



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

# UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

## Escuela Politécnica Superior de Alcoy

### Diseño de un estuche rígido transportable para bajo eléctrico no convencional

#### Trabajo Fin de Grado

#### Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

AUTOR/A: Muñoz Sanz, Sara

Tutor/a: Pérez Fuster, Joaquín

Cotutor/a: Colomer Romero, Vicente

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023

## **RESUMEN**

### **DISEÑO DE UN ESTUCHE RÍGIDO TRANSPORTABLE PARA BAJO ELÉCTRICO NO CONVENCIONAL**

Este proyecto nace de la necesidad de albergar, proteger y transportar un bajo eléctrico de forma única cuyo peso y medidas exceden las de los bajos convencionales.

El objetivo general del trabajo consiste en diseñar un estuche rígido que facilite el transporte de este instrumento único. Se propone un diseño ergonómico de asas y un diseño de ruedas que incluyen un mecanismo abatible. Además de albergar el bajo, el estuche permitirá albergar accesorios en los diferentes compartimentos. En cuanto a protección se dispone de una carcasa resistente reforzada con cantoneras.

El desarrollo del proyecto abarca todas las etapas del ciclo de vida del producto. Se establecen los requisitos y se proponen soluciones, definiendo la forma y composición del estuche. También se realiza la selección de materiales y cálculos para definir el producto final. Se consideran métodos de producción, y se detallan los pliegos de condiciones y presupuesto necesarios.

Una parte importante del trabajo consiste en la construcción de una maqueta virtual y un prototipo, lo que permite obtener una definición completa del producto. Además, se elabora documentación de soporte, como un folleto y un manual de instrucciones, para facilitar su uso y comercialización.

## **PALABRAS CLAVE**

- Estuche
- Maleta

## **ABSTRACT**

### **DESIGN OF A TRANSPORTABLE HARD CASE FOR A NON-CONVENTIONAL ELECTRIC BASS GUITAR**

This Project came about from the need to store, protect and transport a uniquely shaped electric bass guitar whose weight and dimensions exceed those of conventional bass guitars.

The general objective of the work consists of designing a rigid case that facilitates the transport of this unique instrument. An ergonomic design of handles and a design of wheels including a folding mechanism is proposed. In addition to housing the bass, the case will allow for the storage of accessories in the different compartments. In terms of protection, it has a sturdy case reinforced with corner protectors.

The development of the project covers all stages of the product life cycle. Requirements are established and solutions are proposed, defining the shape and composition of the case. Material selection and calculations are also carried out to define the final product. Production methods are considered, and the necessary specifications and budget are detailed.

An important part of the work consists of the construction of a virtual model and a prototype, which allows a complete definition of the product to be obtained. In addition, supporting documentation, such as a brochure and instruction manual, is produced to facilitate its use and marketing.

## **KEY WORDS**

- Case
- Suitcase

## **RESUM**

### **DISSENY D'UN ESTOIG RÍGID TRANSPORTABLE PER A BAIX ELÈCTRIC NO CONVENCIONAL**

Aquest projecte naix de la necessitat d'albergar, protegir i transportar un baix elèctric de manera única el pes i les mesures de la qual excedeixen les dels baixos convencionals.

L'objectiu general del treball consisteix a dissenyar un estoig rígid que facilite el transport d'aquest instrument únic. Es proposa un disseny ergonòmic d'anses i un disseny de rodes que inclouen un mecanisme abatible. A més d'albergar el baix, l'estoig permetrà albergar accessoris en els diferents compartiments. Quant a protecció es disposa d'una carcassa resistent reforçada amb cantoneres.

El desenvolupament del projecte abasta totes les etapes del cicle de vida del producte. S'estableixen els requisits i es proposen solucions, definint la forma i composició de l'estoig. També es realitza la selecció de materials i càlculs per a definir el producte final. Es consideren mètodes de producció, i es detallen els plecs de condicions i pressupost necessaris.

Una part important del treball consisteix en la construcció d'una maqueta virtual i un prototip, la qual cosa permet obtindre una definició completa del producte. A més, s'elabora documentació de suport, com un fullet i un manual d'instruccions, per a facilitar el seu ús i comercialització.

## **PARAULES CLAU**

- Estoig
- Maleta

# DISEÑO DE UN ESTUCHE RÍGIDO TRANSPORTABLE PARA BAJO ELÉCTRICO NO CONVENCIONAL

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos  
Universitat Politècnica de València (Campus d'Alcoi)



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

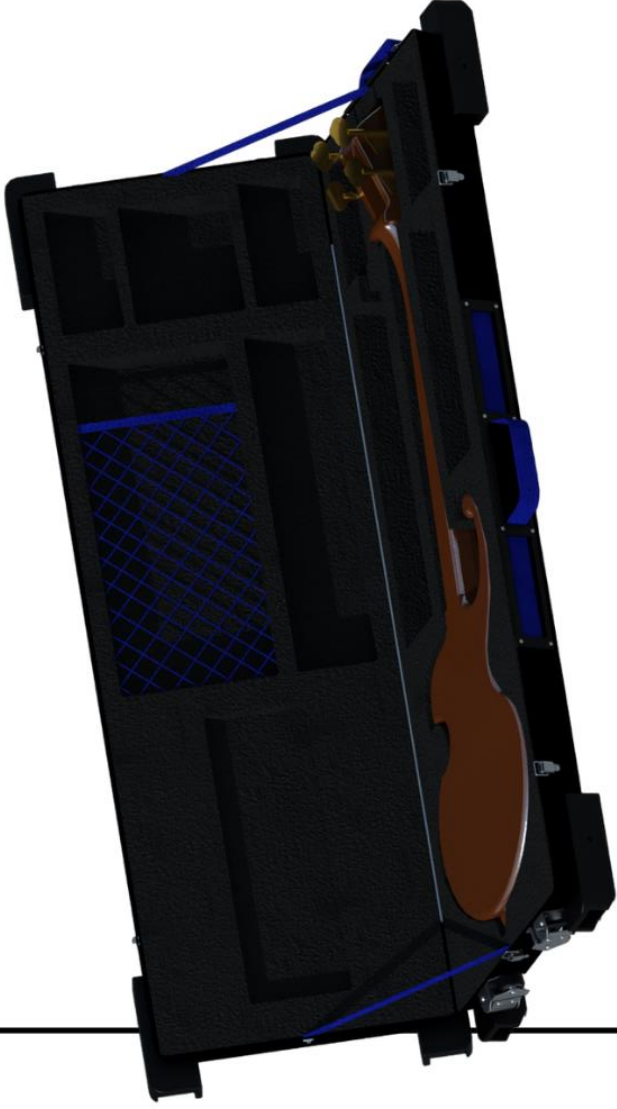
SARA MUÑOZ SANZ

Julio 2023

# DISEÑO DE UN ESTUCHE RÍGIDO TRANSPORTABLE PARA BAJO ELÉCTRICO NO CONVENCIONAL

SARA MUÑOZ SANZ  
Julio 2023

Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de producto  
Universitat Politècnica de València (Campus d'Alcoi)

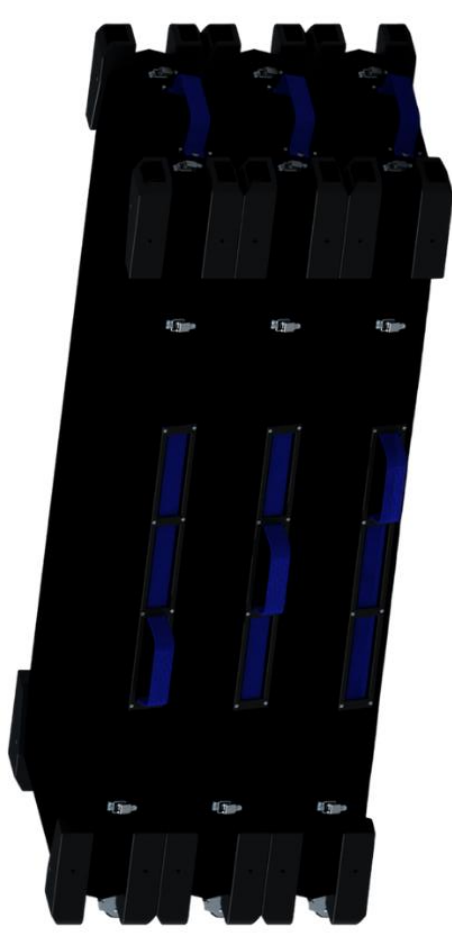


## DESCRIPCIÓN

Se trata de un estuche rígido para bajo eléctrico. Está confeccionado con fibra de carbono, lo que le otorga una estructura ligera y resistente..

Incorpora un innovador sistema de ruedas abatibles que facilita el traslado. Además, su asa lateral ha sido diseñada para brindar mayor portabilidad al subir o bajar escaleras, con tres posiciones ajustables que se adaptan a escaleras ascendentes, descendentes o superficies planas.

El interior del estuche ha sido diseñado para albergar el bajo y cuenta con compartimentos adicionales para diversos accesorios como atril, soporte, afinador, partituras, cables y puas, entre otros.



# ÍNDICE

1.	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	1
1.1.	OBJETO.....	1
1.2.	ALCANCE.....	1
1.3.	ANTECEDENTES.....	1
1.4.	NORMAS Y REFERENCIAS.....	2
1.4.1.	Programas informáticos utilizados.....	2
1.4.2.	Bibliografía.....	2
1.5.	DEFINICIONES Y ABREVIATURAS.....	7
1.6.	DISEÑO CONCEPTUAL.....	8
1.6.1.	Definición de requisitos.....	8
1.6.2.	Propuestas solución.....	15
1.7.	ESTUDIO DE VIABILIDAD.....	31
1.7.1.	Movilidad.....	31
1.7.2.	Ensamblaje.....	32
1.7.3.	Fabricación.....	40
1.8.	MODELADO.....	46
1.8.1.	Modelado del bajo.....	46
1.8.2.	Modelado del estuche.....	47
1.9.	DISEÑO PRELIMINAR.....	54
1.9.1.	Análisis estructural.....	54
1.9.2.	Dimensionado previo.....	61
1.10.	PROTOTIPADO.....	92
1.11.	DISEÑO DETALLADO.....	101
1.11.1.	Planificación de trabajos.....	101
1.11.2.	Envase y embalaje.....	104
1.12.	DOCUMENTACIÓN QUE ACOMPAÑA AL PRODUCTO.....	106
2.	ANEXOS.....	115
	Anexo A: Estudio de mercado.....	115
	Anexo B: Encuesta.....	139
	Anexo C: Posiciones del asa.....	145
	Anexo D: Selección de materiales.....	147
	Anexo E: Elementos comerciales y normalizados.....	153
	Anexo F: Productos intermedios.....	161
	Anexo G: Máquinas, útiles y herramientas para la fabricación.....	163

Anexo H: Relación del trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la agenda 2030.....	171
3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.....	173
4. MEDICIONES Y PRESUPUESTOS.....	182
5. ESTUDIO ECONÓMICO .....	213
6. CONCLUSIONES .....	214
7. PLANOS DE DEFINICIÓN.....	215
7.1. CONJUNTO GENERAL.....	215
7.2. SUBCONJUNTOS .....	215
7.3. ELEMENTOS .....	215



# ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1.3.1: Forma del bajo.....	1
Fig. 1.5.1: Partes del bajo.....	7
Fig. 1.6.1: Bocetos de las dimensiones del bajo.....	15
Fig. 1.6.2: Bocetos de las propuestas alojamiento interior.....	16
Fig. 1.6.3: Boceto de la selección del alojamiento interior .....	16
Fig. 1.6.4: Bocetos del alojamiento interior con compartimentos .....	16
Fig. 1.6.5: Bocetos de las dimensiones de la carcasa exterior .....	17
Fig. 1.6.6: Carcasa exterior junto al almacenamiento interno .....	17
Fig. 1.6.7: Bocetos de las propuestas para cantoneras .....	18
Fig. 1.6.8: Diseño seleccionado para las cantoneras .....	18
Fig. 1.6.9: Bocetos de las propuestas para mecanismo de las ruedas.....	18
Fig. 1.6.10: Bocetos del mecanismo para las ruedas seleccionado .....	19
Fig. 1.6.11: Nuevas cantoneras .....	19
Fig. 1.6.12: Bocetos del estudio para el asa lateral .....	19
Fig. 1.6.13: Bocetos de las propuestas para el asa lateral .....	20
Fig. 1.6.14: Diseño seleccionado para el asa lateral.....	20
Fig. 1.6.15: Diseño seleccionado para el asa superior .....	20
Fig. 1.6.16: Estuche con cintas de seguridad y tapas.....	21
Fig. 1.6.17: Bocetos de los cierres.....	21
Fig. 1.6.18: Esquema desmontaje parte 1.....	22
Fig. 1.6.19: Esquema desmontaje parte 2.....	23
Fig. 1.6.20: Grafo sistémico secuencia 1.....	24
Fig. 1.6.21: Grafo sistémico secuencia 2.....	24
Fig. 1.6.22: Grafo sistémico secuencia 3.....	25
Fig. 1.6.23: Grafo sistémico secuencia 4.....	26
Fig. 1.6.24: Grafo sistémico secuencia 5.....	27
Fig. 1.7.1: Mecanismo plegado (0°) y desplegado (90°).....	31
Fig. 1.7.2: Posiciones del pestillo.....	31
Fig. 1.7.3: Diferentes posiciones del asa lateral.....	32

Fig. 1.7.4: Ensamblaje subconjunto 1.1.6.1 (1) .....	32
Fig. 1.7.5: Ensamblaje subconjunto 1.1.6.1 (2) .....	33
Fig. 1.7.6: Ensamblaje subconjunto 1.1.6.....	33
Fig. 1.7.7: Ensamblaje subconjunto 1.1 (parte a) (1) .....	33
Fig. 1.7.8: Ensamblaje subconjunto 1.1 (parte a) (2) .....	34
Fig. 1.7.9: Ensamblaje subconjunto 1.1 (parte b) (1) .....	34
Fig. 1.7.10: Ensamblaje subconjunto 1.1 (parte b) (2) .....	34
Fig. 1.7.11: Ensamblaje subconjunto 1.1 (parte c) (1) .....	35
Fig. 1.7.12: Ensamblaje subconjunto 1.1 (parte c) (2) .....	35
Fig. 1.7.13: Ensamblaje subconjunto 1.2 (parte a) (1) .....	35
Fig. 1.7.14: Ensamblaje subconjunto 1.2 (parte a) (2) .....	36
Fig. 1.7.15: Ensamblaje subconjunto 1.2 (parte b) (1) .....	36
Fig. 1.7.16: Ensamblaje subconjunto 1.2 (parte b) (2) .....	36
Fig. 1.7.17: Ensamblaje subconjunto 1 (1) .....	37
Fig. 1.7.18: Ensamblaje subconjunto 1 (2) .....	37
Fig. 1.7.19: Ensamblaje subconjunto 3 (1) .....	38
Fig. 1.7.20: Ensamblaje subconjunto 3 (2) .....	38
Fig. 1.7.21: Ensamblaje subconjunto 4.....	39
Fig. 1.7.22: Ensamblaje conjunto (1) .....	39
Fig. 1.7.23: Ensamblaje conjunto (2) .....	40
Fig. 1.7.24: Molde para carcasa exterior.....	41
Fig. 1.7.25: Corte laser en la chapa metálica.....	41
Fig. 1.7.26: Chapa cortada.....	42
Fig. 1.7.27: Chapa plegada.....	42
Fig. 1.7.28: Piezas torneadas.....	42
Fig. 1.7.29: Análisis de la cantonera (1).....	43
Fig. 1.7.30: Análisis de la cantonera (2).....	43
Fig. 1.7.31: Proceso de apertura del molde para las cantoneras.....	44
Fig. 1.7.32: Molde para inyección de la pieza 1.2.5 y 1.1.11.....	45
Fig. 1.7.33: Molde para inyección de la pieza 1.2.6 y 1.1.12.....	45
 Fig. 1.8.1: Render del bajo.....	 46

Fig. 1.8.2: Render del alojamiento interior.....	47
Fig. 1.8.3: Render de la carcasa exterior.....	47
Fig. 1.8.4: Render de las cantoneras.....	47
Fig. 1.8.5: Render de los cubre-asas.....	48
Fig. 1.8.6: Vista de la parte inferior de los cubre-asas.....	48
Fig. 1.8.7: Render de las ruedas y su mecanismo de plegado (1).....	48
Fig. 1.8.8: Render de las ruedas y su mecanismo de plegado (2).....	48
Fig. 1.8.9: Render del cierre en posición abierta y cerrada.....	49
Fig. 1.8.10: Render de la bisagra.....	49
Fig. 1.8.11: Render de las asas con sus posiciones.....	49
Fig. 1.8.12: Render de las asas instaladas en el estuche.....	49
Fig. 1.8.13: Render del estuche cerrado.....	50
Fig. 1.8.14: Render del estuche abierto.....	50
Fig. 1.8.15: Render detalle del interior.....	50
Fig. 1.8.16: Render detalle del asa lateral en posición central.....	51
Fig. 1.8.17: Render detalle del asa superior.....	51
Fig. 1.8.18: Render detalle de una cantonera.....	51
Fig. 1.8.19: Render detalle general.....	52
Fig. 1.8.20: Render detalle de la rueda con mecanismo plegado.....	52
Fig. 1.8.21: Render detalle de la rueda con mecanismo desplegado.....	52
Fig. 1.8.22: Render del estuche conteniendo el bajo (1).....	53
Fig. 1.8.23: Render del estuche conteniendo el bajo (2).....	53
Fig. 1.8.24: Render detalle del estuche conteniendo el bajo.....	53
Fig. 1.9.1: Mallado de la pieza.....	54
Fig. 1.9.2: Definición de laminación.....	55
Fig. 1.9.3: Definición del material 1.....	55
Fig. 1.9.4: Definición del material 2.....	55
Fig. 1.9.5: Patrón plano lámina 1.....	56
Fig. 1.9.6: Lámina 1.....	56
Fig. 1.9.7: Patrón plano lámina 2.....	56
Fig. 1.9.8: Lámina 2.....	57

Fig. 1.9.9: Patrón plano lámina 3.....	57
Fig. 1.9.10: Lámina 3.....	57
Fig. 1.9.11: Restricciones.....	58
Fig. 1.9.12: Cargas.....	58
Fig. 1.9.13: Deformación máxima.....	59
Fig. 1.9.14: Tensión en la lámina 1.....	59
Fig. 1.9.15: Tensión en la lámina 2.....	60
Fig. 1.9.16: Tensión en la lámina 3.....	60
Fig. 1.9.17: Explosionado de relaciones pieza 1.1.1.....	63
Fig. 1.9.18: Cotas funcionales pieza 1.1.1.....	63
Fig. 1.9.19: Explosionado de relaciones pieza 1.2.1.....	67
Fig. 1.9.20: Cotas funcionales pieza 1.2.1.....	67
Fig. 1.9.21: Explosionado de relaciones pieza 1.1.6.1.1.....	70
Fig. 1.9.22: Cotas funcionales pieza 1.1.6.1.1.....	70
Fig. 1.9.23: Explosionado de relaciones pieza 1.1.6.1.2.....	72
Fig. 1.9.24: Cotas funcionales pieza 1.1.6.1.2.....	72
Fig. 1.9.25: Explosionado de relaciones pieza 1.1.6.1.3.....	74
Fig. 1.9.26: Cotas funcionales pieza 1.1.6.1.3.....	74
Fig. 1.9.27: Explosionado de relaciones pieza 1.1.6.1.4.....	76
Fig. 1.9.28: Cotas funcionales pieza 1.1.6.1.4.....	76
Fig. 1.9.29: Explosionado de relaciones pieza 3.1.....	78
Fig. 1.9.30: Cotas funcionales pieza 3.1.....	78
Fig. 1.9.31: Explosionado de relaciones pieza 1.1.9.....	80
Fig. 1.9.32: Cotas funcionales pieza 1.1.9.....	80
Fig. 1.9.33: Explosionado de relaciones pieza 1.1.10.....	82
Fig. 1.9.34: Cotas funcionales pieza 1.1.10.....	82
Fig. 1.9.35: Explosionado de relaciones pieza 1.1.11.....	84
Fig. 1.9.36: Explosionado de relaciones pieza 1.2.5.....	84
Fig. 1.9.37: Cotas funcionales piezas 1.1.11 y 1.2.5.....	85
Fig. 1.9.38: Explosionado de relaciones pieza 1.1.12.....	87
Fig. 1.9.39: Explosionado de relaciones pieza 1.2.6.....	87
Fig. 1.9.40: Cotas funcionales piezas 1.1.12 y 1.2.6.....	88

Fig. 1.9.41: Explosionado de relaciones pieza 4.1.....	90
Fig. 1.9.42: Cotas funcionales pieza 4.1.....	90
Fig. 1.10.1: Toma de medidas.....	92
Fig. 1.10.2: Modelado del bajo en CAD.....	92
Fig. 1.10.3: Corte de las placas de EPS.....	92
Fig. 1.10.4: Dibujo de la figura en la placa.....	92
Fig. 1.10.5: Boceto de las partes que componen el alojamiento.....	92
Fig. 1.10.6: Thermocut 12/E.....	93
Fig. 1.10.7: Placa nº 1 de la parte inferior.....	93
Fig. 1.10.8: Placa nº 2 de la parte inferior.....	93
Fig. 1.10.9: Parte inferior del estuche con el bajo.....	93
Fig. 1.10.10: Hueco de agarre.....	93
Fig. 1.10.11: Parte nº 1 de la parte superior superpuesta en la parte inferior.....	94
Fig. 1.10.12: Placas del alojamiento junto al bajo y accesorios.....	94
Fig. 1.10.13: Encolado.....	94
Fig. 1.10.14: Alojamiento interno completo.....	94
Fig. 1.10.15: 1bandeja utilizada como molde y carcasa exterior con medidas.....	95
Fig. 1.10.16: Diferentes piezas a realizar unidas y explosionado.....	95
Fig. 1.10.17: Número de piezas que se deben realizar.....	95
Fig. 1.10.18: Patrones a cortar con medidas.....	96
Fig. 1.10.19: Colocación de fibra <i>pre-preg</i> en la bandeja (1).....	96
Fig. 1.10.20: Colocación de fibra <i>pre-preg</i> en la bandeja (2).....	96
Fig. 1.10.21: Colocación de la manta térmica y la bolsa de vacío (1).....	96
Fig. 1.10.22: Colocación de la manta térmica y la bolsa de vacío (2).....	96
Fig. 1.10.23: Bandeja en la bolsa al vacío.....	97
Fig. 1.10.24: Bandeja en el horno.....	97
Fig. 1.10.25: Algunas piezas terminadas.....	97
Fig. 1.10.26: Máscara y gafas.....	97
Fig. 1.10.27: Dremel.....	97
Fig. 1.10.28: Pegamento utilizado para unir las diferentes partes.....	98
Fig. 1.10.29: Carcasa exterior completa.....	98

Fig. 1.10.30: Espuma de poliuretano.....	98
Fig. 1.10.31: Cantonera impresión 3D (1).....	99
Fig. 1.10.32: Cantonera impresión 3D (2).....	99
Fig. 1.10.33: Colocación de la cantonera.....	99
Fig. 1.10.34: Protoripo realizado (1).....	100
Fig. 1.10.35: Protoripo realizado (2) .....	100
Fig. 1.11.1: Grafos parciales con actividades divididas por sucesos.....	101
Fig. 1.11.2: Grafo PERT del estuche para bajo eléctrico.....	102
Fig. 1.11.3: Medidas del patrón de la caja de envase.....	104
Fig. 1.11.4: Boceto del envase con apertura para el asa.....	104
Fig. 1.11.5: Envase abierto.....	105
Fig. 1.11.6: Envase cerrado.....	105
Fig. 1.12.1: Mockup 1 del folleto.....	106
Fig. 1.12.2: Mockup 2 del folleto.....	106
Fig. 1.12.3: Diseño del folleto parte exterior.....	107
Fig. 1.12.4: Diseño del folleto parte interior.....	107
Fig. B.1: Pregunta 1 de la encuesta.....	139
Fig. B.2: Pregunta 2 de la encuesta.....	139
Fig. B.3: Pregunta 3 de la encuesta.....	139
Fig. B.4: Pregunta 4 de la encuesta.....	140
Fig. B.5: Pregunta 5 de la encuesta.....	140
Fig. B.6: Pregunta 6 de la encuesta.....	140
Fig. B.7: Pregunta 7 de la encuesta.....	140
Fig. B.8: Pregunta 8 de la encuesta.....	141
Fig. B.9: Pregunta 9 de la encuesta.....	141
Fig. B.10: Pregunta 10 de la encuesta.....	141
Fig. B.11: Pregunta 12 de la encuesta.....	141
Fig. B.12: Pregunta 13 de la encuesta.....	142
Fig. B.13: Pregunta 14 de la encuesta.....	142

Fig. B.14: Pregunta 15 de la encuesta.....	142
Fig. B.15: Pregunta 16 de la encuesta.....	142
Fig. B.16: Pregunta 17 de la encuesta.....	143
Fig. B.17: Pregunta 19 de la encuesta.....	143
Fig. C.1: Medidas escalera.....	145
Fig. C.2: Boceto centro de gravedad.....	145
Fig. C.3: Centro de gravedad del estuche.....	146
Fig. C.4: Posiciones de las asas.....	146
Fig. D.1: Ficha técnica del ABS por Granta EduPack (parte 1).....	148
Fig. D.2: Ficha técnica del ABS por Granta EduPack (parte 2).....	149
Fig. D.3: Ficha técnica del ABS por Granta EduPack (parte 3).....	150
Fig. D.4: Ficha técnica del ABS por Granta EduPack (parte 4).....	151
Fig. D.5: Ficha técnica del ABS por Granta EduPack (parte 5).....	152
Fig. E.1: Medidas remaches según catálogo.....	153
Fig. E.2: Tabla medidas remaches Ø3mm .....	153
Fig. E.3: Tabla de medidas remches Ø5mm .....	154
Fig. E.4: Tabla medidas remaches Ø6mm .....	154
Fig. E.5: Medidas arandelas según catálogo.....	155
Fig. E.6: Datos bisagra utilizada.....	156
Fig. E.7: Rueda utilizada.....	156
Fig. E.8: Cierre utilizado.....	157
Fig. E.9: Correa utilizada.....	157
Fig. E.10: Cinta utilizada.....	157
Fig. E.11: Valores del muelle utilizado.....	158
Fig. E.12: Tela de malla.....	158
Fig. E.13: Tela <i>minky</i> negra.....	159
Fig. E.14: Adhesivo utilizado.....	159
Fig. E.15: Manta de absorción.....	159
Fig. E.16: Bolsa de vacío.....	160
Fig. E.17: Masilla de cierre.....	160

Fig. E.18: Tubo de absorción.....	160
Fig. E.19: Cola Blanca.....	160
Fig. F.1: Rollo de fibra de carbono <i>pre-preg</i> .....	161
Fig. F.2: Placa de EPS.....	161
Fig. F.3: Chapa de acero galvanizado.....	162
Fig. F.4: Varilla de acero.....	162
Fig. F.5: Granza ABS.....	162
Fig. G.1: TS 10066 Curing Oven.....	163
Fig. G.2: Bomba de vacío QS5.....	164
Fig. G.3: Cortadora láser.....	165
Fig. G.4: Plegadora de chapa.....	166
Fig. G.5: Torno CNC.....	167
Fig. G.6: Enrutadora para EPS.....	168
Fig. G.7: Máquina para inyección.....	169
Fig. G.8: Taladro.....	170
Fig. G.9: Remachadora.....	170
Fig. G.10: Grapadora industrial.....	170



# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.6.1: Pliego de condiciones funcionales de uso.....	11
Tabla 1.6.2: Pliego de condiciones funcionales estéticas.....	14
Tabla 1.6.3: Valoración entre funciones.....	14
Tabla 1.6.4: Valoración de funciones.....	14
Tabla 1.6.5: Relación entre funciones de uso y elementos.....	28
Tabla 1.6.6: Relaciones entre funciones estéticas y elementos.....	30
Tabla 1.9.1: Orden de prioridad de elementos.....	61
Tabla 1.11.1: Tiempo y oficiales en cada operación.....	103
Tabla A.1: Estudio maleta de vuelo con ruedas Fender .....	116
Tabla A.2: Estudio estuche rígido para bajo de precisión Fender .....	117
Tabla A.3: Estudio estuche para bajo eléctrico de alta tecnología Fender.....	118
Tabla A.4: Estudio estuche rígido para bajo Gator.....	119
Tabla A.5: Estudio estuche para violonchelo.....	120
Tabla A.6: Estudio funda protectora deluxe.....	121
Tabla A.7: Estudio estuche Roadtour para bajo eléctrico.....	122
Tabla A.8: Estudio funda para bajo eléctrico.....	123
Tabla A.9: Estudio funda para bajo eléctrico Rockcase.....	124
Tabla A.10: Estudio estuche modelado para bajo.....	125
Tabla A.11: Estudio maleta spinner.....	126
Tabla A.12: Estudio trolley rígido expansible.....	127
Tabla A.13: Estudio maleta cabina.....	128
Tabla A.14: Estudio maleta cabina ligera.....	129
Tabla A.15: Estudio maleta cabina Mandarina Duck.....	130
Tabla A.16: Estudio maleta pequeña .....	131
Tabla A.17: Estudio maleta cabina Roncatto.....	132
Tabla A.18: Estudio maleta spinner Extensible.....	133
Tabla A.19: Estudio maleta spinner Samsonite.....	134
Tabla A.20: Estudio maleta Spinner Magnum Eco.....	135

Tabla A.21: Análisis estudio de mercado de estuches.....	136
Tabla A.22: Análisis estudio de mercado de maletas.....	137
Tabla E.1: Tipos de remaches Ø3mm utilizados.....	153
Tabla E.2: Tipos de remaches Ø5mm utilizados.....	154
Tabla E.3: Tipos de remaches Ø6mm utilizados.....	154
Tabla E.4: Tipos de arandelas utilizadas.....	155
Tabla H.1: Objetivos de desarrollo sostenibles.....	171
Tabla 3.1: Pliego de condiciones técnicas.....	180
Tabla 4.1: Mediciones y presupuestos del elemento 1.1.6.1.1.....	185
Tabla 4.2: Mediciones y presupuestos del elemento 1.1.6.1.2.....	186
Tabla 4.3: Mediciones y presupuestos del elemento 1.1.6.1.3.....	187
Tabla 4.4: Mediciones y presupuestos del elemento 1.1.6.1.4.....	188
Tabla 4.5: Mediciones y presupuestos del elemento 1.1.1.....	189
Tabla 4.6: Mediciones y presupuestos del elemento 1.1.9.....	191
Tabla 4.7: Mediciones y presupuestos del elemento 1.1.10.....	192
Tabla 4.8: Mediciones y presupuestos de los elementos 1.1.11 y 1.2.5.....	193
Tabla 4.9: Mediciones y presupuestos de los elementos 1.1.12 y 1.2.6.....	194
Tabla 4.10: Mediciones y presupuestos del elemento 1.1.13.....	195
Tabla 4.11: Mediciones y presupuestos del elemento 1.1.14.....	196
Tabla 4.12: Mediciones y presupuestos del elemento 1.2.1.....	197
Tabla 4.13: Mediciones y presupuestos del elemento 2.....	199
Tabla 4.14: Mediciones y presupuestos del elemento 3.1.....	200
Tabla 4.15: Mediciones y presupuestos del elemento 3.3.....	201
Tabla 4.16: Mediciones y presupuestos del elemento 4.1.....	202
Tabla 4.17: Mediciones y presupuestos del elemento 4.2.....	203
Tabla 4.18: Mediciones y presupuestos del subconjunto 1.1.6.1.....	204
Tabla 4.19: Mediciones y presupuestos del subconjunto 1.1.6.....	205
Tabla 4.20: Mediciones y presupuestos del subconjunto 1.1.....	206

Tabla 4.21: Mediciones y presupuestos del subconjunto 1.2.....	207
Tabla 4.22: Mediciones y presupuestos del subconjunto 1.....	208
Tabla 4.23: Mediciones y presupuestos del subconjunto 3.....	209
Tabla 4.24: Mediciones y presupuestos del subconjunto 4.....	210
Tabla 4.25: Mediciones y presupuestos del conjunto final.....	211
Tabla 4.26: Presupuesto final.....	212
Tabla 5.1: Estudio económico.....	210

# 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

## 1.1. OBJETO

Este trabajo tiene como objetivo principal el diseño de un estuche rígido para almacenar y transportar un bajo eléctrico no convencional en cuanto a dimensiones y peso.

De este modo, se pretende ofrecer un producto capaz de satisfacer necesidades como almacenaje, protección y transporte.

Para lograrlo, en cuanto al transporte, se propone un diseño ergonómico de asas y la inclusión de ruedas. El almacenaje cuenta con espacio para el propio bajo y accesorios como soporte, atril, partituras, cables, cuerdas... Por último, en cuanto a protección, se dispone de una superficie resistente reforzada con cantoneras.

## 1.2. ALCANCE

Se pretenden cubrir todas las fases del proyecto de producto. Se definen los requisitos y se obtienen soluciones especificando forma y composición; se define el producto mediante selección de materiales y cálculos; se consideran métodos de producción y se realizan planos de fabricación, se exponen pliegos de condiciones y presupuesto; se lleva a cabo la construcción de maqueta y prototipos.

El producto se define completamente y en las fases secundarias se elabora documentación de soporte al producto, como pueden ser el catálogo, videos de presentación y manual de instrucciones.

## 1.3. ANTECEDENTES

Se parte de un bajo eléctrico ya fabricado, de forma única, con la particularidad de poseer una pala con una profundidad que excede la de los bajos eléctricos convencionales. Además, para sostener en una posición concreta el bajo sin tener que soportar su peso se dispone de un accesorio que debe incluirse en la capacidad del estuche.



Figura 1.3.1: Forma del bajo

## 1.4. NORMAS Y REFERENCIAS

En este caso, no existe normativa relativa a este producto en concreto, por ello, deberá cumplir la normativa relativa a ergonomía en cuanto al asa y esquinas redondeadas especificada a continuación.

UNE-EN ISO 7250-1:2017

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

UNE-EN ISO 15537:2022

Principios para la selección y empleo de personas en el ensayo de aspectos antropométricos de productos y diseños industriales (ISO 15537:2022) (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en agosto de 2022).

### 1.4.1. Programas informáticos utilizados

- AutoCAD: Modelado 3D y renderizado.
- SolidWorks: Modelado 3D.
- Adobe Illustrator: Bocetos.
- NX Siemens: Simulación fibra de carbono.
- Ansys: Materiales.
- Granta EduPack: Materiales.

### 1.4.2. Bibliografía

Admin. (2020, 23 octubre). *Curing oven for composites and thermoplastics - Adapa - Adaptive moulds*. Adapa - adaptive moulds. Recuperado 30 de mayo de 2023, de <https://adapamoulds.com/curing-oven-for-composites-and-thermoplastics/>

*All CP pallet buy CP pallets in Ankleshwar Gujarat India from Shree Surya Wood Industries*. (s. f.). Exporters India. Recuperado 16 de noviembre de 2022, de <https://www.exportersindia.com/shreesuryawood/all-cp-pallet-ankleshwar-india-319751.htm>

*Amazon.com: Pllieay tela de malla negra de 29.5 x 59 pulgadas, ligeramente elástica para bolsillo y correas de mochila, ropa de red, bolsa de compras: bebés*. (s. f.). Amazon. Recuperado 2 de mayo de 2023, de <https://www.amazon.com/-/es/Pllieay-pulgadas-ligeramente-el%C3%A1stica-bolsillo/dp/B09N1DSV4N?th=1>

*Amazon.es*. (s. f.). Amazon. Recuperado 8 de febrero de 2023, de <https://www.amazon.es/soportes-plegables-autoblocantes-angulares-extensiones/dp/B08GSX5GBZ>

BAUHAUS. (2021, 22 septiembre). *Stabilit Rueda fija para muebles (Diámetro ruedas: 38 mm, capacidad de carga: 55 kg, casquillo liso, con chapa angular) | BAUHAUS*.

