula metálica, cutter, abrazadera para tubos, tubos de infusión, tejido pelable, film sangrador, manta de absorción.

- Forma de realización:
 1. Colocar la malla de tejido pelable sobre la totalidad de la superficie de tejido compuesto.
 2. Colocar los canales de distribución de resina en la ubicación indicada en las instrucciones.
 3. Colocación del film de sangrado, de igual manera que la capa de tejido pelable.
 4. Colocar la manta de absorción sobre esta última capa.
 5. Colocar la bolsa de vacío sobre el molde.
 6. Asegurar el correcto sellado de la bolsa de vacío por todo el molde a excepción de un lado.
 7. Colocar las válvulas de vacío y conectar con las mangueras de distribución de resina y de vacío.
 8. Terminar de sellar la bolsa de vacío.
 9. Aplicar vacío al conjunto del molde con la entrada de resina pinzada.

- Seguridad: guantes de látex, gafas, mascarilla, ropa de trabajo y calzado de seguridad.

- Controles:
 1. Comprobar el buen estado de la bomba de vacío.
 2. Comprobar el buen estado de las válvulas de vacío y distribución de resina.
 3. Comprobar la correcta colocación de la bolsa de vacío.

- Pruebas: dejar 30 minutos la bolsa de vacío en este estado, para comprobar que no exista ninguna salida de aire que pueda estropear el proceso. Una vez comprobado se puede pasar al siguiente paso.

Sexta operación: infusión de la resina en el molde.

- Maquinaria: bomba de vacío.

- Mano de obra: la realización del trabajo puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “oficial de 2ª”.

- Medios auxiliares:
 - Útiles: no precisa.
 - Herramientas: recipiente de mezcla, campana de vacío.

- Forma de realización:
 1. Se prepara la mezcla de resina con el catalizador.
 2. Se coloca la mezcla en la campana de vacío para de-gasificar la mezcla y evitar atrapes de aire en el proceso.
 3. Se coloca el tubo de entrada de resina dentro del vaso contenedor de la resina.

4. Despinzamos las líneas de entrada de resina.
 5. Controlamos la correcta distribución de la resina.
 6. Esperamos para volver a pinzar a que la totalidad de la superficie esté impregnada de resina.
 7. Volvemos a pinzar las líneas de entrada de resina.
 8. Dejamos en “vacío” la pieza hasta tener curada la resina por completo.
- Seguridad: guantes de látex, gafas, mascarilla, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
 - Controles:
 1. Comprobar el buen estado de la bomba de vacío.
 2. Comprobar el buen estado de las válvulas de vacío y distribución de resina.
 3. Comprobar la correcta colocación del tubo en el recipiente de resina.
 - Pruebas: no precisa.

Séptima operación: extracción de la pieza.

- Maquinaria: no precisa.
- Mano de obra: la realización del trabajo puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “oficial de 2ª”.
- Medios auxiliares:
 - Útiles: no precisa.
 - Herramientas: cuñas y martillo.
- Forma de realización:
 1. Se retiran las pinzas para quitar el vacío de dentro del molde.
 2. Se quita la bolsa de vacío y las capas de sangrado e impregnado.
 3. Retiramos la capa pelable de la pieza.
 4. Con ayuda de las cuñas, despegamos la pieza obtenida del molde y la retiramos.
- Seguridad: guantes, gafas, mascarilla, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
 1. Comprobar el buen estado de las cuñas.
 2. Comprobar el buen estado de la pieza tras la extracción.
- Pruebas: no precisa.

Octava operación: acabado de la pieza.

- **Maquinaria:** taladro manual.
- **Mano de obra:** la realización del trabajo puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “oficial de 2ª”.
- **Medios auxiliares:**
 - Útiles: no precisa.
 - Herramientas: cutter, paños y lija, brocas para composite
- **Forma de realización:**
 1. Se quitan las posibles rebabas existentes en zonas de junta con el molde y en los bordes de la pieza.
 2. Se taladran los agujeros pertenecientes a los distintos elementos de soporte y cierre de la maleta.
 3. Se lijan los bordes de la pieza para un mayor control dimensional y acabado del borde.
 4. Se limpia la pieza con un paño de microfibra.
- **Seguridad:** guantes, gafas, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
 1. Comprobar el buen estado del cutter.
 2. Comprobar el buen estado de los paños.
 3. Comprobar el acabado final de la pieza.
- **Pruebas:** no precisa.

Elemento 1.2 Ribete cuerpo maleta-D.

MATERIAL:

- Plástico Repsol Isplen PM 286 BV.

Primera operación: obtención pieza de la máquina de inyección.

- **Maquinaria:** Máquina Inyectora de plástico.
- **Mano de obra:** la realización del trabajo puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “oficial de 2ª”.

- Medios auxiliares:
 - Útiles: no precisa.
 - Herramientas: molde de plástico, cutter.
- Forma de realización:
 1. Sacamos la pieza del molde de inyección
 2. Limpiamos la pieza de posibles rebabas o restos del canal de entrada.
- Seguridad: guantes, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
 1. Comprobar el buen estado del molde.
 2. Comprobar el buen estado de la máquina de inyección.
 3. Comprobar el acabado de las piezas que van saliendo.
- Pruebas: no precisa

Elemento 2.1. Tapa Maleta-D.

MATERIAL:

- Tejido de Aramida-Carbono en forma de sarga 2/2 de 215g/m².
- Tejido de Carbono tipo Spread- Tow de 160g/m²
- Gel Coat Crystic 253PA.
- Resina epoxi Resoltech 1050.

Primera operación: preparación del molde para proceso de infusión.

- Maquinaria: no precisa
- Mano de obra: la realización del trabajo puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “oficial de 2^a”.
- Medios auxiliares:
 - Útiles: agente sellador de moldes Chemlease 15 y Desmoldeante semipermanente Zyvox FlexZ 3.0.
 - Herramientas: paños de microfibra, masilla de cierre para bolsas de vacío.
- Forma de realización:
 1. En caso de que el molde tenga residuos, limpiarlos con un “disolvente”.
 2. Aplicar el sellante de molde.
 3. Aplicar con un paño de microfibra varias capas de agente desmoldeante.
 4. Con el desmoldeante seco, pulir con un paño limpio el molde.
 5. Se aplica en los bordes la masilla de cierre.

- Seguridad: guantes, gafas, mascarilla, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
 1. Comprobar el buen estado del molde.
 2. Comprobar el buen estado y grado de limpieza de los paños.
 3. Comprobar el tiempo de secado entre aplicaciones.
 4. Comprobar la calidad superficial final.
 5. Comprobar que la totalidad de la masilla de cierre está en contacto con la superficie.
- Pruebas: no precisa

Segunda operación: cortar patrones de fibra.

- Maquinaria: no precisa
- Mano de obra: la realización del trabajo puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “oficial de 2ª”.
- Medios auxiliares:
 - Útiles: no precisa.
 - Herramientas: tijeras y patrones de corte.
- Forma de realización:
 1. Colocar los tejidos con la orientación de fibras que marque el patrón de corte.
 2. Ir cortando cada una de las piezas que compondrán las piezas.
 3. Agruparlas según orden de montaje.
- Seguridad: guantes, gafas, mascarilla, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
 1. Comprobar el buen estado de las tijeras.
 2. Comprobar el buen estado de los patrones.
 3. Comprobar la correcta orientación de las fibras.
 4. Comprobar que los bordes no se deshilachen.
- Pruebas: no precisa

Tercera operación: aplicación de la capa de gelcoat sobre el molde.

- Maquinaria: compresor.
- Mano de obra: la realización del trabajo puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “oficial de 2ª”.
- Medios auxiliares:
 - Útiles: no precisa.
 - Herramientas: pistola de aplicación neumática.
- Forma de realización:
 1. Realizar la mezcla correcta de gelcoat con catalizador (1-2%) en un primer recipiente.
 2. Pasar a un segundo recipiente y volver a remover para asegurarnos de que está correctamente mezclado.
 3. Introducir la mezcla en el recipiente correspondiente de la pistola.
 4. Aplicar una capa de gelcoat sobre el molde a una distancia de unos 20-25cm.
 5. Esperar 10 minutos a que cambie su viscosidad.
- Controles:
 1. Comprobar el buen estado del compresor.
 2. Comprobar el buen estado de la pistola de aplicación.
 3. Comprobar la correcta distribución de la aplicación.
 4. Comprobar que los vasos de mezcla son recipientes nuevos.
- Pruebas: no precisa

Cuarta operación: aplicación de las capas de tejido sobre el molde.

- Maquinaria: no precisa.
- Mano de obra: la realización del trabajo puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “oficial de 2ª”.
- Medios auxiliares:
 - Útiles: no precisa.
 - Herramientas: rodillo des-aireador.
- Forma de realización:
 1. Colocar las capas de tejido compuesto según marca el orden de montaje.
 2. Entre capa y capa, presionar levemente las mismas para asegurar su adhesión con la anterior y evitar que puedan quedar arrugas.
- Seguridad: guantes de latex, gafas, mascarilla, ropa de trabajo y calzado de seguridad.

- Controles:
 1. Comprobar el buen estado del rodillo.
 2. Comprobar la correcta colocación de las capas y su orientación.
- Pruebas: no precisa.

Quinta operación: aplicación de las capas post-tejido y bolsa de vacío.

- Maquinaria: bomba de vacío.
- Mano de obra: la realización del trabajo puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “oficial de 2ª”.
- Medios auxiliares:
 - Útiles: no precisa.
 - Herramientas: bolsa de vacío, válvula metálica, cutter, abrazadera para tubos, tubos de infusión, tejido pelable, film sangrador, manta de absorción.
- Forma de realización:
 1. Colocar la malla de tejido pelable sobre la totalidad de la superficie de tejido compuesto.
 2. Colocar los canales de distribución de resina en la ubicación indicada en las instrucciones.
 3. Colocación del film de sangrado, de igual manera que la capa de tejido pelable.
 4. Colocar la manta de absorción sobre esta última capa.
 5. colocar la bolsa de vacío sobre el molde.
 6. Asegurar el correcto sellado de la bolsa de vacío por todo el molde a excepción de un lado.
 7. Colocar las válvulas de vacío y conectar con las mangueras de distribución de resina y de vacío.
 8. Terminar de sellar la bolsa de vacío.
 9. Aplicar vacío al conjunto del molde con la entrada de resina pinzada.
- Seguridad: guantes de látex, gafas, mascarilla, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
 1. Comprobar el buen estado de la bomba de vacío.
 2. Comprobar el buen estado de las válvulas de vacío y distribución de resina.
 3. Comprobar la correcta colocación de la bolsa de vacío.
- Pruebas: dejar 30 minutos la bolsa de vacío en este estado, para comprobar que no exista ninguna salida de aire que pueda estropear el proceso. Una vez comprobado se puede pasar al siguiente paso.

Sexta operación: infusión de la resina en el molde.

- Maquinaria: bomba de vacío.
- Mano de obra: la realización del trabajo puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “oficial de 2ª”.
- Medios auxiliares:
 - Útiles: no precisa.
 - Herramientas: recipiente de mezcla, campana de vacío.
- Forma de realización:
 1. Se prepara la mezcla de resina con el catalizador.
 2. Se coloca la mezcla en la campana de vacío para de-gasificar la mezcla y evitar atrapes de aire en el proceso.
 3. Se coloca el tubo de entrada de resina dentro del vaso contenedor de la resina.
 4. Despinzamos las líneas de entrada de resina.
 5. Controlamos la correcta distribución de la resina.
 6. Esperamos para volver a pinzar a que la totalidad de la superficie esté impregnada de resina.
 7. Volvemos a pinzar las líneas de entrada de resina.
 8. Dejamos en “vacío” la pieza hasta tener curada la resina por completo.
- Seguridad: guantes de látex, gafas, mascarilla, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
 1. Comprobar el buen estado de la bomba de vacío.
 2. Comprobar el buen estado de las válvulas de vacío y distribución de resina.
 3. Comprobar la correcta colocación del tubo en el recipiente de resina.
- Pruebas: no precisa.

Séptima operación: extracción de la pieza.

- Maquinaria: no precisa.
- Mano de obra: la realización del trabajo puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “oficial de 2ª”.
- Medios auxiliares:
 - Útiles: no precisa.
 - Herramientas: cuñas y martillo.

- Forma de realización:
 1. Se retiran las pinzas para quitar el vacío de dentro del molde.
 2. Se quita la bolsa de vacío y las capas de sangrado e impregnado.
 3. Retiramos la capa pelable de la pieza.
 4. Con ayuda de las cuñas, despegamos la pieza obtenida del molde y la retiramos.
- Seguridad: guantes, gafas, mascarilla, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
 1. Comprobar el buen estado de las cuñas.
 2. Comprobar el buen estado de la pieza tras la extracción.
- Pruebas: no precisa.

Octava operación: acabado de la pieza.

- Maquinaria: taladro manual.
- Mano de obra: la realización del trabajo puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “oficial de 2ª”.
- Medios auxiliares:
 - Útiles: no precisa.
 - Herramientas: cutter, paños y lija, brocas para composite
- Forma de realización:
 1. Se quitan las posibles rebabas existentes en zonas de junta con el molde y en los bordes de la pieza.
 2. Se taladran los agujeros pertenecientes a los distintos elementos de soporte y cierre de la maleta.
 3. Se lijan los bordes de la pieza para un mayor control dimensional y acabado del borde.
 4. Se limpia la pieza con un paño de microfibra.
- Seguridad: guantes, gafas, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
 1. Comprobar el buen estado del cutter.
 2. Comprobar el buen estado de los paños.
 3. Comprobar el acabado final de la pieza.
- Pruebas: no precisa.

Elemento 2.2 Ribete tapa maleta-D.

MATERIAL:

- Plástico Repsol Isplen PM 286 BV.

Primera operación: obtención pieza de la máquina de inyección.

- Maquinaria: Máquina inyectora de plástico.
- Mano de obra: la realización del trabajo puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “oficial de 2ª”.
- Medios auxiliares:
 - Útiles: no precisa.
 - Herramientas: molde de plástico, cutter.
- Forma de realización:
 1. Sacamos la pieza del molde de inyección
 2. Limpiamos la pieza de posibles rebabas o restos del canal de entrada.
- Seguridad: guantes, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
 1. Comprobar el buen estado del molde.
 2. Comprobar el buen estado de la máquina de inyección.
 3. Comprobar el acabado de las piezas que van saliendo.
- Pruebas: no precisa

Elemento 10 Soporte inferior.

MATERIAL:

- Plástico Repsol Isplen PM 286 BV.

Primera operación: obtención pieza de la máquina de inyección.

- Maquinaria: Máquina Inyectora de plástico.
- Mano de obra: la realización del trabajo puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “oficial de 2ª”.
- Medios auxiliares:
 - Útiles: no precisa.
 - Herramientas: molde de plástico, cutter.

- Forma de realización:
 1. Sacamos la pieza del molde de inyección
 2. Limpiamos la pieza de posibles rebabas o restos del canal de entrada.
- Seguridad: guantes, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
 1. Comprobar el buen estado del molde.
 2. Comprobar el buen estado de la máquina de inyección.
 3. Comprobar el acabado de las piezas que van saliendo.
 4. Diferenciar si es soporte superior o inferior, van en el mismo molde.
- Pruebas: no precisa

Elemento 11 Soporte superior.

MATERIAL:

- Plástico Repsol Isplen PM 286 BV.

Primera operación: obtención pieza de la máquina de inyección.

- Maquinaria: Máquina Inyectora de plástico.
- Mano de obra: la realización del trabajo puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “oficial de 2ª”.
- Medios auxiliares:
 - Útiles: no precisa.
 - Herramientas: molde de plástico, cutter.
- Forma de realización:
 1. Sacamos la pieza del molde de inyección
 2. Limpiamos la pieza de posibles rebabas o restos del canal de entrada.
- Seguridad: guantes, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
 1. Comprobar el buen estado del molde.
 2. Comprobar el buen estado de la máquina de inyección.
 3. Comprobar el acabado de las piezas que van saliendo.
 4. Diferenciar si es soporte superior o inferior, van en el mismo molde.
- Pruebas: no precisa

Subconjunto 1.

Primera operación: pegado del cuerpo con el ribete cuerpo.

- Maquinaria: no precisa.
- Mano de obra: la realización del trabajo puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “oficial de 3ª”.
- Medios auxiliares:
 - Útiles: adhesivo epóxico multimaterial.
 - Herramientas: pistola aplicación adhesivo epóxico.
- Forma de realización:
 1. Limpiar el canto del cuerpo de la maleta.
 2. Colocar un cordón de adhesivo en el interior del surco del ribete.
 3. Juntar las dos piezas y colocar presión.
 4. Se limpia el excedente de adhesivo.
- Seguridad: guantes, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
 1. Comprobar el buen estado de las piezas a juntar.
 2. Comprobar el correcto estado del adhesivo.
 3. Comprobar la correcta distribución del adhesivo.
 4. Comprobar el acabado de la junta.
- Pruebas: tras esperar el tiempo de secado que marca el fabricante agarrar por el ribete y levantar el conjunto comprobando el correcto pegado de las piezas.

Subconjunto 2.

Primera operación: pegado del cuerpo con el ribete cuerpo.

- Maquinaria: no precisa.
- Mano de obra: la realización del trabajo puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “oficial de 3ª”.
- Medios auxiliares:
 - Útiles: adhesivo epóxico multimaterial.
 - Herramientas: pistola aplicación adhesivo epóxico.

- Forma de realización:
 1. Limpiar el canto del cuerpo de la maleta.
 2. Colocar un cordón de adhesivo en el interior del surco del ribete.
 3. Juntar las dos piezas y colocar presión.
 4. Se limpia el excedente de adhesivo.

- Seguridad: guantes, ropa de trabajo y calzado de seguridad.

- Controles:
 1. Comprobar el buen estado de las piezas a juntar.
 2. Comprobar el correcto estado del adhesivo.
 3. Comprobar la correcta distribución del adhesivo.
 4. Comprobar el acabado de la junta.

- Pruebas: tras esperar el tiempo de secado que marca el fabricante agarrar por el ribete y levantar el conjunto comprobando el correcto pegado de las piezas.

4.

Pliego de condiciones facultativas

Para la fabricación de los elementos que formarán la maleta no se subcontratará ninguna empresa, sino que todos los productos serán comprados a terceros al pormayor, por lo que no es necesario la redacción de ningún documento de derechos y obligaciones.

6.

ESTADO DE MEDICIONES
Y PRESUPUESTOS

1. Presupuesto

Pieza 1.1- Cuerpo maleta izquierda

Tabla 1 - Presupuesto pieza 1.1 cuerpo

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	TOTAL
	CANT.	UD.				
1.1	1	Ud.	Cuerpo maleta izquierda			
	MATERIAL					
	1,35	m ²	Tejido Aramida Carbono	35,09	47,3715	
	0,45	m ²	Tejido Carbono Spread Tow	55,46	24,957	
	0,1	kg	Gel Coat Crystic 253PA	19,6	1,96	
	0,802	kg	Resina epoxi Resoltech 1050	25,22	20,22	
						94,51
	Operación 1: preparación molde					
	Maquinaria					
			No precisa			
	Mano de obra					
	0,33	h	Oficial de 2ª	20	6,6	
	Medios auxiliares					
	0,16	h	Herramientas: paños de microfibra	0,01	0,002	
	1,5	m	Herramientas: masilla de cierre	0,63	0,945	
	1	Ud.	Herramientas: molde maleta izq.	4,32	4,32	
	0,001	kg	Útiles: sellador de moldes	181,5	0,182	
	0,005	kg	Útiles: Desmoldeante	149,6	0,748	
						12,80
	Operación 2: cortar patrones de fibra					
	Maquinaria					
			No precisa			

Mano de obra					
0,5	h	Oficial de 2ª	20	10	
Medios auxiliares					
0,4	h	Herramientas: tijeras	0,05	0,02	
0,05	h	Herramientas: patrones de corte	0,05	0,003	
					10,02
Operación 3: aplicación gel coat					
Maquinaria					
0,16	h	Compresor de aire	0,02	0,003	
Mano de obra					
0,5	h	Oficial de 2ª	20	10	
Medios auxiliares					
0,16	h	Herramientas: pistola aplicación gelcoat	0,06	0,010	
					10,013
Operación 4: aplicación tejido sobre molde					
Maquinaria					
		No precisa			
Mano de obra					
0,5	h	Oficial de 2ª	20	10	
Medios auxiliares					
0,15	h	Herramientas: rodillo des-aireador	0,02	0,003	
0,05	l	Útiles: adhesivo de posicionamiento	37,48	1,874	
					11,88
Operación 5: aplicación materiales vacío y vacío					
Maquinaria					
0,5	h	Bomba de vacío	0,02	0,01	
Mano de obra					
1	h	Oficial de 2ª	20	20	
Medios auxiliares					
1,5	m	Herramientas: bolsa de vacío	4,27	6,405	
24	h	Herramientas: válvula de vacío	0,019	0,456	
0,001	h	Herramientas: cutter	0,005	0,00001	
20	h	Herramientas: abrazadera tubo	0,031	0,62	
2,5	m	Herramientas: tubo infusión	1,02	2,55	

1,25	m	Herramientas: film sangrador	1,77	2,213	
1,25	m	Herramientas: tejido pelable	6,35	7,938	
1,25	m	Herramientas: manta de absorción	5,46	6,825	
					47,016
Operación 6: infusión de la resina en el molde					
Maquinaria					
1	h	Bomba de vacío	0,02	0,02	
Mano de obra					
0,25	h	Oficial de 2ª	20	5	
Medios auxiliares					
2	Ud.	Herramientas: recipiente mezcla	1,58	3,160	
1	h	Herramientas: cubo evacuación resina	0,015	0,015	
					8,195
Operación 7: extracción de la pieza del molde					
Maquinaria					
		No precisa			
Mano de obra					
0,1	h	Oficial de 2ª	20	2	
Medios auxiliares					
0,1	h	Herramientas: cuñas	0,025	0,003	
0,1	h	Herramientas: martillo de goma	0,065	0,007	
					2,009
Operación 8: acabado de la pieza					
Maquinaria					
0,25	h	Taladro manual	0,022	0,006	
Mano de obra					
0,5	h	Oficial de 2ª	20	10	
Medios auxiliares					
0,2	h	Herramientas: broca de 6,1 mm	0,12	0,024	
0,05	h	Herramientas: broca de 10,1 mm	0,16	0,008	
0,1	h	Herramientas: cutter	0,005	0,001	
0,15	h	Herramientas: paños de microfibra	0,009	0,001	
1	Ud.	Herramientas: lija de grano 400	0,27	0,27	
1	Ud.	Herramientas: lija de grano 1000	0,86	0,86	
					11,169
TOTAL					207,61

Pieza 1.2-I - Ribete cuerpo maleta

Tabla 2 - Presupuesto pieza 1.2 ribete cuerpo

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	TOTAL
	CANT.	UD.				
1.2-I	1	Ud.	Ribete cuerpo maleta			
	MATERIAL					
	0,182	kg	Plástico repsol Isplen	1,7	0,3094	
	Operación 1: obtención de la pieza de la máquina inyección					
	Maquinaria					
	0,017	h	Máquina inyectora de plástico	0,83	0,014	
	Mano de obra					
	0,05	h	Oficial de 2ª	20	1	
	Medios auxiliares					
	1	Ud.	Herramientas: molde ribetes	0,157	0,157	
	0,001	h	Herramientas: cutter	0,005	0,00005	
						1,48

Pieza 2.2-I - Ribete tapa maleta

Tabla 3 - Presupuesto pieza 2.2 ribete tapa

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	TOTAL
	CANT.	UD.				
2.2-I	1	Ud.	Ribete cuerpo maleta			
	MATERIAL					
	0,207	kg	Plástico repsol Isplen	1,7	0,3519	
	Operación 1: obtención de la pieza de la máquina inyección					
	Maquinaria					
	0,017	h	Máquina inyectora de plástico	0,83	0,014	
	Mano de obra					
	0,05	h	Oficial de 2ª	20	1	
	Medios auxiliares					
	1	Ud.	Herramientas: molde ribetes	0,157	0,157	
	0,001	h	Herramientas: cutter	0,005	0,00005	
						1,52

Pieza 2.1- Tapa maleta izquierda

Tabla 4 - Presupuesto pieza 2.1 tapa

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	TOTAL
	CANT.	UD.				
2.1	1	Ud.	Cuerpo maleta izquierda			
	MATERIAL					
	0,465	m²	Tejido Aramida Carbono	35,09	16,3168	
	0,155	m²	Tejido Carbono Spread Tow	55,46	8,5963	
	0,025	kg	Gel Coat Crystic 253PA	19,6	0,49	
	0,276	kg	Resina epoxi Resoltech 1050	25,22	6,96	
						32,37
	Operación 1: preparación molde					
	Maquinaria					
			No precisa			
	Mano de obra					
	0,33	h	Oficial de 2º	20	6,6	
	Medios auxiliares					
	0,16	h	Herramientas: paños de microfibra	0,01	0,002	
	1,5	m	Herramientas: masilla de cierre	0,63	0,945	
	1	Ud.	Herramientas: molde maleta izq.	4,32	4,32	
	0,0005	kg	Útiles: sellador de moldes	181,5	0,091	
	0,002	kg	Útiles: Desmoldeante	149,6	0,299	
						9,38
	Operación 2: cortar patrones de fibra					
	Maquinaria					
			No precisa			

Mano de obra					
0,5	h	Oficial de 2ª	20	10	
Medios auxiliares					
0,4	h	Herramientas: tijeras	0,05	0,02	
0,05	h	Herramientas: patrones de corte	0,05	0,003	
					10,02
Operación 3: aplicación gel coat					
Maquinaria					
0,08	h	Compresor de aire	0,02	0,002	
Mano de obra					
0,35	h	Oficial de 2ª	20	7	
Medios auxiliares					
0,08	h	Herramientas: pistola aplicación gelcoat	0,06	0,005	
					7,006
Operación 4: aplicación tejido sobre molde					
Maquinaria					
		No precisa			
Mano de obra					
0,35	h	Oficial de 2ª	20	7	
Medios auxiliares					
0,15	h	Herramientas: rodillo des-aireador	0,02	0,003	
0,05	l	Útiles: adhesivo de posicionamiento	37,48	1,874	
					8,88
Operación 5: aplicación materiales vacío y vacío					
Maquinaria					
0,5	h	Bomba de vacío	0,02	0,01	
Mano de obra					
1	h	Oficial de 2ª	20	20	
Medios auxiliares					
1	m	Herramientas: bolsa de vacío	4,27	64,27	
24	h	Herramientas: válvula de vacío	0,019	0,456	
0,001	h	Herramientas: cutter	0,005	0,00001	
20	h	Herramientas: abrazadera tubo	0,031	0,62	
1,5	m	Herramientas: tubo infusión	1,02	1,53	

1	m	Herramientas: film sangrador	1,77	1,77	
1	m	Herramientas: tejido pelable	6,35	6,35	
1	m	Herramientas: manta de absorción	5,46	5,46	
					40,46
Operación 6: infusión de la resina en el molde					
Maquinaria					
1	h	Bomba de vacío	0,02	0,02	
Mano de obra					
0,25	h	Oficial de 2ª	20	5	
Medios auxiliares					
2	Ud.	Herramientas: recipiente mezcla	1,58	3,160	
1	h	Herramientas: cubo evacuación resina	0,015	0,015	
					8,195
Operación 7: extracción de la pieza del molde					
Maquinaria					
		No precisa			
Mano de obra					
0,1	h	Oficial de 2ª	20	2	
Medios auxiliares					
0,1	h	Herramientas: cuñas	0,025	0,003	
0,1	h	Herramientas: martillo de goma	0,065	0,007	
					2,009
Operación 8: acabado de la pieza					
Maquinaria					
0,25	h	Taladro manual	0,022	0,006	
Mano de obra					
0,5	h	Oficial de 2ª	20	10	
Medios auxiliares					
0,2	h	Herramientas: broca de 6,1 mm	0,12	0,024	
0,05	h	Herramientas: broca de 10,1 mm	0,16	0,008	
0,1	h	Herramientas: cutter	0,005	0,001	
0,15	h	Herramientas: paños de microfibra	0,009	0,001	
1	Ud.	Herramientas: lija de grano 400	0,27	0,27	
1	Ud.	Herramientas: lija de grano 1000	0,86	0,86	
					11,169
TOTAL					129,48

Pieza 10- Soporte inferior

Tabla 5 - Presupuesto pieza 10 soporte inferior

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	TOTAL
	CANT.	UD.				
10	1	Ud.	Soporte inferior			
	MATERIAL					
	0,068	kg	Plástico repsol Isplen	1,7	0,1156	
	Operación 1: obtención de la pieza de la máquina inyección					
	Maquinaria					
	0,017	h	Máquina inyectora de plástico	0,83	0,014	
	Mano de obra					
	0,02	h	Oficial de 2ª	20	0,4	
	Medios auxiliares					
	1	Ud.	Herramientas: molde ribetes	0,018	0,018	
	0,001	h	Herramientas: cutter	0,005	0,00005	
						0,55

Pieza 11- Soporte superior

Tabla 6 - Presupuesto pieza 11 soporte superior

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	TOTAL
	CANT.	UD.				
11	1	Ud.	Soporte superior			
	MATERIAL					
	0,05	kg	Plástico repsol Isplen	1,7	0,085	
	Operación 1: obtención de la pieza de la máquina inyección					
	Maquinaria					
	0,017	h	Máquina inyectora de plástico	0,83	0,014	
	Mano de obra					
	0,02	h	Oficial de 2ª	20	0,4	
	Medios auxiliares					
	1	Ud.	Herramientas: molde ribetes	0,018	0,018	
	0,001	h	Herramientas: cutter	0,005	0,00005	
						0,52

Ensamblaje SUBCONJUNTO 1 y 2

Tabla 7 - Presupuesto ensamble subconjuntos 1 y 2

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	TOTAL
	CANT.	UD.				
1	1	Ud.	Subconjunto 1 y 2			
	MATERIAL					
	0,068	kg	Plástico repsol Isplen	1,7	0,1156	
	Operación 1: pegado de piezas 1.1 y 1.2					
	Maquinaria					
			No precisa			
	Mano de obra					
	0,16	h	Oficial de 3ª	15	2,4	
	Medios auxiliares					
	0,05	h	Herramientas: pistola adhesivo ep.	0,005	0,00025	
	0,01	l	Útiles: adhesivo epóxico	725,83	7,2583	
					9,66	
TOTAL						19,32

El precio total es el resultante de multiplicar por dos el coste de la operación de cada subconjunto, pues el proceso y material empleado en dicho proceso es el mismo para los dos subconjuntos.