Bauhaus. Recuperado 9 de marzo de 2023, de <https://www.bauhaus.es/ruedas-fijas/stabilit-rueda-fija-para-muebles/p/10138161#anchor-product-scope-of-delivery>

Bendotti, B. (s. f.). *METALY - cierre de palanca - cierres de palanca - cierres fijos*. metaly.eu. Recuperado 26 de marzo de 2023, de <https://www.metaly.eu/esp-2659-s-9A-cierre-de-palanca>

*Bodor BCL-MU*. (2023, 8 febrero). Laser Works. Recuperado 30 de mayo de 2023, de <https://laserworks.it/services/bodor-bcl-mu/?cn-reloaded=1>

*Bolsas y estuches para bajo | Alfasoni - Alfasoni*. (2022, 21 mayo). alfasoni.com. Recuperado 26 de octubre de 2022, de <https://alfasoni.com/bolsas-y-estuches-para-bajo/>

BricoMetal. (s. f.). *Chapa acero galvanizado 1,5 mm espesor*. Recuperado 2 de mayo de 2023, de <https://bricometal.com/es/chapas-acero-galvanizado/46-chapa-acero-galvanizado-de-1-5-mm-espesor-a-medida.html>

*Buscador Normalización*. (2020, 28 septiembre). UNE. Recuperado 12 de febrero de 2023, de <https://www.une.org/Buscador>

Castro Composites. (2017a, mayo 17). *Bolsa de vacío tubular PO180 de 50 micrones y ancho 120 cm de 180 OC*. Recuperado 30 de mayo de 2023, de [https://www.castrocompositesshop.com/es/materiales-de-vac%C3%ADo/1245-520-bolsa-de-vacio-tubular-po180-de-50-micrones-ancho-120-cm-de-180-c-8431252545087.html#/154-tama%C3%B1o-5\\_m](https://www.castrocompositesshop.com/es/materiales-de-vac%C3%ADo/1245-520-bolsa-de-vacio-tubular-po180-de-50-micrones-ancho-120-cm-de-180-c-8431252545087.html#/154-tama%C3%B1o-5_m)

Castro Composites. (2017b, mayo 17). *Masilla de cierre TT-210-Y para bolsa de vacío*. Recuperado 30 de mayo de 2023, de [https://www.castrocompositesshop.com/es/materiales-de-vac%C3%ADo/2913-6383-tt-210-y-masilla-de-cierre-para-bolsa-de-vac%C3%ADo-210-%C2%BAc.html#/1055-peso-peso\\_20\\_rollos](https://www.castrocompositesshop.com/es/materiales-de-vac%C3%ADo/2913-6383-tt-210-y-masilla-de-cierre-para-bolsa-de-vac%C3%ADo-210-%C2%BAc.html#/1055-peso-peso_20_rollos)

Castro Composites. (2017c, mayo 17). *Tejido pelable + film microporoso de poliéster+ manta vacuoplex MP*. Recuperado 30 de mayo de 2023, de [https://www.castrocompositesshop.com/es/materiales-de-vac%C3%ADo/1294-606-manta-de-absorci%C3%B3n-microporosa-compuesta-vacuoplex-mp-8431252545131.html#/187-tama%C3%B1o-3\\_m](https://www.castrocompositesshop.com/es/materiales-de-vac%C3%ADo/1294-606-manta-de-absorci%C3%B3n-microporosa-compuesta-vacuoplex-mp-8431252545131.html#/187-tama%C3%B1o-3_m)

Castro Composites. (2017d, mayo 17). *Tubo de absorción PEBD de 12 mm x 1,3 mm*. Recuperado 30 de mayo de 2023, de [https://www.castrocompositesshop.com/es/materiales-de-vac%C3%ADo/1258-553-tubo-de-absorcion-pebd-de-12-mm-x-13-mm-8431252100309.html#/154-tama%C3%B1o-5\\_m](https://www.castrocompositesshop.com/es/materiales-de-vac%C3%ADo/1258-553-tubo-de-absorcion-pebd-de-12-mm-x-13-mm-8431252100309.html#/154-tama%C3%B1o-5_m)

Chemieuro. (2020, 27 enero). *Acrilonitrilo butadieno estireno. ABS*. Chemieuro | Venta, trading y distribución de Polímeros. Recuperado 30 de mayo de 2023, de <https://www.chemieuro.com/es/catalogo-de-polimeros/estirenicos/acrilonitrilo-butadieno-estireno-abs/>

Coex.Cz. (2011, 18 enero). *Inyectora de plástico Ferromatik Milacron Elektra Evolution 155 máquinas de segunda mano - Exapro*. Exapro. Recuperado 30 de mayo de 2023, de <https://www.exapro.es/ferromatik-milacron-elektra-evolution-155-p221020174/>

*Cola blanca rápida*. (2022, 14 julio). Leroy Merlin. Recuperado 30 de mayo de 2023, de <https://www.leroymerlin.es/productos/pintura/adhesivos-pegamento-colas-y-cintas-adhesivas/colas-y-pegamentos/cola-blanca-rapida-ceys-250-gr-17579142.html>

*ESTUCHE SKB P/BAJO ELECTRICO 1SKB-FB-4 - Gonher Music Center*. (2020, 4 agosto). Gonher Music Center. <https://www.gonhermusiccenter.com/producto/VASKB1SKBFB4/>

*Fender CEO Flightcase with Wheels «Case guitarra eléctrica*. (s. f.). Musik Produktiv. Recuperado 9 de noviembre de 2022, de [https://www.musik-produktiv.es/fender-ceo-flightcase-with-wheels.html?gclid=CjwKCAiAvK2bBhB8EiwAZUbpP1CSV000dr3soSv\\_8Su44BxhRlizFsEj1rg9p6cAjdANbK8jyRV1udBoCin4QAvD\\_BwE](https://www.musik-produktiv.es/fender-ceo-flightcase-with-wheels.html?gclid=CjwKCAiAvK2bBhB8EiwAZUbpP1CSV000dr3soSv_8Su44BxhRlizFsEj1rg9p6cAjdANbK8jyRV1udBoCin4QAvD_BwE)

*Fender Guitars | Electric, Acoustic & Bass Guitars, Amps, Pro Audio*. (2021, 2 julio). fender.com. Recuperado 26 de octubre de 2022, de <https://www.fender.com/es-ES/start>

*Ferretería online | Herrajes para muebles - Verdu Store*. (2015, 18 diciembre). Verdú. Recuperado 2 de febrero de 2023, de <https://verduonlinestore.com/>

Forever, I. W. K. R. T. L. (2020, 10 octubre). *Fender Deluxe Molded Strat/Tele Case*. Musikhaus Thomann. Recuperado 5 de noviembre de 2022, de [https://www.thomann.de/gb/fender\\_deluxe\\_molded\\_strat\\_tele\\_case.htm](https://www.thomann.de/gb/fender_deluxe_molded_strat_tele_case.htm)

*Gibson Brands*. (2007, 11 octubre). Gibson. Recuperado 26 de octubre de 2022, de <https://www.gibson.com/en-US>

*Ibanez Guitars*. (2015, 10 diciembre). Ibanez guitars. Recuperado 26 de octubre de 2022, de <https://www.ibanez.com/eu/>

*Inicio*. (1999, 17 enero). Real Academia Española. Recuperado 2 de marzo de 2023, de <https://www.rae.es/>

*Leroy Merlin*. (s. f.). Leroy Merlin. Recuperado 8 de febrero de 2023, de <https://www.leroymerlin.es/productos/ferreteria-y-seguridad/accesorios-para-muebles/ruedas-y-soportes-con-ruedas/>

Logismarket. (2023, 28 junio). *Medidas de palets: ¿Cuáles son los estándares más extendidos?* Logismarket. Recuperado 16 de noviembre de 2022, de <https://www.logismarket.es/blog/medidas-palets-estandares-extendidos>

LosCar. (s. f.). *Fender G&G DLX Strat/Tele Case BK*. Musikhaus Thomann. Recuperado 5 de noviembre de 2022, de [https://www.thomann.de/es/fender\\_gitarrencase\\_black\\_tolex.htm?gclid=EA1aIQobChMlxe6lSd2X-wIVSLLVCh2eRAcxEAQYBCABEGKWJvD\\_BwE](https://www.thomann.de/es/fender_gitarrencase_black_tolex.htm?gclid=EA1aIQobChMlxe6lSd2X-wIVSLLVCh2eRAcxEAQYBCABEGKWJvD_BwE)

*Muelles de compresión | Entrega rápida de pedidos ✓.* (2013, 21 marzo). Sodemann. Recuperado 2 de mayo de 2023, de [https://www.muelles-industriales.es/productos/muelles-de-compresion?gad=1&n\\_a\\_001=0.66-1&n\\_a\\_003=6.20-6.40&n\\_a\\_303=70015&p=2](https://www.muelles-industriales.es/productos/muelles-de-compresion?gad=1&n_a_001=0.66-1&n_a_003=6.20-6.40&n_a_303=70015&p=2)

MUSIC STORE professional. (s. f.). *Ibanez MRB500C Roadtour Bass Case favorable buying at our shop.* Recuperado 8 de noviembre de 2022, de [https://www.musicstore.com/es\\_ES/EUR/Ibanez-MRB500C-Roadtour-Bass-Case/art-BAS0009335-000](https://www.musicstore.com/es_ES/EUR/Ibanez-MRB500C-Roadtour-Bass-Case/art-BAS0009335-000)

*Objetivos de desarrollo sostenible | Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.* (2018, 24 enero). UNDP. Recuperado 15 de noviembre de 2022, de <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>

*Plegadora hidráulica MP3003 CNC | Prada Nargesa.* (2023, 31 enero). Nargesa. Recuperado 31 de mayo de 2023, de <https://nargesa.com/es/maquinaria-industrial/plegadora-hidraulica-mp3003-cnc-2016>

*Rapid y cabezal intercambiable.* (2002, 30 mayo). Leroy Merlin. Recuperado 30 de mayo de 2023, de <https://www.leroymerlin.es/productos/herramientas/herramientas-de-mano/remachadoras-y-remaches/rapid-y-cabezal-intercambiable-80125339.html>

Remaches Factory srl. (2023, 5 abril). *Remaches Factory - Rivetti a strappo, inserti filettati, rivettatrici.* Remaches Factory | Produzione Rivetti a strappo, Inserti Filettati, Bulloni a strappo e Rivettatrici a batteria. Recuperado 12 de abril de 2023, de <https://remachesfactory.com/>

*RockCase - Standard Line - Electric Bass ABS case, arched lid, curved.* (2021, 3 agosto). W-Music Distribution. Recuperado 9 de noviembre de 2022, de <https://shop.warwick.de/en/cases-bags/bass-cases/electric-bass-cases/22097/rockcase-standard-line-electric-bass-abs-case-arched-lid-curved>

Ruedas Alex. (1998, 3 diciembre). *Ruedas Alex | Ruedas industriales y soluciones de movilidad.* Recuperado 8 de febrero de 2023, de <https://www.alex.es/>

Sergio Revuelta de la Peña. (2019, 31 julio). *【 Fundas para bajo eléctrico 】 Tipos y mejores marcas ▷ 2023.* paraBajoeléctrico.com. Recuperado 26 de octubre de 2022, de <https://parabajoelectrico.com/fundas/>

*Small size ATC CNC router.* (2022, 23 enero). Jinan Acctek Machinery. Recuperado 30 de mayo de 2023, de <https://www.acctekgroup.com/atc-cnc-router/Small-size-ATC-CNC-Router.html>

SRO, S. T. G. (s. f.). *Cinta de mochila BA + PES, ancho 32 mm.* STOKLASA Mercería y tejidos. Recuperado 26 de marzo de 2023, de <https://www.stoklasa.es/cinta-de-mochila-ba-pes-ancho-32-mm-x151409?barva=239850>



*STANLEY FMHT6-70411 - Grapadora tr400 4en1 -grapa tipo a. cables y clavo tipo j.* (s. f.). Leroy Merlin. Recuperado 30 de mayo de 2023, de <https://www.leroymerlin.es/productos/herramientas/makers/grapadoras/stanley-fmht6-70411-grapadora-tr400-4en1-grapa-tipo-a-cables-y-clavo-tipo-j-84818809.html>

*Taladro percutor a batería.* (2002, 30 mayo). Leroy Merlin. Recuperado 30 de mayo de 2023, de <https://www.leroymerlin.es/productos/herramientas/herramientas-electricas-portatiles/taladros/taladros-de-bateria/taladro-percutor-a-bateria-bosch-easyimpact-18v-con-2-baterias-de-2-0ah-maletin-83518470.html>

TheRockStore. (2023, 14 julio). *Gator Hardshell Case Bass - The Rock Store.* The Rock Store. <https://therockstore.com.ar/gator-hardshell-case-bass/>

*Thomann - ¡Bienvenido a casa!* (2007, 27 junio). Musikhaus Thomann. Recuperado 26 de octubre de 2022, de <https://www.thomann.de/es/index.html>

*TORNOS CNC YorNew | Master Steel.* (2020a, octubre 20). Master Steel. Recuperado 2 de mayo de 2023, de <https://www.mastersteel.com.mx/tornos-cnc-yornew>

*TORNOS CNC YorNew | Master Steel.* (2020b, octubre 20). Master Steel. Recuperado 30 de mayo de 2023, de <https://www.mastersteel.com.mx/tornos-cnc-yornew>

Txirula Musik. (s. f.). *Fender G&G Jazz Bass Jaguar Bass Standard Hardshell Case Black.* Txirula. Recuperado 27 de octubre de 2022, de <https://www.txirula.com/fender-gg-jazz-bass-jaguar-bass-standard-hardshell-case-black.html>

*Varilla lisa acero 10 mm.* (2021, 17 diciembre). Obramat. Recuperado 22 de mayo de 2023, de <https://www.obramat.es/varilla-lisa-acero-10-mm-1-m-10981866.html>

## 1.5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

En la realización de este proyecto se han utilizado diferentes definiciones, abreviaturas, palabras técnicas y siglas, que, por su uso específico, es posible que no sean conocidas, por ello se definen a continuación:

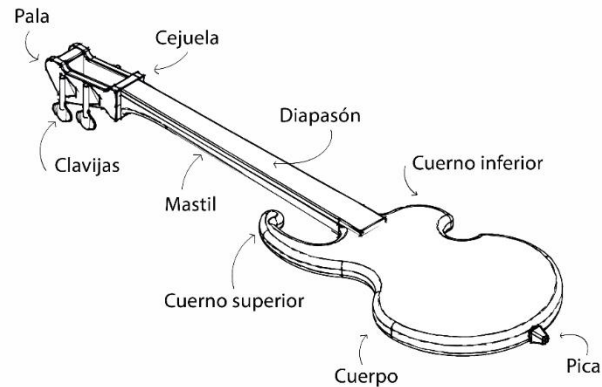


Figura 1.5.1: Partes del bajo

- Pala: Parte del bajo donde se encuentran las clavijas.
- Cejuela (cejilla): Pieza suelta que, aplicada transversalmente sobre la encordadura de la guitarra y sujeta al mástil por medio de una abrazadera o de otro modo, sirve para elevar por igual el tono del instrumento.
- Clavija: Pieza de hierro con oreja que se usa en los instrumentos musicales de clavijero para asegurar y arrollar las cuerdas.
- Mástil: En los instrumentos de arco, púa y pulsación, pieza estrecha y larga sobre la cual se tienden y tensan las cuerdas.
- Diapasón: Trozo de madera que cubre el mástil y sobre el cual se pisan con los dedos las cuerdas del violín y de otros instrumentos análogos.
- Cuerno superior: extremidad superior del bajo que remata en punta y tiene alguna semejanza con los cuernos.
- Cuerno inferior: extremidad inferior del bajo que remata en punta y tiene alguna semejanza con los cuernos.
- Cuerpo: Aquello que tiene extensión limitada, perceptible por los sentidos. En el caso del bajo, la parte principal donde se encuentran las pastillas eléctricas.
- Pica: Parte final del cuerpo del bajo. Se adapta del contrabajo, en este, parte inferior de metal que se apoya en el suelo.
- *Pre-preg*: El preimpregnado es un material compuesto formado por fibras "preimpregnadas" y una matriz polimérica parcialmente cuadrada, como resina epoxi o fenólica.
- *Minky*: Tela de microfibra con pelo, blanda y ligera.

## 1.6. DISEÑO CONCEPTUAL

### 1.6.1. Definición de requisitos

Se realiza la definición de requisitos partiendo de las diferentes funciones.

#### **FUNCIONES DE USO.**

##### FUNCIONES PRINCIPALES DE USO.

Las funciones principales de uso del “Estuche rígido transportable para bajo eléctrico no convencional”, son:

- Proteger el instrumento ante acciones del usuario y del medio.
- Almacenar el instrumento.
- Ser fácilmente transportable tanto llevándolo andando como a la hora de apilarlo en transporte.

##### FUNCIONES COMPLEMENTARIAS DE USO.

###### a. Funciones derivadas del uso.

Teniendo en cuenta la utilización del producto, las funciones a tener en cuenta serán:

- Debe ocupar el mínimo espacio y ser ligero.
- Debe soportar el peso del bajo no convencional y tener la rigidez necesaria.
- Fácil limpieza

###### b. Funciones de productos análogos.

Según el estudio de mercado realizado (Ver Anexo A) se adoptan las siguientes funciones:

- Fortalecer el estuche.
- Facilitar el transporte.
- Ser ergonómico.

###### c. Otras funciones complementarias de uso.

Atendiendo a la encuesta realizada a posibles compradores, adjunta en documentos anexos, las funciones que se deben considerar como complementarias serán:

- Incluir suficiente espacio para accesorios.
- Se debe tener en cuenta la posibilidad de multifunción o capacidad para diferentes modelos de bajo eléctrico.

##### FUNCIONES RESTRICTIVAS.

###### a. Funciones de seguridad.

Deberá cumplir las normas relativas a ergonomía en cuanto al asa y esquinas redondeadas.

b. Funciones de garantía de uso.

b.1. Vida útil del producto.

Se estima que los componentes del producto deben tener una vida (acorde al destino del mismo y según las funciones simbólicas) de 50 años.

b.2. Fiabilidad.

Se espera que los elementos del estuche no se rompan (según un uso adecuado) antes del cumplimiento de la vida del producto.

b.3. Utilización tras un periodo de reposo.

Se considera que el único fallo tras periodos sin uso sea el funcionamiento de las bisagras (en el caso de ser de metal) por la utilización de grasas o aceites lubricantes.

c. Funciones reductoras de impactos negativos en el uso del producto.

c.1. Acciones del medio hacia el producto.

- El estuche debe poder utilizarse en el exterior, por lo que deberá soportar la luz solar, la humedad y el agua de lluvia.
- Los materiales y acabado de los elementos que componen el estuche deben resistir la acción de los productos de limpieza.
- Soportar rozamientos con el suelo.

c.2. Acciones del producto sobre el medio.

- El estuche no dañará el pavimento cuando se deje apoyado o se deslice al desplazarlo.

c.3. Acciones del producto sobre el usuario (aspectos ergonómicos).

- Ergonómicamente debe tener un asa cómoda que considere el agarre horizontal sin apoyo y el vertical con ruedas

c.4. Acciones del usuario sobre el producto.

- El asa de agarre debe resistir el sudor producido por la mano del usuario.

d. Funciones industriales y comerciales.

d.1. Aspectos a tener en cuenta en la fabricación.

Teniendo en cuenta el Objetivo de Desarrollo Sostenible número 12: Producción y consumo responsables, se consideran los criterios de diseño para la fabricación (dfM):

- Utilización preferente de materiales semielaborados.
- Utilización del menor número de máquinas y herramientas distintas.
- Utilización del mayor número de piezas iguales.

d.2. Aspectos a tener en cuenta en el ensamblaje dentro de la empresa.

Al igual que en el apartado anterior, partiendo del ODS número 12, se consideran los criterios de diseño para el ensamble (dfA):

- Simplicidad:
  - Minimizar:
    - Número de piezas
    - Variedad de piezas
    - Secuencias de ensamblaje
    - Número de herramientas
  - Materiales adaptables a la función y a la producción.
  - Minimizar operaciones.
    - Eliminar exceso de acabados
    - Uniones y fijaciones eficientes
  - Facilitar la manipulación.
    - Piezas simétricas
    - Facilidad de amarre
  - Diseñar para el proceso.
    - Evitar diseños con esquinas afiladas.

d.3. Aspectos a tener en cuenta para el envase.

Se estima que el envase constará de una caja de cartón con protección de espuma en el interior.

d.4. Aspectos a tener en cuenta para en embalaje:

Se considera suficiente embalaje del producto mediante caja de cartón. Las dimensiones del embalaje vendrán condicionadas por las dimensiones del Pallet Americano CP4 1300 x 1100 mm.

d.5. Aspectos a tener en cuenta para el almacenaje.

Para el almacenaje se debe considerar la mayor o menor apilamiento de las cajas formando "pallets".

d.6. Aspectos a tener en cuenta para el transporte.

Para el transporte de los productos se debe considerar la agrupación en "pallets" y estos en contenedor.

d.7. Aspectos a tener en cuenta para la exposición.

El estuche se expondrá cerrado o abierto por lo que no se considera ninguna medida concreta para ello.

d.8. Aspectos a tener en cuenta para el desembalaje.

Se procurará desembalar por la parte más sencilla, en este caso, la superior.

d.9. Aspectos a tener en cuenta en el montaje por el usuario

El estuche se comercializará totalmente montado, por lo que no se considera ninguna función concreta.

d.10. Aspectos a tener en cuenta durante su utilización.

Se consideran las funciones expuestas en los apartados relativos a funciones de uso.

d.11. Aspectos a tener en cuenta para el mantenimiento.

El único mantenimiento esperado es la limpieza, por lo que sus materiales y acabados deben resistir los productos y debe tener fácil acceso a las piezas.

d.12. Aspectos a tener en cuenta para la reparación.

Para facilitar la reparación, por parte del usuario o por el personal cualificado, se cree conveniente la utilización del mayor número de elementos comerciales.

d.13. Aspectos a tener en cuenta para la retirada.

Con el fin de facilitar la retirada se tendrá en cuenta el Objetivo de Desarrollo Sostenible número 15, Vida de ecosistemas terrestres. Se procurará facilitar la separación de materiales, marcar los plásticos e incluir el menor número de materiales posibles.

## FUNCIONES ESTÉTICAS

### FUNCIONES EMOCIONALES

No se pretende seguir ningún estilo con el fin de agradar al mayor número de usuarios posible. Se procurará que el estuche tenga armonía en su conjunto.

### FUNCIONES SIMBÓLICAS.

El estuche va dirigido para el uso de personas entre los 18 y los 70 años.

Las funciones anteriores quedan indicadas en las siguientes tablas que forman el Pliego de Condiciones de Uso y Estético.

Tabla 1.6.1: Pliego de condiciones funcionales de uso

PLIEGO DE CONDICIONES FUNCIONALES DE USO						
FUNCIONES		CARACTERÍSTICAS DE LAS FUNCIONES				
Nº ORDEN	DESIGNACIÓN	CRITERIO	NIVEL	FLEXIBILIDAD		VI
				RESTRICCIÓN	F	
<b>FUNCIONES DE USO</b>						
1. FUNCIONES PRINCIPALES DE USO						
1.1.1	Proteger el instrumento	Proteger		-	0	5
1.1.2	Almacenar el instrumento	Almacenar		-	0	5
1.1.3	Ser transportable	Transportar		-	0	5

2. FUNCIONES COMPLEMENTARIAS DE USO						
2.1. Funciones derivadas del uso						
2.1.1	Ocupar el mínimo espacio	Forma	-	-	1	3
2.1.2	Ser ligero	Peso	kg.	-	2	3
2.1.3	Soportar el peso necesario	Peso	kg.	-	0	5
2.1.4	Tener rigidez	Peso	kg.	-	0	4
2.1.5	Ser fácil de limpiar	Formas simples	-	-	1	3
2.2. Funciones de productos análogos						
2.2.1	Fortalecer el estuche	-	-	-	0	5
2.2.2	Facilitar el transporte	-	-	-	0	5
2.2.3	Ser ergonómico	-	-	-	3	1
2.3. Otras funciones complementarias de uso						
2.3.1	Contener los accesorios	-	-	-	0	5
3. FUNCIONES RESTRICTIVAS						
3.1. Funciones de seguridad						
3.1.1	Cumplir normativa	Legislación	-	-	0	5
3.2. Funciones de garantía de uso						
3.2.1. Durabilidad						
3.2.1.1	Vida útil	-	-	-	2	2
3.2.2. Fiabilidad						
3.2.2.1	Ser fiable	-	-	-	0	3
3.2.3. Disponibilidad						
3.2.3.1	Utilización después de reposo	-	-	-	1	4
3.3. Funciones reductoras de impactos negativos						
3.3.1. Acciones del medio hacia el producto						
3.3.1.1	Ser resistente a luz solar, humedad y agua de lluvia	Materiales	-	-	1	4
3.3.1.2	Ser resistente a productos de limpieza	Materiales	-	-	2	3
3.3.2. Acciones del producto sobre el medio						
3.3.2.1	No dañar el pavimento	-	-	-	1	2

3.3.3. Acciones del producto sobre el usuario						
3.3.3.1	Asa ergonómica	Forma	-	-	3	4
3.3.4. Acciones del usuario sobre el producto						
3.3.4.1	Asa resistente al sudor de la mano	Materiales	-	-	1	4
3.4. Funciones industriales y comerciales						
3.4.1. Aspectos a tener en cuenta en la fabricación						
3.4.1.1	Cumplir criterios dfM	Normalización	-	-	1	5
3.4.2. Aspectos a tener en cuenta en el ensamblaje dentro de la empresa						
3.4.2.1	Cumplir criterios dfA	Simplicidad	-	-	1	5
3.4.3. Aspectos a tener en cuenta para el envase						
3.4.3.1	Condicionado por tamaño de producto	Dimensiones	mm	-	3	1
3.4.4. Aspectos a tener en cuenta para el embalaje						
3.4.4.1	Condicionado por Pallet Americano CP4	Dimensiones	1300 x 1100 mm	-	2	5
3.4.5. Aspectos a tener en cuenta para el almacenaje						
3.4.5.1	Apilamiento de cajas	Dimensiones Peso	mm kg	-	3	2 1
3.4.6. Aspectos a tener en cuenta para el transporte						
3.4.6.1	Agrupación de pallets	Dimensiones Peso	mm kg	-	2	4
3.4.7. Aspectos a tener en cuenta para la exposición						
-	-	-	-	-	-	-
3.4.8. Aspectos a tener en cuenta para el desembalaje						
3.4.8.1	Utilizar la parte más sencilla	-	-	-	3	1
3.4.9. Aspectos a tener en cuenta en el montaje por el usuario						
-	-	-	-	-	-	-
3.4.10. Aspectos a tener en cuenta durante su utilización						
-	-	-	-	-	-	-
3.4.11. Aspectos a tener en cuenta para el mantenimiento						
3.4.11.1	Resistir productos	Materiales	-	-	2	3
3.4.11.2	Fácil acceso	Forma	-	-	1	3
3.4.12. Aspectos a tener en cuenta para la reparación						



3.4.12.1	Mayor nº de elementos comerciales	Simplificación	-	-	1	2
3.4.13. Aspectos a tener en cuenta para la retirada						
3.4.13.1	Facilitar separación de materiales	Materiales	-	-	1	5
3.4.13.2	Menor nº de materiales	Materiales	-	-	1	5

Tabla 1.6.2: Pliego de condiciones funcionales estéticas

PLIEGO DE CONDICIONES FUNCIONALES ESTÉTICAS						
FUNCIONES		CARACTERÍSTICAS DE LAS FUNCIONES				
Nº ORDEN	DESIGNACIÓN	CRITERIO	NIVEL	FLEXIBILIDAD		VI
				RESTRICCIÓN	F	
1. FUNCIONES EMOCIONALES						
1.1	Agradar al mayor nº de usuarios	Forma	-	-	1	4
		Color	-		2	5
		Material	-		2	2
1.2	Armonía en su conjunto	Forma	-	-	1	5
		Color	-		2	5
		Material	-		2	1
2. FUNCIONES SIMBÓLICAS						
2.1	Edad	Edad	+18 años	+70 años	2	1

En esta tabla se indica la valoración entre funciones.

Tabla 1.6.3: Valoración entre funciones

F	FLEXIBILIDAD	NIVEL NEGOCIACIÓN
0	Nula	No negociable
1	Baja	Poco negociable
2	Buena	Negociable
3	Alta	Muy negociable

A continuación, se encuentra la tabla de valoración de funciones.

Tabla 1.6.4: Valoración de funciones

VI	IMPORTANCIA DE LA FUNIÓN
1	Útil
2	Necesaria
3	Importante
4	Muy importante
5	Vital

## 1.6.2. Propuestas solución

Partiendo de la información previa y las condiciones impuestas, se procede al desarrollo de bocetos e ideas previas al diseño final.

Teniendo en cuenta que se parte de un producto ya existente y el diseño del estuche dependerá de este, se tendrán en cuenta las diferentes condiciones funcionales para comenzar a crear las propuestas.

Entre las funciones principales que afectan directamente al diseño se encuentran:

- Almacenar y proteger el instrumento
- Almacenaje extra para accesorios
- Ocupar el mínimo espacio
- Ser fácilmente transportable
- Ser ergonómico
- Fácil limpieza
- Fortalecer el estuche
- Multifunción

En primer lugar, el estuche debe tener compartimentos para accesorios además de almacenar el instrumento ocupando el mínimo espacio posible. Para escoger la forma más adecuada se tienen en cuenta estos factores, por ello es escogida la forma rectangular. Además, esta forma hace más sencilla la limpieza, la colocación del estuche con otros bultos a la hora de transportar y la multifunción.

Para cubrir las funciones restantes se añadirán partes externas al estuche. Para facilitar el transporte se añadirán asas, las cuales, a su vez, cumplirán la función ergonómica, y ruedas. Para fortalecer el estuche se agregarán cantoneras en las esquinas, que a la vez harán más estable el producto.

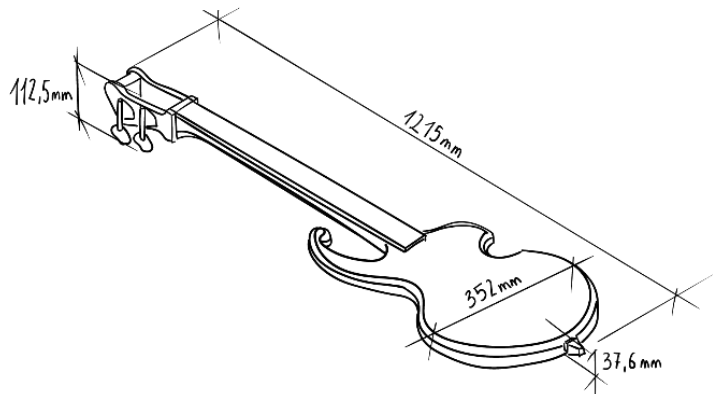


Figura 1.6.1: Bocetos de las dimensiones del bajo.

Se comienza estudiando el alojamiento interior del estuche teniendo en cuenta las medidas del instrumento. Ya que se parte de un bajo existente, se realiza un modelado 3D con las dimensiones de este.

Se coloca el bajo en un prisma rectangular adaptado a las medidas básicas del bajo añadiendo un margen de 15 a 30 mm por cada cara para aumentar la protección. Para ello se debe decidir la posición del instrumento en el interior de la funda.

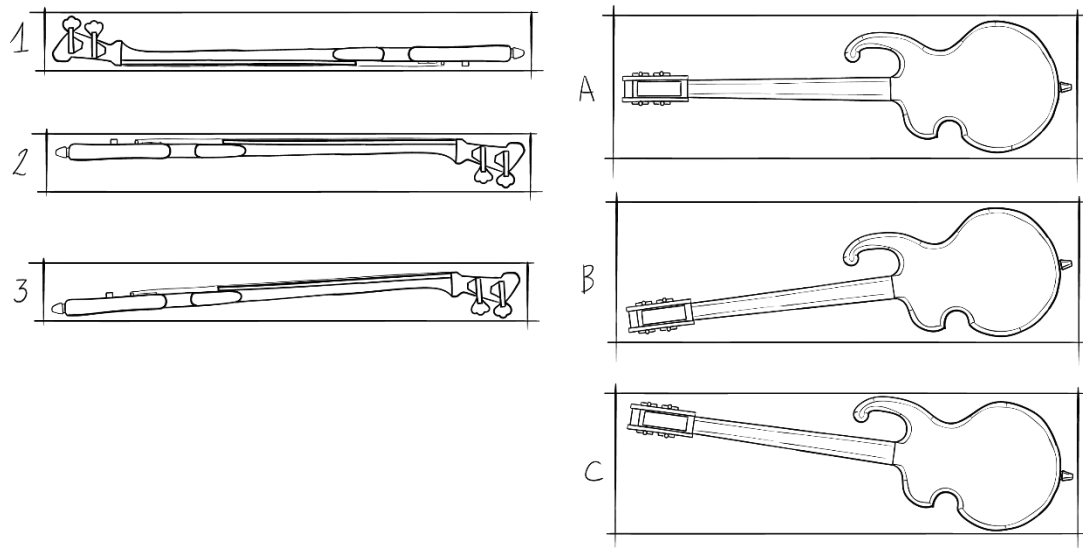


Figura 1.6.2: Bocetos de las propuestas alojamiento interior

Teniendo en cuenta la colocación más práctica y segura y el espacio excedente para compartimentos se toma como decisión final la combinación de las opciones 1 y A.

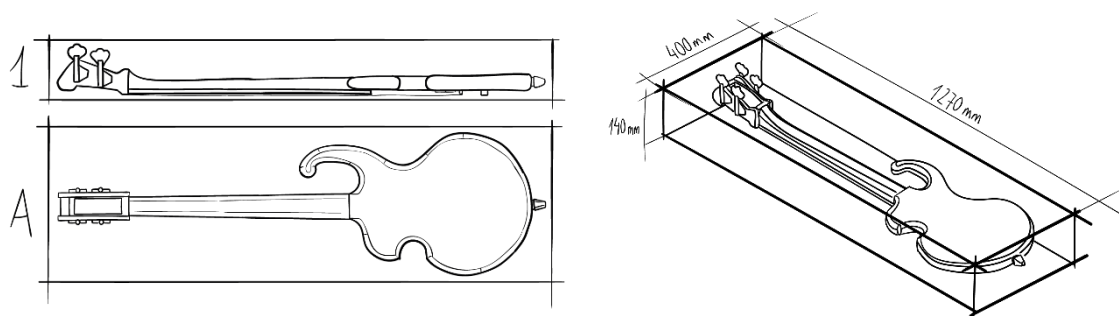


Figura 1.6.3: Boceto de la selección del alojamiento interior

El estuche tendrá una apertura en forma de libro, es por ello que el prisma será dividido en dos partes de igual espesor. La inferior soportará el apoyo del bajo y alojará mayoritariamente a este, mientras la superior contará con más espacio para útiles.

El espacio sobrante en el prisma se aprovechará en su totalidad para incluir el máximo área para compartimentos para accesorios. Los compartimentos serán rectangulares, uno de ellos se adaptará para que encaje con el soporte del bajo y otro para un atril. Se dejarán libres los márgenes mínimos que actúan como protección y en el lateral donde se posicionará el asa, se amplía el margen.

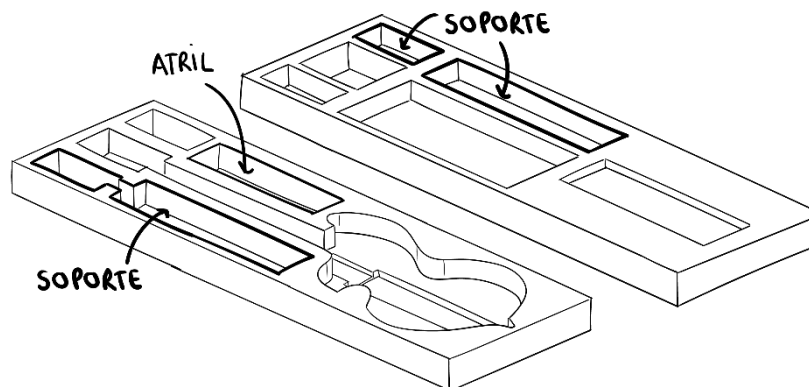


Figura 1.6.4: Bocetos del alojamiento interior con compartimentos.

La parte exterior del estuche será una carcasa rígida, formada por dos partes simétricas unidas entre sí con bisagras y cierres, que soportará el peso tanto del bajo como de la pieza del alojamiento. Las medidas de esta son calculadas partiendo del prisma rectangular mencionado anteriormente, logrando así ajustarse al volumen del bajo y ocupando el mínimo espacio.

Se utilizará como molde una bandeja, partiendo de esta se reproducirán diferentes patrones que después serán unidos. Debido a esto las aristas, redondeos e inclinaciones de las caras serán definidos por la propia bandeja.

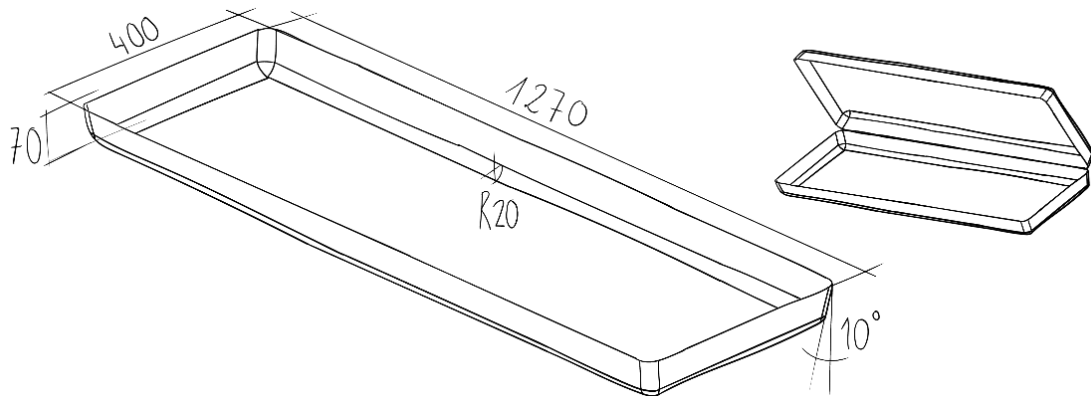


Figura 1.6.5: Bocetos de las dimensiones de la carcasa exterior

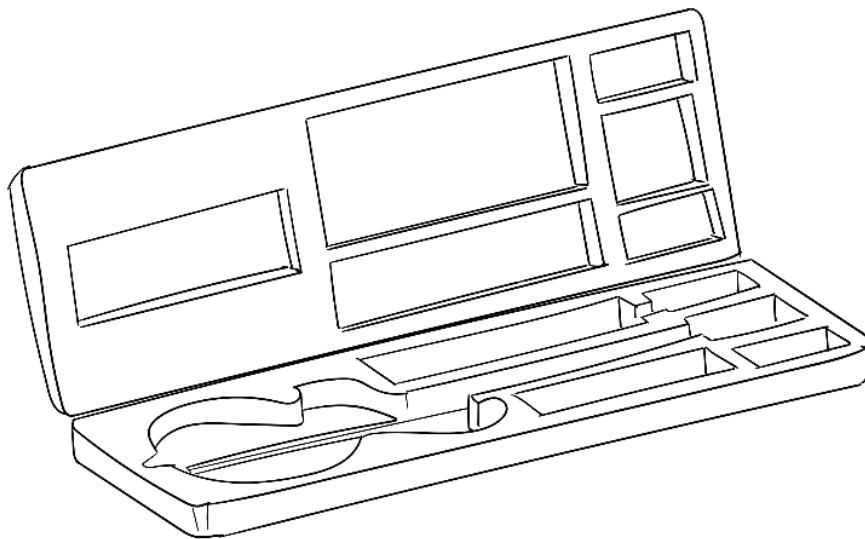


Figura 1.6.6: Carcasa exterior junto al almacenamiento interno

Una vez diseñado el cuerpo del estuche, se debe continuar con el diseño de partes externas que completarán el diseño cubriendo las necesidades expuestas.

En primer lugar, las cantoneras, estas serán colocadas en las esquinas del producto y servirán de protección y como apoyo en el momento de descansar el estuche. Se realizan bocetos con posibles dimensiones.

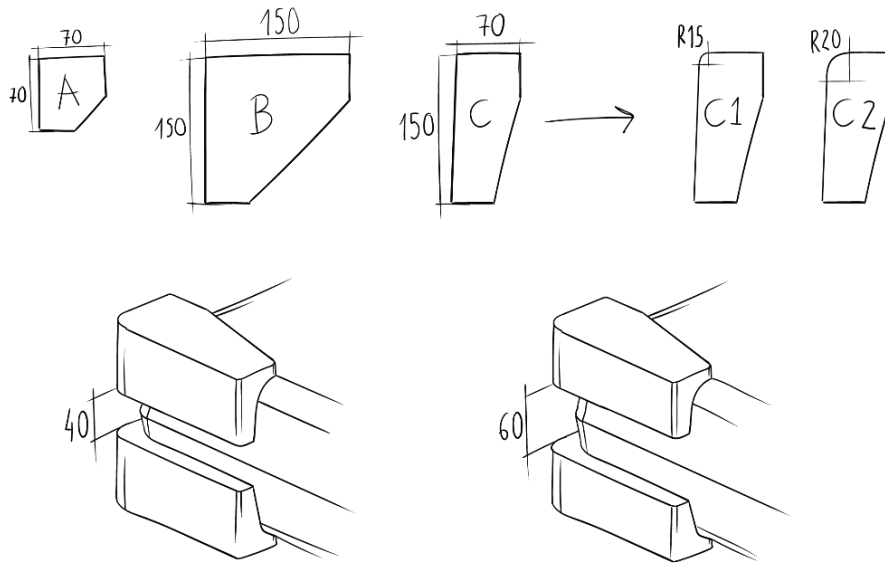


Figura 1.6.7: Bocetos de las propuestas para cantoneras

Los diferentes modelos diseñados cumplen las funciones requeridas, se escoge la medida menor para simular ligereza en el conjunto del estuche. Las medidas de la C2 con una separación de 60 mm.

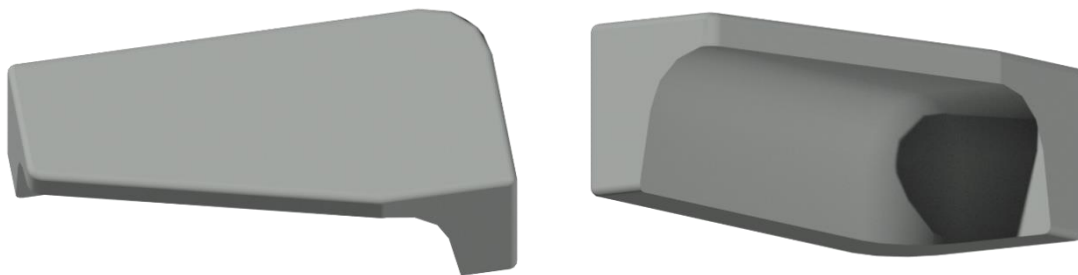


Figura 1.6.8: Diseño seleccionado para las cantoneras

Siguiendo con las ruedas, se exponen las diferentes posibilidades de mecanismo, ya que se pretende que ocupen el mínimo espacio posible o sean plegables.

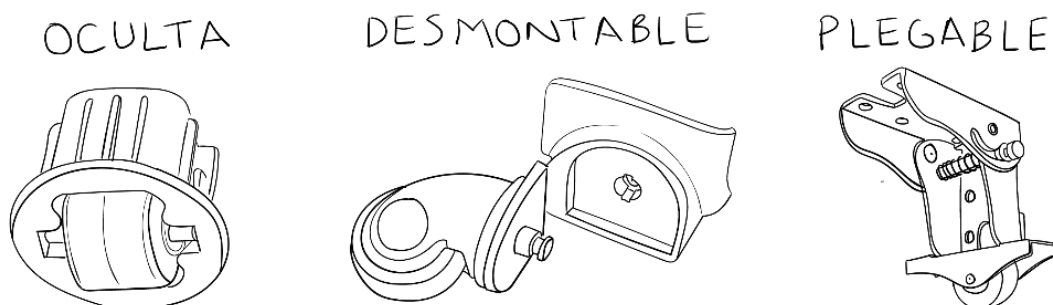


Figura 1.6.9: Bocetos de las propuestas para mecanismo de las

Tras estudiar los bocetos y los mecanismos ya existentes, se decide escoger un modelo de ruedas ya existente, así como el mecanismo de plegado y se rediseña para adaptarlo a las medidas del estuche.

Después de tener en cuenta las medidas de las ruedas, se rediseñan las cantoneras para que sobrepasen la posición del mecanismo y el estuche pueda ser apoyado de forma vertical. Se modifica la longitud de las cantoneras, en lugar de 150 mm serán de 175 mm. Además, ya que afectan a la inclinación del estuche a la hora de transportarlo con las ruedas, son sometidas a un corte para evitar su roce con el suelo.

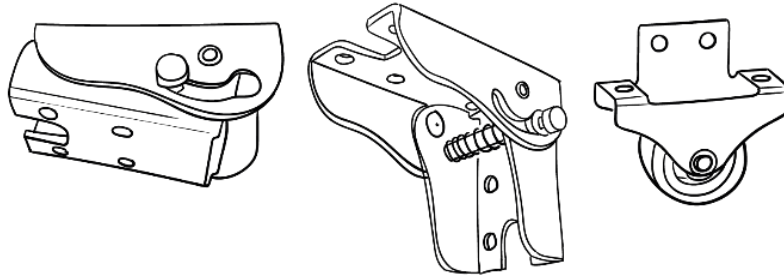


Figura 1.6.10: Bocetos del mecanismo para las ruedas seleccionado

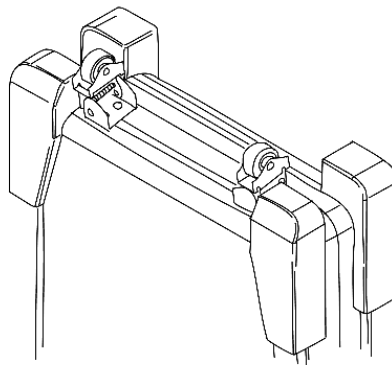


Figura 1.6.11: Nuevas cantoneras

El estuche contará con un asa en la parte superior, que permitirá el transporte rodado, y otra asa en la parte lateral, para poder transportarlo de forma horizontal. Se detecta una necesidad que los estuches ya existentes no cubren, que el asa lateral permita mantener una posición inclinada para facilitar el transporte en escaleras. Se calcula el centro de gravedad del estuche con el bajo y se estudian las diferentes posiciones del estuche, tanto subiendo como bajando escaleras.

Para satisfacer la necesidad mencionada, debe ser posible sostener el estuche desde tres puntos concretos, esto hace que el asa deba tener tres posiciones diferentes.

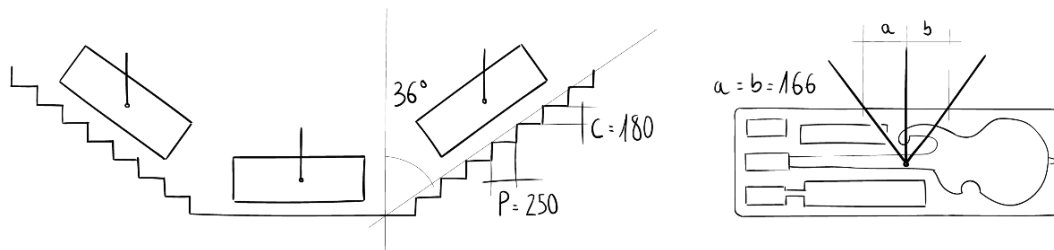


Figura 1.6.12: Bocetos del estudio para el asa lateral

Se realizan bocetos de los posibles diseños, los cuales posteriormente serán evaluados según su estética y funcionalidad.

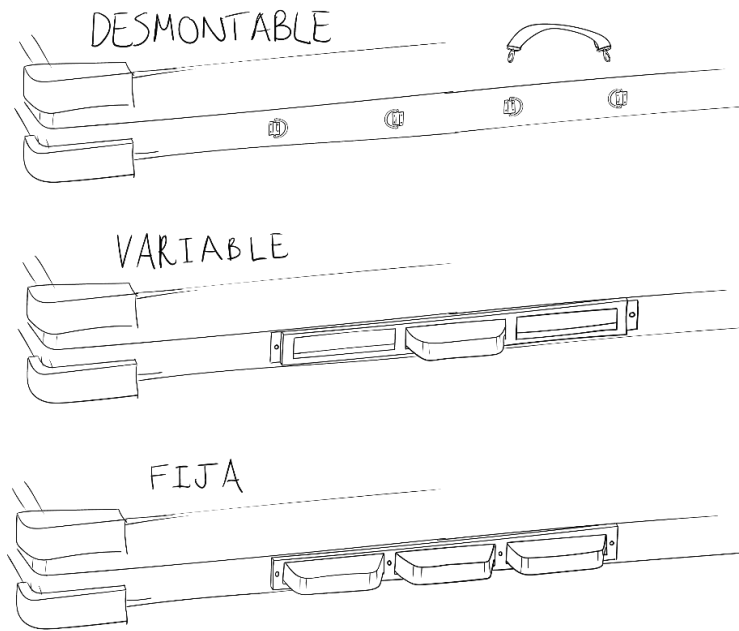


Figura 1.6.13: Bocetos de las propuestas para el asa lateral

Se escoge la propuesta 2, variable, ya que cuenta con el mecanismo más funcional y, en cuanto a estética, sigue la línea de diseño del estuche. El asa está formada por una cinta textil recubierta con un protector. Dependiendo de que asa se pretenda utilizar se estira la cinta por el espacio correspondiente.

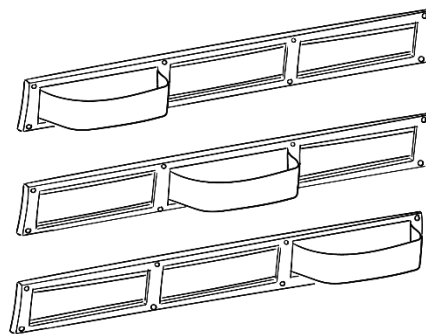


Figura 1.6.14: Diseño seleccionado para el asa lateral

Además, el diseño del asa superior se realiza partiendo del asa lateral, por ello, contará con una cinta textil y un protector. En este caso la posición es fija.

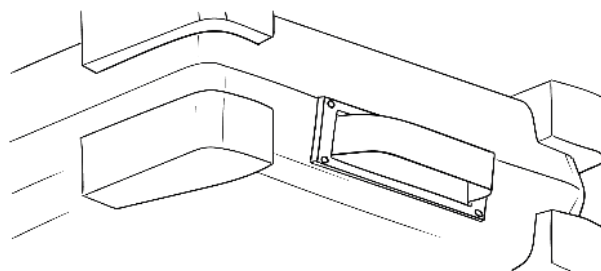


Figura 1.6.15: Diseño seleccionado para el asa superior

Se añade una cinta de seguridad en la parte interior para que al hacer uso del estuche la apertura se mantenga en una posición concreta. Además, para el cierre de compartimentos se pretende colocar cintas y tapas unidas con velcro.

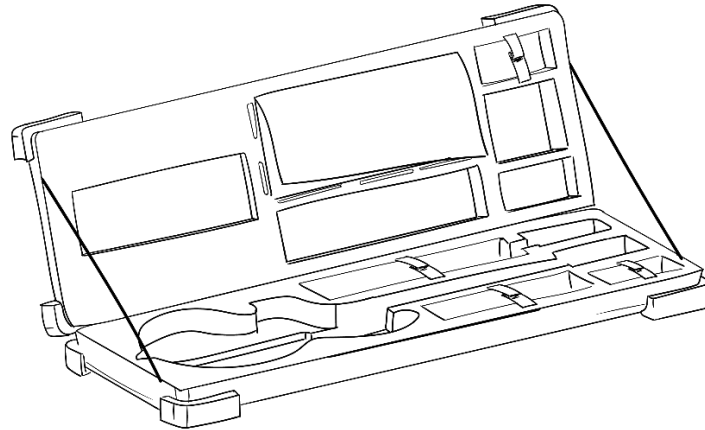


Figura 1.6.16: Estuche con cintas de seguridad y tapas.

Por último, tanto las bisagras como los cierres serán seleccionados de catálogo, buscando una medida que se adapte de forma correcta a las dimensiones del estuche.

El diseño final se ha conseguido analizando por partes el estuche y realizando diferentes propuestas para el diseño de cada elemento teniendo en cuenta las diferentes funciones del producto.

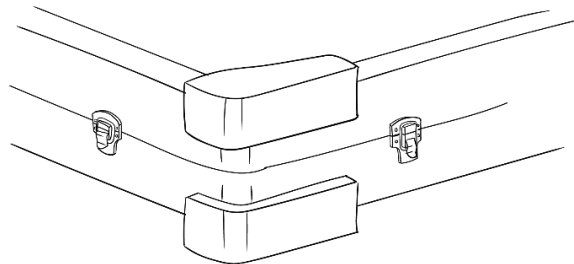


Figura 1.6.17: Bocetos de los cierres

Se obtiene como resultado un estuche de estilo neutro y formas simples capaz de almacenar el bajo analizado y todos los útiles o accesorios necesarios para hacer uso de este.

Se encuentra como parte principal, una carcasa exterior, rectangular, que contiene una pieza de alojamiento interior adaptada a la forma del bajo y con múltiples compartimentos. Además, el estuche incluye cantoneras, estas hacen que el estuche sea más estable, protegen la carcasa exterior así como el suelo a la hora de ser apoyado. Para poder transportar el estuche con facilidad se añaden ruedas de mecanismo plegable y dos asas diferentes: la superior, que permite transportar el estuche mediante las ruedas, y la lateral, cuya función es transportar el estuche en cortas distancias, tanto llanas como inclinadas.

Para finalizar se añaden bisagras de piano (25 mm de ancho y 1 metro de largo de acero inoxidable) y cierres para el plegado y cerrado del estuche. Se incluyen cintas de seguridad que logran mantener una apertura concreta del estuche.

A continuación, se muestra el esquema de desmontaje y el grafo sistémico del producto.



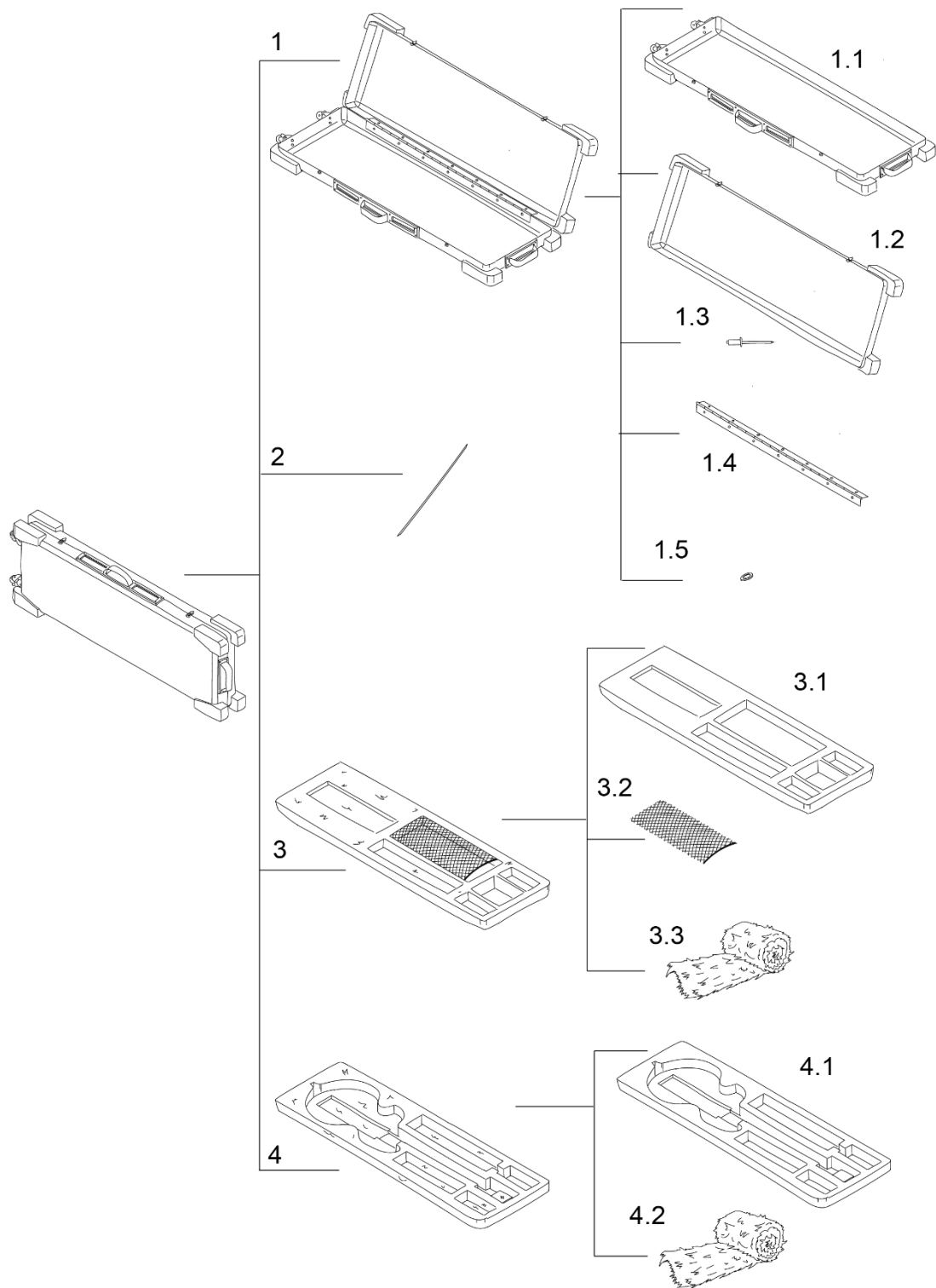


Figura 1.6.18: Esquema desmontaje parte 1

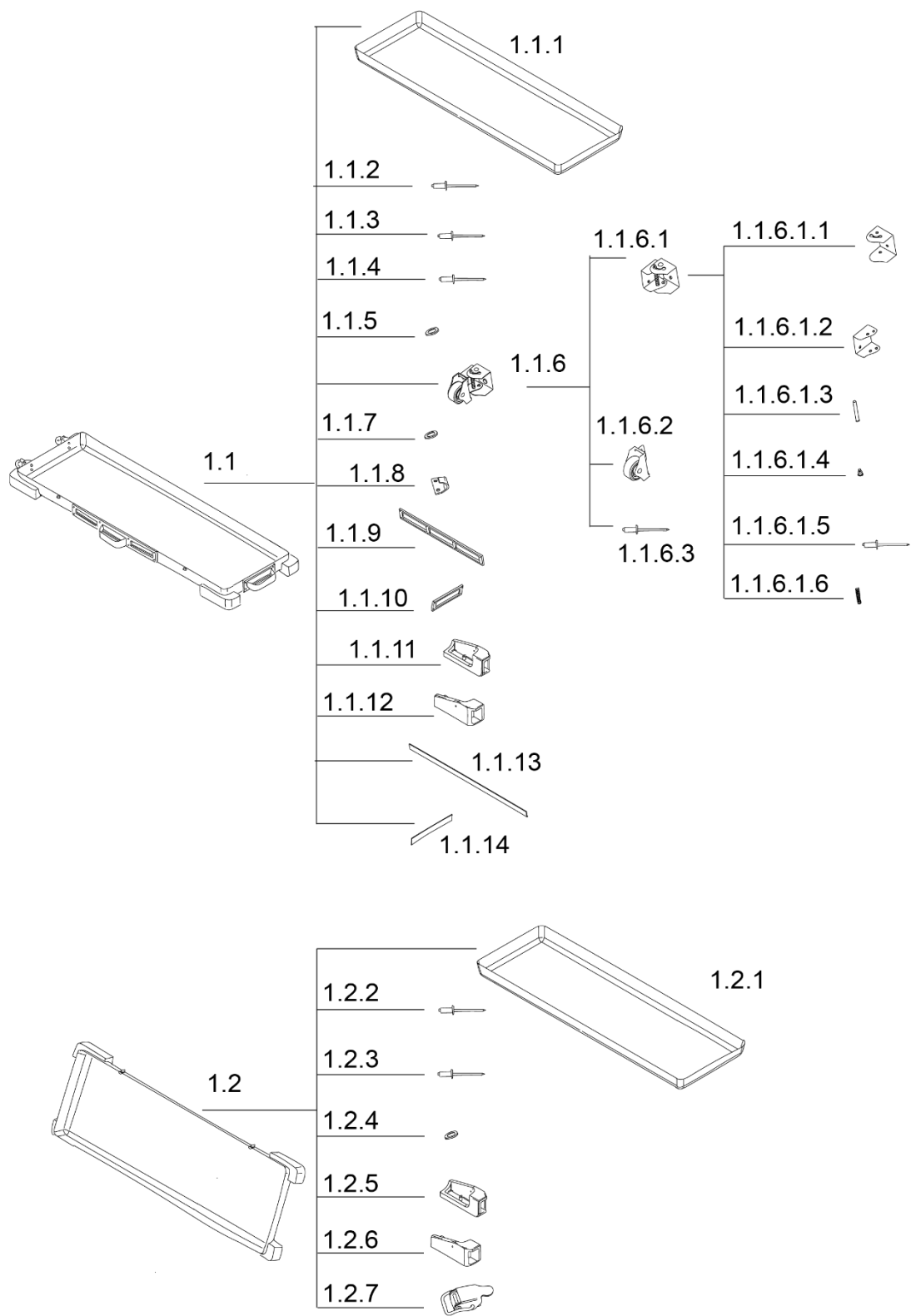


Figura 1.6.19: Esquema desmontaje parte 2

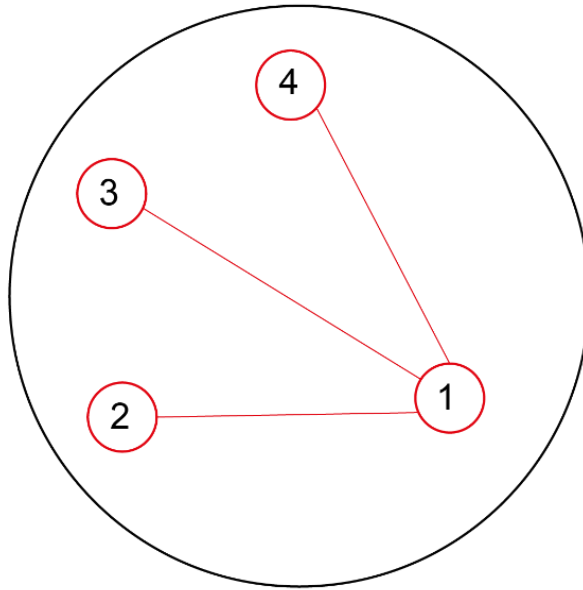


Figura 1.6.20: Grafo sistémico secuencia 1

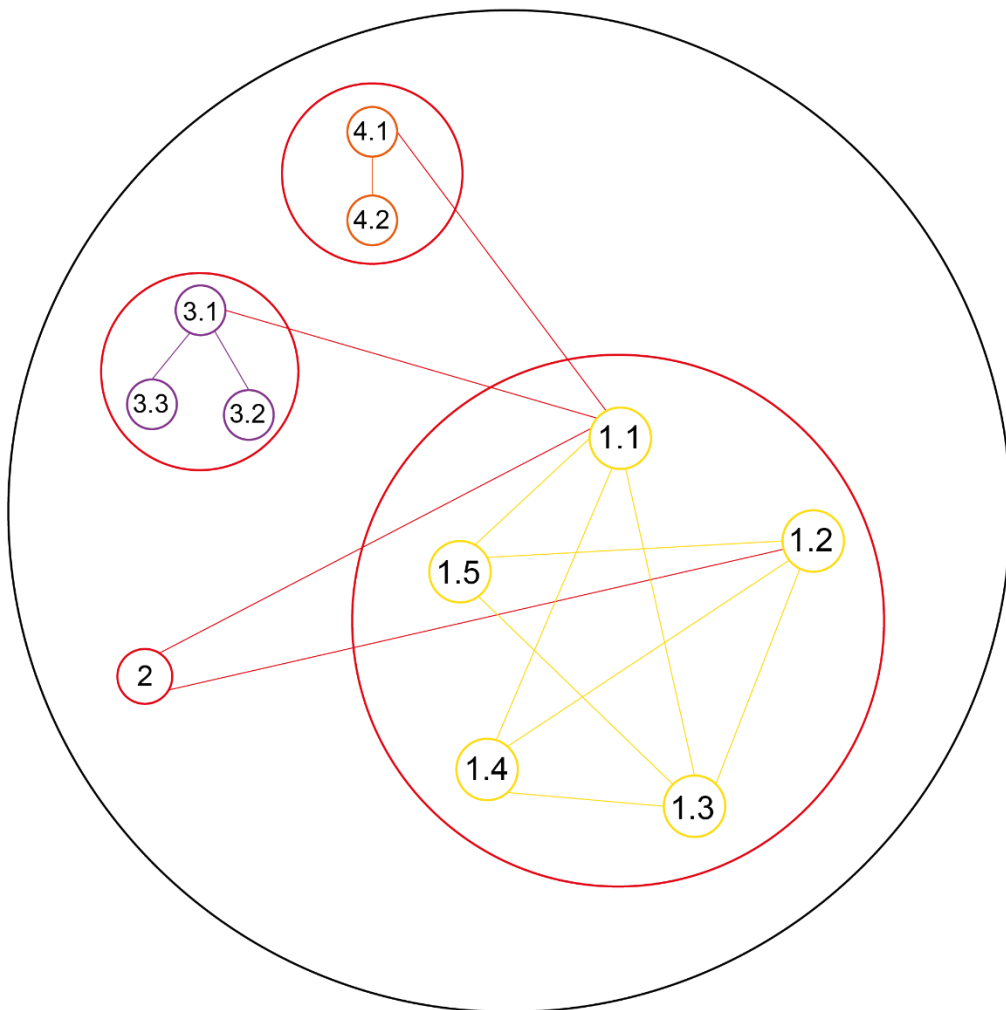


Figura 1.6.21: Grafo sistémico secuencia 2

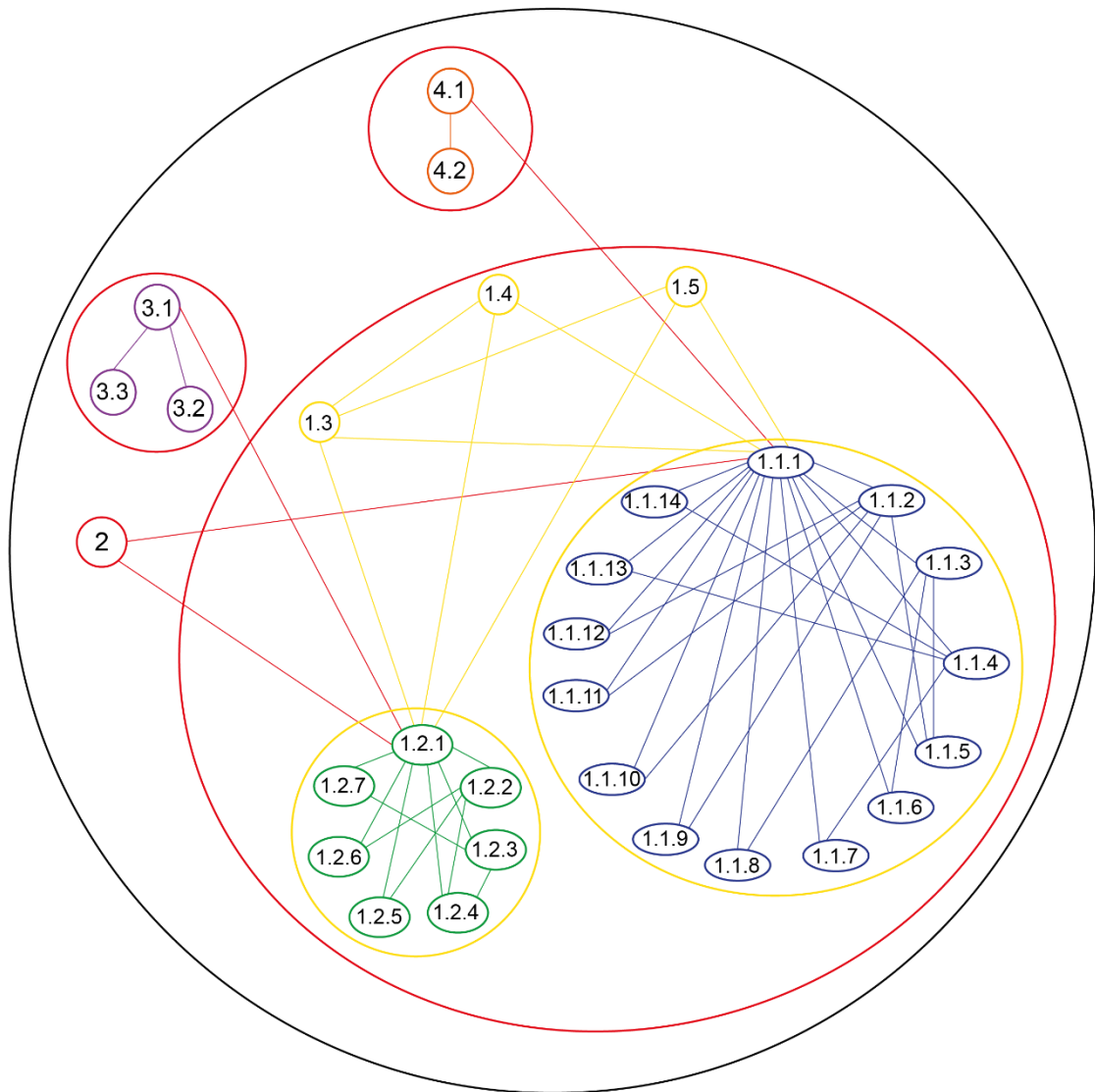


Figura 1.6.22: Grafo sistémico secuencia 3

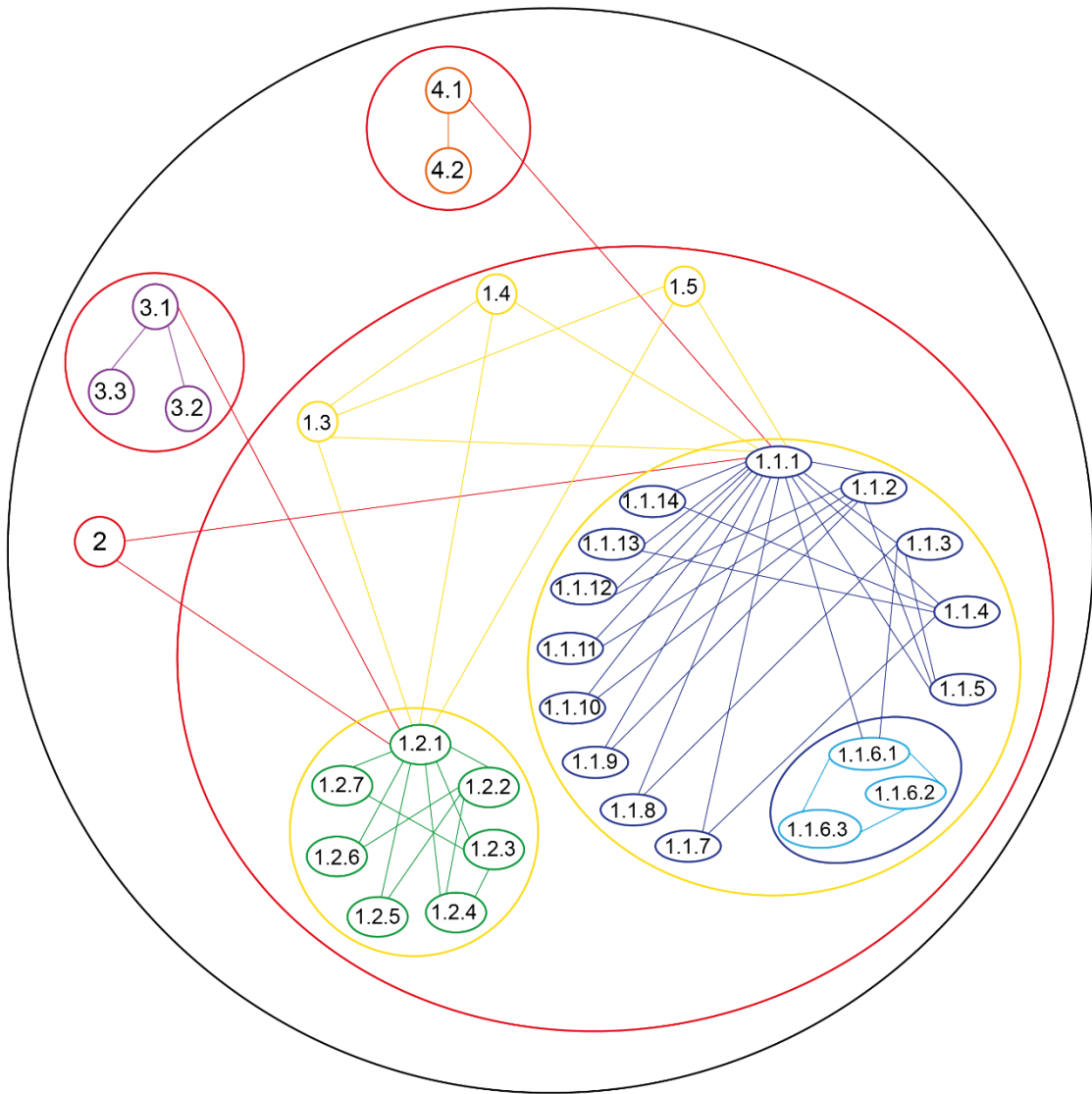


Figura 1.6.23: Grafo sistémico secuencia 4

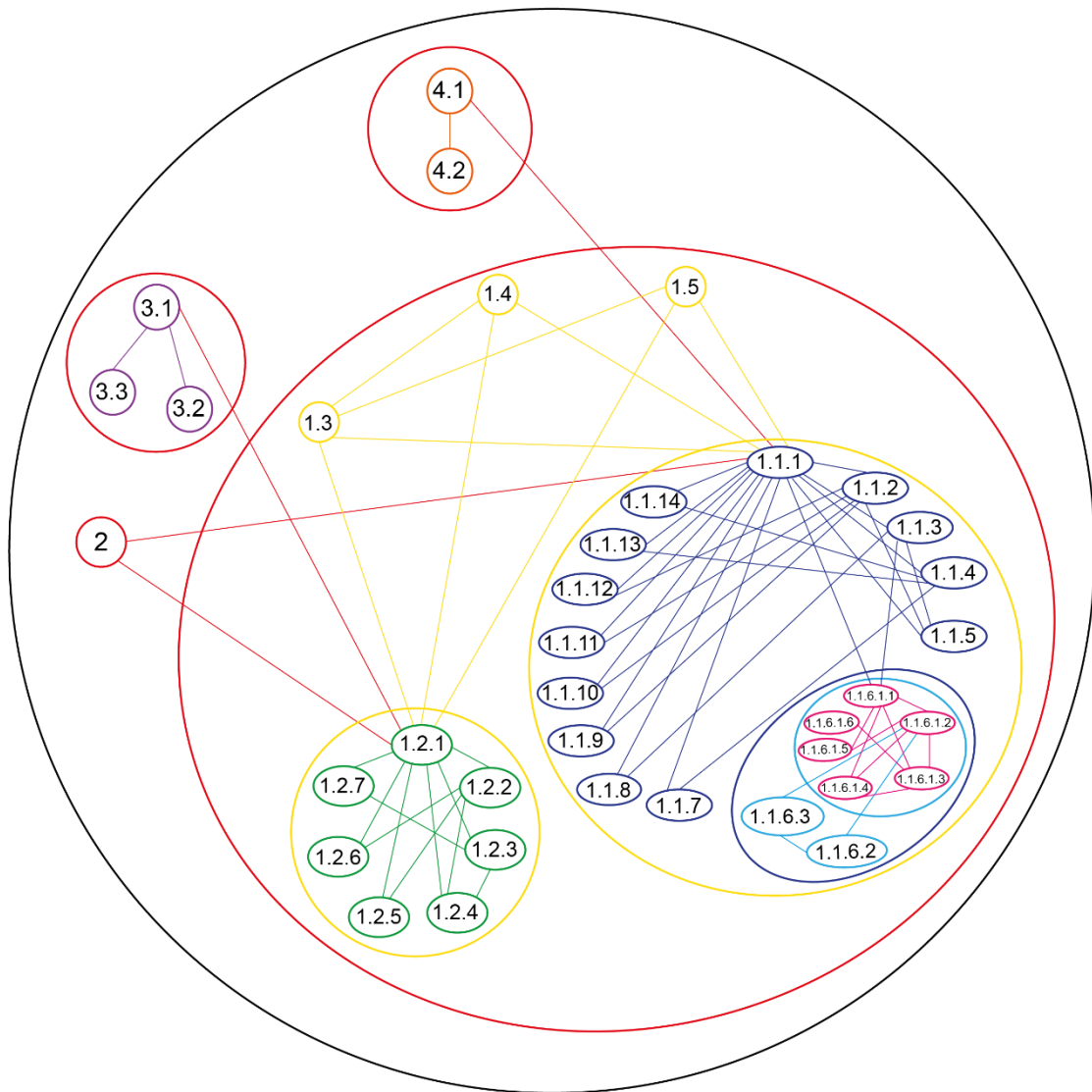


Figura 1.6.24: Grafo sistémico secuencia 5

La solución propuesta cumple con las funciones expuestas en los Pliegos de condiciones Funcionales. En las siguientes tablas se expone la relación entre las funciones y los elementos.