Ensamblaje CONJUNTO maleta

Tabla 8 - Presupuesto ensamblaje conjunto maleta

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	TOTAL
	CANT.	UD.				
1	1	Ud.	Montaje maleta			
	Operación 1: unión elementos					
	Maquinaria					
			No precisa			
	Mano de obra					
	0,35	h	Oficial de 3ª	15	5,25	
	Medios auxiliares					
	0,003	kg	Útiles: asellador de tornillos	881	2,643	
	Elementos comerciales					
	16	Ud.	Tornillos Torx M6 x 12 mm	0,15	2,4	
	2	Ud.	Tornillos Torx M6 x 20 mm	0,23	0,46	
	6	Ud.	Tornillos Torx M6 x 25 mm	0,27	1,62	
	8	Ud.	Tornillos Torx M6 x 30 mm	0,32	2,56	
	1	Ud.	Cerradura Titanio	23	23	
2	Ud.	Bisagra	2	4		
TOTAL						37,93

Por lo que sumando todos los elementos y ensamblajes el precio de la maleta izquierda es de **398, 412€**.

*A tener en cuenta que, pese a no estar en el apartado de maquinaria y herramientas la máquina de inyección plástica, se han cogido datos de empresas fabricantes del sector.

Pieza 1.1- Cuerpo maleta derecha

Para la maleta derecha, solo se expone la tabla del presupuesto de la pieza 1.1 Cuerpo maleta, pues el resto de piezas y procesos son equivalentes en cuanto a costos.

Tabla 9 - Presupuesto pieza 1.1 cuerpo maleta derecha

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	TOTAL
	CANT.	UD.				
1.1	1	Ud.	Cuerpo maleta izquierda			
	MATERIAL					
	1,296	m ²	Tejido Aramida Carbono	35,09	45,4766	
	0,432	m ²	Tejido Carbono Spread Tow	55,46	23,9587	
	0,1	kg	Gel Coat Crystic 253PA	19,6	1,96	
	0,77	kg	Resina epoxi Resoltech 1050	25,22	19,41	
						90,80
	Operación 1: preparación molde					
	Maquinaria					
			No precisa			
	Mano de obra					
	0,33	h	Oficial de 2 ^a	20	6,6	
	Medios auxiliares					
	0,16	h	Herramientas: paños de microfibra	0,01	0,002	
	1,5	m	Herramientas: masilla de cierre	0,63	0,945	
	1	Ud.	Herramientas: molde maleta izq.	4,32	4,32	
	0,001	kg	Útiles: sellador de moldes	181,5	0,182	
	0,005	kg	Útiles: Desmoldeante	149,6	0,748	
						12,80
	Operación 2: cortar patrones de fibra					
	Maquinaria					
			No precisa			

Mano de obra					
0,5	h	Oficial de 2ª	20	10	
Medios auxiliares					
0,4	h	Herramientas: tijeras	0,05	0,02	
0,05	h	Herramientas: patrones de corte	0,05	0,003	
					10,02
Operación 3: aplicación gel coat					
Maquinaria					
0,16	h	Compresor de aire	0,02	0,003	
Mano de obra					
0,5	h	Oficial de 2ª	20	10	
Medios auxiliares					
0,16	h	Herramientas: pistola aplicación gelcoat	0,06	0,010	
					10,013
Operación 4: aplicación tejido sobre molde					
Maquinaria					
		No precisa			
Mano de obra					
0,5	h	Oficial de 2ª	20	10	
Medios auxiliares					
0,15	h	Herramientas: rodillo des-aireador	0,02	0,003	
0,05	l	Útiles: adhesivo de posicionamiento	37,48	1,874	
					11,88
Operación 5: aplicación materiales vacío y vacío					
Maquinaria					
0,5	h	Bomba de vacío	0,02	0,01	
Mano de obra					
1	h	Oficial de 2ª	20	20	
Medios auxiliares					
1,5	m	Herramientas: bolsa de vacío	4,27	6,405	
24	h	Herramientas: válvula de vacío	0,019	0,456	
0,001	h	Herramientas: cutter	0,005	0,00001	
20	h	Herramientas: abrazadera tubo	0,031	0,62	
2,5	m	Herramientas: tubo infusión	1,02	2,55	

1,25	m	Herramientas: film sangrador	1,77	2,213	
1,25	m	Herramientas: tejido pelable	6,35	7,938	
1,25	m	Herramientas: manta de absorción	5,46	6,825	
					47,016
Operación 6: infusión de la resina en el molde					
Maquinaria					
1	h	Bomba de vacío	0,02	0,02	
Mano de obra					
0,25	h	Oficial de 2ª	20	5	
Medios auxiliares					
2	Ud.	Herramientas: recipiente mezcla	1,58	3,160	
1	h	Herramientas: cubo evacuación resina	0,015	0,015	
					8,195
Operación 7: extracción de la pieza del molde					
Maquinaria					
		No precisa			
Mano de obra					
0,1	h	Oficial de 2ª	20	2	
Medios auxiliares					
0,1	h	Herramientas: cuñas	0,025	0,003	
0,1	h	Herramientas: martillo de goma	0,065	0,007	
					2,009
Operación 8: acabado de la pieza					
Maquinaria					
0,25	h	Taladro manual	0,022	0,006	
Mano de obra					
0,5	h	Oficial de 2ª	20	10	
Medios auxiliares					
0,2	h	Herramientas: broca de 6,1 mm	0,12	0,024	
0,05	h	Herramientas: broca de 10,1 mm	0,16	0,008	
0,1	h	Herramientas: cutter	0,005	0,001	
0,15	h	Herramientas: paños de microfibra	0,009	0,001	
1	Ud.	Herramientas: lija de grano 400	0,27	0,27	
1	Ud.	Herramientas: lija de grano 1000	0,86	0,86	
					11,169
TOTAL					203,9

Por lo que sumando todos los costes reflejados en las tablas de presupuestos a la maleta derecha, el coste arrojado es de **394,71€**.

El precio del conjunto de maletas sería de **793,122€**.

7.
ESTUDIOS
COMPLEMENTARIOS

1. Estudio aerodinámico

En este apartado se pretende explicar, a groso modo, los criterios seguidos para evaluar la aerodinámica del producto a diseñar. En ningún caso se pretende entrar en profundidad en el estudio aerodinámico, por lo que se emplean indicadores y unidades entendibles para cualquier usuario normal.

En primer lugar, se debe saber los valores empleados para crear los cálculos:

- La velocidad del “viento” a la que serán sometidas las maletas será de 36,11 m/s, equivalente a una velocidad en carretera de 130 km/h.
- El sentido de éste será negativo, para que de esta forma incida sobre la cara frontal de las maletas.

Otros factores clave para el estudio:

- Las geometrías empleadas han sido simplificadas, es decir, se ha mantenido únicamente la geometría de la maleta, prescindiendo de elementos como soportes, cerraduras o bisagras.

Como se ha comentado con anterioridad, en ningún caso se pretende hacer un estudio meticuloso y riguroso, sino tener un valor que nos indique la idoneidad de la geometría. El valor empleado son los dB (nivel acústico).

Sabiendo los valores a emplear y evaluar procedemos a analizar los resultados:

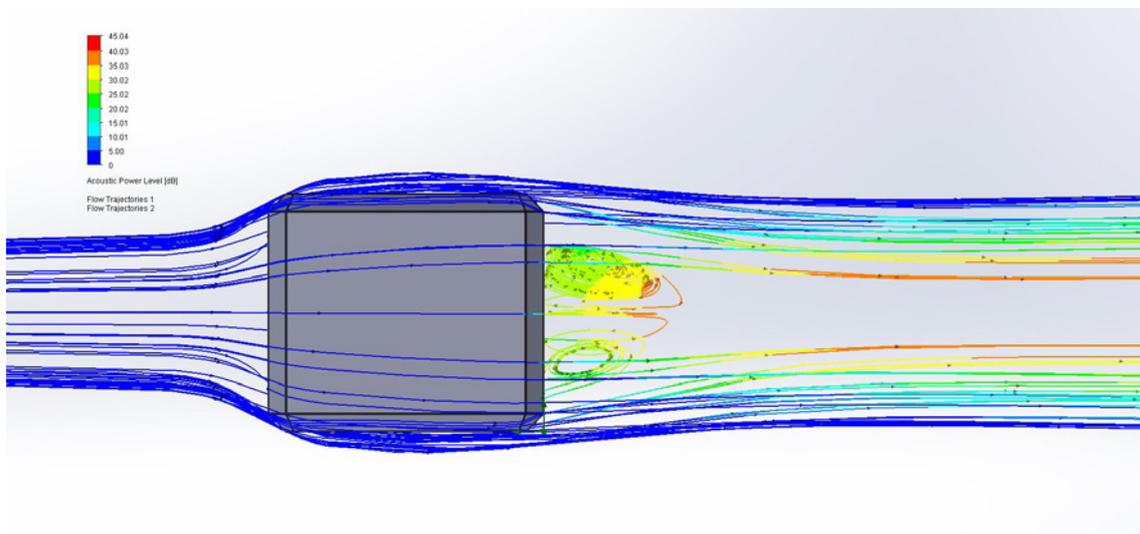


Ilustración 1 - Aerodinámica propuesta 1

En la propuesta 1 se ha obtenido un valor de 45,05 dB y se observa que en la parte trasera de la motocicleta se forman unas turbulencias muy pronunciadas, causando posibles incomodidades en la conducción. Estas turbulencias pueden ser provocadas por la radicalidad de sus líneas, es decir, no favorecen la entrada y salida del viento, que junto con la pared vertical en la parte trasera, forman estas turbulencias.

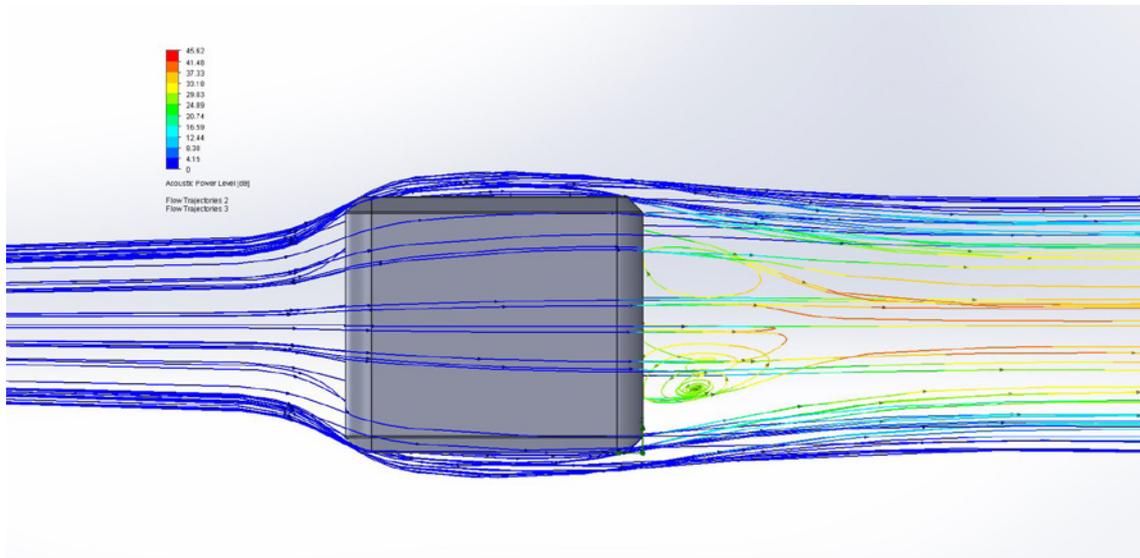


Ilustración 2 - Aerodinámica propuesta 2

La segunda propuesta de diseño, arroja un valor de 45,62 dB, valor muy similar a la propuesta nº 1, pero se observan menor cantidad de turbulencias. Este hecho puede ser producto de los redondeos aplicados en las esquinas, ya que favorecen el flujo de aire alrededor de la maleta.

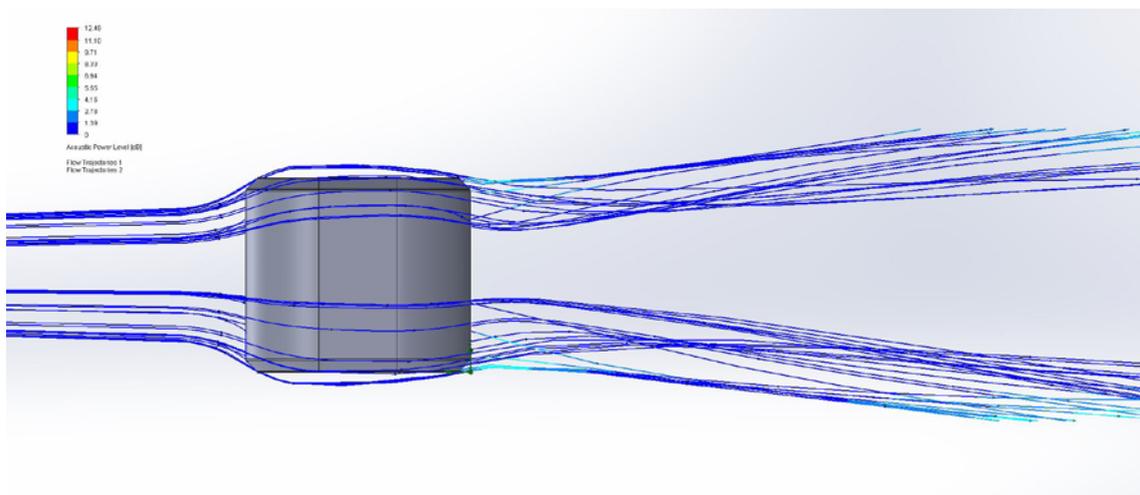


Ilustración 3 - Aerodinámica propuesta 3

Esta propuesta, es la que arroja el valor más bajo de dB, tan solo 12,5 dB de máximo, pero como se aprecia en la ilustración, la mayor parte de las trayectorias se mantienen en niveles mínimos de ruido. Esto se debe a que, la parte frontal y trasera presentan redondeos totales, por lo que no existe ninguna parte plana en la entrada ni salida de aire, y esto, favorece la aerodinámica del objeto.

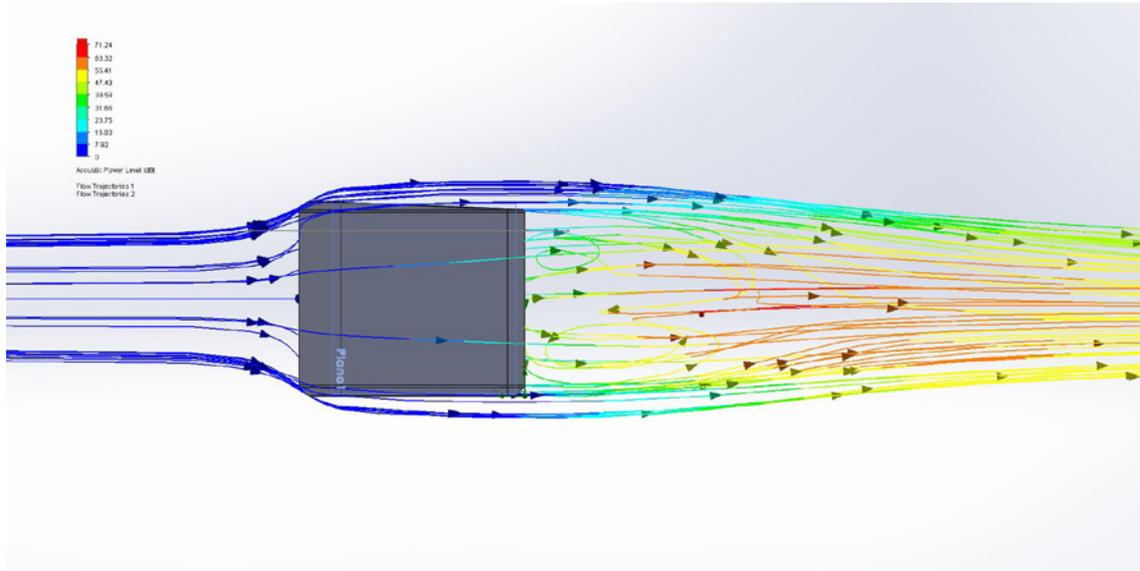


Ilustración 4 - Aerodinámica propuesta 4.