Tabla 1.6.5: Relación entre funciones de uso y elementos

1. FUNCIONES DE USO		ELEMENTO/SUBCONJUNTO QUE CUMPLE LA FUNCIÓN	
NÚMERO ORDEN	DESIGNACIÓN	MARCA	DENOMINACIÓN
1.1. FUNCIONES PRINCIPALES DE USO			
1.1.1	Proteger	1.1.1 1.2.1	Carcasa exterior
		1.1.11 1.1.12 1.2.5 1.2.6	Cantoneiras
1.1.2	Almacenar	3.1 4.1	Relleno interior
		1.1.1 1.2.1	Carcasa exterior
1.1.3	Transportar	1.1.6	Ruedas
		1.1.13	Asa lateral
		1.1.14	Asa superior
1.2. FUNCIONES COMPLEMENTARIAS DE USO			
1.2.1. FUNCIONES DERIVADAS DEL USO			
2.1.1	Mínimo espacio		-
2.1.2	Ser ligero		-
2.1.3	Soportar el peso necesario	1.1.1 1.2.1	Carcasa exterior
2.1.4	Tener rigidez	1.1.1 1.2.1	Carcasa exterior
2.1.5	Fácil limpieza		-

1.2.2. FUNCIONES DE PRODUCTOS ANÁLOGOS			
1.2.2.1	Fortalecer el estuche	1.1.1 1.2.1	Carcasa exterior
1.2.2.2	Facilitar el transporte	1.1.6	Ruedas
1.2.2.3	Ser ergonómico	1.1.9 1.1.10 1.1.13 1.1.14	Asas
1.3. FUNCIONES RESTRICTIVAS			
1.3.1. FUNCIONES DE SEGURIDAD EN EL USO			
3.1.1	Normativa ergonomía	1.1.9 1.1.10 1.1.13 1.1.14	Asas
1.3.2. FUNCIONES DE GARANTÍA DE USO			
3.2.1	Vida útil		-
3.2.2	Fiabilidad		-
1.3.3. FUNCIONES REDUCTORAS DE IMPACTOS NEGATIVOS			
1.3.3.1. Acciones del medio hacia el producto			
1.3.3.1.1	Resistente a luz solar, humedad y agua de lluvia	1.1.1 1.2.1	Carcasa exterior
1.3.3.1.2	Resistente a productos de limpieza		-
1.3.3.2. Acciones del producto sobre el medio			
1.3.3.2.1	No dañar el pavimento	1.1.6	Ruedas
		1.1.11 1.1.12 1.2.5 1.2.6	Cantoneiras



1.3.3.3. Acciones del producto sobre el usuario			
1.3.3.3.1	Asa ergonómica	1.1.9 1.1.13	Asa lateral
		1.1.10 1.1.14	Asa superior
1.3.3.4. Acciones del usuario sobre el producto			
1.3.3.4.1	Asa resistente al sudor de la mano	1.1.9 1.1.13	Asa lateral
		1.1.10 1.1.14	Asa superior
1.3.4. FUNCIONES INDUSTRIALES Y COMERCIALES			

Tabla 1.6.6: Relación entre funciones estéticas y elementos

2. FUNCIONES ESTÉTICAS		ELEMENTO/SUBCONJUNTO QUE CUMPLE LA FUNCIÓN	
NÚMERO ORDEN	DESIGNACIÓN	MARCA	DENOMINACIÓN
2.1. FUNCIONES EMOCIONALES			
2.1.1	Agradar al mayor nº de usuarios		-
2.1.2	Armonía en su conjunto		-
2.2. FUNCIONES SIMBÓLICAS			
2.2.1	Edad		-

## 1.7. ESTUDIO DE VIABILIDAD

### 1.7.1. Movilidad

En este apartado se estudian las partes del producto que permiten movilidad como son el mecanismo que permite el plegado de las ruedas y el cambio de posición del asa lateral.

Para el soporte plegable de las ruedas se toma como referencia el mecanismo de una bisagra autoblocante para patas de mesa y este se rediseña para adaptarlo a las medidas necesarias para el estuche. Su movilidad cuenta con dos posiciones,  $0^\circ$  (plegado) y  $90^\circ$  (desplegado), que son reguladas por el bloqueo forzado del pestillo, activado por un resorte, en una hendidura.

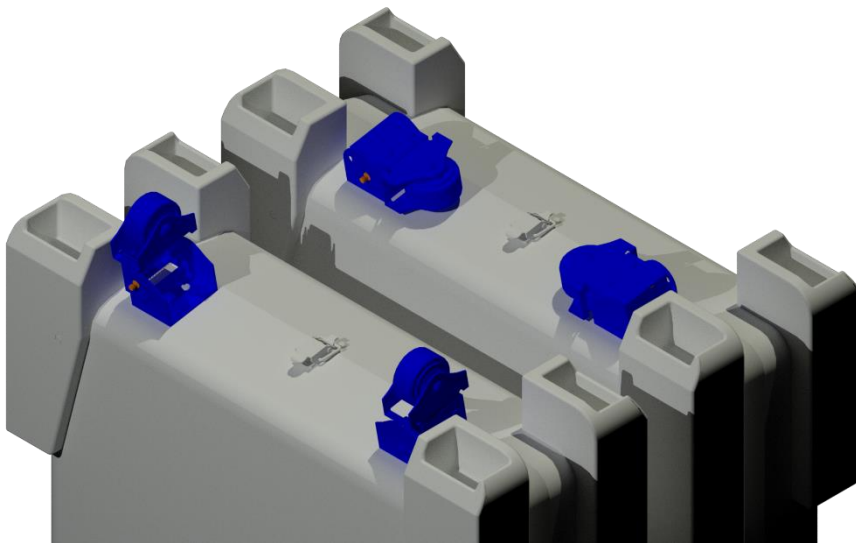


Figura 1.7.1: Mecanismo plegado ( $0^\circ$ ) y desplegado ( $90^\circ$ ).

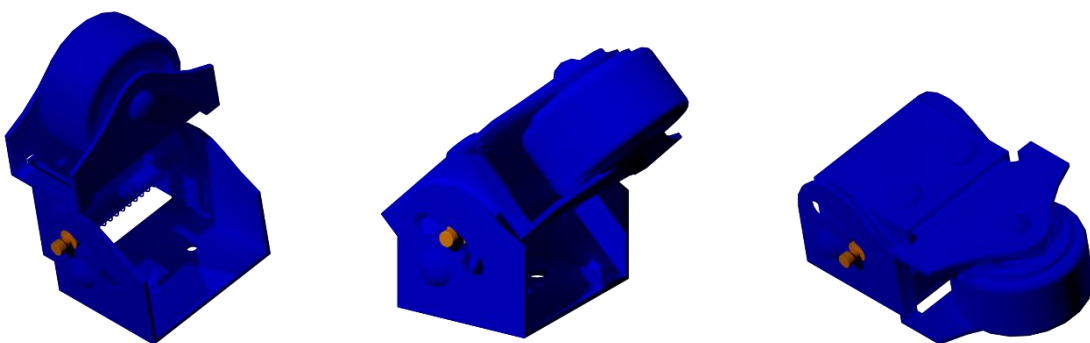


Figura 1.7.2: Posiciones del pestillo.

En el caso del asa lateral, se realiza un estudio de posiciones partiendo de las dimensiones normalizadas de las escaleras como se muestra en el anexo respectivo a posiciones. El asa consta de una pieza fija y una cinta que se puede ajustar en tres posiciones distintas, determinadas por las aberturas de la pieza fija mencionada.

Para lograr la ubicación deseada, simplemente se requiere extraer la cinta a través de la apertura correspondiente. Las distintas posiciones posibilitan la disposición ergonómica del estuche, facilitando su manejo al ascender y descender escaleras.

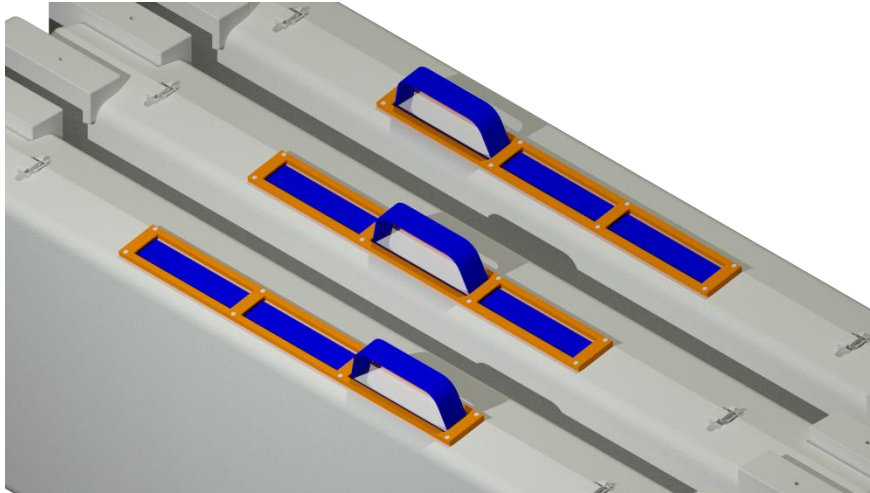


Figura 1.7.3: Diferentes posiciones del asa lateral.

## 1.7.2. Ensamblaje

A continuación, se describe el proceso de ensamblaje de las diferentes partes del producto. Este proceso es realizado por el fabricante ya que el producto llega completamente montado al usuario.

Antes de comenzar con el ensamblado se debe realizar la operación de taladrado en el elemento 1.1.1 “Carcasa inferior” (4 orificios  $\text{Ø}6\text{mm}$ , 7 orificios  $\text{Ø}5\text{mm}$  y 38 orificios  $\text{Ø}3,2\text{mm}$ ) y en el elemento 1.2.1 “Carcasa superior” (7 orificios  $\text{Ø}5\text{mm}$  y 22 orificios  $\text{Ø}3,2\text{mm}$ ).

Se debe mencionar que todas las operaciones de remachado se realizarán por la parte exterior utilizando una remachadora manual.

### Ensamblaje subconjunto 1.1.6.1

Se acopla la pieza 1.1.6.1.4 “pestillo” encajando con su orificio correspondiente en la pieza 1.1.6.1.2. Se coloca la pieza 1.1.6.1.6 “muelle” alineada con el orificio correspondiente en el interior de la pieza 1.1.6.1.2 “pieza 2” y a continuación se introduce por el lateral derecho la pieza 1.1.6.1.3 “tubo” en el orificio correspondiente.

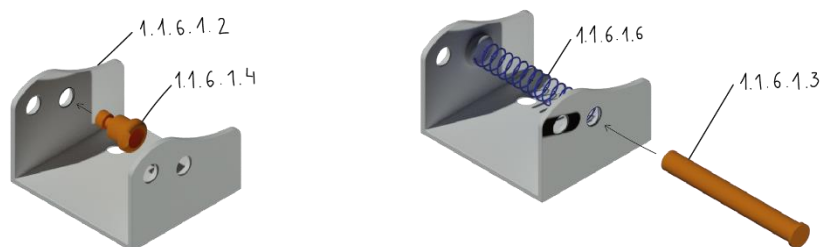


Figura 1.7.4: Ensamblaje subconjunto 1.1.6.1 (1)

Para finalizar se ensamblan la pieza 1.1.6.1.1 y la pieza 1.1.6.1.2 mediante remaches de diámetro 5 mm (pieza 1.1.6.1.5).

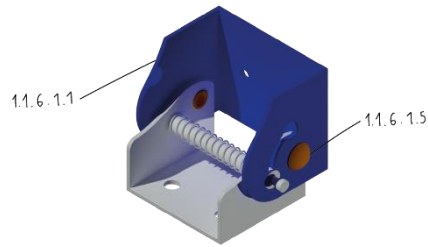


Figura 1.7.5: Ensamblaje subconjunto 1.1.6.1 (2)

### Ensamblaje subconjunto 1.1.6

Se une la pieza 1.1.6.1.2 (perteneciente al subconjunto 1.1.6.1 “mecanismo”) a la pieza 1.1.6.2 “rueda” a través de remaches de diámetro 5 mm (pieza 1.1.6.3) colocados en los orificios que quedan libres.

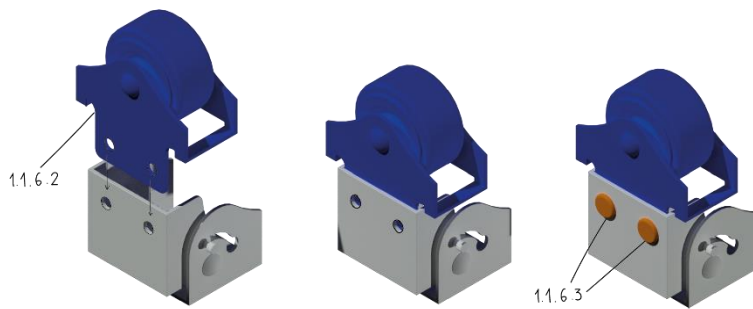


Figura 1.7.6: Ensamblaje subconjunto 1.1.6

Los ensamblajes anteriormente mencionados se realizan dos veces debido a que el producto incluye dos ruedas.

### Ensamblaje subconjunto 1.1

- a. Ensamblaje del elemento 1.1.1 “carcasa inferior” con los elementos 1.1.6 y 1.1.8 a través de los elementos 1.1.3 y 1.1.5.

En primer lugar, se colocan las piezas 1.1.6.1.1 (pertenecientes al subconjunto 1.1.6) y las piezas 1.1.8 “cierre” haciéndolas coincidir con los orificios correspondientes del elemento 1.1.1 por la parte exterior.

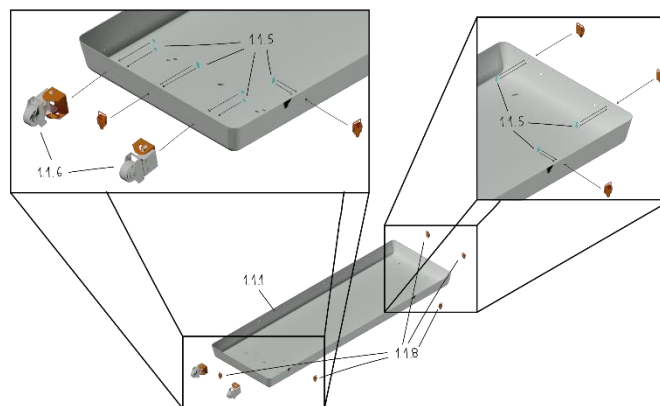


Figura 1.7.7: Ensamblaje subconjunto 1.1 (parte a) (1)

Para unir estos elementos se utilizan remaches de diámetro 3,2 mm (pieza 1.1.3). Se colocan arandelas (pieza 1.1.5) en cada orificio utilizado para este ensamblaje de la pieza 1.1.1 por la parte interior.

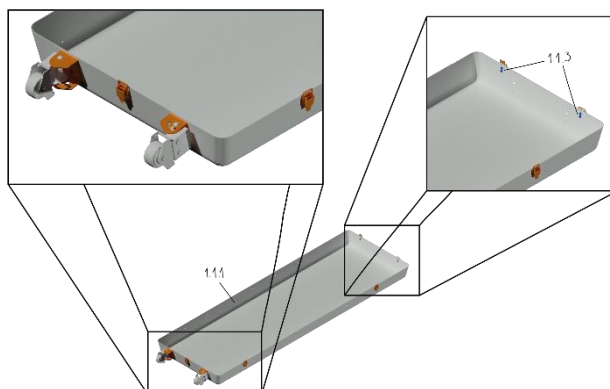


Figura 1.7.8: Ensamblaje subconjunto 1.1 (parte a) (2)

- b. Ensamblaje del elemento 1.1.1 “carcasa inferior” con los elementos 1.1.13 “asa lateral” y 1.1.14 “asa superior” mediante los elementos 1.1.4 y 1.1.7.

Se colocan las piezas 1.1.13 y 1.1.14 alineándolas con los orificios correspondientes por la parte exterior del elemento 1.1.1. Para realizar la unión se utilizan remaches de diámetro 6 mm (pieza 1.1.4). Además, antes de remachar, se colocan arandelas (pieza 1.1.7) en la parte interior de la pieza 1.1.1 en cada orificio utilizado en este ensamblaje.

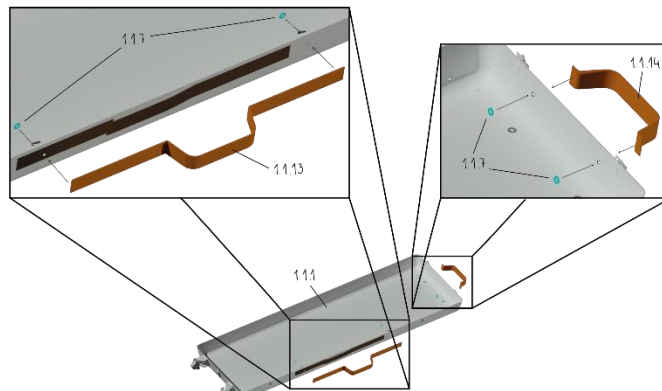


Figura 1.7.9: Ensamblaje subconjunto 1.1 (parte b) (1)

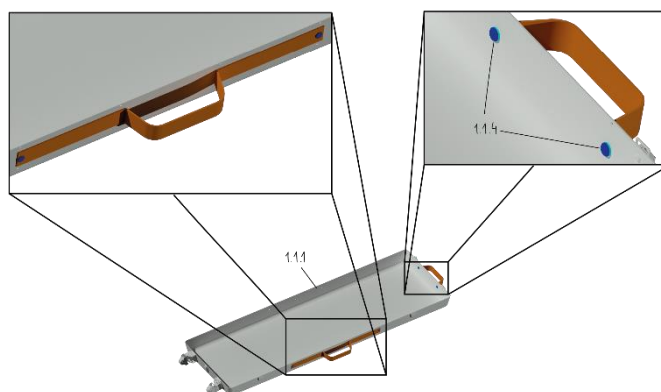


Figura 1.7.10: Ensamblaje subconjunto 1.1 (parte b) (2)

- c. Ensamblaje del elemento 1.1.1 “carcasa inferior” con los elementos 1.1.9 “cubre asa lateral”, 1.1.10 “cubre asa superior”, 1.1.11 “cantonera 1” y 1.1.12 “cantonera 2” mediante los elementos 1.1.2 y 1.1.5.

Se colocan las piezas 1.1.9, 1.1.10, 1.1.11 y 1.1.12 en línea con los orificios correspondientes del elemento 1.1.1 por la parte exterior. Además, se colocan arandelas (pieza 1.1.5) por la parte interior de dichos orificios. Para esta unión se utilizan remaches de diámetro 3,2 mm (pieza 1.1.2).

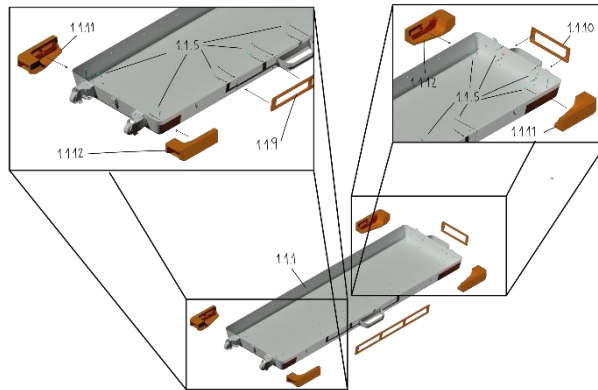


Figura 1.7.11: Ensamblaje subconjunto 1.1 (parte c) (1)

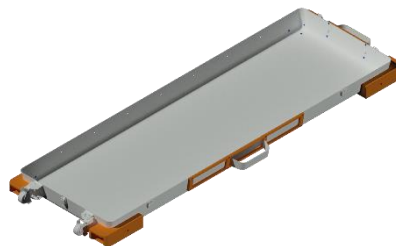


Figura 1.7.12: Ensamblaje subconjunto 1.1 (parte c) (2)

### Ensamblaje subconjunto 1.2

- a. Ensamblaje del elemento 1.2.1 “carcasa superior” con los elementos 1.2.7 “cierre 2” a través de los elementos 1.2.3 y 1.2.4.

Se colocan las piezas 1.2.7 haciendo coincidir los orificios correspondientes de la pieza 1.2.1 por la parte exterior. Se añaden arandelas (pieza 1.2.4) en los orificios por la parte interior de la pieza 1.2.1. Para realizar este ensamblaje se utilizan remaches de diámetro 3,2 mm (pieza 1.2.3).

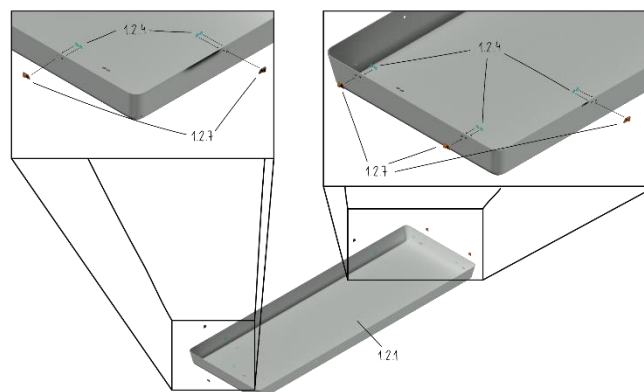


Figura 1.7.13: Ensamblaje subconjunto 1.2 (parte a) (1)

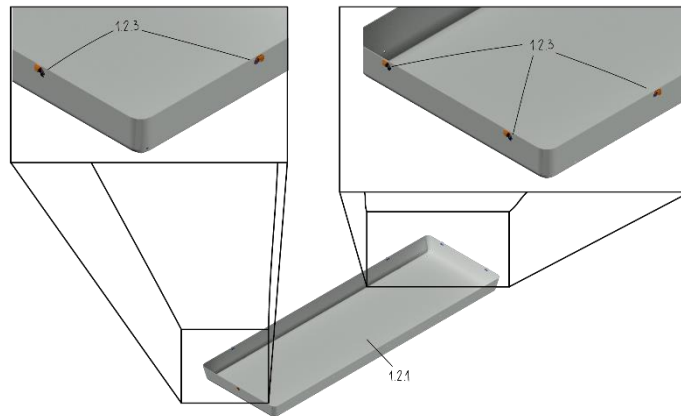


Figura 1.7.14: Ensamblaje subconjunto 1.2 (parte a) (2)

- b. Ensamblaje del elemento 1.2.1 “carcasa superior” con los elementos 1.2.5 “cantonera 1” y 1.2.6 “cantonera 2” mediante los elementos 1.2.3 y 1.2.4.

Se colocan las piezas 1.2.5 y 1.2.6 alineando los orificios correspondientes de la pieza 1.2.1 por la parte exterior. Se colocan arandelas (pieza 1.2.4) en dichos orificios por la parte interior de la pieza 1.2.1. Para realizar el ensamblaje se utilizan remaches de diámetro 3,2 mm (pieza 1.2.3).

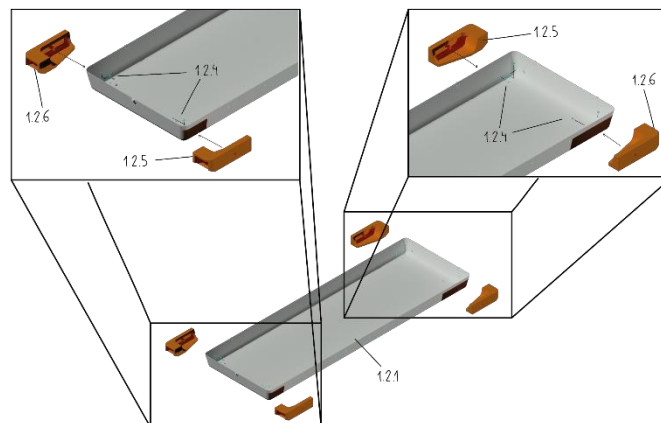


Figura 1.7.15: Ensamblaje subconjunto 1.2 (parte b) (1)

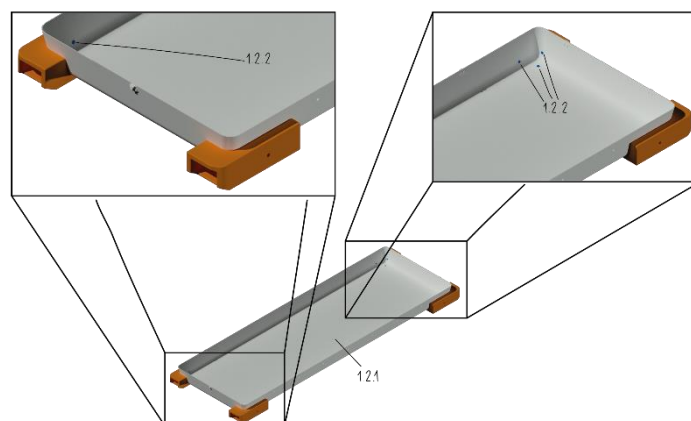


Figura 1.7.16: Ensamblaje subconjunto 1.2 (parte b) (2)

## Ensamblaje subconjunto 1

En este se ensamblan los subconjuntos 1.1 “parte inferior” y 1.2 “parte superior” utilizando una bisagra (pieza 1.4) la cual se conectará a las piezas 1.1.1 “carcasa inferior” y 1.2.1 “carcasa superior” mediante las piezas 1.3 y 1.5.

En primer lugar, se posiciona el elemento 1.1.1 de forma horizontal y se coloca la pieza 1.4 en la parte interior haciendo coincidir los orificios. Para realizar la unión se utilizan remaches de diámetro 5 mm (pieza 1.3) y se añaden arandelas (pieza 1.5) en el lateral exterior de la pieza 1.1.1.

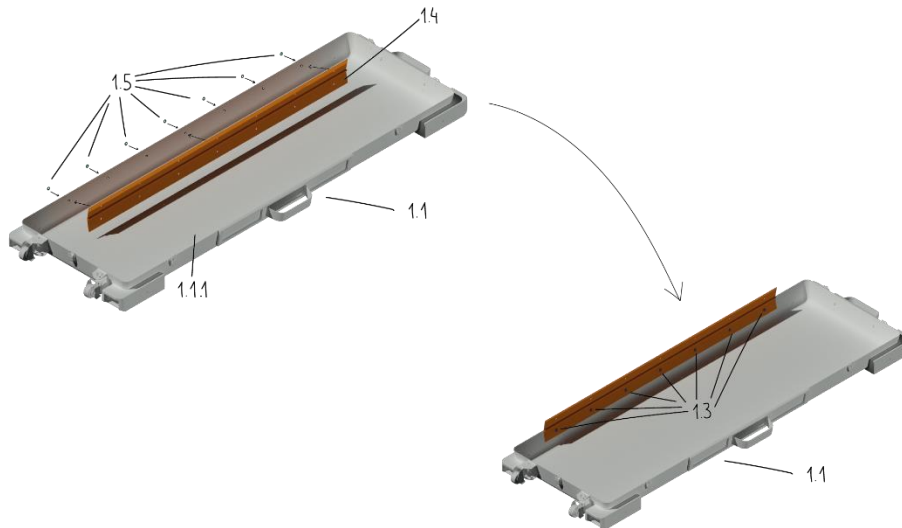


Figura 1.7.17: Ensamblaje subconjunto 1 (1)

Una vez remachado el primer lateral de la bisagra se posiciona el elemento 1.2.1 al lado del 1.1.1, se alinean los orificios y se repite la operación anterior colocando las arandelas (pieza 1.5) y realizando la unión mediante remaches (pieza 1.3).

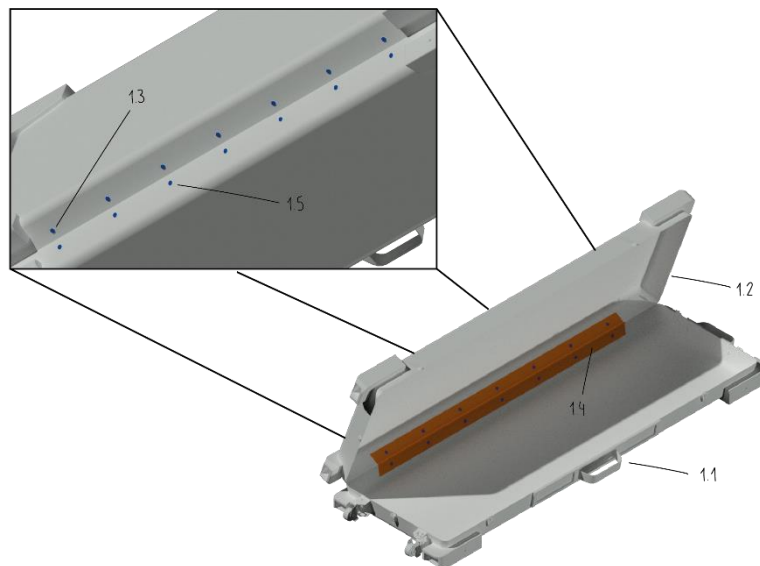


Figura 1.7.18: Ensamblaje subconjunto 1 (2)



### Ensamblaje subconjunto 3

En primer lugar, se ensamblan los elementos 3.1 “interior superior” y 3.3 “tela 1”. Para lograr esta unión, se emplea un adhesivo ampliamente conocido como cola blanca, también denominado adhesivo de acetato de polivinilo. El adhesivo se aplicará en la pieza 3.1, colocada de forma horizontal, utilizando una brocha.

Posteriormente se coloca la pieza 3.2 “red cubre-compartmento” en el alojamiento más amplio. Este elemento se une a la pieza 3.1 mediante grapas colocadas con una grapadora industrial de alta resistencia. En esta operación es esencial apartar el pelo de la tela (pieza 3.3) para asegurar que las grapas queden ocultas por el pelo. Esto garantiza un acabado estético, logrando que las grapas no sean visibles en la superficie de la tela.

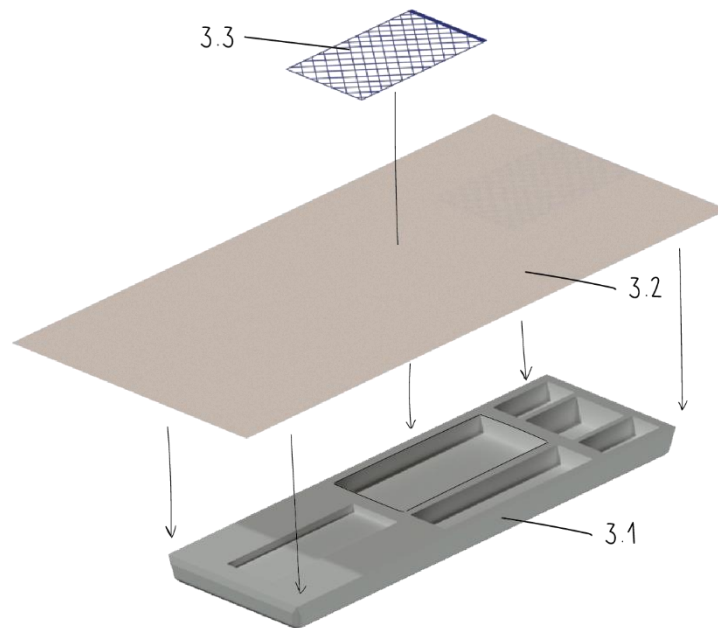


Figura 1.7.19: Ensamblaje subconjunto 3 (1)

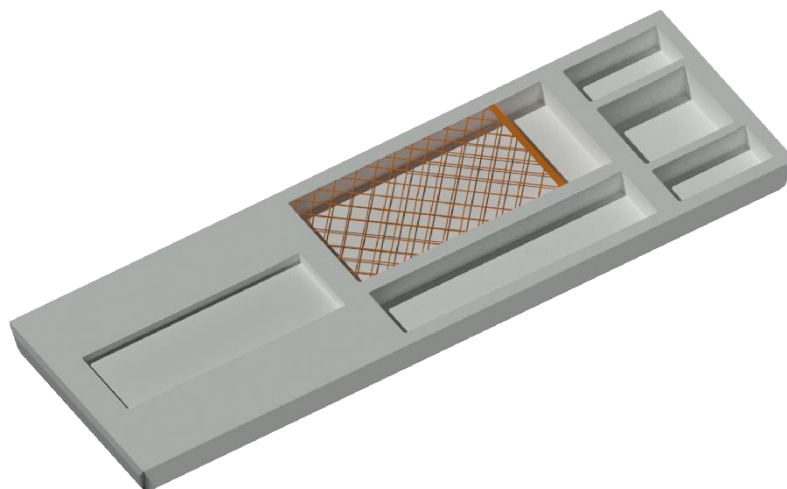


Figura 1.7.20: Ensamblaje subconjunto 3 (2)

#### Ensamblaje subconjunto 4

En este ensamblaje se repite la operación anterior, se unen las piezas 4.1 “interior inferior” y 4.2 “tela 2” utilizando cola blanca. El adhesivo se aplicará en la pieza 4.1, colocada de forma horizontal, utilizando una brocha.

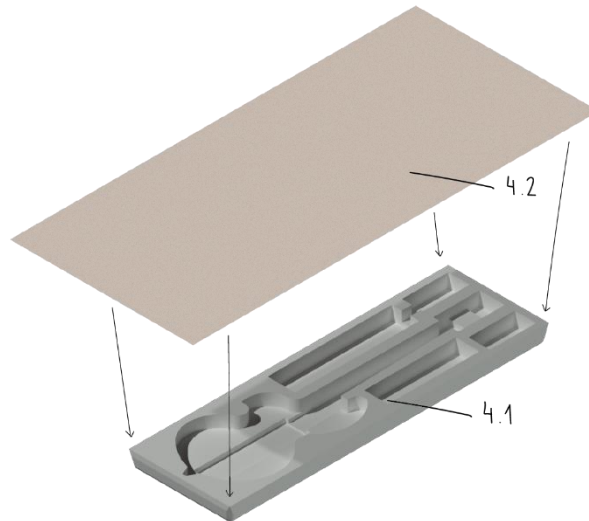


Figura 1.7.21: Ensamblaje subconjunto 4

#### Ensamblaje conjunto

En primer lugar, se realiza el ensamblaje de los elementos: 1 “subconjunto exterior” y 2 “cinta de seguridad”. Para ello se sitúa el elemento 1 en una posición de apertura en la que el subconjunto 1.1 “subconjunto inferior” se encuentre colocado de forma horizontal y el subconjunto 1.2 “subconjunto superior” forma un ángulo de  $110^{\circ}$  con el 1.1. Con el fin de lograr una colocación precisa de las piezas con el ángulo correcto, se emplea una mesa adosada a una pared y una útil que permite comprobar el ángulo deseado entre ambos elementos.

Los elementos 2 serán unidos mediante pegamento epoxi bicomponente a las piezas 1.1.1 y 1.2.1. Se utilizan guías para colocar las cintas de seguridad en la posición definida.

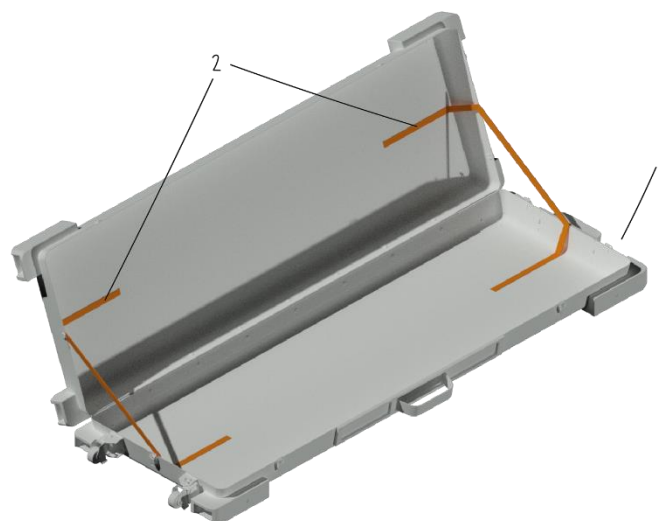


Figura 1.7.22: Ensamblaje conjunto (1)

En segundo lugar, se realiza el ensamblaje de los elementos 1 “subconjunto exterior”, 3 “subconjunto interior superior” y 4 “subconjunto interior inferior”. Para ello se coloca pegamento epoxi bicomponente en las piezas 1.1.1 “carcasa inferior” y 1.2.1 “carcasa superior”, posteriormente se posiciona el subconjunto 3 sobre la pieza 1.2.1 y el subconjunto 4 sobre 1.1.1.

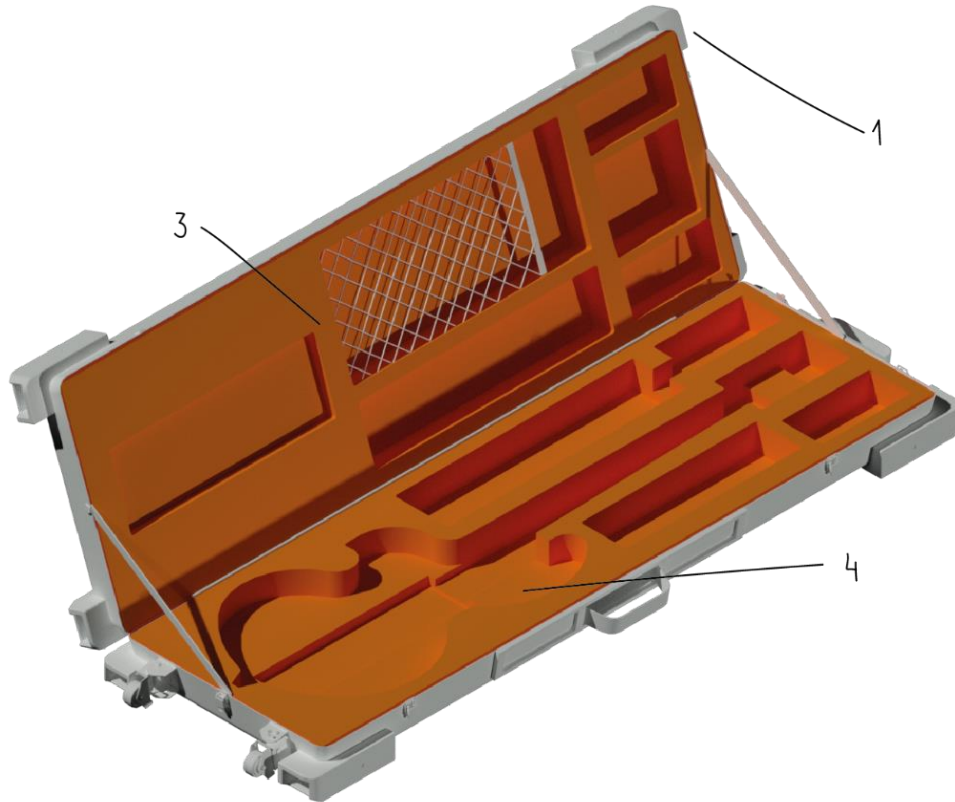


Figura 1.7.23: Ensamblaje conjunto (2)

### 1.7.3. Fabricación

En este apartado se estudia la viabilidad de fabricación de las piezas a elaborar. Los diferentes materiales utilizados para cada pieza se exponen en el Anexo D “Selección de materiales”.

Las piezas 1.1.1 “carcasa inferior” y 1.2.1 “carcasa superior” son fabricadas mediante laminado de fibra de carbono *pre-preg*. Los elementos 1.1.6.1.1 “pieza 1” y 1.1.6.1.2 “pieza 2” se fabrican con corte laser en chapa metálica y posterior plegado. Para las piezas 1.1.6.1.3 “tubo” y 1.1.6.1.4 “pestillo” se utiliza el torneado de barra metálica. En el caso de 3.1 “alojamiento interior superior” y 4.1 “alojamiento interior inferior” se utiliza el fresado de EPS. Por último, los cubre asas lateral y superior (1.1.9 y 1.1.10) y para las cantoneras (1.1.11, 1.1.12, 1.2.5 y 1.2.6) se fabrican por moldeo por inyección.

En el Anexo G titulado “Máquinas, herramientas y útiles para fabricación”, se detallan los equipos necesarios para llevar a cabo los siguientes procesos de fabricación. Este anexo proporciona información detallada sobre las máquinas, herramientas y útiles específicos requeridos para cada proceso.

- Laminado de fibra de carbono *pre-preg*.

El proceso a seguir es el mismo que en el apartado 1.10 “Prototipado” modificando los patrones y moldes.

Para este proceso se utiliza un horno para el curado de la fibra (Fig. G.1).

En primer lugar, se calcula el grosor y orientación de las láminas (Fig. F.1), se cortan los patrones en los diferentes tipos de lámina y se preparan los moldes a utilizar. Se limpian los moldes (Fig. 1.7.24) y se aplica desmoldeante para facilitar la liberación de la pieza cuando esté curada.

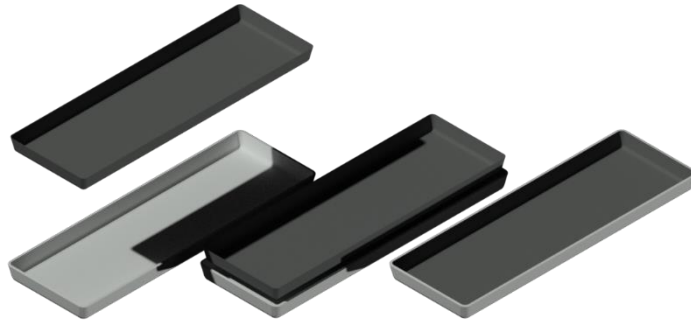


Figura 1.7.24: Molde para carcasa exterior

A continuación, se apilan las capas de *pre-preg* en el molde aplicando presión para evitar las bolsas de aire. Se coloca la manta de absorción (Fig. E.15), el conjunto se introduce en la bolsa de vacío (Fig. E.16), la cual se cierra con masilla de cierre (Fig. E.17), y se coloca el tubo (Fig. E.18) para aplicar presión sobre el conjunto con un sistema de vacío (Fig. G.2) para asegurar la distribución uniforme de la resina y para terminar el horno para realizar el proceso de curado mediante calor y presión controlados.

Cuando la pieza está curada se retira del molde, se eliminan las posibles rebabas con una máquina de corte tipo Dremel y se realiza la operación de taladrado (Fig. G.8) necesaria para poder unir estos elementos a los demás.

- Corte laser y plegado de chapa metálica.

Para este proceso se utiliza una Máquina de corte laser (Fig. G.3) y una Plegadora de chapa (Fig. G.4).

El corte laser utiliza un rayo láser de alta intensidad para cortar con precisión la chapa metálica. Se prepara un programa de CAD/CAM que especifica las dimensiones y forma del corte, se configura el equipo y se posiciona la chapa.

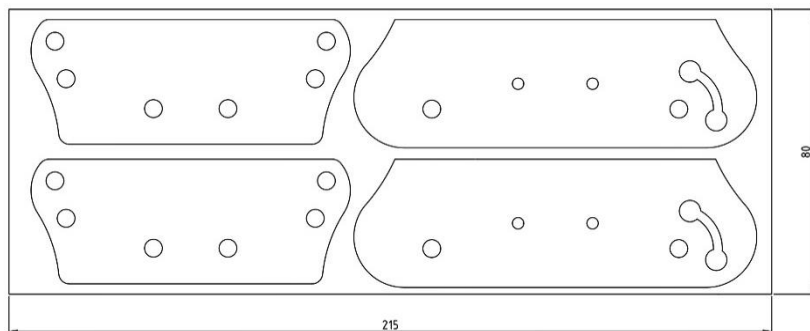


Figura 1.7.25: Corte laser en la chapa metálica

Tras completar el corte, la chapa es sometida al proceso de plegado para darle forma tridimensional. Se utiliza una máquina de plegado, se ajustan los parámetros de esta y se posiciona la chapa. La máquina aplica presión en el área del doblado y ejerce fuerza doblando el material de la forma deseada.



Figura 1.7.26: Chapa cortada

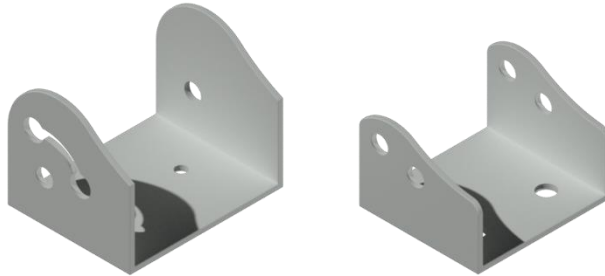


Figura 1.7.27: Chapa plegada

- Torneado de barra metálica.

Para este proceso se utiliza un MICRO Torno CNC CK 140 (Fig. G.5), un torno pequeño y con precisión de 0.03 mm necesaria para realizar las piezas pequeñas.

El proceso comienza con la preparación del torno y la selección de la barra metálica adecuada, la cual se sujeta firmemente en el torno centrada y alineada. Se ajustan los accesorios de sujeción y se selecciona la herramienta de corte adecuada para el material, en este caso herramienta de madrinar y cuchilla. Se establecen los parámetros de corte y se enciende el torno. Durante el proceso se controla y monitorea el estado de la máquina y el corte para realizar los ajustes necesarios. Una vez terminado el proceso se realiza un pulido para mejorar el acabado de la pieza.

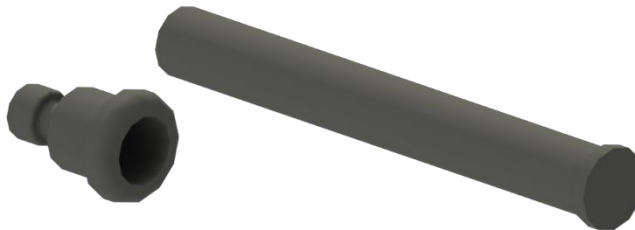


Figura 1.7.28: Piezas torneadas

- Fresado de EPS.

Para este proceso se utiliza una enrutadora (Fig. G.6).

El moldeo comienza preparando la maquinaria y creando el diseño de corte de las dimensiones y formas deseadas. Se fija la placa en una superficie plana y se guía cuidadosamente la fresa en las líneas de corte. La fresa corta y retira material de las placas dándole la forma deseada. Durante el proceso se realiza un control visual constante para asegurarse de que todo funciona correctamente.

- Moldeo por inyección.

Para este proceso se precisa una Inyectora de plástico (Fig. G.7).

Se crea el diseño del molde incluyendo cavidades y canales por donde se inyecta el plástico fundido. Se carga el material en forma de pellets o gránulos en la tolva. El material se calienta y se funde y se inyecta en el molde a través de una boquilla. Se deja enfriar, se abre el molde y se extrae la pieza. La pieza extraída puede requerir operaciones de acabado como corte de rebabas, lijado o pulido.

Para realizar el diseño del molde se imprime un modelo de una de las cantoneras en 3D. Así se analizan sus cavidades y se consigue el diseño final del molde para inyección.

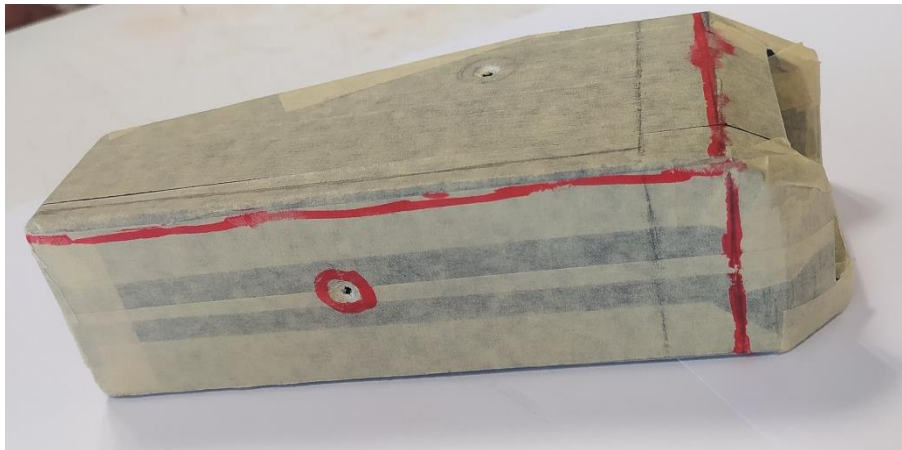


Figura 1.7.29: Análisis de la cantonera (1)



Figura 1.7.30: Análisis de la cantonera (2)

Este molde está formado por 2 partes y 3 correderas, por tato es un molde complejo y su coste se estima en 20000 €. Debido a que las cantoneras son 2 piezas simétricas se deben realizar dos moldes, así el coste se eleva a 40000 €.

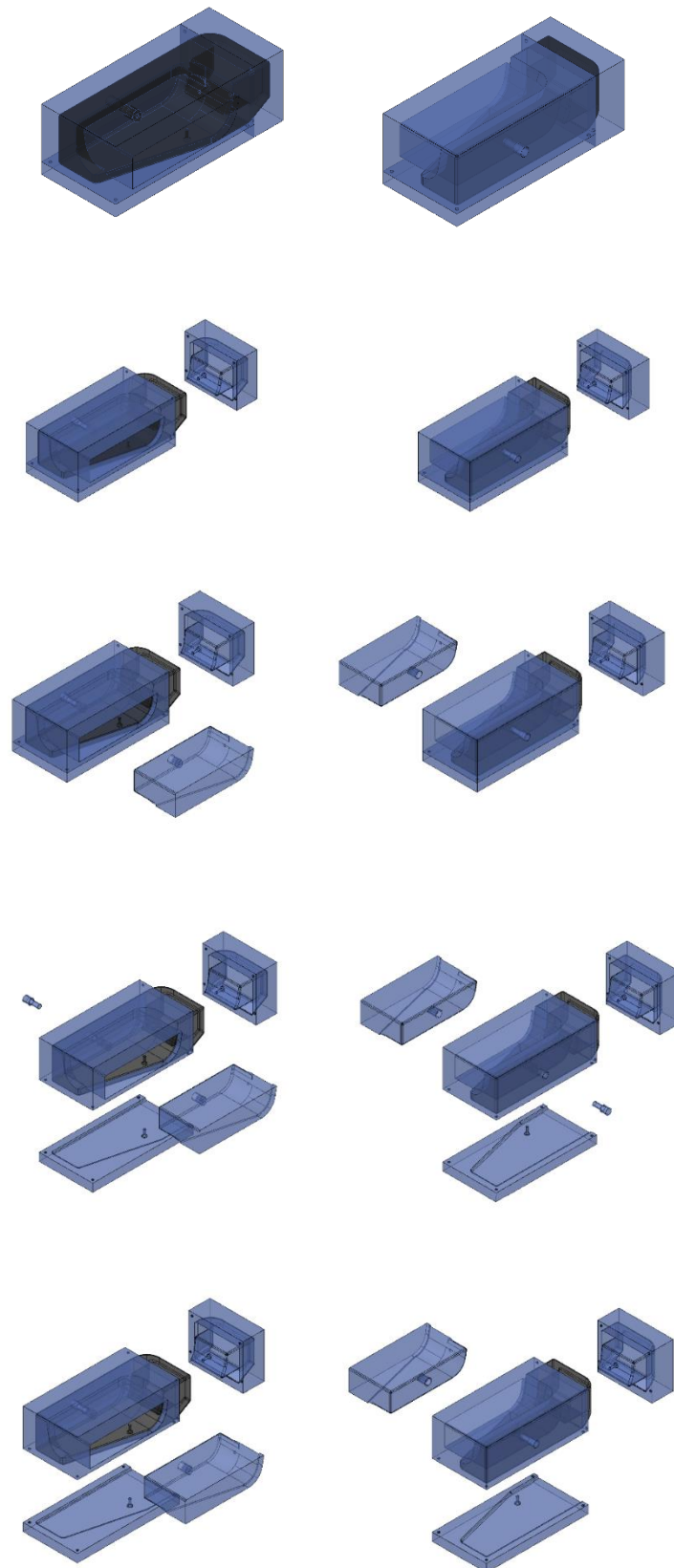


Figura 1.7.31: Proceso de apertura del molde para las cantoneras

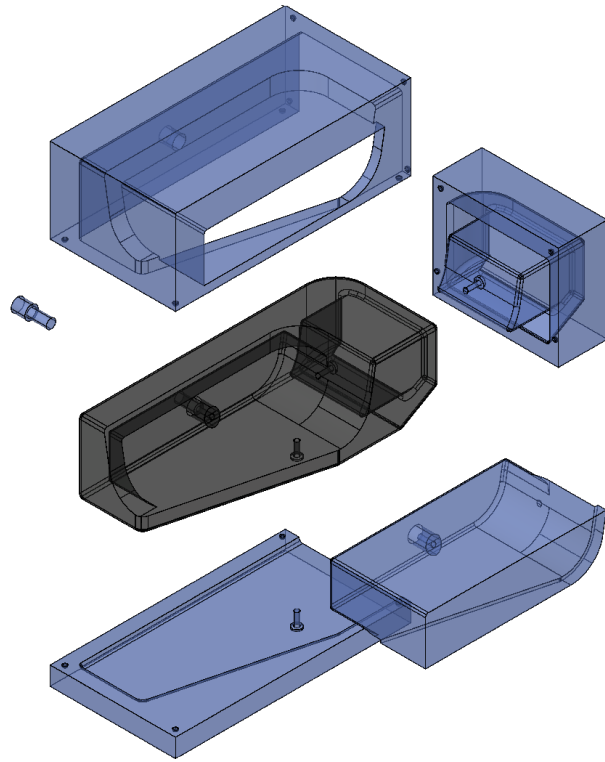


Figura 1.7.32: Molde para inyección de la pieza 1.2.5 y 1.1.11

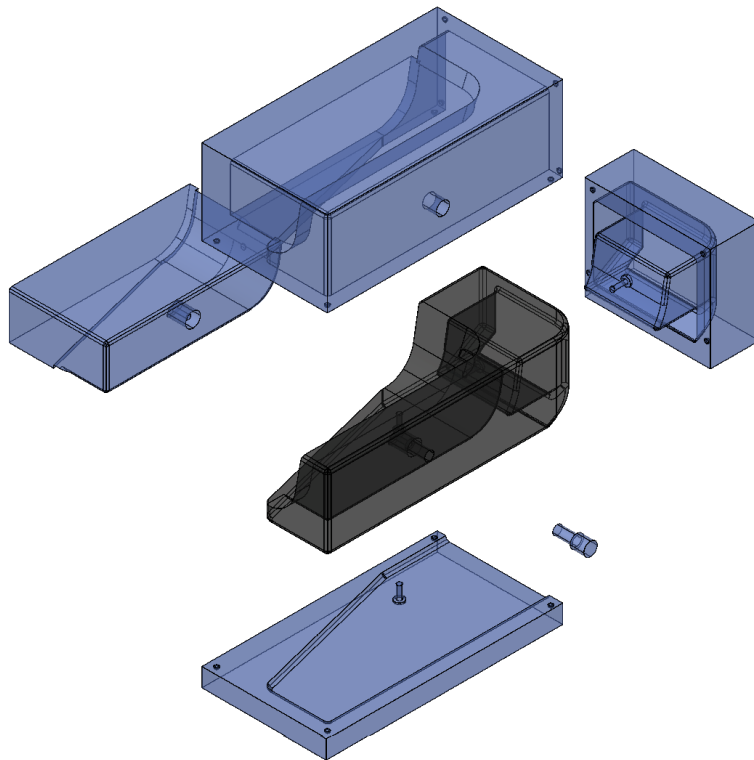


Figura 1.7.33: Molde para inyección de la pieza 1.2.6 y 1.1.12



## 1.8. MODELADO

En este apartado se detalla el proceso de modelado virtual utilizado para replicar el bajo y su estuche en un entorno digital. Este proceso permite obtener una representación precisa de ambos elementos, siendo fundamental para el desarrollo de este proyecto.

### 1.8.1. Modelado del bajo

En primer lugar, ya que el bajo es un elemento físico existente, se toman sus medidas para poder modelarlo con la mayor exactitud posible.

A continuación, se dibuja el alzado del cuerpo del bajo, se extruye esta figura, se corta el espesor con las medidas de la vista lateral y se redondean las aristas con sus correspondientes radios. Este mismo proceso se realiza también con el diapasón, la cejuela y el mástil.

La parte de la pala se modela partiendo de las medidas de la planta superior, al igual que las clavijas. La pica se modela partiendo de un hexaedro.

Para finalizar se unen las diferentes partes y se comprueba que encajen todas las medidas.

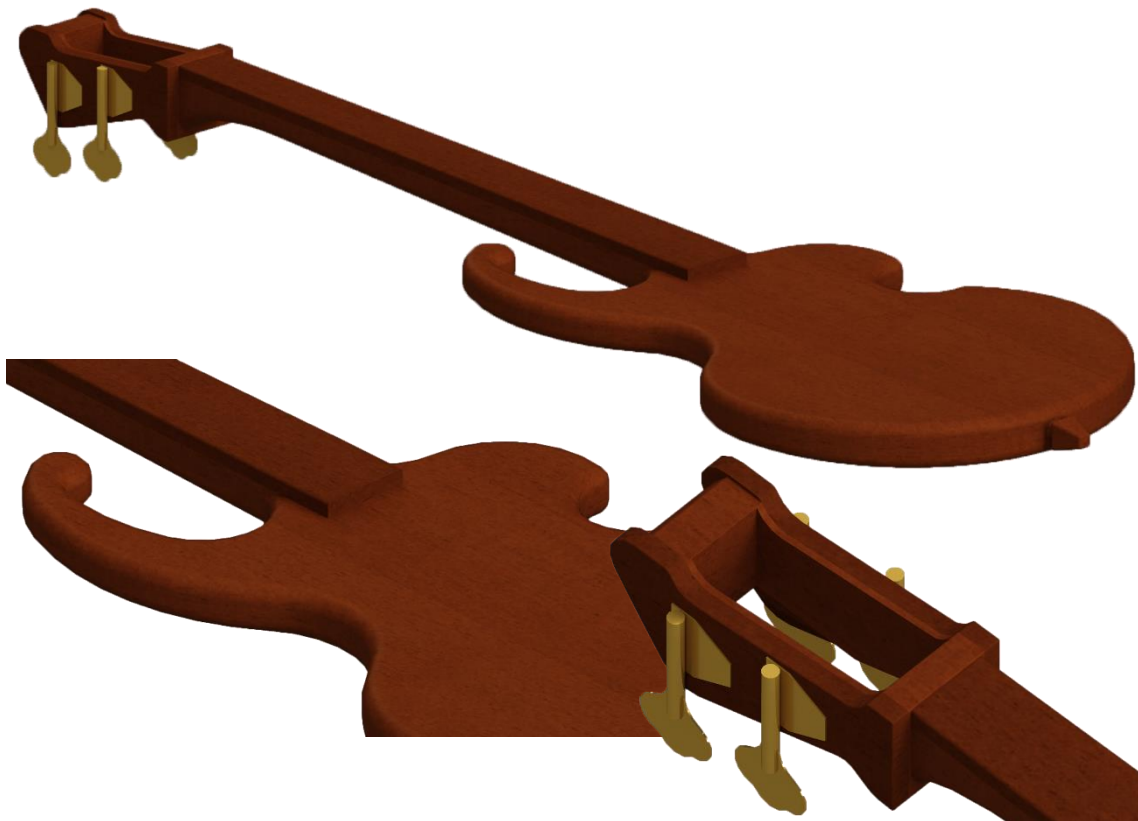


Figura 1.8.1: Render del bajo

## 1.8.2. Modelado del estuche

En primer lugar, se modela el alojamiento interior partiendo de las medidas del bajo. Para modelar estas piezas se parte de dos prismas rectangulares con las mismas dimensiones y se vacían el hueco para el bajo y los diferentes compartimentos para los accesorios.

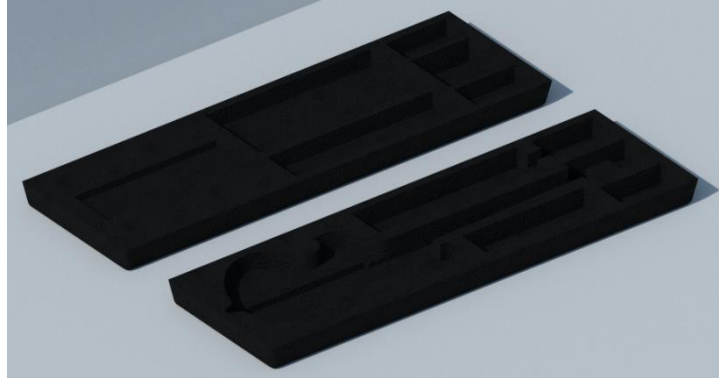


Figura 1.8.2: Render del alojamiento interior

A continuación, se conforma la carcasa exterior, esta consta de dos piezas con forma de bandeja las cuales se modelan como superficie partiendo de las medidas del alojamiento interior y se realiza un desfase para convertirlo en sólido. Para terminar, se realizan los orificios necesarios para unir las demás partes con remaches.



Figura 1.8.3: Render de la carcasa exterior

Posteriormente se modelan las cantoneras, se extruye su forma y se realiza un corte con la superficie exterior de la carcasa para que estas encajen correctamente. Se realiza un vaciado para reducir material y se colocan los orificios para los remaches. Para finalizar, se redondean las aristas exteriores. Se realiza una simetría para conseguir las dos piezas finales.

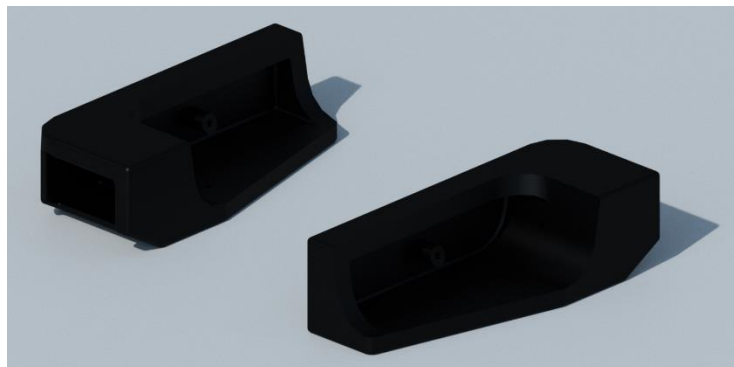


Figura 1.8.4: Render de las cantoneras

En cuarto lugar, se modelan el cubre asas lateral y superior. Estas piezas parten de prismas rectangulares de dimensiones diferentes. Se vacía el hueco por el cual se saca la cinta correspondiente al asa. En la parte inferior de ambas se reduce el espesor para facilitar el paso del asa (Figura 1.8.6). Se redondean las aristas exteriores para mejorar el acabado.

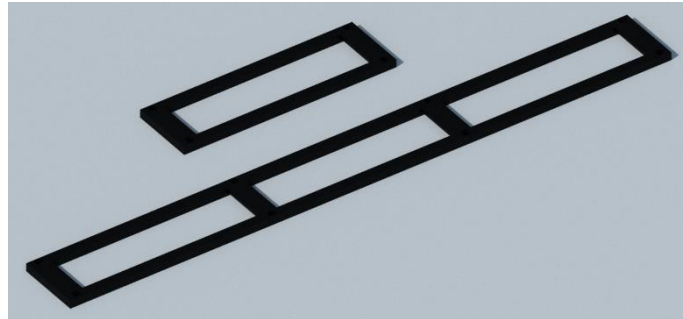


Figura 1.8.5: Render de los cubre-asas

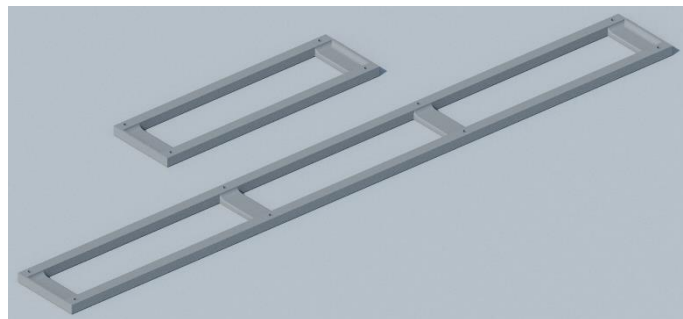


Figura 1.8.6: Vista de la parte inferior de los cubre-asas

A continuación, se conforman las ruedas y su mecanismo. Para las ruedas se parte de sus medidas originales y para el mecanismo de las medidas de su rediseño.

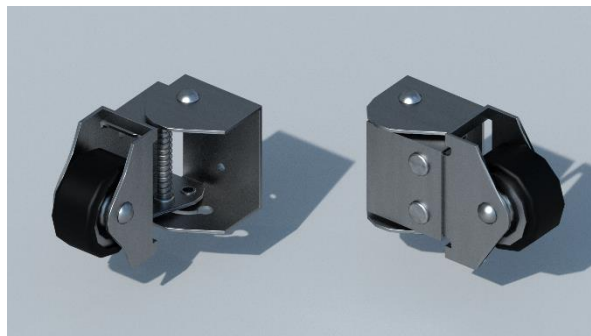


Figura 1.8.7: Render de las ruedas y su mecanismo de plegado (1)

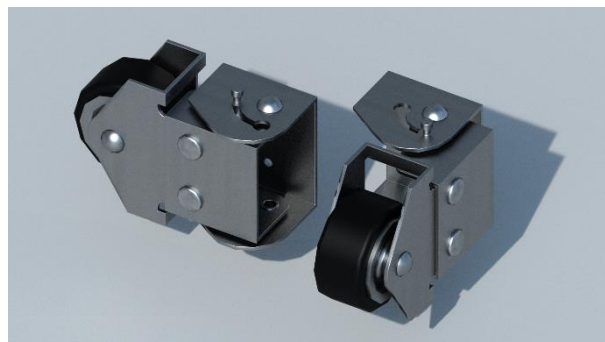


Figura 1.8.8: Render de las ruedas y su mecanismo de plegado (2)

Posteriormente se modelan los cierres partiendo de las medidas originales de estos ya que es un elemento comercial, que consta de cinco piezas diferentes.

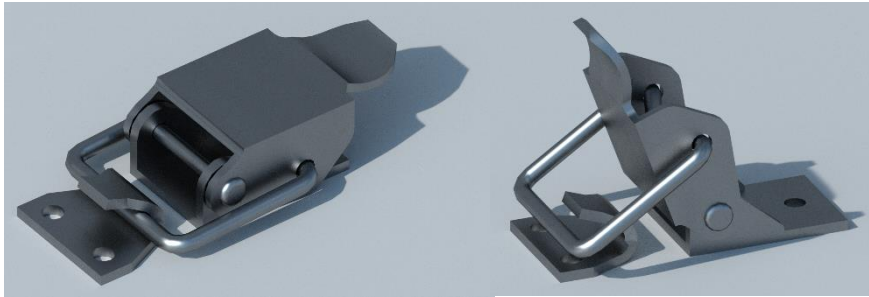


Figura 1.8.9: Render del cierre en posición abierta y cerrada

También partiendo de sus medidas originales se modela la bisagra, otro elemento comercial que se compone de tres partes.



Figura 1.8.10: Render de la bisagra

En octavo lugar, se modelan las cintas que actúan como asas, tanto superior como lateral. Se representan las tres posiciones que puede adoptar el asa lateral.