Por último, la última propuesta es la que mayor ruido presenta de todas, 71,32 dB de máximo. Por otro lado, después de la propuesta 3 es la que menor turbulencias muestra, esto se debe a los redondeos que se han aplicado a la maleta. Estos son desiguales entre sí: en primer lugar, el redondeo exterior es el más pronunciado para ayudar a que el aire fluya mejor; el segundo redondeo, el que va en la parte inferior de la moto es el segundo mayor, para que ayude a fluir el aire, al encontrarse en la cara frontal, pero no tiene un papel tan fundamental como el primero; por último, los dos redondeos traseros tienen el mismo radio, y estos ayudan en la salida del aire. Por tanto, y como resumen, en esta propuesta se tienen dos redondeos en la parte frontal que ayudan a que el aire fluya mejor a lo largo de la geometría y dos traseros de igual radio que ayudan a la salida del aire.

2. Estudio de la huella de carbono

Para conocer más a fondo de las posibles ventajas o inconvenientes que pueda tener el desarrollo de las maletas en materiales compuestos, se ha llevado a cabo el estudio y cálculo de la huella de carbono de la fabricación y uso de las maletas.

Para poder conocer si el producto era sostenible y respetuoso con el medio ambiente respecto a las maletas existentes en el mercado, se ha tenido que calcular el impacto de CO₂ de las maletas de la competencia.

Para el cálculo, se ha utilizado el programa CES Edupack, que nos permite realizar estudios de diversa índole como la huella de carbono, búsqueda de materiales según campo de aplicación o propiedades del material, entre otros.

El caso que nos ocupa, entraremos en el “nivel 2” de la pantalla principal.



Ilustración 5 - Bases de datos CES Edupack

Estando dentro de la base de datos de “nivel 2”, en la barra de herramientas encontramos una opción llamada “ecoaudit”.

Cuando clicamos nos aparece una pestaña en la que tenemos que rellenar los campos para concretar nuestro producto: uso, distribución y las demás características que sean relevantes para la huella de carbono.

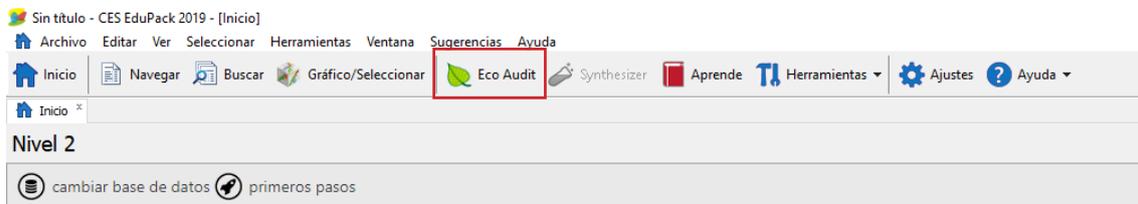


Ilustración 6 - Pestaña ecoaudit

Para nuestras maletas (solo se ha simulado la maleta izquierda, tanto de las maletas de carbono como las de aluminio, por lo que la huella habrá que multiplicar el valor final por 2), se han tenido en cuenta valores comunes como: el transporte del producto del lugar de fabricación al punto de venta y el ciclo de vida del producto (uso de 10 años en un vehículo a gasolina, realizando 100 km al día durante 150 días al año).

The screenshot shows the 'Definición del producto' form. It includes sections for 'Información del producto', 'Material, fabricación y fin de vida', 'Transporte', and 'Uso'. The 'Material' section contains a table with the following data:

Cantidad	Nombre del componente	Material	Contenido reciclado	Masa (kg)	Proceso primario	Fin de vida
1	fibras	Material compuesto CFRP isotrópico (matriz epoxi reforzada con fibra de carb...	Virgen (0%)	1,7	Moldeo en autoclave	Vertedero
1	ribete tapa	Polipropileno o polímero PP	Virgen (0%)	0,21	Moldeo de polímeros	Reciclar
1	ribete cuerpo	Polipropileno o polímero PP	Virgen (0%)	0,18	Moldeo de polímeros	Reciclar
2	soporte superior	Polipropileno o polímero PP	Virgen (0%)	0,05	Moldeo de polímeros	Reciclar
2	soporte inferior	Polipropileno o polímero PP	Virgen (0%)	0,068	Moldeo de polímeros	Reciclar

The 'Transporte' section shows 'media de transporte españa' with 'Vehículo ligero de mercan' and '300' km. The 'Uso' section shows 'Vida del producto: 10 años', 'País de uso: Mundo', 'Modo dinámico' selected, 'Tipo de combustible y movilidad: Gasolina - coche familiar', 'Uso: 150 días al año', and 'Distancia: 100 km al día'.

Ilustración 7 - Valores maletas en composite

Definición del producto Informe

Nuevo Abrir Guardar Comparar con...

Información del producto ?

Nombre: maletas aluminio

Material, fabricación y fin de vida ?

Cantidad	Nombre del componente	Material	Contenido reciclado	Masa (kg)	Proceso primario	Fin de vida
1	Componentes aluminio	Aleaciones de aluminio para forja no envejecibles	25,0%	5	Extrusión, laminado de	Refabricación
1	polímeros	Polipropileno o polímero PP	Virgen (0%)	0,8	Moldeo de polímeros	Reciclar

Transporte ?

Nombre	Tipo de transporte	Distancia (km)
media de transporte españ	Vehículo ligero de mercan	300

Uso ?

Vida del producto: 10 años

País de uso: Mundo

Modo estático El producto utiliza la siguiente energía:

Modo dinámico El producto es parte de un vehículo o se transporta en él:

Entrada y salida de energía: Eléctrica a térmica

Tipo de combustible y movilidad: Gasolina - coche familiar

Potencia nominal: 0 W

Uso: 0 días al año

Distancia: 100 km al día

Uso: 0 horas al día

Ilustración 8 - Valores maletas aluminio

Con todos los datos imputados en el programa, obtenemos el informe detallado de cada una de las maletas (carbono y aluminio), para obtener la huella de carbono de cada una de las opciones y así, poder comparar los resultados.

En primer lugar, la huella de carbono de las maletas fabricadas en composite. El valor de huella de carbono que arroja la fabricación y uso, es de 149kg de CO₂, con un potencial de fin de vida de -1,2kg, obteniendo un total de 147,8kg de CO₂.

Fase	Energía (MJ)	Energía (%)	Huella de CO ₂ (kg)	Huella de CO ₂ (%)
Material	1,21e+03	55,8	83,5	55,9
Fabricacion	50,6	2,3	3,98	2,7
Transporte	1,54	0,1	0,111	0,1
Uso	907	41,7	61,7	41,3
Eliminación	0,778	0,0	0,0545	0,0
Total (para primera vida)	2,17e+03	100	149	100
Potencial de fin de vida	-28,6		-1,2	

Ilustración 9 - Huella de carbono maletas composite

En cuanto a las maletas de aluminio, el valor de CO₂ obtenido es de 216kg con un potencial de fin de vida de -55,1kg, por lo que el total de CO₂ del producto es de 160,9kg.

Fase	Energía (MJ)	Energía (%)	Huella de CO2(kg)	Huella de CO2 (%)
Material	845	26,6	57	26,4
Fabricacion	64,7	2,0	4,86	2,2
Transporte	3,83	0,1	0,276	0,1
Uso	2,26e+03	71,2	154	71,2
Eliminación	1,56	0,0	0,109	0,1
Total (para primera vida)	3,18e+03	100	216	100
Potencial de fin de vida	-811		-55,1	

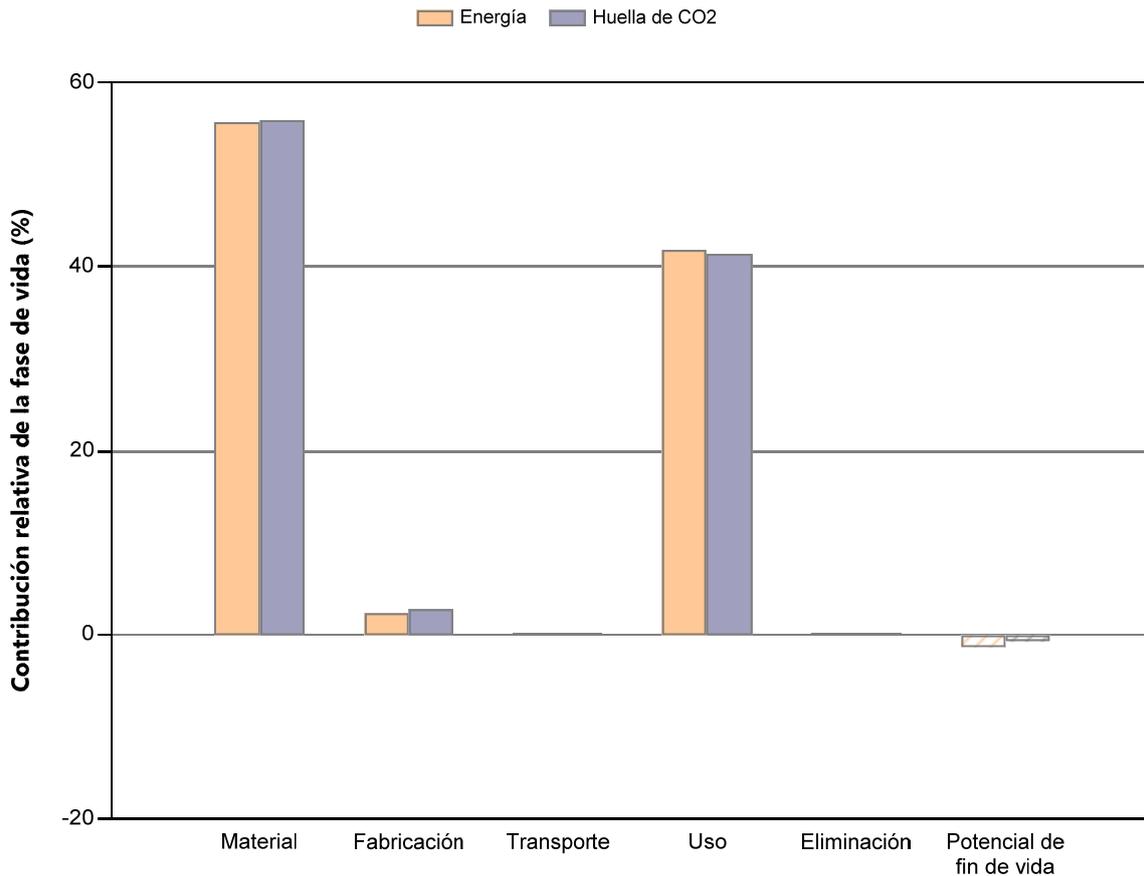
Ilustración 10 - Huella de carbono maletas aluminio

Si se divide el valor final arrojado de CO2 entre los años de vida del producto, los valores obtenidos son de 14,78kg de CO2 para las maletas de composite, mientras que las de aluminio arrojan un valor de 16,09kg de CO2 1,3kg más por año de uso. Por tanto, podemos confirmar que las maletas fabricadas en composite son más respetuosas con el medio ambiente que las que existen actualmente en el mercado, siendo otra ventaja competitiva respecto a la competencia.

Pueden observarse algunos datos como el del uso, que pese a usarse de la misma forma, y la misma cantidad de días y kilómetros, son diferentes, esto se debe a factores como la masa del objeto entre otros. Todos los gráficos y datos obtenidos del estudio se adjuntan a continuación.

Nombre del producto Maleta izquierda
País de uso Mundo
Vida del producto (años) 10

Resumen:



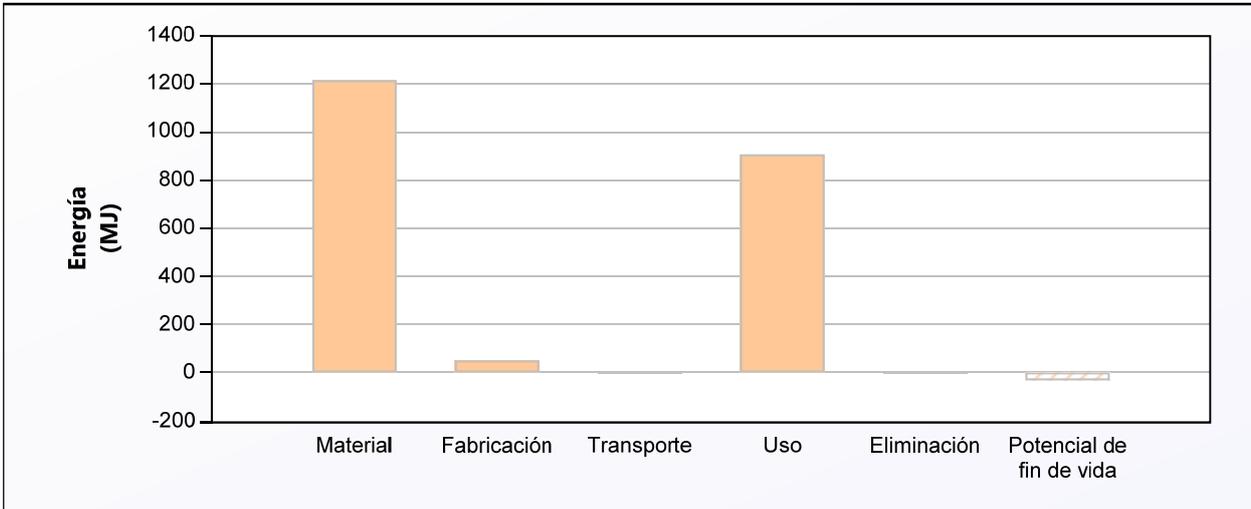
[Detalles energéticos](#)

[Detalles de la huella de carbono](#)

Fase	Energía (MJ)	Energía (%)	Huella de CO2(kg)	Huella de CO2 (%)
Material	1,21e+03	55,8	83,5	55,9
Fabricación	50,6	2,3	3,98	2,7
Transporte	1,54	0,1	0,111	0,1
Uso	907	41,7	61,7	41,3
Eliminación	0,778	0,0	0,0545	0,0
Total (para primera vida)	2,17e+03	100	149	100
Potencial de fin de vida	-28,6		-1,2	

Análisis de energía

[Resumen](#)



	Energía (MJ / año)
Carga ambiental anual equivalente (promediada a lo largo de 10 año/s de vida útil del producto):	217

Desglose detallado de las fases de vida individual

Material:

[Resumen](#)