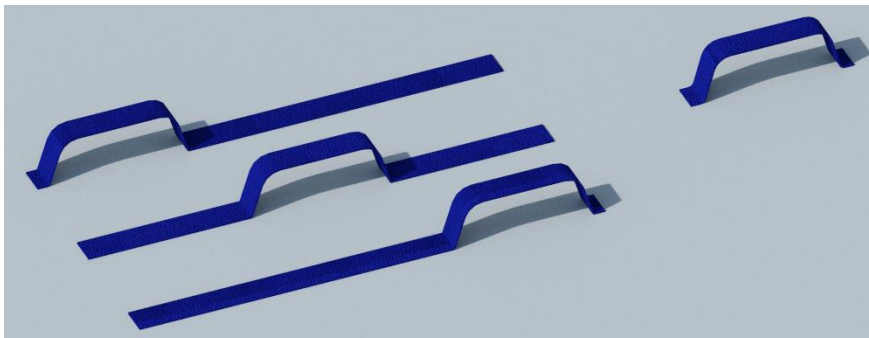


Figura 1.8.11: Render de las asas con sus posiciones



Figura 1.8.12: Render de las asas instaladas en el estuche

Para finalizar, se modelan los remaches y arandelas, elementos de unión. Además, se colocan las cintas de seguridad y la red cubre-compartmento.

A continuación, se presenta el modelado completo del estuche.

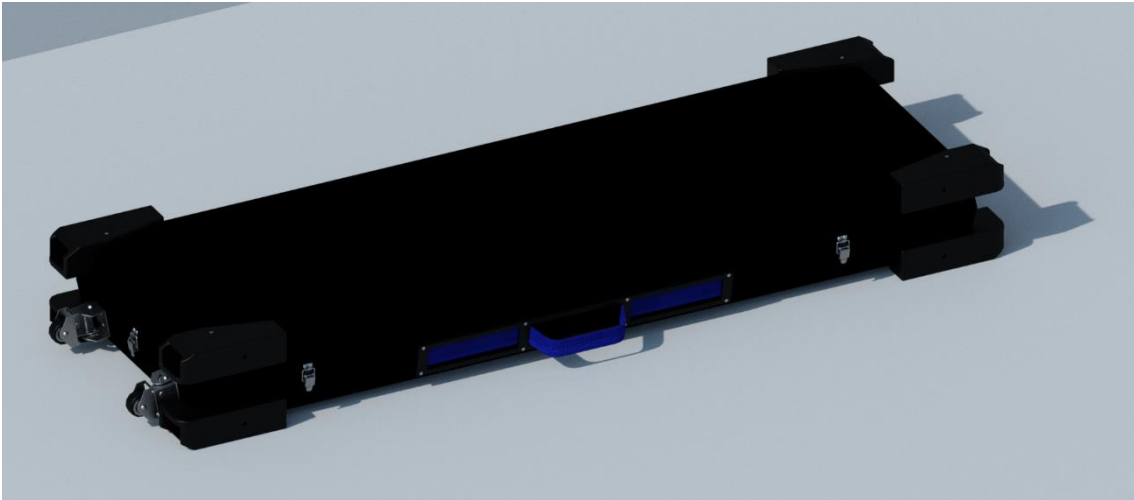


Figura 1.8.13: Render del estuche cerrado

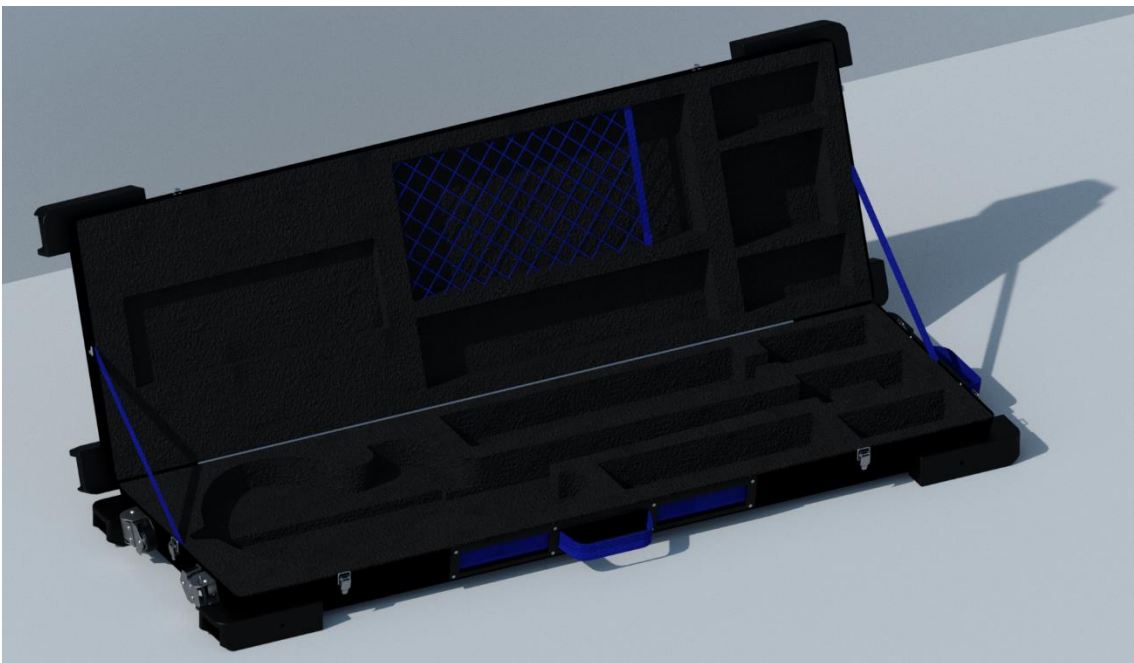


Figura 1.8.14: Render del estuche abierto

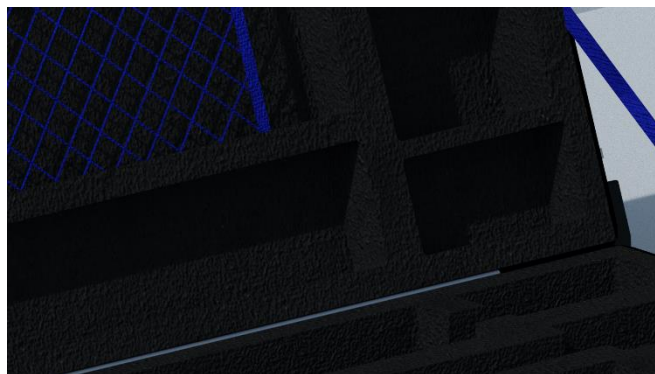


Figura 1.8.15: Render detalle del interior

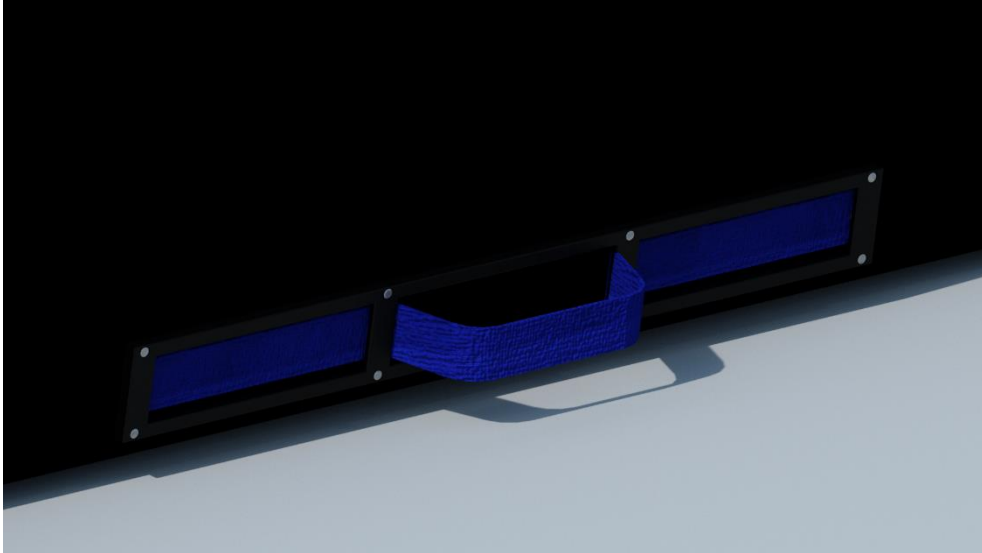


Figura 1.8.16: Render detalle del asa lateral en posición central



Figura 1.8.17: Render detalle del asa superior



Figura 1.8.18: Render detalle de una cantonera

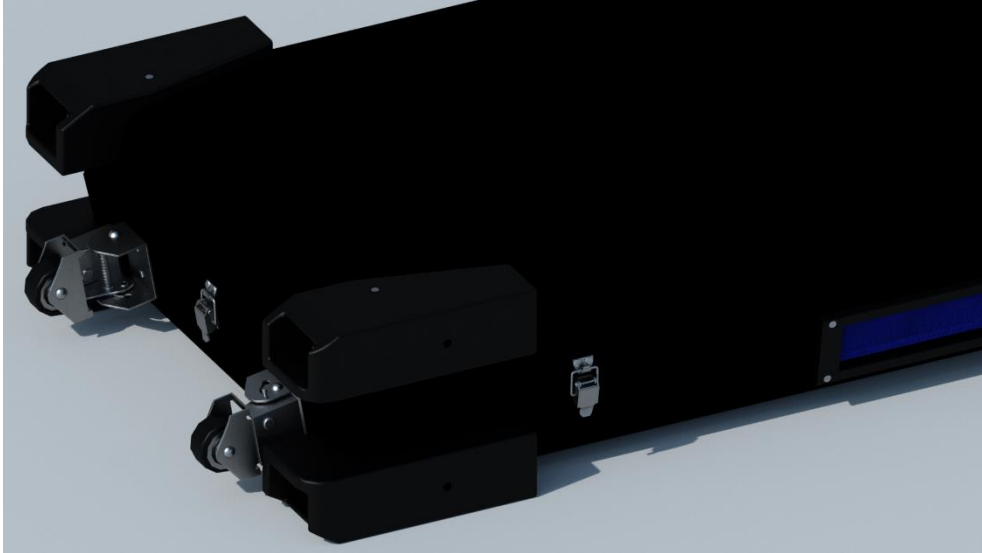


Figura 1.8.19: Render detalle general

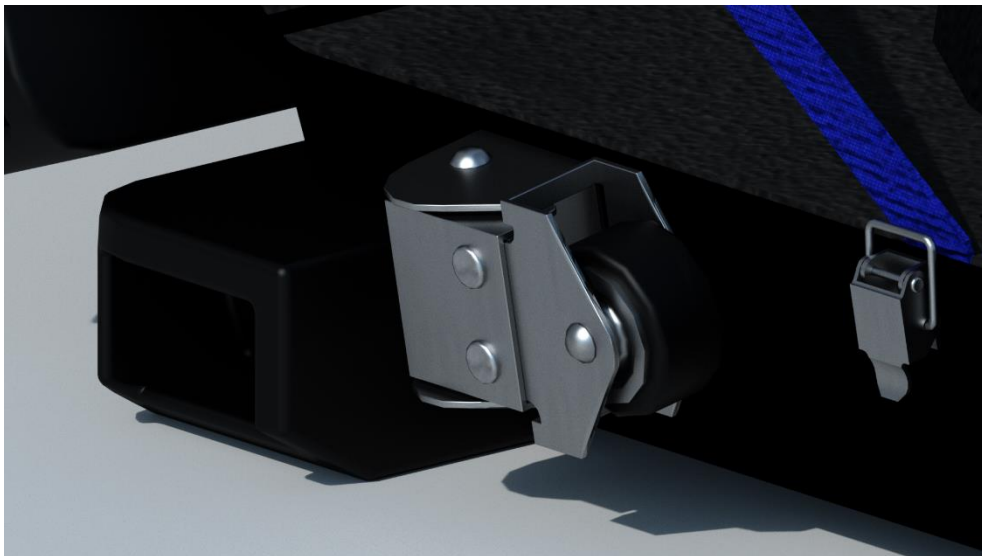


Figura 1.8.20: Render detalle de la rueda con mecanismo plegado

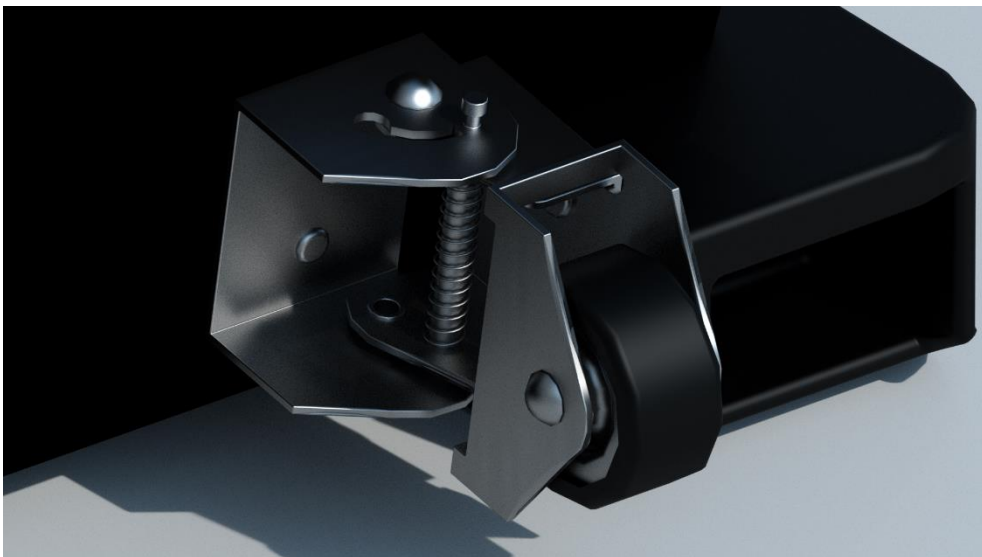


Figura 1.8.21: Render detalle de la rueda con mecanismo desplegado

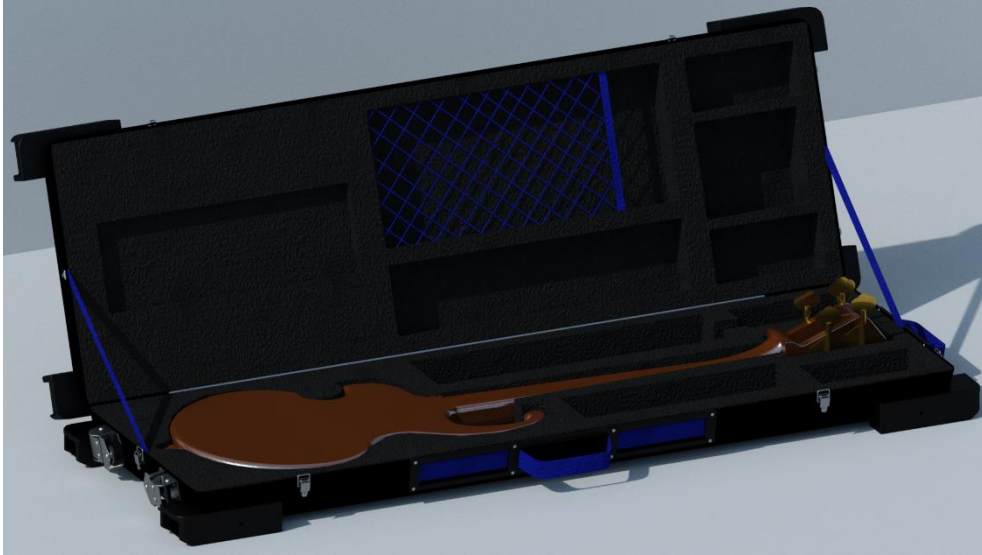


Figura 1.8.22: Render del estuche conteniendo el bajo (1)

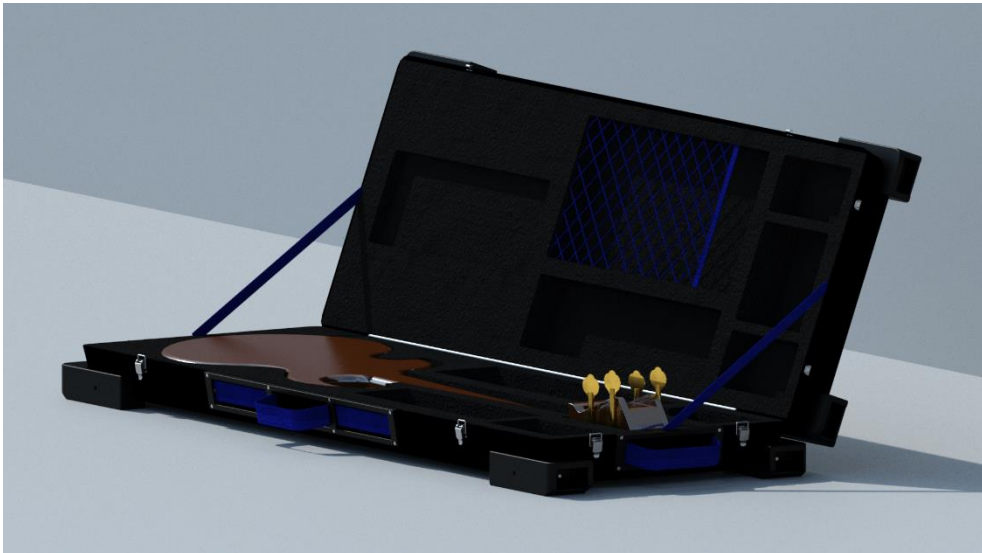


Figura 1.8.23: Render del estuche conteniendo el bajo (2)

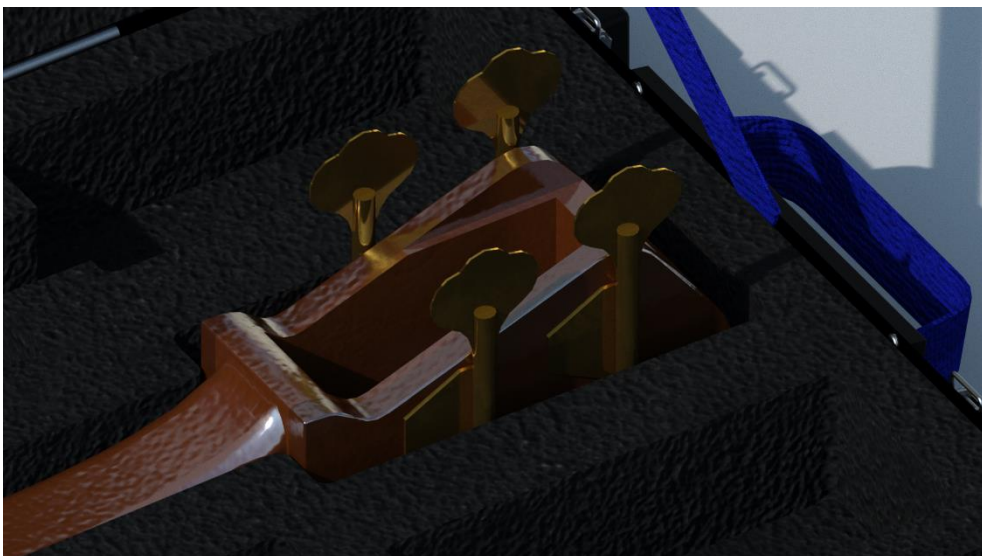


Figura 1.8.24: Render detalle del estuche conteniendo el bajo



## 1.9. DISEÑO PRELIMINAR

### 1.9.1. Análisis estructural

Se realiza un estudio mediante elementos finitos de la estructura de la carcasa exterior. Para ello, se diseña la pieza 1.1.1 “carcasa inferior” y, posteriormente, mediante el programa de simulación NX se aplican las fuerzas que el producto debe soportar. En este caso, en el ensayo se aplica una fuerza de 90 N sobre la base, ya que se añade el peso máximo de accesorios al del bajo, 6 kg.

El material aplicado son 3 capas de fibra de carbono, dos de unidireccional y una de bidireccional intermedia. Se utilizan dos tipos de fibra *pre-preg*:

- Unidireccional SE84LV/HEC/450/400/35±3%/POPA40 de grosor 0,5 mm. (Límite de rotura a tracción = 1433,6 N/mm<sup>2</sup>)
- Bidireccional SE84LV/XCIM300(IM2C) /1270/40±3/2DPE(HT) de grosor 0,3 mm (Límite de rotura a tracción = 593,3 N/mm<sup>2</sup>)

En primer lugar, se modela la pieza creando una superficie y se importa en NX en formato IGS.

Se abre el preprocesamiento/ postprocesamiento y se crea “FEM” nuevo y simulación. Además, se indica el tipo de solución que se desea obtener, un estudio estático, aplicando “Estáticos lineales SOL 101”. Se activa el “solver” iterativo de elementos y se obvia la temperatura del material.

En segundo lugar, se realiza el acoplamiento de mayas para conectar el modelo 2D con las mallas asociadas. El tamaño del elemento es 10 mm y el tipo de malla es CTRIA 3. Como se observa en la imagen existe un borde adicional, este no ha sido tenido en cuenta para el cálculo ya que se tomó la decisión de eliminarlo.

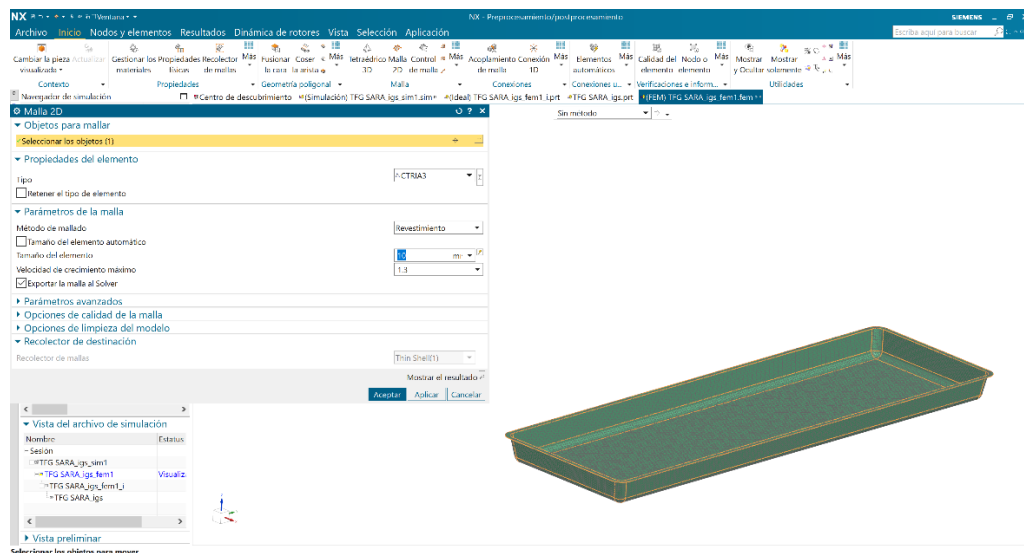


Figura 1.9.1: Mallado de la pieza.

En tercer lugar, se aplican los materiales, en este caso con el modelador de laminación ya que es un producto fabricado por laminación de fibra *pre-preg*. Para poder utilizar láminas, se debe definir la laminación con las diferentes características de cada fibra.

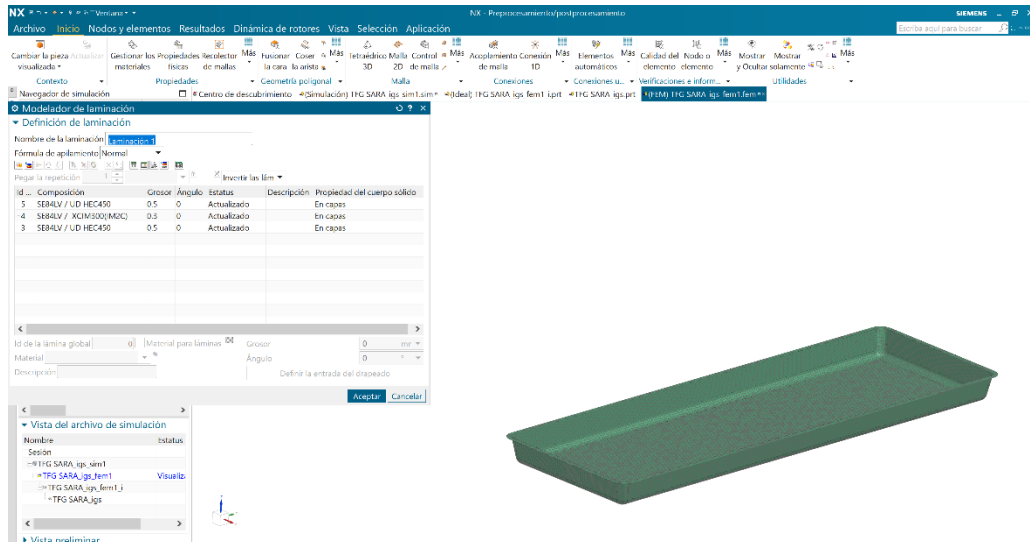


Figura 1.9.2: Definición de laminación

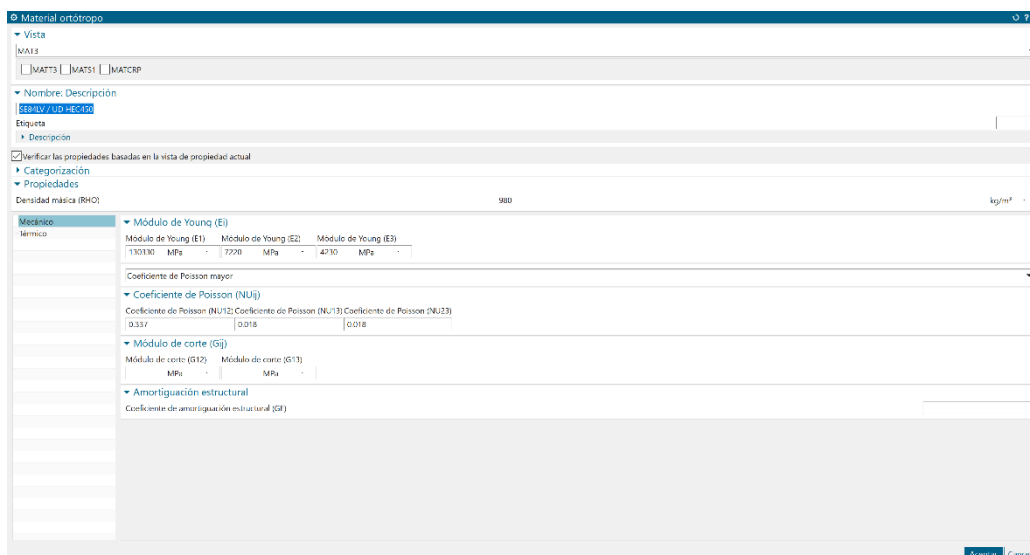


Figura 1.9.3: Definición del material 1

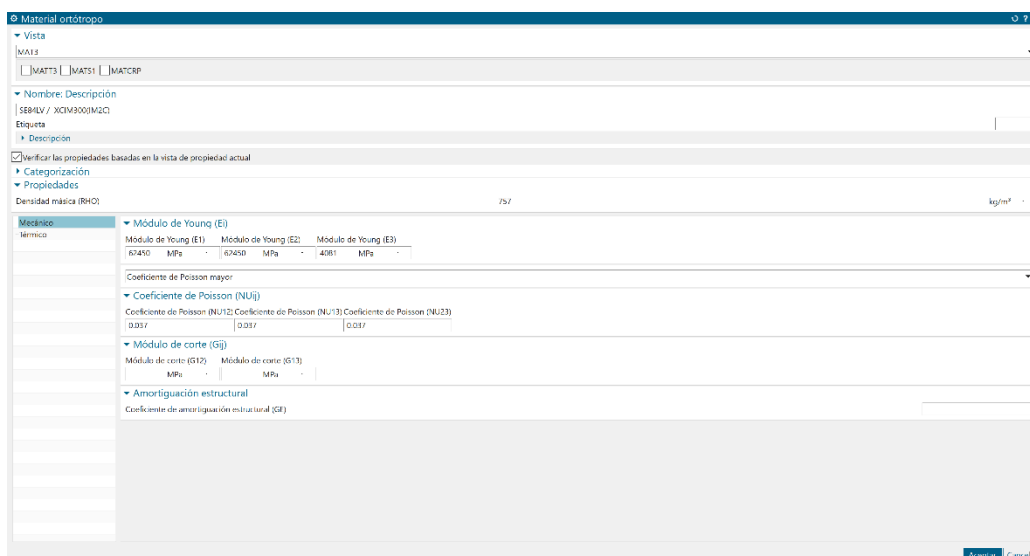


Figura 1.9.4: Definición del material 2

Posteriormente se realiza la orientación del material pudiendo observar así los diferentes patrones de cada capa.

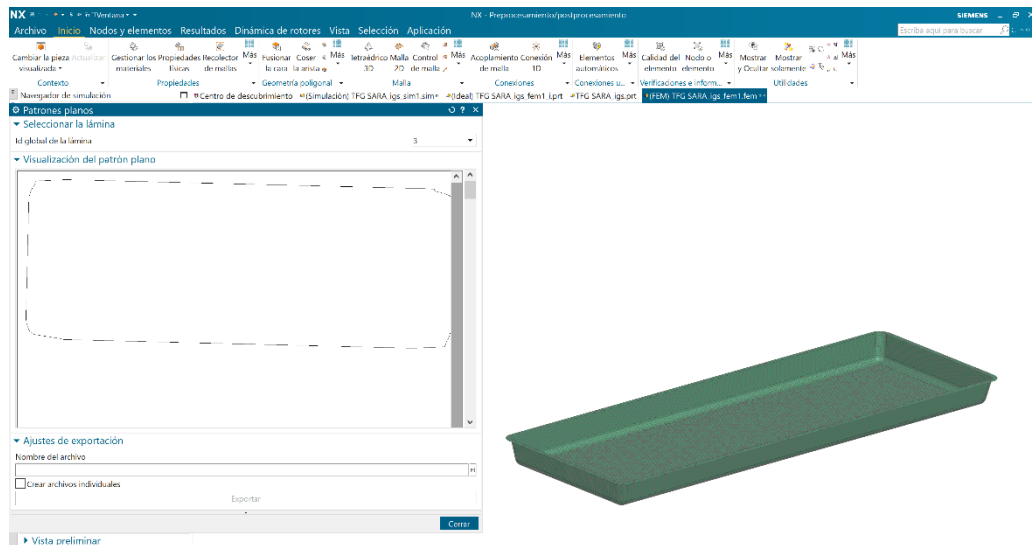


Figura 1.9.5: Patrón plano lámina 1

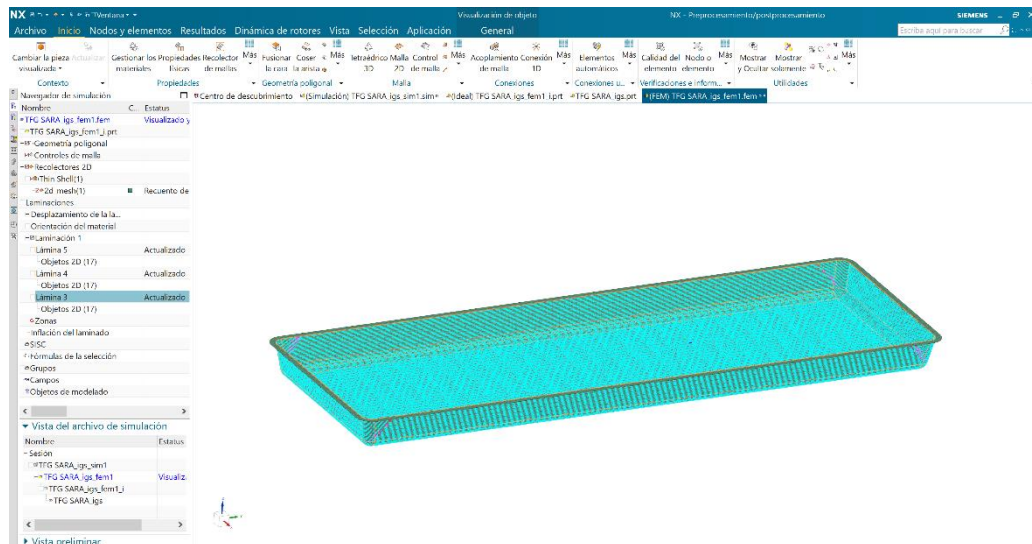


Figura 1.9.6: Lámina 1

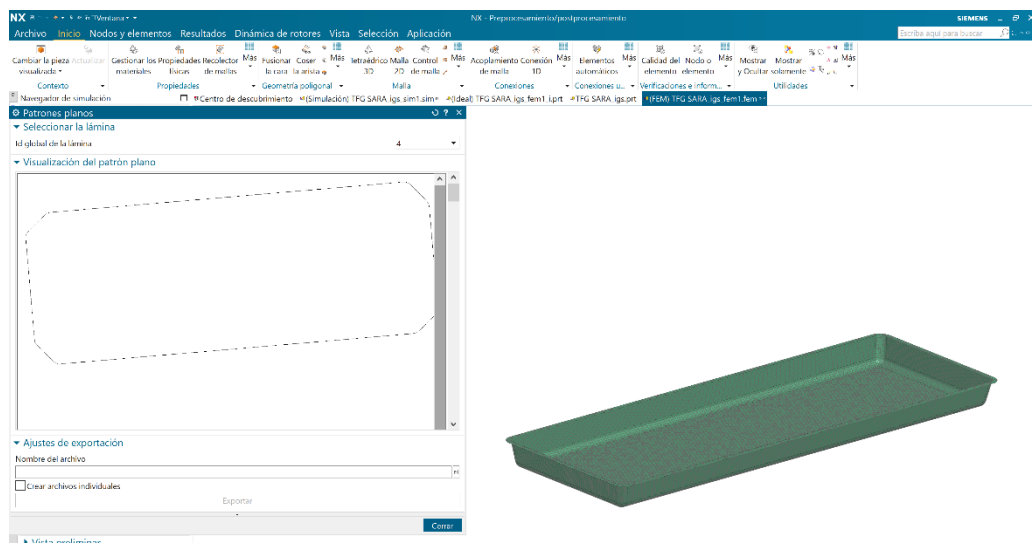


Figura 1.9.7: Patrón plano lámina 2

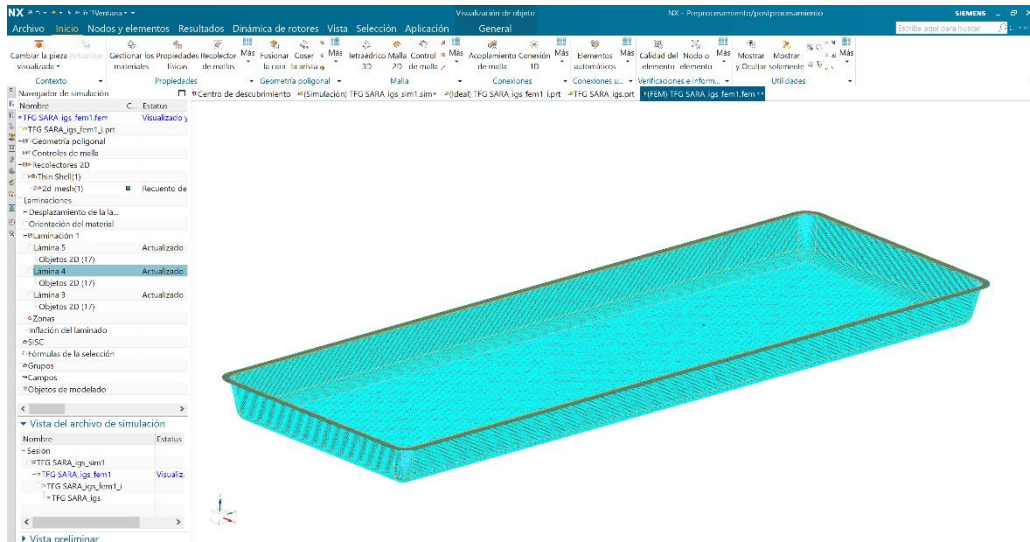


Figura 1.9.8: Lámina 2

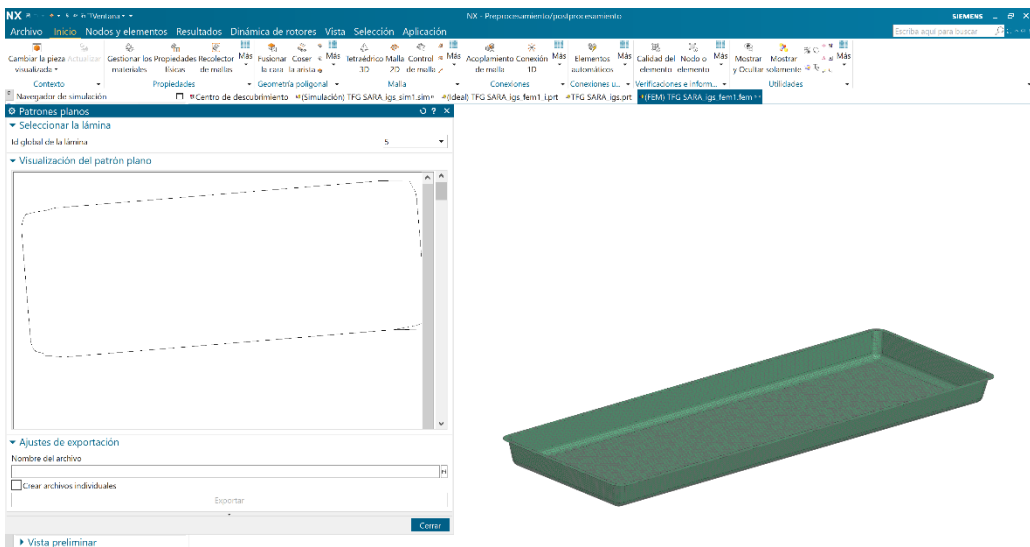


Figura 1.9.9: Patrón plano lámina 3

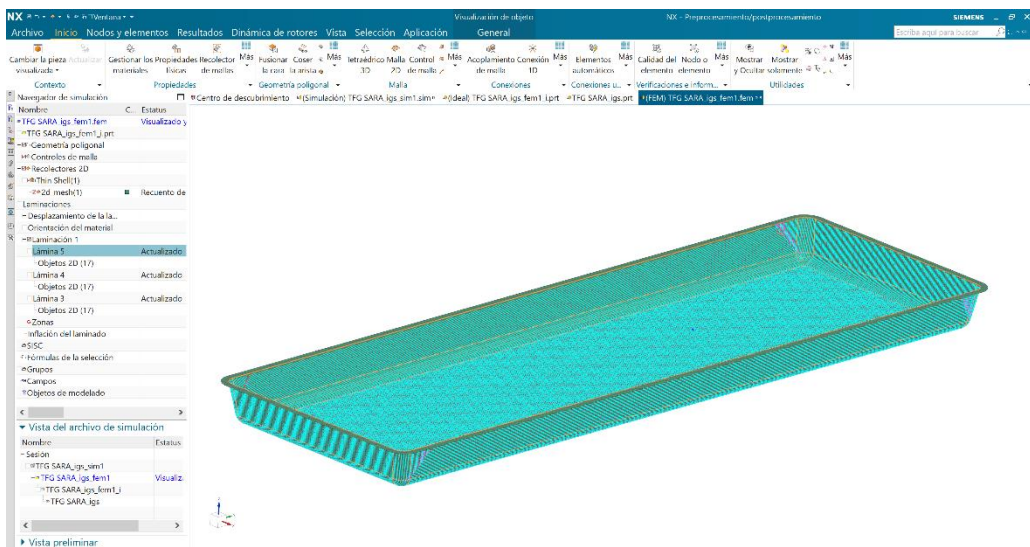


Figura 1.9.10: Lámina 3

Tras asignar los materiales, ya ha finalizado la parte del “fem” y se puede continuar con el apartado de simulación.