Componente	Material	% reciclado*	m (kg) pieza	Uds.	m total (kg)	Energía (MJ)	%
fibras	Material compuesto CFRP isotrópico (matriz epoxi reforzada con fibra de carbono)	Virgen (0%)	1,7	1	1,7	1,2e+03	96,4
ribete tapa	Polipropileno o polímero PP	Virgen (0%)	0,21	1	0,21	15	1,2
ribete cuerpo	Polipropileno o polímero PP	Virgen (0%)	0,18	1	0,18	12	1,0
soporte superior	Polipropileno o polímero PP	Virgen (0%)	0,05	2	0,1	6,9	0,6
soporte inferior	Polipropileno o polímero PP	Virgen (0%)	0,068	2	0,14	9,4	0,8
Total				7	2,3	1,2e+03	100

*Típico: Incluye 'fracción de reciclaje en el suministro actual'

Fabricación:[Resumen](#)

Componente	Proceso	Uds.	Energía (MJ)	%
fibras	Moldeo en autoclave	1,7 kg	37	73,5
ribete tapa	Moldeo de polímeros	0,21 kg	4,5	8,9
ribete cuerpo	Moldeo de polímeros	0,18 kg	3,9	7,6
soporte superior	Moldeo de polímeros	0,1 kg	2,1	4,2
soporte inferior	Moldeo de polímeros	0,14 kg	2,9	5,7
Total			51	100

Transporte:[Resumen](#)**Desglose por etapa de transporte**

Nombre de etapa	Tipo de transporte	Distancia (km)	Energía (MJ)	%
media de transporte españa	Vehículo ligero de mercancías	3e+02	1,5	100,0
Total		3e+02	1,5	100

Desglose por componentes

Componente	Masa (kg)	Energía (MJ)	%
fibras	1,7	1,1	73,1
ribete tapa	0,21	0,14	9,0
ribete cuerpo	0,18	0,12	7,7
soporte superior	0,1	0,066	4,3
soporte inferior	0,14	0,09	5,8
Total	2,3	1,5	100

Modo móvil

Tipo de combustible y movilidad.	Gasolina - coche familiar
País de uso	Mundo
Masa del producto (kg)	2,3
Distancia (km al día)	1e+02
Uso (días al año)	1,5e+02
Vida del producto (años)	10

Contribución relativa de los modos estáticos y móviles

Modo	Energía (MJ)	%
Estático	0	
Móvil	9,1e+02	100,0
Total	9,1e+02	100

Desglose del modo móvil por componentes

Componente	Energía (MJ)	%
fibras	6,6e+02	73,1
ribete tapa	82	9,0
ribete cuerpo	70	7,7
soporte superior	39	4,3
soporte inferior	53	5,8
Total	9,1e+02	100

Eliminación:

[Resumen](#)

Componente	Opción de fin de vida	Energía (MJ)	%
fibras	Vertedero	0,34	43,7
ribete tapa	Reciclar	0,15	18,9
ribete cuerpo	Reciclar	0,13	16,2
soporte superior	Reciclar	0,07	9,0
soporte inferior	Reciclar	0,095	12,2
Total		0,78	100

Potencial de fin de vida:

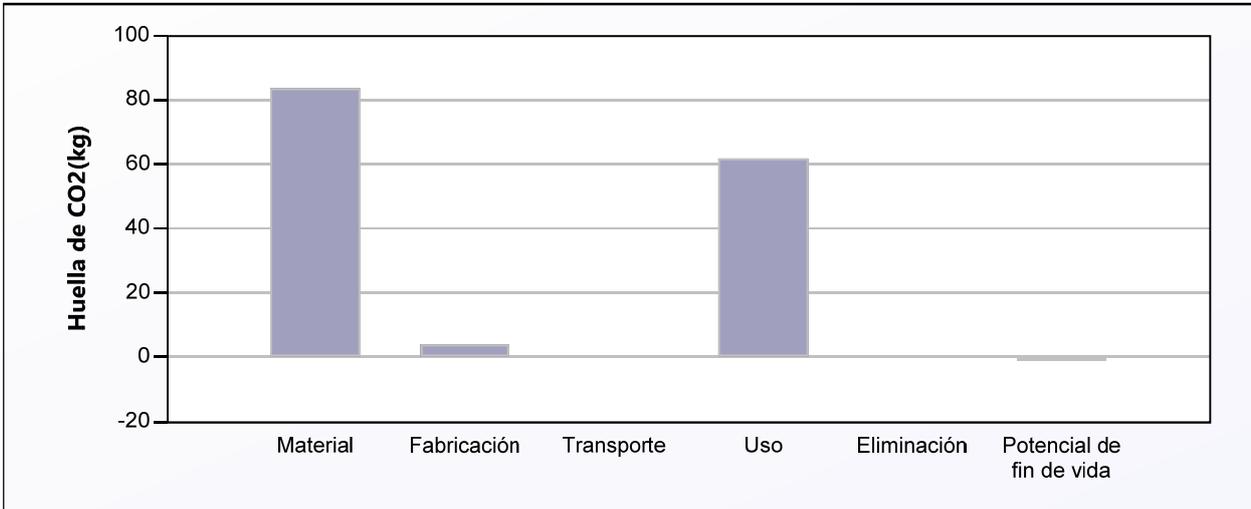
Componente	Opción de fin de vida	Energía (MJ)	%
fibras	Vertedero	0	0,0
ribete tapa	Reciclar	-9,6	33,5
ribete cuerpo	Reciclar	-8,2	28,8
soporte superior	Reciclar	-4,6	16,0
soporte inferior	Reciclar	-6,2	21,7
Total		-29	100

Notas:

[Resumen](#)

Análisis de la huella de carbono

[Resumen](#)



	CO2 (kg/año)
Carga ambiental anual equivalente (promediada a lo largo de 10 año/s de vida útil del producto):	14,9

Desglose detallado de las fases de vida individual

Material:

[Resumen](#)

Componente	Material	% reciclado*	m (kg) pieza	Uds.	m total (kg)	Huella de CO2(kg)	%
fibras	Material compuesto CFRP isotrópico (matriz epoxi reforzada con fibra de carbono)	Virgen (0%)	1,7	1	1,7	82	97,8
ribete tapa	Polipropileno o polímero PP	Virgen (0%)	0,21	1	0,21	0,61	0,7
ribete cuerpo	Polipropileno o polímero PP	Virgen (0%)	0,18	1	0,18	0,52	0,6
soporte superior	Polipropileno o polímero PP	Virgen (0%)	0,05	2	0,1	0,29	0,3
soporte inferior	Polipropileno o polímero PP	Virgen (0%)	0,068	2	0,14	0,4	0,5
Total				7	2,3	84	100

*Típico: Incluye 'fracción de reciclaje en el suministro actual'

Fabricación:[Resumen](#)

Componente	Proceso	Uds.	Huella de CO2(kg)	%
fibras	Moldeo en autoclave	1,7 kg	3	74,8
ribete tapa	Moldeo de polímeros	0,21 kg	0,34	8,5
ribete cuerpo	Moldeo de polímeros	0,18 kg	0,29	7,3
soporte superior	Moldeo de polímeros	0,1 kg	0,16	4,0
soporte inferior	Moldeo de polímeros	0,14 kg	0,22	5,5
Total			4	100

Transporte:[Resumen](#)**Desglose por etapa de transporte**

Nombre de etapa	Tipo de transporte	Distancia (km)	Huella de CO2 (kg)	%
media de transporte españa	Vehículo ligero de mercancías	3e+02	0,11	100,0
Total		3e+02	0,11	100

Desglose por componentes

Componente	Masa (kg)	Huella de CO2 (kg)	%
fibras	1,7	0,081	73,1
ribete tapa	0,21	0,01	9,0
ribete cuerpo	0,18	0,0086	7,7
soporte superior	0,1	0,0048	4,3
soporte inferior	0,14	0,0065	5,8
Total	2,3	0,11	100

Modo móvil

Tipo de combustible y movilidad.	Gasolina - coche familiar
País de uso	Mundo
Masa del producto (kg)	2,3
Distancia (km al día)	1e+02
Uso (días al año)	1,5e+02
Vida del producto (años)	10

Contribución relativa de los modos estáticos y móviles

Modo	Huella de CO2(kg)	%
Estático	0	
Móvil	62	100,0
Total	62	100

Desglose del modo móvil por componentes

Componente	Huella de CO2(kg)	%
fibras	45	73,1
ribete tapa	5,6	9,0
ribete cuerpo	4,8	7,7
soporte superior	2,7	4,3
soporte inferior	3,6	5,8
Total	62	100

Eliminación:[Resumen](#)

Componente	Opción de fin de vida	Huella de CO2(kg)	%
fibras	Vertedero	0,024	43,7
ribete tapa	Reciclar	0,01	18,9
ribete cuerpo	Reciclar	0,0088	16,2
soporte superior	Reciclar	0,0049	9,0
soporte inferior	Reciclar	0,0067	12,2
Total		0,054	100

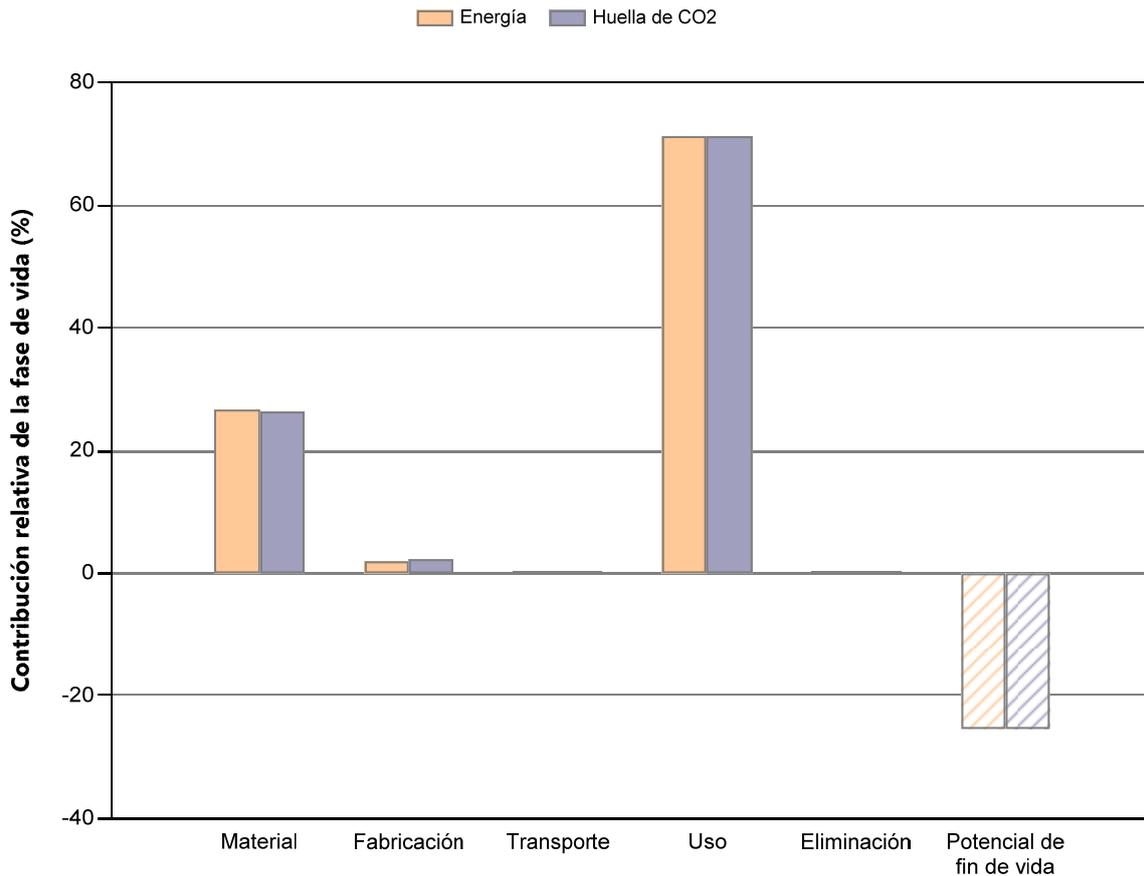
Potencial de fin de vida:

Componente	Opción de fin de vida	Huella de CO2(kg)	%
fibras	Vertedero	0	0,0
ribete tapa	Reciclar	-0,4	33,5
ribete cuerpo	Reciclar	-0,35	28,8
soporte superior	Reciclar	-0,19	16,0
soporte inferior	Reciclar	-0,26	21,7
Total		-1,2	100

Notas:[Resumen](#)

Nombre del producto maletas aluminio
País de uso Mundo
Vida del producto (años) 10

Resumen:



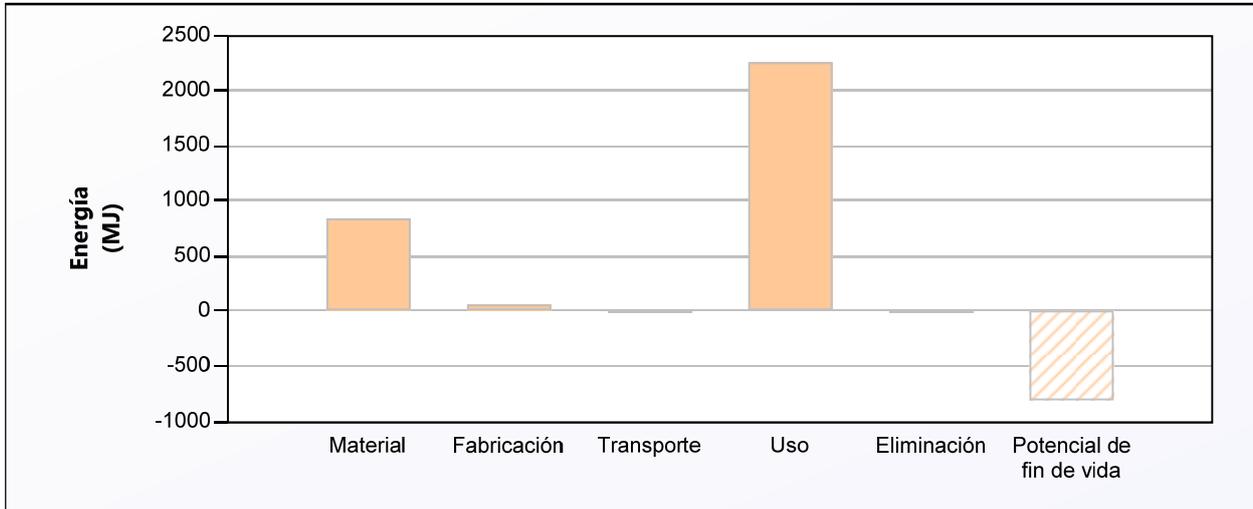
[Detalles energéticos](#)

[Detalles de la huella de carbono](#)

Fase	Energía (MJ)	Energía (%)	Huella de CO2(kg)	Huella de CO2 (%)
Material	845	26,6	57	26,4
Fabricación	64,7	2,0	4,86	2,2
Transporte	3,83	0,1	0,276	0,1
Uso	2,26e+03	71,2	154	71,2
Eliminación	1,56	0,0	0,109	0,1
Total (para primera vida)	3,18e+03	100	216	100
Potencial de fin de vida	-811		-55,1	

Análisis de energía

[Resumen](#)



	Energía (MJ / año)
Carga ambiental anual equivalente (promediada a lo largo de 10 año/s de vida útil del producto):	318

Desglose detallado de las fases de vida individual

Material:

[Resumen](#)

Componente	Material	% reciclado*	m (kg) pieza	Uds.	m total (kg)	Energía (MJ)	%
Componentes aluminio	Aleaciones de aluminio para forja no envejecibles	25,0%	5	1	5	7,9e+02	93,5
polímeros	Polipropileno o polímero PP	Virgen (0%)	0,8	1	0,8	55	6,5
Total				2	5,8	8,5e+02	100

*Típico: Incluye fracción de reciclaje en el suministro actual'

Fabricación:

[Resumen](#)

Componente	Proceso	Uds.	Energía (MJ)	%
Componentes aluminio	Extrusión, laminado	5 kg	48	73,5
polímeros	Moldeo de polímeros	0,8 kg	17	26,5
Total			65	100

Transporte:

[Resumen](#)

Desglose por etapa de transporte

Nombre de etapa	Tipo de transporte	Distancia (km)	Energía (MJ)	%
media de transporte español	Vehículo ligero de mercancías	3e+02	3,8	100,0
Total		3e+02	3,8	100

Desglose por componentes

Componente	Masa (kg)	Energía (MJ)	%
Componentes aluminio	5	3,3	86,2
polímeros	0,8	0,53	13,8
Total	5,8	3,8	100

Uso:

[Resumen](#)

Modo móvil

Tipo de combustible y movilidad.	Gasolina - coche familiar
País de uso	Mundo
Masa del producto (kg)	5,8
Distancia (km al día)	1e+02
Uso (días al año)	1,5e+02
Vida del producto (años)	10

Contribución relativa de los modos estáticos y móviles

Modo	Energía (MJ)	%
Estático	0	
Móvil	2,3e+03	100,0
Total	2,3e+03	100

Desglose del modo móvil por componentes

Componente	Energía (MJ)	%
Componentes aluminio	2e+03	86,2
polímeros	3,1e+02	13,8
Total	2,3e+03	100

Eliminación:

[Resumen](#)

Componente	Opción de fin de vida	Energía (MJ)	%
Componentes aluminio	Refabricación	1	64,1
polímeros	Reciclar	0,56	35,9
Total		1,6	100

Potencial de fin de vida:

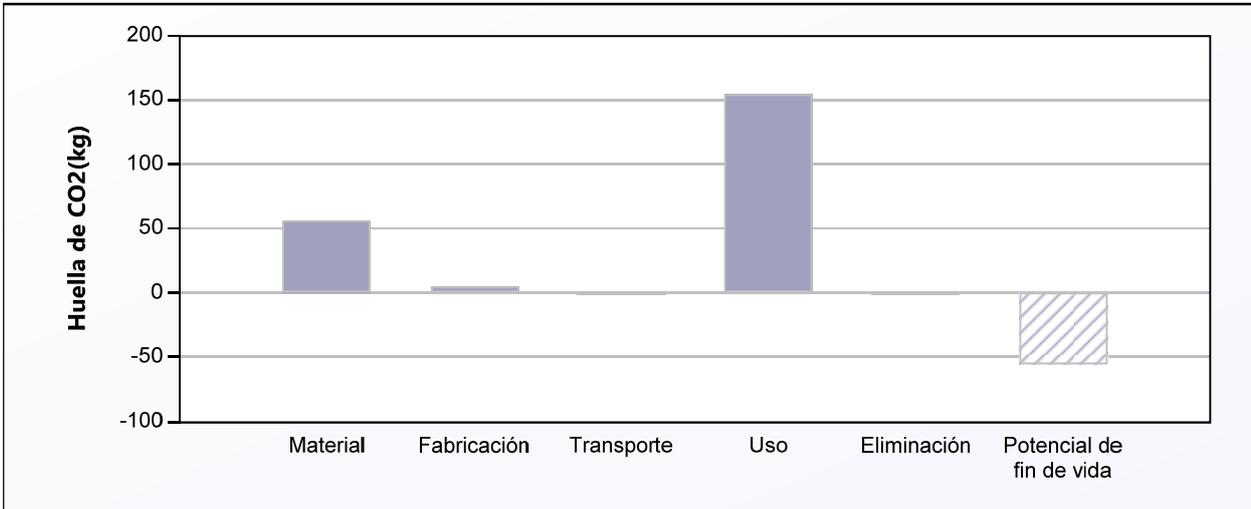
Componente	Opción de fin de vida	Energía (MJ)	%
Componentes aluminio	Refabricación	-7,7e+02	95,5
polímeros	Reciclar	-37	4,5
Total		-8,1e+02	100

Notas:

[Resumen](#)

Análisis de la huella de carbono

[Resumen](#)



	CO2 (kg/año)
Carga ambiental anual equivalente (promediada a lo largo de 10 año/s de vida útil del producto):	21,6

Desglose detallado de las fases de vida individual

Material:

[Resumen](#)

Componente	Material	% reciclado*	m (kg) pieza	Uds.	m total (kg)	Huella de CO2(kg)	%
Componentes aluminio	Aleaciones de aluminio para forja no envejecibles	25,0%	5	1	5	55	95,9
polímeros	Polipropileno o polímero PP	Virgen (0%)	0,8	1	0,8	2,3	4,1
Total				2	5,8	57	100

*Típico: Incluye 'fracción de reciclaje en el suministro actual'

Fabricación:

[Resumen](#)

Componente	Proceso	Uds.	Huella de CO2(kg)	%
Componentes aluminio	Extrusión, laminado	5 kg	3,6	73,6
polímeros	Moldeo de polímeros	0,8 kg	1,3	26,4
Total			4,9	100

Transporte:

[Resumen](#)

Desglose por etapa de transporte

Nombre de etapa	Tipo de transporte	Distancia (km)	Huella de CO2 (kg)	%
media de transporte español	Vehículo ligero de mercancías	3e+02	0,28	100,0
Total		3e+02	0,28	100

Desglose por componentes

Componente	Masa (kg)	Huella de CO2 (kg)	%
Componentes aluminio	5	0,24	86,2
polímeros	0,8	0,038	13,8
Total	5,8	0,28	100

Uso:

[Resumen](#)

Modo móvil

Tipo de combustible y movilidad.	Gasolina - coche familiar
País de uso	Mundo
Masa del producto (kg)	5,8
Distancia (km al día)	1e+02
Uso (días al año)	1,5e+02
Vida del producto (años)	10

Contribución relativa de los modos estáticos y móviles

Modo	Huella de CO2(kg)	%
Estático	0	
Móvil	1,5e+02	100,0
Total	1,5e+02	100

Desglose del modo móvil por componentes

Componente	Huella de CO2(kg)	%
Componentes aluminio	1,3e+02	86,2
polímeros	21	13,8
Total	1,5e+02	100

Eliminación:

[Resumen](#)

Componente	Opción de fin de vida	Huella de CO2(kg)	%
Componentes aluminio	Refabricación	0,07	64,1
polímeros	Reciclar	0,039	35,9
Total		0,11	100

Potencial de fin de vida:

Componente	Opción de fin de vida	Huella de CO2(kg)	%
Componentes aluminio	Refabricación	-54	97,2
polímeros	Reciclar	-1,5	2,8
Total		-55	100

Notas:

[Resumen](#)

3.

Acciones de marketing y propuesta de valor.

En este apartado se pretende, como dice el título, las acciones de marketing que se van a realizar para publicitar y lanzar el producto, la definición de la propuesta de valor y el diseño de negocio, centrándonos en las acciones de marketing a realizar.

Primero, deberemos saber y conocer más a fondo el producto. Hasta el momento en el proyecto, se ha hablado de aspectos formales y técnicos, pero es necesario también, conocer el porqué de estas decisiones formales que se han tomado o de la elección de los materiales, entre otros.

Para conseguir lanzar el producto correctamente y que sea valorado como se pretende, se debe tener muy claro qué mensaje vamos a transmitir a el público objetivo, por qué deberán elegir esta propuesta aunque la mayoría no la conozca, y es ahí donde radica la clave. Para conseguir el éxito en este aspecto, tanto los empleados, colaboradores, como los clientes deben estar alineados en la forma de ver y creer en la marca. Para ello, se han definido “el porqué, el cómo y el qué” según el círculo de oro de Simon Sinek. Este círculo tiene que ver con la empresa o marca y no con el objeto, pero sin la marca el objeto que se fabrica no tiene ningún sentido, sobre todo cuando se trata de objetos supérfluos y de compra emocional.

- ¿Por qué?: Sentimiento de exclusividad, no solo en el producto, sino en la vanguardia del diseño y la máxima calidad de los materiales.
- ¿Cómo?: Fabricando productos minimalistas, sin necesidad de adornos donde prima la estética y el diseño cuidado.
- ¿Qué?: Fabricamos espectaculares maletas para motocicletas

Como se observa en la siguiente ilustración, el “porqué” se encuentra en el epicentro del todo, y el “qué” se encuentra en la periferia, esto se debe a que el porqué de un producto, servicio o empresa es lo más importante para que tenga éxito, el “qué” es lo menos importante dentro del conjunto, pues el objeto (qué) es la materialización de una idea, una causa, en definitiva, un “por qué”.

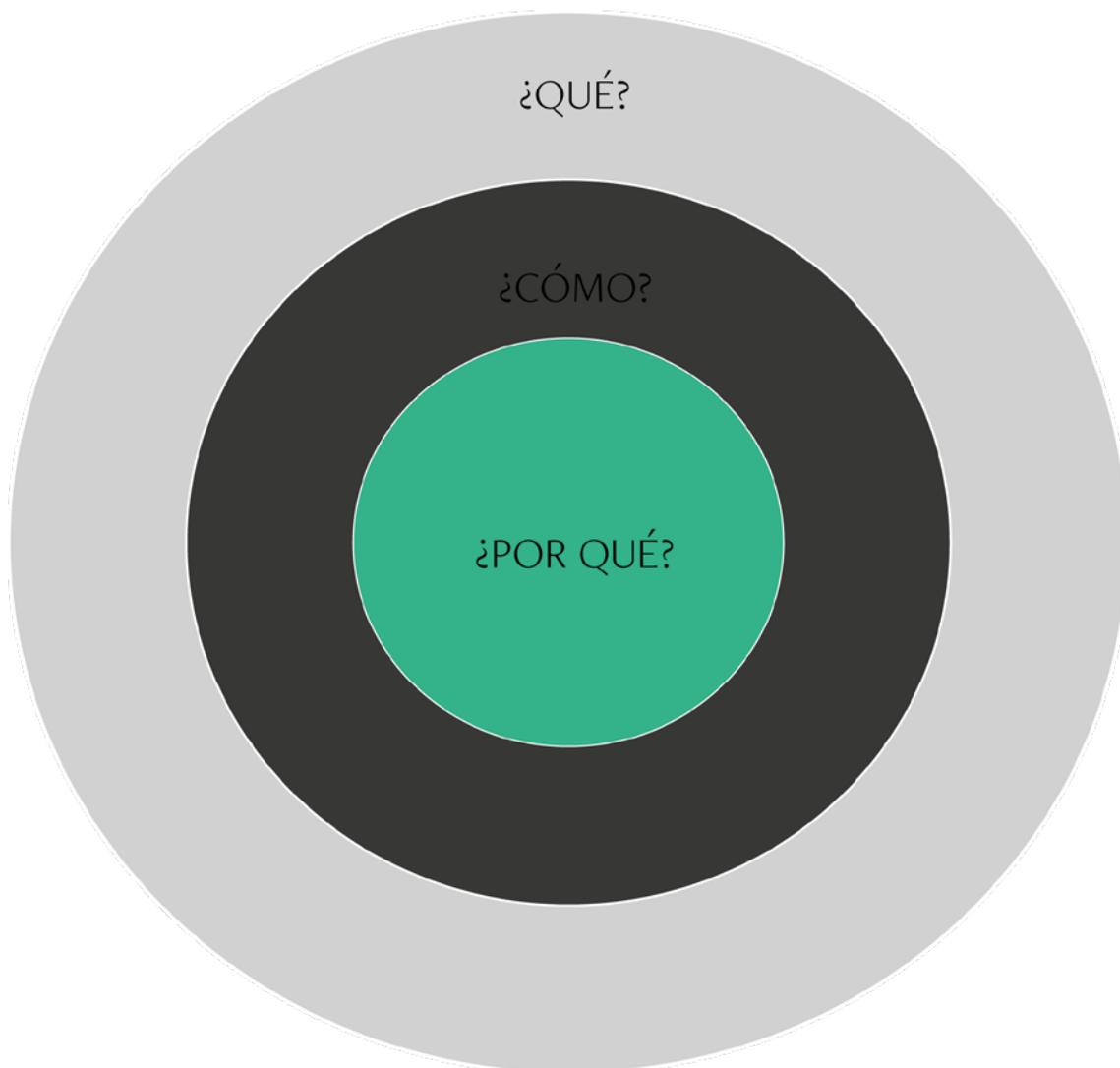


Ilustración 11 - Círculo de oro Simon Sinek

Una vez conocemos las principales causas que rigen el proyecto, y diseño del producto se expone la propuesta de valor que se realiza de cara al público y como una primera forma de comunicarnos con nuestro target.

Nuestras **MALETAS** ayudan a los **MOTOCICLISTAS** más **AVENTUREROS** que buscan **EXCLUSIVIDAD** y estar a la **VANGUARDIA** evitando **DEFORMACIONES** e **INCOMODIDADES**, al igual que, **DESTACAR** por **CALIDAD** y estilo de **VIDA**, no como sucede con las maletas de **ALUMINIO** que se pueden **DEFORMAR**.

Ilustración 12 - Propuesta de valor.

Para poder llegar a entender las campañas y acciones que se van a tomar en el campo del marketing para lanzar el producto, debemos conocer el modelo de negocio y las claves de este; por ello, se ha realizado un canvas que a continuación se expone.

<p>Asociados Clave</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Proveedores materia prima y packaging. ● Embajadores de la marca ● Early adopters 	<p>Actividades Clave</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Diseño de los productos. ● Tendencias, regulaciones y sostenibilidad. ● Formación de nuestros empleados. ● Relación con el cliente, comunicación fluida. ● Talleres y asesoramiento. 	<p>Propuesta de valor</p> <p>Ofrecemos, productos exclusivos de calidad y con un diseño distinguido que maximiza la experiencia de usabilidad.</p> <p>Dar respuesta a consumidores que buscan productos únicos, con diseño minimalista.</p> <p>La experiencia de venta y prescripción juegan un papel importante, donde se muestra y adapta a cada cliente el producto.</p>	<p>Relación con los clientes</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Tienda en fábrica con exposición. ● RRSS (instagram, Facebook) ● Club de socios ● Blog ● Tienda online o marketplace 	<p>Segmento de clientes</p> <p>Nuevo consumidor del S XXI, de entre 25-65 años, que busca calidad, exclusividad y productos únicos, al mismo tiempo que, perduran en el tiempo.</p> <p>Mercado geográfico: España (primera fase)</p>
<p>Estructura de costos</p> <p>Coste alquiler de nave junto a sus costes derivados (luz, agua, internet, entre otros), coste salarios personal, costes logísticos envíos productos online, coste materia prima y packaging, costes de producción, marketing y publicidad.</p>		<p>Vías de ingreso</p> <p>Margen de ventas de productos de accesorios para motocicletas y diferentes elementos que se integren en la marca. Incluiremos el factor moda en determinados productos. Tienda y e-commerce. Ofrecemos kits de producto.</p>		

Ilustración 13 - Bussines model canvas.