En primer lugar, se aplican las restricciones, estas estarán fijas en la arista superior, sin tener en cuenta el borde existente mencionado anteriormente.

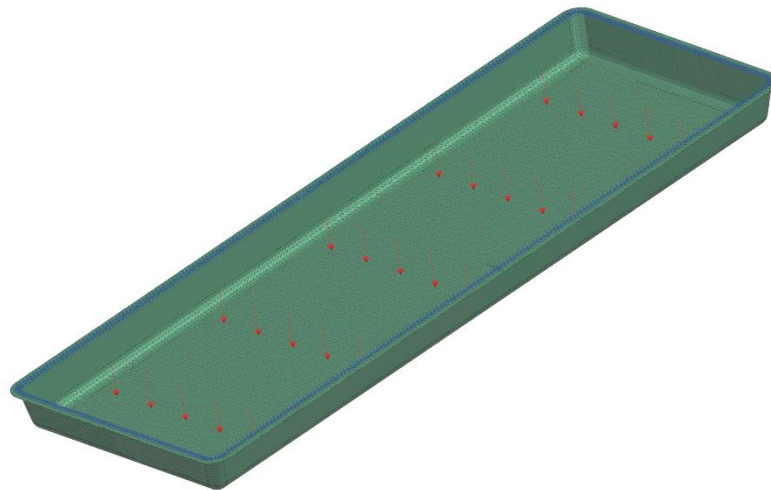


Figura 1.9.11: Restricciones

A continuación, se aplica la carga. Esta es 9 kg ya que se pretende aplicar el máximo posible y comprobar su resistencia. Por lo tanto, se aplica una carga de 90N en la base de la pieza.

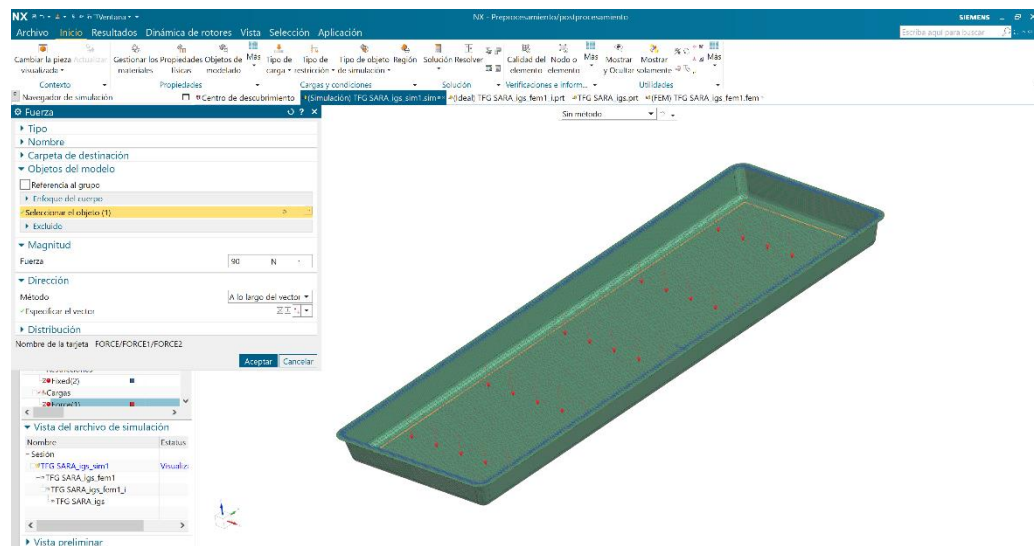


Figura 1.9.12: Cargas

Terminada la aplicación de cargas se finalizan los pasos para poder realizar la simulación, por lo tanto, ya se puede resolver. Las soluciones que nos permite obtener esta simulación son: deformación, tensión y factor de seguridad.

En primer lugar, se obtienen las soluciones de deformación. En cuanto a la deformación máxima del elemento se observa que es 11,026 mm y se sitúa en el centro de la base.

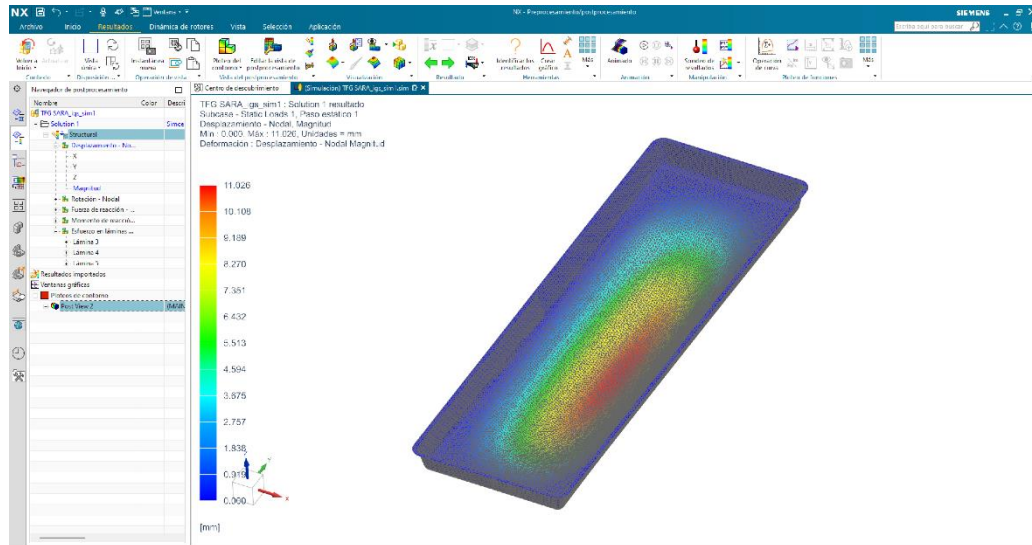


Figura 1.9.13: Deformación máxima

En segundo lugar, se obtienen las soluciones de tensión. Este resultado se obtiene por láminas, es decir, cada lámina tiene su tensión máxima.

En cuanto a la lámina 1 se observa que el valor máximo obtenido es 8.999 MPa y la zona que mayor tensión sufre se sitúa en la parte derecha de la base.

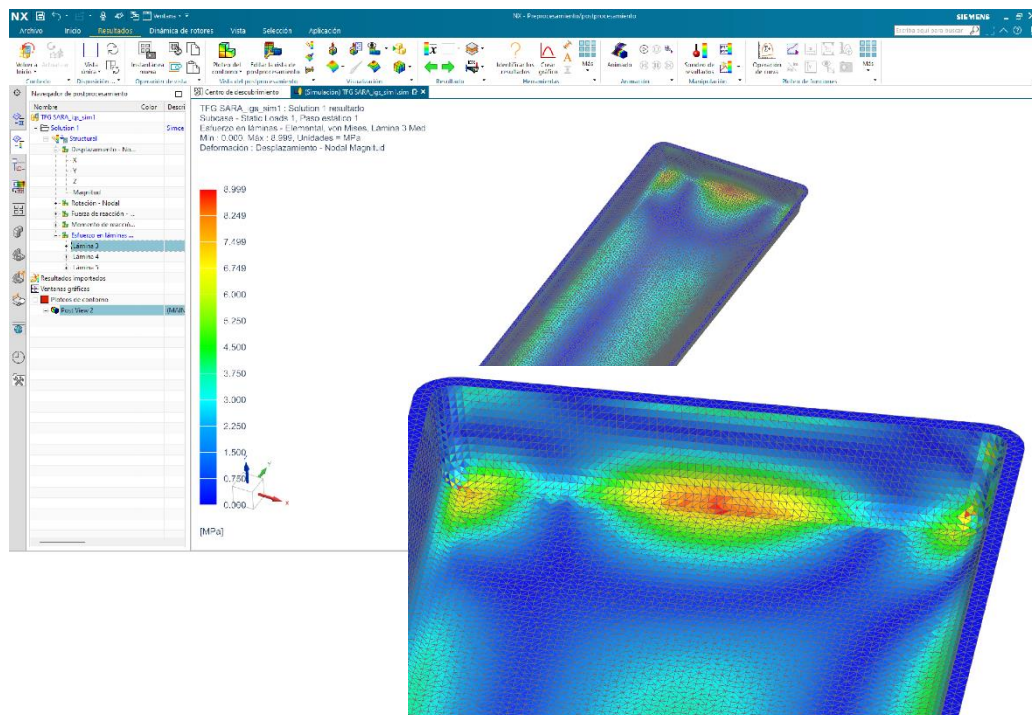


Figura 1.9.14: Tensión en la lámina 1

En cuanto a la lámina 2 se observa que el valor máximo obtenido es 11.849 MPa y la zona que mayor tensión sufre se sitúa en una de las esquinas de la parte derecha de la base.

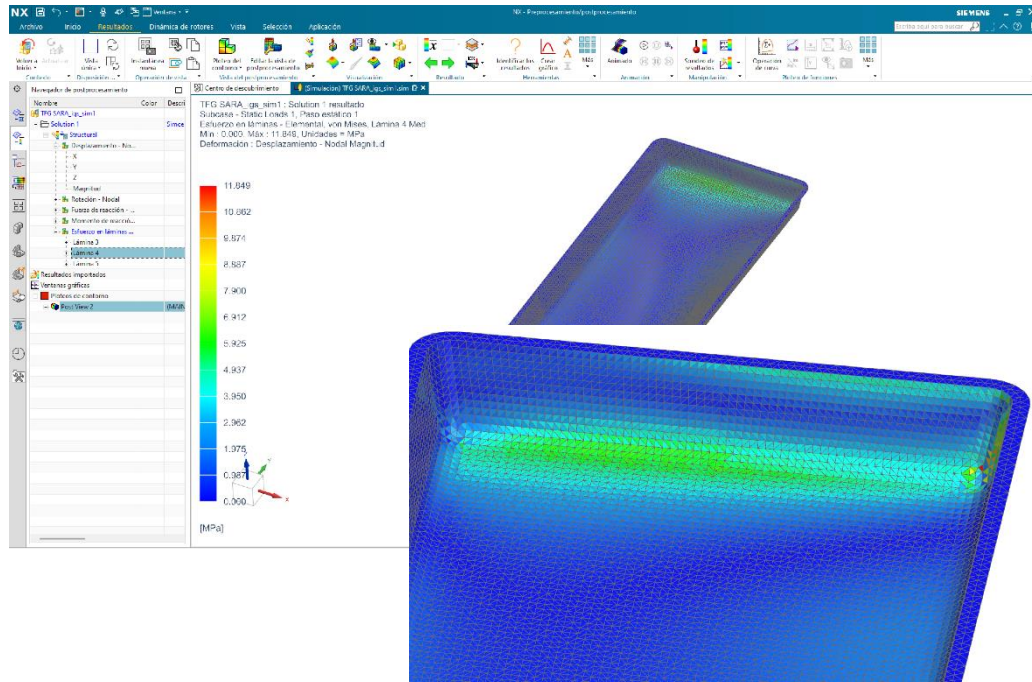


Figura 1.9.15: Tensión en la lámina 2

En cuanto a la lámina 3 se observa que el valor máximo obtenido es 11.014 MPa y la zona que mayor tensión sufre se sitúa, al igual que en la lámina 1, en la parte derecha de la base.

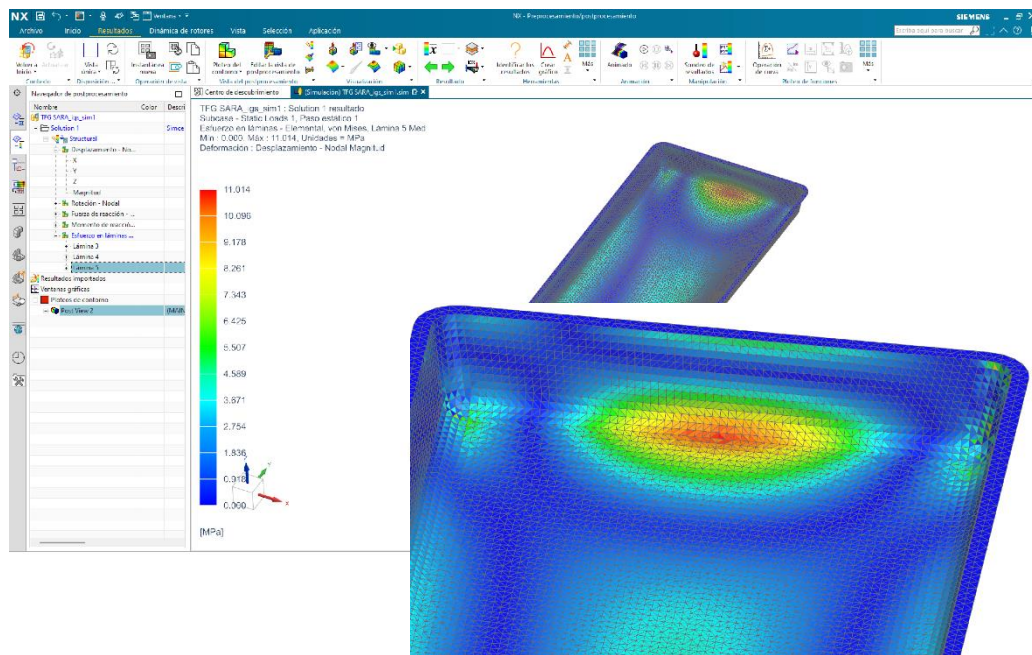


Figura 1.9.16: Tensión en la lámina 3

Para finalizar se realiza el cálculo del factor de seguridad en cada lámina y se llega a la conclusión de que este es adecuado por lo que la pieza resiste la fuerza aplicada.

$$\text{Factor de seguridad lámina 1} = 1433,6 / 8.999 = 0,159$$

$$\text{Factor de seguridad lámina 2} = 593,3 / 11.849 = 0,05$$

$$\text{Factor de seguridad lámina 3} = 1433,6 / 11.014 = 0,131$$

## 1.9.2. Dimensionado previo

El orden de exposición de elementos en este apartado se realiza en base al orden de número de relaciones según el diagrama sistémico (Figura 1.6.25) representado a continuación (Tabla 1.9.1)

Las dimensiones de los elementos a fabricar se han establecido considerando las dimensiones de elementos comerciales y normalizados y las medidas del bajo y sus accesorios como referencia.

Tabla 1.9.1: Orden de prioridad de elementos

MARCA	DENOMINACIÓN	TIPO	NÚMERO DE RELACIONES	ORDEN
1.1.1	Carcasa inferior	A fabricar	17	1º
1.2.1	Carcasa superior	A fabricar	11	2º
1.1.6.1.1	Pieza 1 mecanismo	A fabricar	6	3º
1.1.6.1.2	Pieza 2 mecanismo	A fabricar	6	4º
1.1.2	Remache cantoneras y cubre asas	Normalizado	5	5º
1.1.3	Remache ruedas y cierre	Normalizado	4	6º
1.1.4	Remache asas	Normalizado	4	7º
1.1.6.1.3	Tubo	A fabricar	4	8º
1.2.2	Remache cantoneras	Normalizado	4	9º
1.3	Remache bisagra	Normalizado	4	10º
1.1.5	Arandela A1	Normalizado	3	11º
1.1.6.1.4	Pestillo	A fabricar	3	12º
1.2.3	Remache cierre	Normalizado	3	13º
1.2.4	Arandela A2	Normalizado	3	14º
1.4	Bisagra	Comercial	3	15º
1.5	Arandela B	Normalizado	3	16º
3.1	Alojamiento interior superior	A fabricar	3	17º
1.1.6.1.5	Remache mecanismo	Normalizado	2	18º
1.1.6.2	Rueda	Comercial	2	19º
1.1.6.3	Remache mecanismo-rueda	Normalizado	2	20º
1.1.7	Arandela C	Normalizado	2	21º
1.1.8	Cierre parte inferior	Comercial	2	22º
1.1.9	Cubre asa lateral	A fabricar	2	23º
1.1.10	Cubre asa superior	A fabricar	2	24º
1.1.11	Cantonera 1	A fabricar	2	25º
1.1.12	Cantonera 2	A fabricar	2	26º
1.1.13	Asa lateral	Comercial	2	27º



1.1.14	Asa superior	Comercial	2	28°
1.2.5	Cantoneira 1	A fabricar	2	29°
1.2.6	Cantoneira 2	A fabricar	2	30°
1.2.7	Cierre parte superior	Comercial	2	21°
2	Cinta de seguridad	Comercial	2	32°
4.1	Alojamiento interior inferior	A fabricar	2	33°
1.1.6.1.6	Muelle	Comercial	1	34°
3.2	Red cubre-compartimento	Comercial	1	35°
3.3	Tela	Comercial	1	36°
4.2	Tela	Comercial	1	37°

El dimensionado de los elementos a fabricar se realiza partiendo de las normas, herramientas, elementos normalizados y elementos comerciales que se definen en los Anexos E y G. Además, se toman como referencia las medidas del bajo.

### 1.1.1. CARCASA INFERIOR

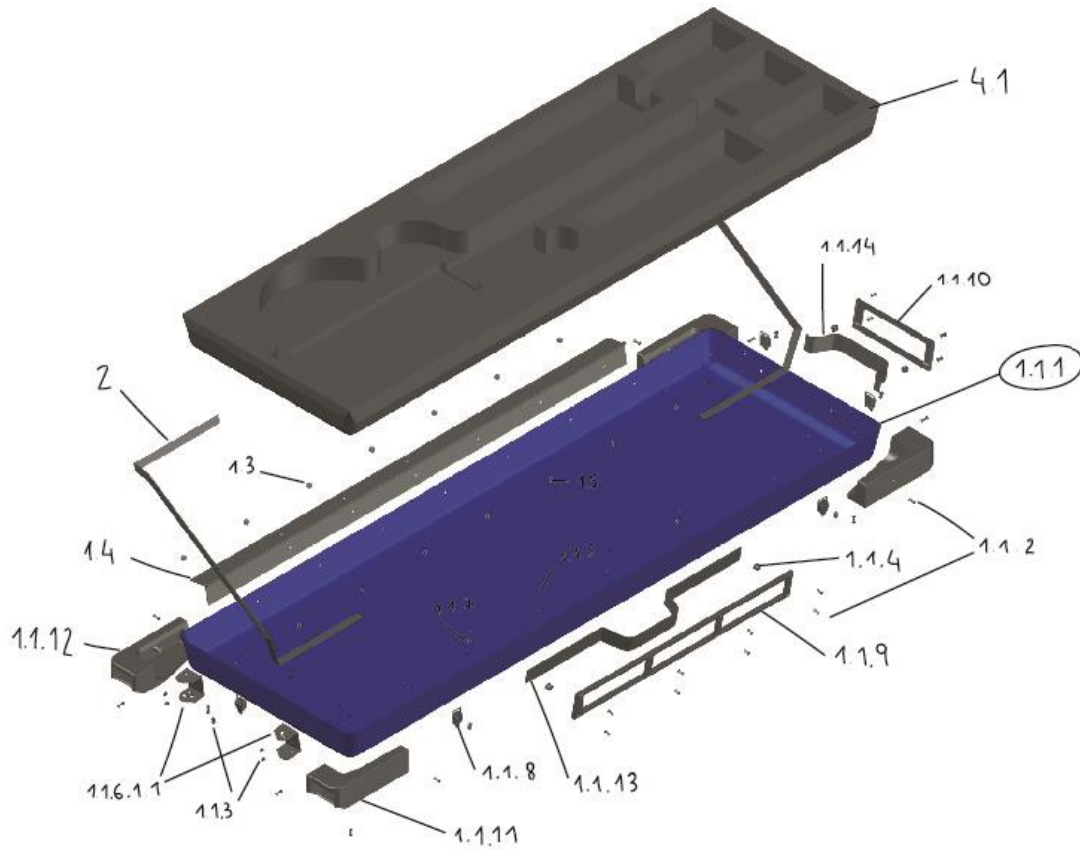


Figura 1.9.17: Explosionado de relaciones pieza 1.1.1

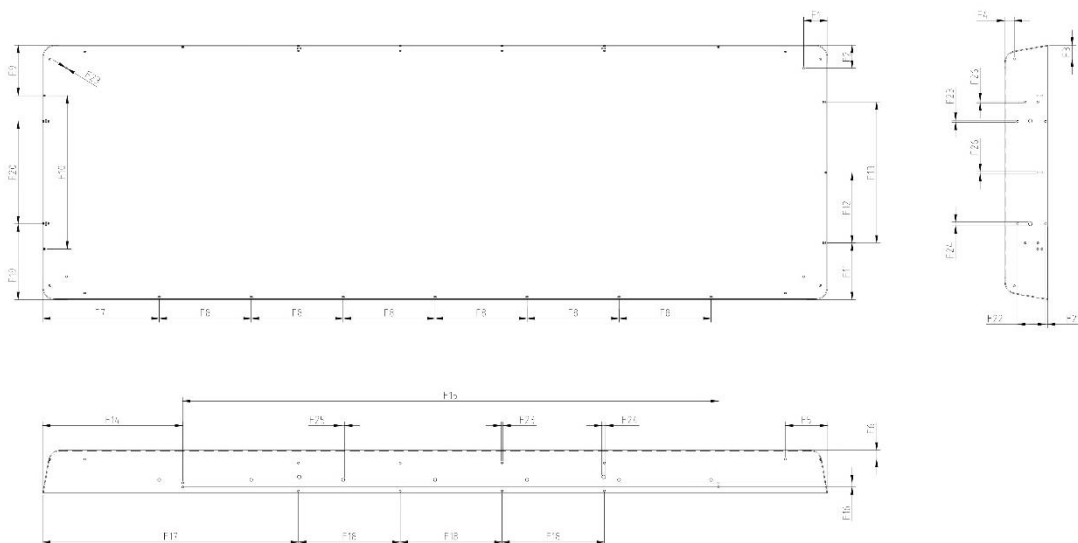


Figura 1.9.18: Cotas funcionales pieza 1.1.1

F1: Distancia horizontal entre el extremo de la carcasa y el centro del orificio inferior de la unión con la cantonera.

**F1 = 38,9 mm**

F2: Distancia vertical entre el extremo de la carcasa y el centro del orificio inferior de la unión con la cantonera.

**F2 = 37,49 mm**

F3: Distancia vertical entre el extremo de la carcasa y el centro del orificio lateral de la unión con la cantonera.

**F3 = 22,5 mm**

F4: Distancia horizontal entre el extremo de la carcasa y el centro del orificio lateral de la unión con la cantonera.

**F4 = 15,73 mm**

F5: Distancia horizontal entre el extremo de la carcasa y el centro del orificio posterior de la unión con la cantonera.

**F5 = 68,68 mm**

F6: Distancia vertical entre el extremo de la carcasa y el centro del orificio posterior de la unión con la cantonera.

**F6 = 14,94 mm**

F7: Distancia horizontal entre el extremo de la carcasa y el centro del primer orificio por la parte izquierda de la unión con la bisagra.

**F7 = 190 mm**

F8: Distancia entre los centros de los orificios de la unión con la bisagra.

**F8 = 150 mm**

F9: Distancia entre extremo de la carcasa y el primer orificio de unión con el cubre asa superior

**F9 = 82,32 mm**

F10: Distancia entre los centros de los orificios de unión con el cubre asa superior.

**F10 = 250 mm**

F11: Distancia entre el extremo de la carcasa y el centro del orificio de unión con la rueda izquierda.

**F11 = 92,5 mm**

F12: Distancia entre el centro del orificio de unión con el cierre y el centro del orificio de unión de la rueda izquierda.

**F12 = 114,82 mm**

F13: Distancia entre los centros de los orificios de unión con ambas ruedas.

**F13 = 230 mm**

F14: Distancia entre el extremo de la carcasa y el centro del orificio de unión con el cierre superior lateral.

**F14 = 228,38 mm**

F15: Distancia entre los centros de los orificios de unión con ambos cierres laterales.

**F15 = 873,65 mm**

F16: Distancia entre los orificios de unión de un cierre.

**F16 = 6,67 mm**

F17: Distancia entre el extremo de la carcasa y el centro del primer orificio de unión con el cubre asa lateral.

**F17 = 417,1 mm**

F18: Distancia entre los centros de los orificios de unión del cubre asa lateral

**F18 = 166 mm**

F19: Distancia entre el extremo de la carcasa y el centro del primer orificio de unión con el cubre asa superior.

**F19 = 123,62 mm**

F20: Distancia horizontal entre centros de los orificios de unión del cubre asa superior.

**F20 = 167,76 mm**

F21: Distancia desde el extremo de la carcasa y el centro del orificio más cercano al extremo de unión con el asa superior.

**F21 = 3,64 mm**

F22: Distancia vertical entre centros de los orificios de unión del cubre asa superior.

**F22 = 45,59 mm**

F23: Diámetro del orificio de unión con el cubre asa superior.

**F23 = 3,2 mm**

F24: Diámetro del orificio de unión con el cubre asa superior.

**F24 = 6 mm**

F25: Diámetro del orificio de unión con la bisagra.

**F25 = 5 mm**

F26: Diámetro del orificio de unión con el cubre asa lateral.

**F26 = 3,2 mm**

### 1.2.1. CARCASA SUPERIOR

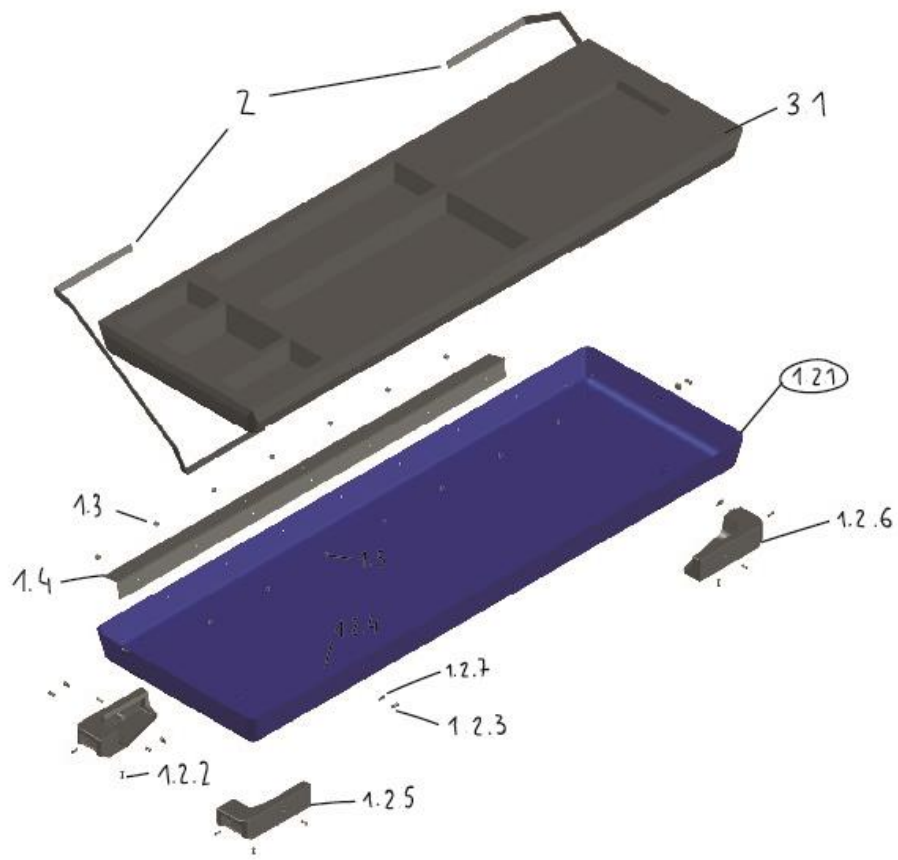


Figura 1.9.19: Explosionado de relaciones pieza 1.2.1

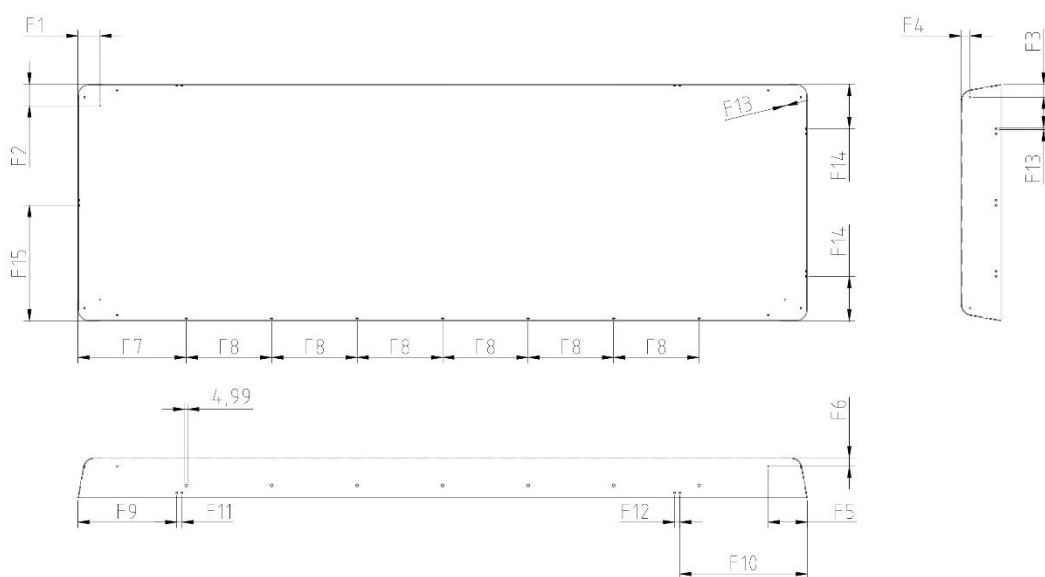


Figura 1.9.20: Cotas funcionales pieza 1.2.1

F1: Distancia horizontal entre el extremo de la carcasa y el centro del orificio inferior de la unión con la cantonera.

**F1 = 38,9 mm**

F2: Distancia vertical entre el extremo de la carcasa y el centro del orificio inferior de la unión con la cantonera.

**F2 = 37,49 mm**

F3: Distancia vertical entre el extremo de la carcasa y el centro del orificio lateral de la unión con la cantonera.

**F3 = 22,5 mm**

F4: Distancia horizontal entre el extremo de la carcasa y el centro del orificio lateral de la unión con la cantonera.

**F4 = 15,73 mm**

F5: Distancia horizontal entre el extremo de la carcasa y el centro del orificio posterior de la unión con la cantonera.

**F5 = 68,68 mm**

F6: Distancia vertical entre el extremo de la carcasa y el centro del orificio posterior de la unión con la cantonera.

**F6 = 14,94 mm**

F7: Distancia horizontal entre el extremo de la carcasa y el centro del primer orificio por la parte izquierda de la unión con la bisagra.

**F7 = 190 mm**

F8: Distancia entre los centros de los orificios de la unión con la bisagra.

**F8 = 150 mm**

F9: Distancia horizontal entre el extremo de la carcasa y el centro del primer orificio de la unión con el cierre de la parte derecha.

**F9 = 173,5 mm**

F10: Distancia horizontal entre el extremo de la carcasa y el centro del primer orificio de la unión con el cierre de la parte izquierda.

**F10 = 223,91 mm**

F11: Distancia horizontal entre los centros de los orificios de unión con el cierre.

**F11 = 9 mm**

F12: Distancia entre los orificios de unión de un cierre.

**F12 = 6,67 mm**

F13: Diámetro del orificio de unión con las cantoneras.

**F13 = 3,2 mm**

F14: Distancia vertical entre el extremo de la carcasa y el centro del primer orificio de la unión con el cierre lateral derecho.

**F14 = 78 mm**

F15: Distancia vertical entre el extremo de la carcasa y el centro del primer orificio de la unión con el cierre lateral izquierdo.