Conociendo la estructura a seguir de la empresa, junto con su filosofía pasamos a conocer la visión, misión y valores de la empresa para dar paso a la estrategia de marketing a seguir.

- **VISIÓN:** ser líderes en distinción, calidad y vanguardia dentro del sector.
- **MISIÓN:** ofrecer productos exclusivos que permitan conseguir la distinción del portador de las maletas, no solo con el producto, sino también con el estilo de vida que transmite la marca.
- **VALORES:** calidad, originalidad, exclusividad, seguridad/funcionalidad, solidaridad y productos de proximidad “km 0”.

Estrategia a CP de 1 a 6 meses: se realizará una estrategia a corto plazo para poder conseguir que la marca sea conocida al igual que el producto lanzadera.

En primer lugar, se crearán los perfiles de las redes sociales en las que se presentará el producto, la marca y los valores y estilo de vida que representa la adquisición de productos SERRA progresivamente para conseguir intención de compra e interés por la marca, y conseguir que los primeros “early adopters” vean alineados sus valores con los de la empresa, así como, su estilo de vida.

En segundo lugar, se les enviará a ciertos influencers del sector un conjunto de maletas, junto con merchandising para que puedan probar el producto y exponer su opinión sincera y libre ante el público objetivo. A cada uno de los influencers se les contratará una campaña diferente y que se detalla a continuación con la explicación del perfil de cada uno de los influencers.

CHARLY SINEWAN



Ilustración 14 - Charly Sinewan

La primera campaña se realizará con el influencer conocido como Charly Sinewan. Se trata de un motoviajero que lleva 10 años dando la vuelta al mundo “por etapas”, que es como él organiza sus temporadas y forma de mostrar al mundo lo que hace. Es el influencer y comunicador más introducido y conocido por el público al que va dirigido nuestro producto, por lo que será la vía más rápida de que se conozca.

El tipo de viaje que realiza y por los sitios que transita, se convierten en escenarios perfectos para testar nuestros productos, y demostrar todas las cualidades de los mismos, pues se enfrentarán a todo tipo de situaciones y escenarios posibles dentro del mundo del Trail aventura.

El tipo de campaña que se le va a contratar es que realice una “etapa” de su vuelta al mundo con los productos de la empresa y apoyo durante el viaje de cualquier recambio o accesorio que necesite. Esta etapa tendrá una duración de cuatro a cinco meses en principio, dando la vuelta a España, permitiendo conocer de esta forma a sus seguidores nuevas zonas de la geografía española y las maletas diseñadas, al mismo tiempo que, accesorios como los textiles.

No se le indicará que tenga que hablar a favor de las maletas, simplemente que sea sincero ante sus seguidores. Al final de la etapa se organizará un evento patrocinado por la empresa para que pueda contar su viaje, sus anécdotas y como han ido nuestros productos.

MAJES EN MOTO



Ilustración 15 - Majes en moto

Se trata de un Youtuber con 670000 suscriptores en su canal y 172000 seguidores en Instagram. Este influencer se caracteriza por ocultar su identidad y mantenerse en el anonimato, generando de esta forma un personaje que provoca cierta simpatía entre sus seguidores. La forma que tiene de comunicar transmite en todo momento buen ambiente y simpatía como hemos dicho anteriormente.

Es probablemente el influencer con el público más heterogéneo en cuanto a tipos de moto y edad se trata, por lo que abriría el abanico de gente que podría estar interesada en nuestros productos y lanzar la marca junto con el producto.

Pese a lo que pueda parecer a primera vista de que las maletas no encajen en el perfil, recientemente se ha comprado una Honda Africa Twin, por lo que el perfil encaja a la perfección con el producto y el segmento; pues, toda la gente que se ve influenciada a comprarse una moto tipo trail debido a su cambio de segmento, puede verse también dirigida a la compra de nuestras maletas.

Se le contrataría una campaña de un vídeo en YouTube y una publicación en Instagram pidiéndole, igualmente, que sea sincero con sus suscriptores y seguidores. Tras realizar el vídeo y publicación las maletas se le regalarán para que pueda seguir usándolas y aparezcan en sus viajes.

YAMAHA TENERE 700



Ilustración 16 - Yamaha_tenere_700

Se trata de un perfil en el que se muestran imágenes de un modelo de moto en específico. Encajaría en la campaña publicitaria por el hecho de ser el perfil más “Off-Road” de todos, favoreciendo de esta forma, demostrar de nuevo la resistencia y polivalencia de las maletas, pese a ser un producto de diseño.

Se le suministraría el kit “influencer” y se le contrataría una campaña de 3 meses de publicaciones intermitentes, usándolas en los viajes y rutas que realiza el administrador de la cuenta. Otro aspecto a favor que se tiene con esta cuenta es que el administrador es de la Comunidad Valenciana y mejoraría la comunicación y relación con el influencer, pudiendo llegar al punto de crear el primer embajador de la marca.

Por último, en cuanto a publicaciones y perfiles públicos se refiere, se intentará encontrar embajadores de la marca, que de manera desinteresada den un feed back positivo sobre esta. Es clave que la empresa no participe de manera económica o de ningún otro tipo a la hora de influir sobre estos.

Como tercera acción, se sortearán dos kits de maletas, en los que se les enviará a los ganadores el mismo kit que se le entregará a los influencers, añadiendo una experiencia de montaje y personalización de merchandising y el kit de maletas exclusivo para ellos. Como esta medida será anterior al drop oficial del producto, y estos lo tendrán en primicia, se publicará en las redes de la marca las opiniones (siempre sinceras) de los dos ganadores y se les hará partícipes, del mismo modo que, a los influencers.

Cuarta medida, exposición en ferias del sector con sorteos y descuentos, al igual que organización de eventos para la prueba de productos.

Los primeros 100 kits serán vendidos con una edición especial numerada, de edición limitada con características especiales, acabado único y personalización. Con esto seguimos transmitiendo un sentimiento de escasez que nos ayudará, sobre todo al principio, a incentivar las primeras compras y que el producto salga más rápidamente al mercado.

Next steps de marketing: viajes corporativos con influencers todos juntos, patrocinio de equipos de competición. Se crearán estrategias de colaboración con marcas exteriores e independientes al sector automovilístico, cómo por ejemplo, acabados deportivos y modernos con marcas como apple, Samsung, entre otros.

A continuación, se adjuntan las dos equipaciones que se les suministrarían a los influencers y que, posteriormente, se pondrían a la venta como accesorio a las maletas, para que estos puedan representar a la marca.



Ilustración 17 - Equipación 1

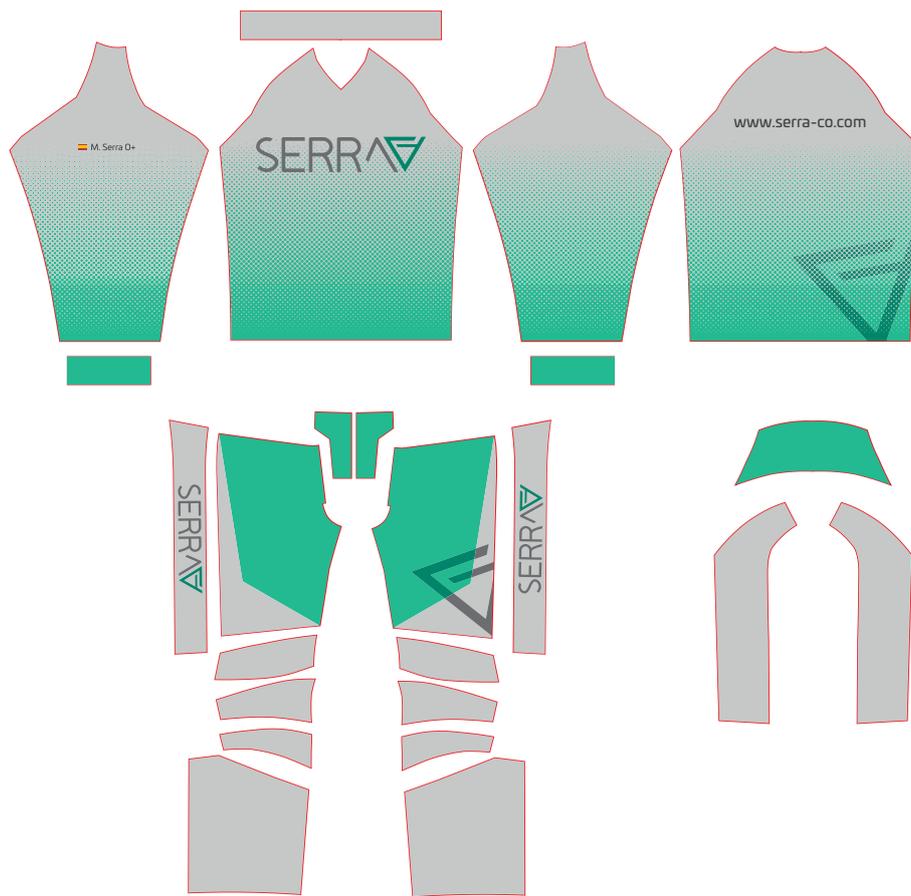


Ilustración 18 - Equipación 2

8.

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Índice de figuras

MEMORIA DESCRIPTIVA

- Ilustración 1 - Honda Africa Twin 750
- Ilustración 2 - BMW R1250 GSA
- Ilustración 3 - KTM 790 Adventure R
- Ilustración 4 - Autocad
- Ilustración 7 - Fusion 360
- Ilustración 10 - Indesign
- Ilustración 5 - Solidworks
- Ilustración 8 - Vray
- Ilustración 11 - Photoshop
- Ilustración 13 - Aftereffects
- Ilustración 6 - 3DS Max
- Ilustración 9 - Word
- Ilustración 12 - Illustrator
- Ilustración 14 - Aclaración medidas máximas de carga.
- Ilustración 15 - BMW F850 GS
- Ilustración 16 - Maleta Touratech
- Ilustración 17- Maleta Givi
- Ilustración 18 - Maleta Bighusky
- Ilustración 19 - Maleta Holan
- Ilustración 20 - Maleta Honda
- Ilustración 21 - Maleta BMW
- Ilustración 22 - Maleta Kriega
- Ilustración 23 - Maleta LoneRider
- Ilustración 23- Gráfico de encuesta nº 1
- Ilustración 24 - Gráfico de encuesta nº 2
- Ilustración 25 - Gráfico de encuesta nº 3
- Ilustración 26 - Gráfico de encuesta nº 4
- Ilustración 27 - Gráfico de encuesta nº 5
- Ilustración 28 - Gráfico de encuesta nº 6
- Ilustración 29 - Gráfico de encuesta nº 7
- Ilustración 30 - Propuestas formales 1 y 2
- Ilustración 31 - Propuesta formal 3
- Ilustración 32 - Propuesta formal 4
- Ilustración 33 - Render diseño final maletas 1
- Ilustración 34 - Dimensionado previo maleta izquierda
- Ilustración 35 - Dimensionado previo maleta derecha
- Ilustración 36 - Explosionado maletas

Ilustración 37 - Ensamblaje subconjunto 1
Ilustración 38 - Ensamblaje subconjunto 2
Ilustración 39 - Ensamblaje uniones atornilladas
Ilustración 40 - Montaje soportes
Ilustración 41 - Subconjunto 2 con subconjunto 3
Ilustración 42 - Subconjunto 1 con subconjunto 3
Ilustración 43 - Posición segura del cierre
Ilustración 44 - Montaje bisagras
Ilustración 45 - Montaje placa soporte superior
Ilustración 46 - Montaje rosca soporte superior
Ilustración 47 - Ángulo de apertura máx.
Ilustración 48 - Propiedades polímero Repsol Isplen
Ilustración 49 - Mallado y aplicación de carga remota soporte superior
Ilustración 50 - Tensión de Von mises soporte superior
Ilustración 51 - Desplazamiento en mm soporte superior
Ilustración 52 - Tensión de Von mises soporte inferior
Ilustración 53 - Desplazamiento en mm soporte inferior
Ilustración 54 - Estructura materiales isotrópicos
Ilustración 55 - Estructura materiales ortotrópicos
Ilustración 56 - Creación material en Solidworks
Ilustración 57 - Creación superficies del sólido
Ilustración 58 - Diferencias laminados simétricos/asimétricos
Ilustración 58 - Orientaciones fibra y propagación de los pliegues
Ilustración 59 - Aplicación sujeciones
Ilustración 60 - Aplicación cargas
Ilustración 61 - Resultado tensión principal 1 500N izquierda
Ilustración 62 - Resultado tensión principal 2 500N izquierda
Ilustración 63 - Resultado tensión principal 3 500N izquierda
Ilustración 64 - Factor de seguridad maleta izquierda 500 N
Ilustración 65 - Resultado tensión principal 1 500N derecha
Ilustración 66 - Resultado tensión principal 2 500N derecha
Ilustración 67 - Resultado tensión principal 3 500N derecha
Ilustración 68 - Factor de seguridad maleta derecha 500 N
Ilustración 69 - Detalle tensiones
Ilustración 70 - Resultado tensión principal 1 150N izquierda
Ilustración 71 - Resultado tensión principal 2 150N izquierda
Ilustración 72 - Resultado tensión principal 3 150N izquierda
Ilustración 73 - Factor de seguridad maleta izquierda 150 N
Ilustración 74 - Resultado tensión principal 1 150N derecha
Ilustración 75 - Resultado tensión principal 2 150N derecha
Ilustración 76 - Resultado tensión principal 3 150N derecha
Ilustración 77 - Factor de seguridad maleta derecha 150 N
Ilustración 78 - Colocación capas laminado
Ilustración 79 - Resina epoxi Resoltech 1050
Ilustración 80 - Gelcoat Crystic 253 PA
Ilustración 81 - Tejido carbono Spread Tow
Ilustración 82 - Tejido híbrido Carbono - Aramida

Ilustración 83 - Proceso de moldeo manual
Ilustración 84 - Proceso por laminado pre-preg
ilustración 85 - Proceso por infusión
ilustración 86 - Proceso por RTM
ilustración 87 - Proceso por pultrusión
Ilustración 88 - Molde abierto de infusión
Ilustración 89 - Distribución elementos para proceso de infusión

ANEXOS

Ilustración 1 - Maleta touratech
Ilustración 2- Maleta Givi
Ilustración 3 - Maleta Bighusky
Ilustración 4 - Maleta Holan
Ilustración 5 - Maleta Honda
Ilustración 6- Maleta BMW
Ilustración 7 - Maleta Kriega
Ilustración 8 - Maleta LoneRider
Ilustración 9 - Maleta Lamborgini
Ilustración 10 - Maleta Ilatro
Ilustración 11 - Maleta Ilatro
Ilustración 12 - Diagrama sistémico
Ilustración 13 - Junta maletas aluminio
Ilustración 14 - Posible entrada de agua
Ilustración 15 - Normativa 1
Ilustración 16 - Normativa 2
Ilustración 17 - Normativa 3
Ilustración 18 - Normativa 4
Ilustración 19 - Normativa 5
Ilustración 20 - Normativa 6
Ilustración 21 - Normativa 7
Ilustración 22 - Normativa 8
Ilustración 23 - Normativa 9
Ilustración 24 - Normativa 10
Ilustración 25 - Normativa 11
Ilustración 26 - Normativa 12
Ilustración 27 - Tornillos Torx
Ilustración 28 - Tuerca M6
Ilustración 29 - Cerradura maletas
Ilustración 30 - Taladro manual
Ilustración 31 - Lijadora eléctrica
Ilustración 32 - Bomba de vacío
Ilustración 33 - Compresor de aire
Ilustración 34 - Cúter
Ilustración 35 - Pistola epoxi
Ilustración 36 - Brocas
Ilustración 37 - Pliegos de lija

Ilustración 38 - Abrazadera tubo infusión
Ilustración 40 - Bolsa de vacío
Ilustración 41 - Tubo de infusión infusión
Ilustración 42 - Masilla de cierre
Ilustración 43 - Pistola gel coat
Ilustración 44 - Paño microfibra
Ilustración 45 - Tijeras carbono-aramida
Ilustración 46 - Adhesivo epoxi
Ilustración 47 - Sellador tornillos
Ilustración 48 - Maleta aplicada

MODELOS

Ilustración 1 - Renderizado 1
ilustración 2 - Renderizado 2
Ilustración 3 - Renderizado 3
Ilustración 4 - Renderizado 4
Ilustración 5 - Renderizado 5

PLIEGOS DE CONDICIONES

Ilustración 1 - Patrones de corte maleta izquierda
Ilustración 2 - Colocación de retales sobre molde
Ilustración 3 - Patrones de corte maleta derecha
Ilustración 4 - Colocación de retales sobre molde

ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

Ilustración 1 - Aerodinámica propuesta 1
Ilustración 2 - Aerodinámica propuesta 2
Ilustración 3 - Aerodinámica propuesta 3
Ilustración 4 - Aerodinámica propuesta 4
Ilustración 5 - Bases de datos CES Edupack
Ilustración 6 - Pestaña ecoaudit
Ilustración 7 - Valores maletas en composite
Ilustración 8 - Valores maletas aluminio
Ilustración 9 - Huella de carbono maletas composite
Ilustración 10 - Huella de carbono maletas aluminio
Ilustración 11 - Circulo de oro Simon Sinek
Ilustración 12 - Propuesta de valor
Ilustración 13 - Bussines model canvas
Ilustración 14 - Charly Sinewan
Ilustración 15 - Majes en moto
Ilustración 16 - Yamaha_tenere_700
Ilustración 17 - Equipación 1
Ilustración 18 - Equipación 2

2. Bibliografía

20 minutos (2019). *Honda Africa Twin “Adventure Sports”*. Recuperado el 22 de octubre de 2019, de: <https://www.20minutos.es/fotos/estilo-de-vida/las-nuevas-motos-del-salon-de-milan-2017-eicma-13570/2/>

Agencia Tributaria (2019). *Tabla de coeficientes de amortización lineal* [imagen]. Recuperado el 30 de diciembre de 2019, de: https://www.agenciatributaria.es/AEAT.internet/Inicio/_Segmentos_/Empresas_y_profesionales/Empresas/Impuesto_sobre_Sociedades/Periodos_impositivos_a_partir_de_1_1_2015/Base_imponible/Amortizacion/Tabla_de_coeficientes_de_amortizacion_lineal_.shtml

Agencia Tributaria (2019). *Tabla de amortización simplificada* [imagen]. Recuperado el 30 de diciembre de 2019, de: https://www.agenciatributaria.es/AEAT.internet/Inicio/Ayuda/Manuales__Folletos_y_Videos/Manuales_practicos/_Ayuda_Folleto_Actividades_economicas/3__Impuesto_sobre_la_Renta_de_las_Personas_Fisicas/3_5_Estimacion_directa_simplificada/3_5_4__Tabla_de_amortizacion_simplificada/3_5_4__Tabla_de_amortizacion_simplificada.html

Airtech (2019). *Infusión de resina* [imagen]. Recuperado el 23 de diciembre de 2019, de: <https://www.airtech.lu/es/node/129>

Amazon (2017). *Ilatro T2 Business Elite* [imagen]. Recuperado el 4 de noviembre de 2019, de: <https://www.amazon.es/Ilatro-Business-Elite-Maletas-Equipaje/dp/B076X3ZRQK>

Antala (2019). *¿Cómo pegar aluminio con fibra de carbono?*. Recuperado el 10 de noviembre de 2019, de: <https://www.antala.es/como-pegar-aluminio-fibra-carbono/>

Ate (2019). *Tecnologías de fabricación: PRE PREG*. Recuperado el 20 de diciembre de 2019, de: <https://www.composites-ate.com/tecnologias-de-fabricacion/>

Boullosa, N. (2012). *10 diseñadores minimalistas: la sofisticación de lo sencillo*. Recuperado el 14 de octubre de 2019, de: <https://faircompanies.com/articles/10-disenadores-minimalistas-la-sofisticacion-de-lo-sencillo/>

Castro Composites Shop (2019). *Crystic 253PA Gel coat de poliéster compatible con epoxi incoloro pistola*. Recuperado el 28 de octubre de 2019, de: <https://www.castrocompositesshop.com/es/gel-coats-top-coats/1120-gel-coat-de-poliester-compatible-epoxi-crystic-253pa-incoloro-pistola.html>

Castro Composites Shop (2019). *Fibra de carbono*. Recuperado el 28 de octubre de 2019, de:

<https://www.castrocompositesshop.com/es/29-carbono>

Castro Composites Shop (2019). *Resoltech 1050 Resina Epoxi de Infusión*. Recuperado el 28 de octubre de 2019, de: <https://www.castrocompositesshop.com/es/resinas/1088-resina-epoxi-resoltech-1050.html>

Castro Composites Shop (2019). *Tejido de Carbono Dorado Spread Tow Tafetán 160 g/m², ancho 100 cm*. Recuperado el 28 de octubre de 2019, de: <https://www.castrocompositesshop.com/es/fibras-de-refuerzo/2305-tejido-de-carbono-dorado-spread-tow-tafet%C3%A1n-160-gm2-ancho-100-cm.html>

Castro Composites Shop (2019). *Tejido de carbono Sarga + Tafetán GG-275 V610 de 275 g/m², ancho 100 cm*. Recuperado el 28 de octubre de 2019, de: <https://www.castrocompositesshop.com/es/fibras-de-refuerzo/2311-tejido-de-carbono-sarga-tafet%C3%A1n-gg-275-v610-de-275-gm2-ancho-100-cm.html>

Castro Composites Shop (2019). *Tejido de carbono tafetán 6K de 280 gm²*. Recuperado el 28 de octubre de 2019, de: <https://www.castrocompositesshop.com/es/fibras-de-refuerzo/1609-tejido-de-carbono-tafet%C3%A1n-6k-de-280-gm2.html>

Castro Composites Shop (2019). *Tejido de carbono tafetán GG 200 P de 200 g/m² con fijación hilo de poliamida, ancho 100 cm*. Recuperado el 28 de octubre de 2019, de: <https://www.castrocompositesshop.com/es/fibras-de-refuerzo/1622-tejido-de-carbono-tafet%C3%A1n-gg-200-p-de-200-gm2-con-fijaci%C3%B3n-hilo-de-poli%C3%A1mida-ancho-100-cm.html>

Castro Composites Shop (2019). *Tejido Kevlar Carbono Tafetán de 165 g/m², ancho 100 cm*. Recuperado el 28 de octubre de 2019, de: [https://www.castrocompositesshop.com/es/fibras-de-refuerzo/1227-tejido-de-kevlarcarbono-sarga-22-de-215-gm2.html\(29/10/2019\)](https://www.castrocompositesshop.com/es/fibras-de-refuerzo/1227-tejido-de-kevlarcarbono-sarga-22-de-215-gm2.html(29/10/2019))

CurioSfera (2019). *Historia de la motocicleta. Origen, Inventor y Evolución*. Recuperado el 27 de septiembre de 2019, de: <https://www.curiosfera.com/historia-de-la-moto/>

Departamento de Seguridad Vial (2015). *Asunto: Dimensiones de la carga en motocicletas. Generalidades*. Recuperado el 1 de octubre de 2019, de: https://defensamotociclista.files.wordpress.com/2015/10/dm_2015_sv_056_carga-motocicletas.pdf

Dupont (2019). *Fibra Kevlar®: liviana y de alto rendimiento*. Recuperado el 29 de octubre de 2019, de: <http://www.dupont.es/productos-y-servicios/fibras-tejidos-y-telas-no-tejidas/fibers/brands/kevlar/products/dupont-kevlar-fiber.html> (29/10/2019)

España. Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo. Boletín Oficial del Estado. Publicado en BOE núm. 306 de 23 de Diciembre de 2003. Vigencia desde 23 de Enero de

2004. Revisión vigente desde 29 de Enero de 2019. Recuperado el 1 de octubre de 2019, de: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2003-23514>
- Esperón, J. L. (2014). *Minimalismo. El diseño del silencio, década de los 90's*. Recuperado el 14 de octubre de 2019, de: <http://historia-diseno-industrial.blogspot.com/2014/04/minimalismo.html>
- Fernández, I. (2017). *Dakar 2018: así son las 7 motos que competirán por la gloria*. Recuperado el 22 de octubre de 2019, de: <https://www.diariomotor.com/competicion/noticia/dakar-2018-asi-son-las-siete-motos-que-competiran-por-la-gloria/>
- Ferretería Campollano (2017). *Tarifa2017: calidad en remaches, tuercas remachables y herramientas*. Recuperado el 1 de noviembre de 2019, de: <https://www.ferreteriacampollano.com/catalogos/catalogo-bralo-2017.pdf>
- Franquihogar (2019). *Historia y evolución de la maleta*. Recuperado el 27 de septiembre de 2019, de: <https://franquihogaronline.com/historia-y-evolucion-de-la-maleta/>
- Gurit (2019). *Guide to composite: Delivering the future of composite solutions*. Recuperado el 29 de octubre de 2019, de: <https://www.gurit.com/-/media/Gurit/Datasheets/guide-to-composites.pdf>
- Ingemecánica (2019). *Tutorial nº114. Estudio de los materiales compuestos*. Recuperado el 28 de octubre de 2019, de: <https://ingemecanica.com/tutorialsemanal/tutorialn114.html>
- Instituto Tecnológico de Plásticos (2016). *Tipos de materiales compuestos*. Recuperado el 25 de octubre de 2019, de: <https://www.aimplas.es/blog/tipos-de-materiales-compuestos/>
- La Bicicleta (2019). *Fibra de carbono. ¿El mejor material para construir un cuadro de bicicleta? Escuela La Bicicleta*. Recuperado el 3 de octubre de 2019, de: <https://labicicleta.net/escuela/fibra-de-carbono-el-mejor-material-para-construir-un-cuadro-de-bicicleta/>
- Lone Rider (2019). *Motobags. Maletas Semi-Rígidas para Moto*. Recuperado el 10 de octubre de 2019, de: <https://www.lonerider-motorcycle.es/products/motobags>
- Lone Rider (2019). *Productos destacados. Soportes Lone Rider*. Recuperado el 2 de octubre de 2019, de: <https://www.lonerider-motorcycle.es/collections/motobags-racks/products/lone-rider-racks>
- Marchi, F. (2018). *Así son las motos del Dakar 2018*. Recuperado el 22 de octubre de 2019, de: <https://www.mundodeportivo.com/motor/rally-dakar/20180101/434017904339/asi-son-motos-dakar-2018.html>
- Mariano (1 de noviembre del 2011). *Moldeo manual de materiales compuestos (hand lay-up). Tecnología de los plásticos: Blog dedicado a los materiales plásticos, características, usos, fabricación, procesos de transformación y reciclado*. Recuperado el 20 de diciembre

de 2019, de: <https://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2011/11/moldeo-manual-de-materiales-compuestos.html>

Martínez, X. y Hernández, M. (2019). *Materiales compuestos. Revista Asociación Española de Materiales Compuestos*. 3 (4). Recuperado el 25 de octubre de 2019, de: <https://revista.aemac.org/materiales-compuestos/issue/view/10/Materiales%20Compuestos%20Volo3%20-%20Numo4>

Martos, O.; Paneque, X. y Valhondo, V. (2013). *Valor Técnico Ponderado (VTP)*. Recuperado el 23 de octubre de 2019, de: <https://studylib.es/doc/4678403/valor-t%C3%A9cnico-ponderado--vtp--se-han-definido-5-criterios...>

Mendive, J. (2019). *Karbon, la silla ultraligera y futurista de ACTIU* [imagen]. Recuperado el 4 de noviembre de 2019, de: <https://diariodesign.com/2019/10/karbon-la-silla-ultraligera-y-futurista-de-actiu/>

Motoblouz (2019). *Alforjas laterales Kriega OS-32*. Recuperado el 10 de octubre de 2019, de: <https://www.motoblouz.es/alforjas-laterales-kriega-os-32-121490-v.html>

Motochiflas (2019). *BMW F850 GS 2018-2020*. Recuperado el 23 de octubre de 2019, de: <https://www.motofichas.com/marcas/bmw/f-850-gs-2018>

Obregon, E. (2019). *Historia de las maletas en el blog de Focus On Women. Focus On Women*. Recuperado el 29 de septiembre de 2019, de: <https://focusonwomen.es/tipos-de-maletas-historia-de-las-maletas/>

Pottery Barn Teen (2019). *Luxe Hard-Sided Mint Checked Spinner* [imagen]. Recuperado el 4 de noviembre de 2019, de: <https://www.pinterest.es/pin/498492252506510761/>

Puro Marketing (2018). *4 tendencias que impactarán en el diseño de productos*. Recuperado el 14 de octubre de 2019, de: <https://www.puromarketing.com/17/29682/tendencias-impactaran-diseno-productos.html>

Real Academia Española (2019). *maleta¹; maleta²; maleta³*. Recuperado el 27 septiembre 2019, de: <https://dle.rae.es/?id=O1Rs72V|O1S32bD|O1VbEn2>

REPSOL (2019). *Repsol Isplen PM 286 BV*. Recuperado el 9 de enero de 2020, de: <https://quimicaonline.repsol.com/s/grado?id=a460X000001G5lXQAS&language=es>

Sanz, J. (2013). *Yamaha XTZ 750 Super Ténéré Centro Bike*. Recuperado el 22 de octubre de 2019, de: <https://www.motociclismo.es/segunda-mano/articulo/yamaha-xtz-750-super-tenere-centro-bike>

Sánchez, A. (2018). *Equipaje en moto: normativa, opciones y trucos para cargar nuestra moto*. Recuperado el 1 de octubre de 2019, de: <https://masmoto.es/equipaje-en-moto/>

Torrecillas, J. y Muñoz, J. (2016). *Comparativa: Honda CRF 1000 L Africa Twin vs Honda XRV 750*

Africa Twin. Recuperado el 22 de octubre de 2019, de: <https://www.moto1pro.com/comparativas/comparativa-honda-crf-1000-l-africa-twin-vs-honda-xrv-750-africa-twin>

Traceparts (2019). ISO 7380: *Tornillos de cabeza abombada con hueco hexagonal*. Recuperado el 9 de enero de 2019, de: <https://www.traceparts.com/es/product/iso-tornillo-de-cabeza-abombada-con-hueco-hexagonal-iso-7380-m6-x-10-129?CatalogPath=TRACEPARTS%3ATP01001013001&Product=10-10052001-163546&PartNumber=ISO%207380%20-%20d%20M6%20x%20l%2010%20-%2012.9>

Universidad Politécnica de Valencia (2019). *Materiales compuestos reforzados con fibras*. Recuperado el 25 de octubre de 2019, de: https://www.upv.es/materiales/Fcm/Fcm15/pfcm15_9_2.html