**F15 = 202,79 mm**



### 1.1.6.1.1. PIEZA 1 MECANISMO

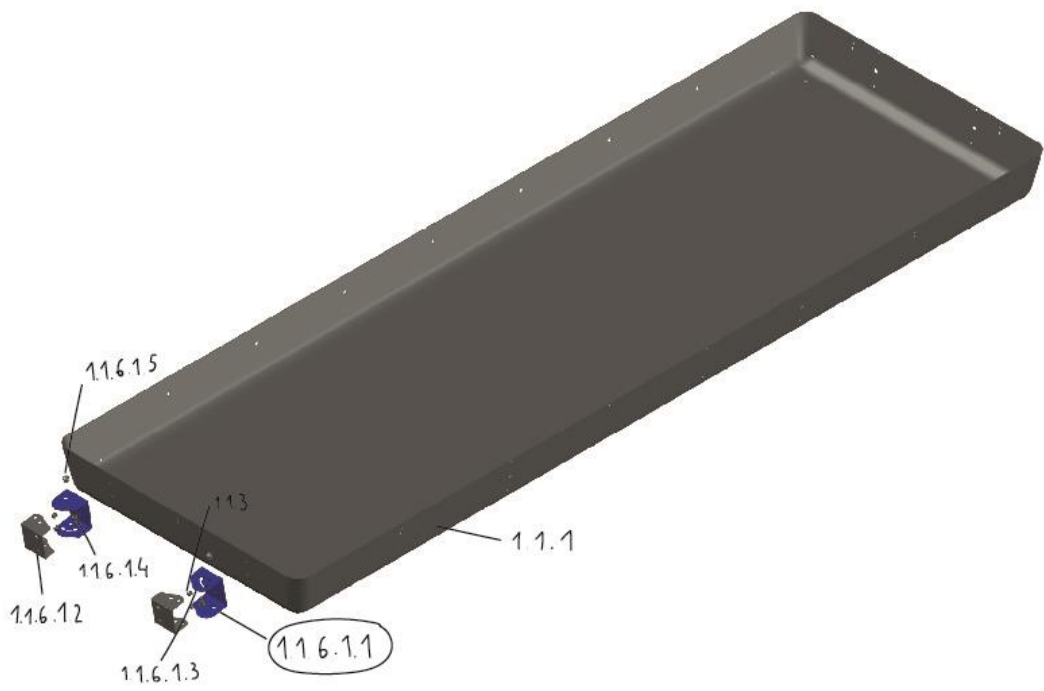


Figura 1.9.21: Explosionado de relaciones pieza 1.1.6.1.1

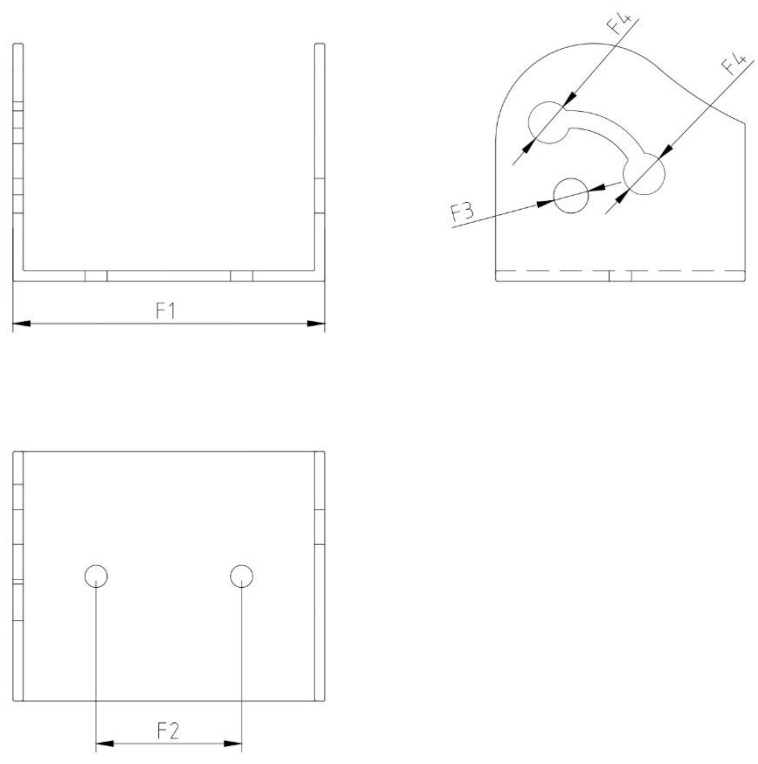


Figura 1.9.22: Cotas funcionales pieza 1.1.6.1.1

F1: Anchura de la pieza.

**F1 = 45 mm**

F2: Distancia entre los centros de los orificios de unión entre la pieza y la carcasa.

**F2 = 21 mm**

F3: Diámetro del orificio de unión con la pieza 1.1.6.1.2.

**F3 = 5 mm**

F4: Diámetro de los orificios por los que pasará la pieza 1.1.6.1.4.

**F4 = 6 mm**

### 1.1.6.1.2. PIEZA 2 MECANISMO

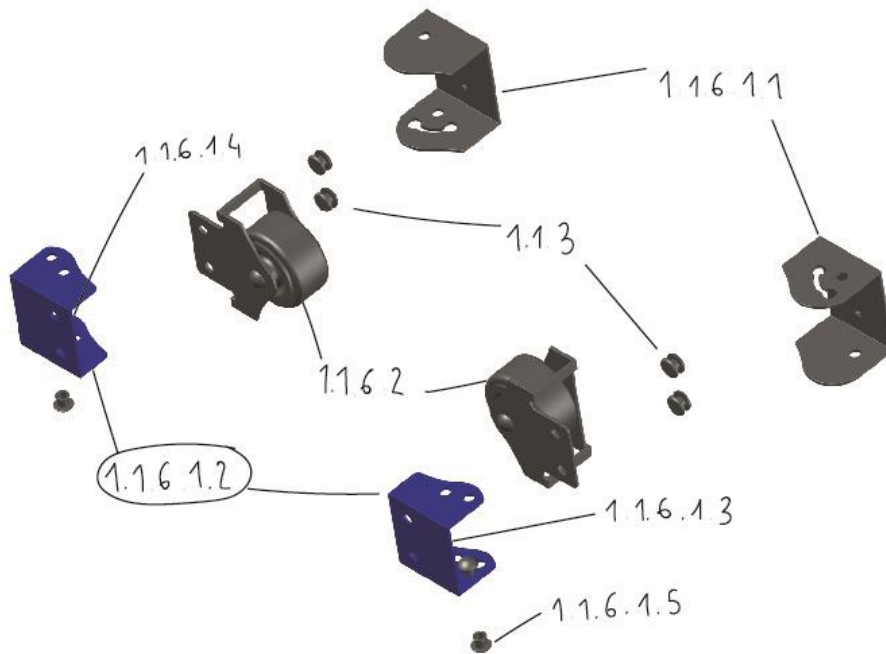


Figura 1.9.23: Explosionado de relaciones pieza 1.1.6.1.2

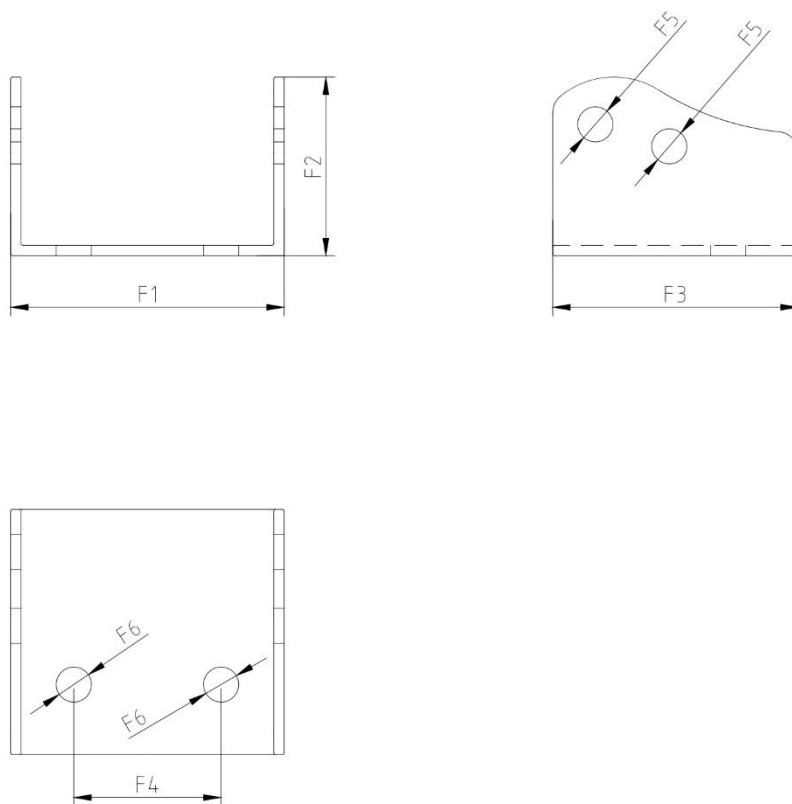


Figura 1.9.24: Cotas funcionales pieza 1.1.6.1.2

F1: Anchura de la pieza. Debe ser menor de 45 mm.

**F1 = 39 mm**

F2: Altura de la pieza. Debe ser menor que 45 mm.

**F2 = 25,5 mm**

F3: Longitud de la pieza. Debe ser menor que 45 mm.

**F3 = 35 mm**

F4: Distancia entre los centros de los orificios de unión con la pieza comercial "rueda". Debe ser 21 mm.

**F4 = 21 mm**

F5: Diámetro de los orificios por los que pasará la pieza 1.1.6.1.4,

**F5 = 5 mm**

F6: Diámetro de los orificio de unión con la pieza comercial "rueda".

**F6 = 5 mm**

### 1.1.6.1.3. TUBO

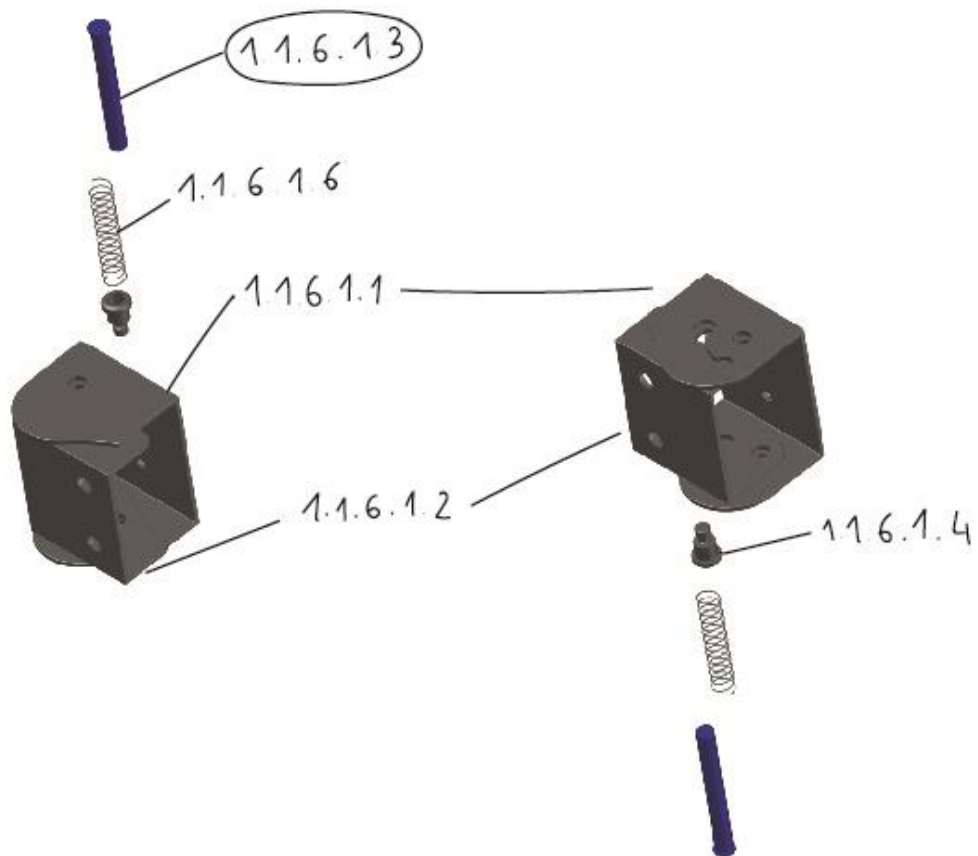


Figura 1.9.25: Explosionado de relaciones pieza 1.1.6.1.3

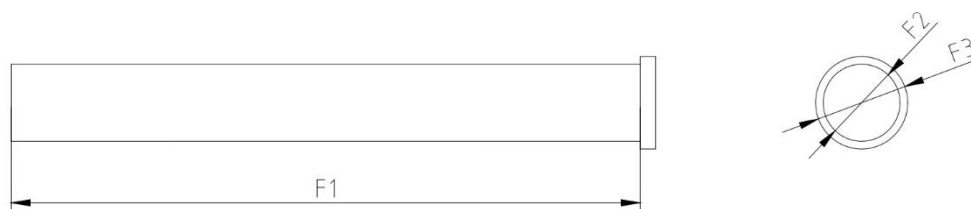


Figura 1.9.26: Cotas funcionales pieza 1.1.6.1.3

F1: Longitud de la pieza. Debe ser menor que 45 mm y mayor que 39 mm.

**F1 = 41 mm**

F2: Diámetro general de la pieza. Debe ser 5 mm.

**F2 = 5 mm**

F3: Diámetro del tope de la pieza. Debe ser mayor que 5 mm.

**F3 = 6 mm**

#### 1.1.6.1.4. PESTILLO

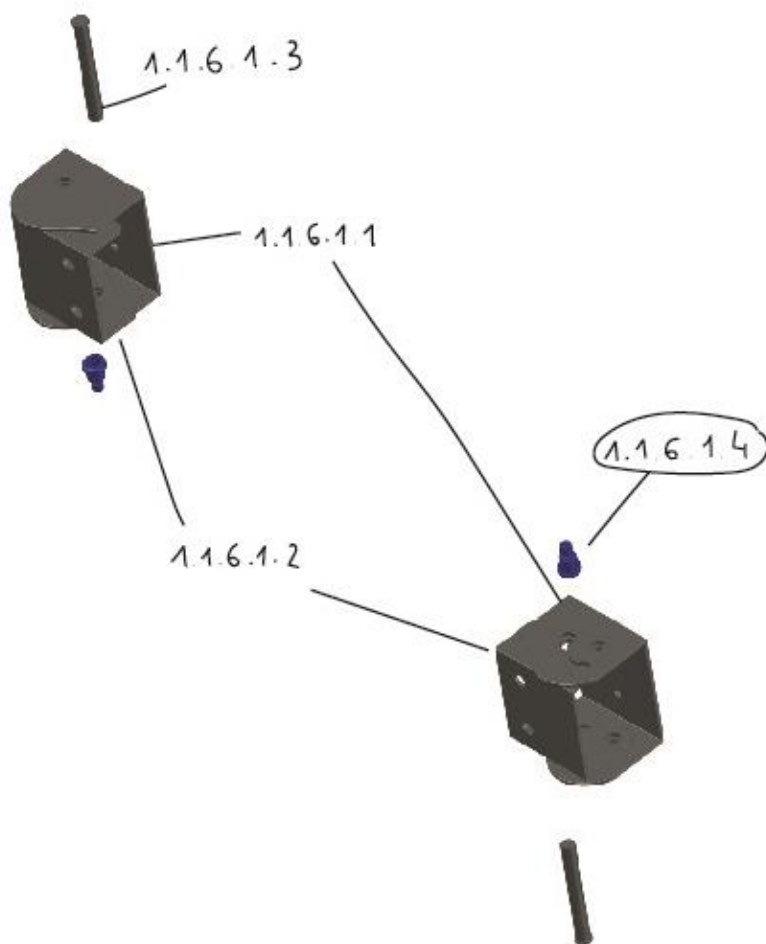


Figura 1.9.27: Explosionado de relaciones pieza 1.1.6.1.4

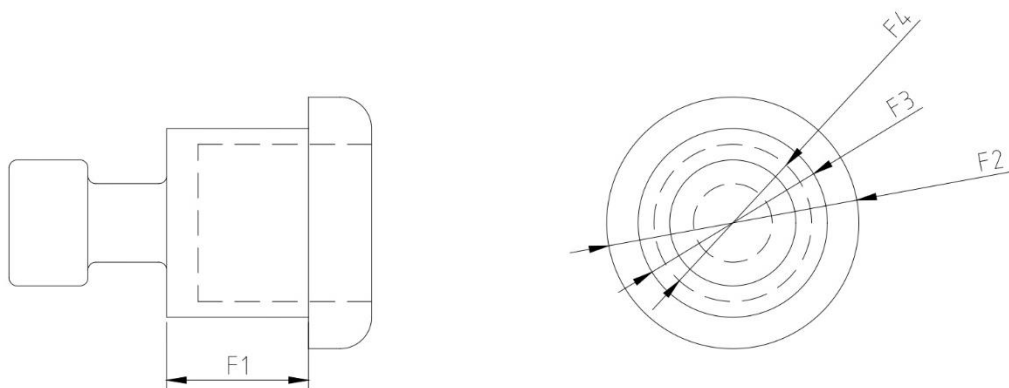


Figura 1.9.28: Cotas funcionales pieza 1.1.6.1.4

F1: Longitud de la parte introducida en el orificio. Debe ser mayor que 2,5 mm.

**F1 = 4,5 mm**

F2: Diámetro del tope de la pieza. Debe ser mayor que 5 mm.

**F2 = 8 mm**

F3: Diámetro de la parte introducida en el orificio de posición. Debe ser 6 mm.

**F3 = 6 mm**

F4: Diámetro interior de la pieza. Debe poder introducirse la pieza 1.1.6.1.3.

**F4 = 5 mm**



### 3.1. ALOJAMIENTO INTERIOR SUPERIOR

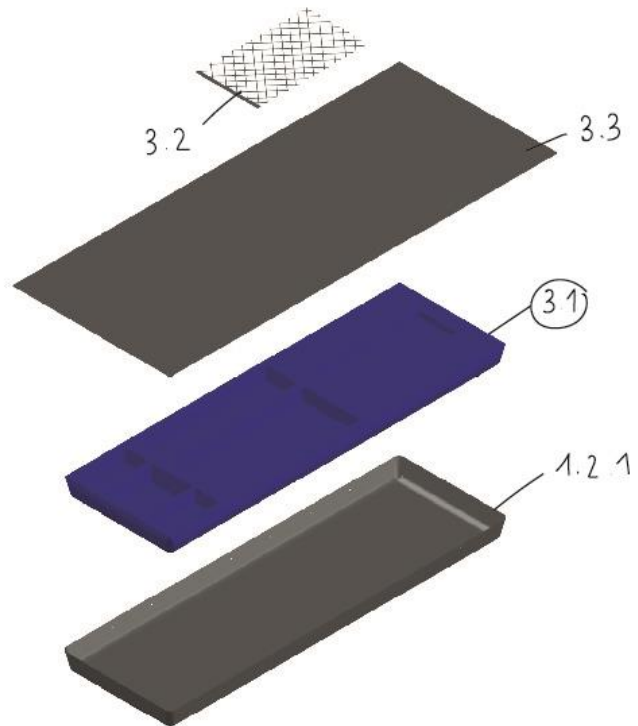


Figura 1.9.29: Explosionado de relaciones pieza 3.1

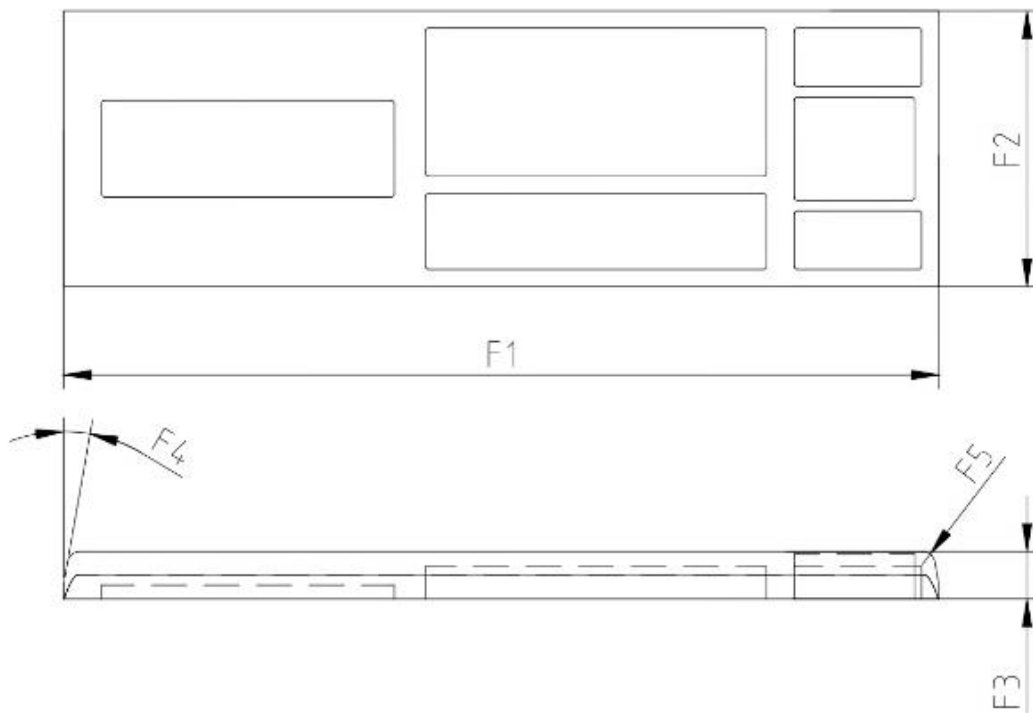


Figura 1.9.30: Cotas funcionales pieza 3.1

F1: Longitud de la pieza. Debe encajar en la longitud de la carcasa.

**F1 = 1270 mm**

F2: Anchura de la pieza. Debe encajar en la anchura de la carcasa.

**F2 = 400 mm**

F3: Espesor de la pieza. Debe encajar en la anchura de la carcasa.

**F3 = 70 mm**

F4: Ángulo de inclinación. Debe encajar con el ángulo interior de la carcasa.

**F4 = 10°**

F5: Radio de redondeo de las aristas inferiores de la pieza. Deben ajustarse a los redondeos interiores de la carcasa.

**F5 = 20 mm**

### 1.1.9. CUBRE ASA LATERAL

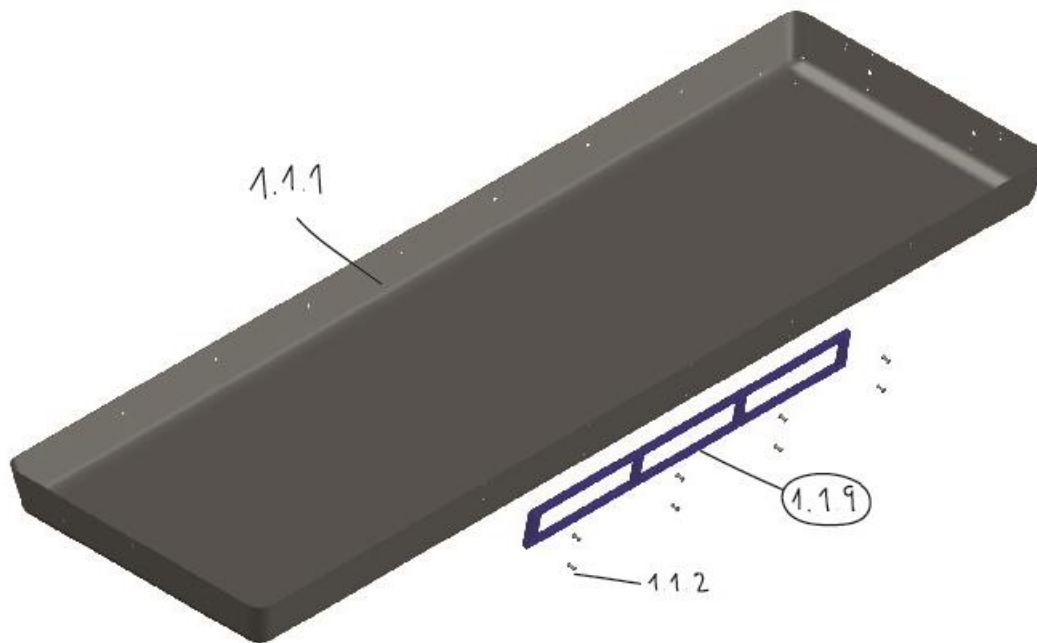


Figura 1.9.31: Explosionado de relaciones pieza 1.1.9

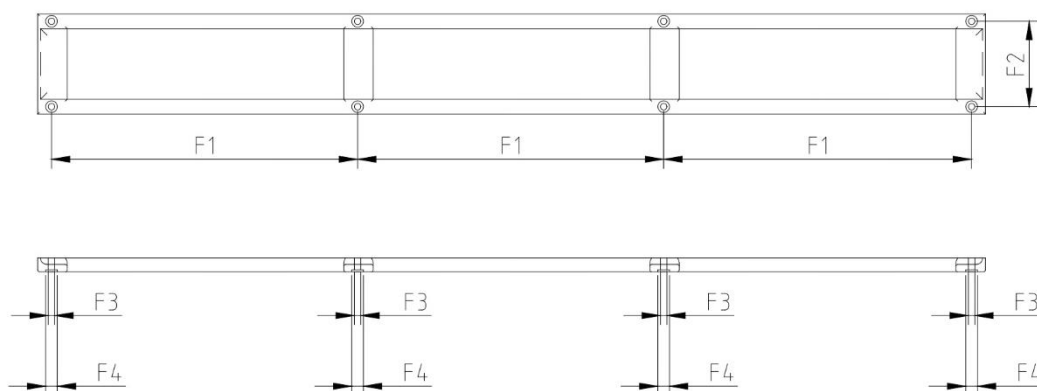


Figura 1.9.32: Cotas funcionales pieza 1.1.9

F1: Distancia horizontal entre los centros de los orificios de unión con la carcasa.

**F1 = 166 mm**

F2: Distancia vertical entre los centros de los orificios de unión con la carcasa.

**F2 = 46,3 mm**

F3: Diámetro del orificio de unión con la carcasa.

**F3 = 3,2 mm**

F4: Diámetro de la cavidad para la cabeza del remache de unión con la carcasa.

**F4 = 6,3 mm**

### 1.1.10. CUBRE ASA SUPERIOR

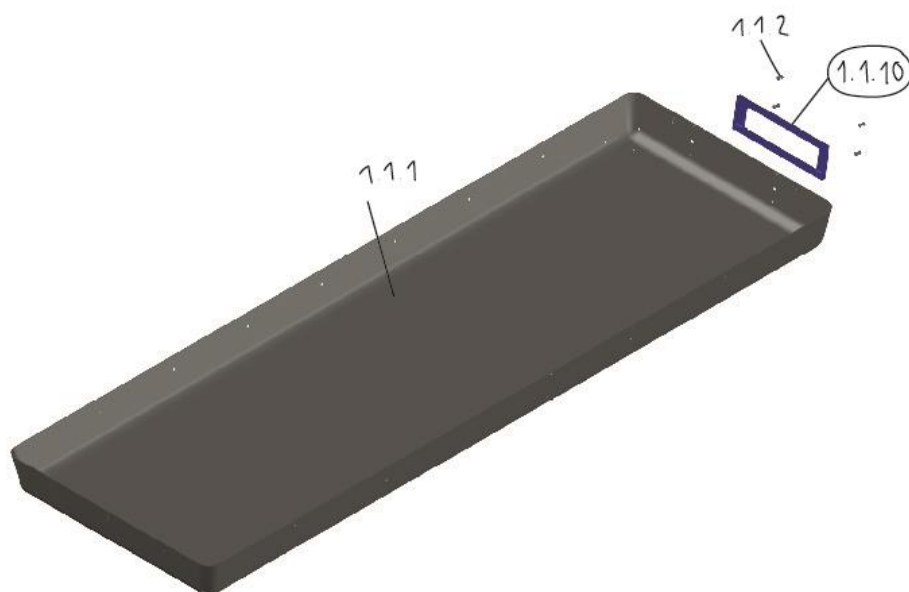


Figura 1.9.33: Explosionado de relaciones pieza 1.1.10

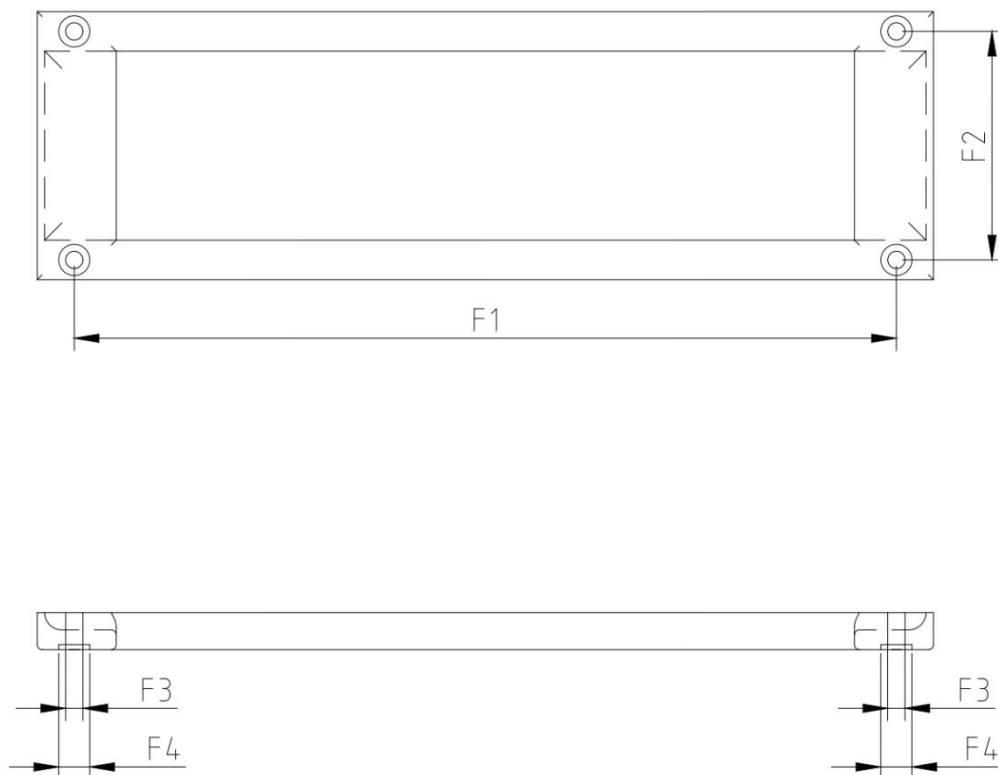


Figura 1.9.34: Cotas funcionales pieza 1.1.10

F1: Distancia horizontal entre los centros de los orificios de unión con la carcasa.

**F1 = 166 mm**

F2: Distancia vertical entre los centros de los orificios de unión con la carcasa.

**F2 = 46,3 mm**

F3: Diámetro del orificio de unión con la carcasa.

**F3 = 3,2 mm**

F4: Diámetro de la cavidad para la cabeza del remache de unión con la carcasa.

**F4 = 6,3 mm**

### 1.1.11 y 1.2.5. CANTONERA 1

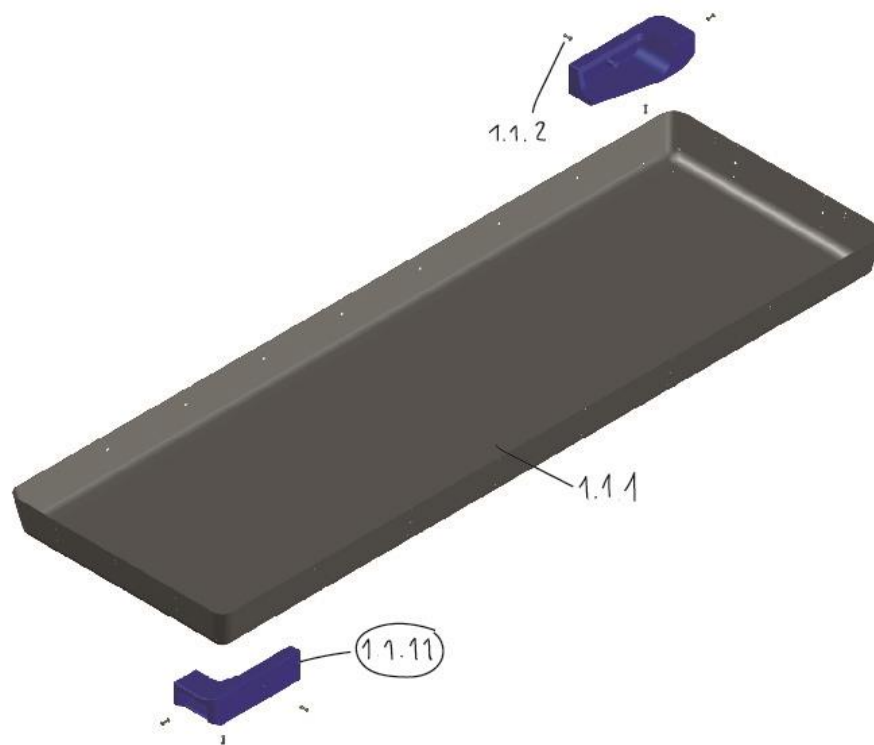


Figura 1.9.35: Explosionado de relaciones pieza 1.1.11

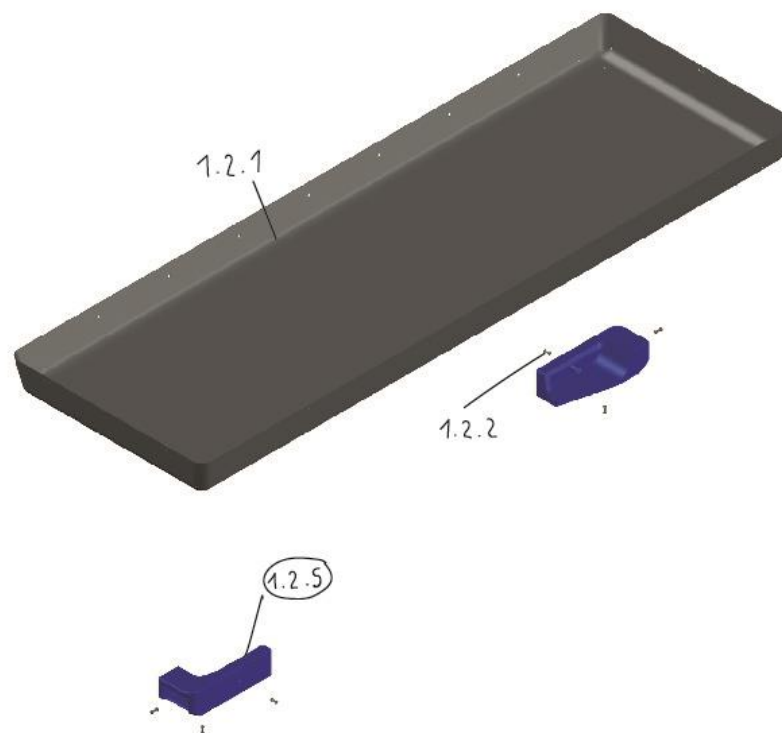


Figura 1.9.36: Explosionado de relaciones pieza 1.2.5

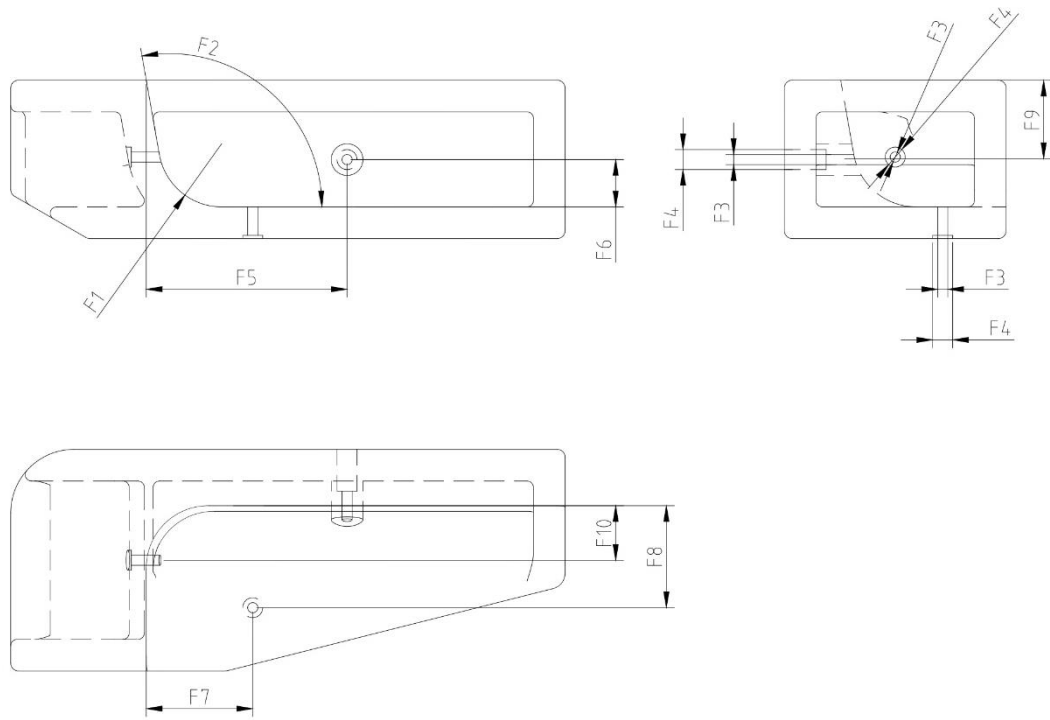


Figura 1.9.37: Cotas funcionales piezas 1.1.11 y 1.2.5



F1: Radio de redondeo del interior de la pieza. Debe ajustarse a la carcasa.

**F1 = 20 mm**

F2: Ángulo de inclinación de la parte interior de la pieza. Debe ajustarse a la carcasa.

**F2 = 100°**

F3: Diámetro del orificio de unión con la carcasa.

**F3 = 3,2 mm**

F4: Diámetro de la cavidad para la cabeza del remache de unión con la carcasa.

**F4 = 6,3 mm**

F5: Distancia horizontal entre el extremo de la pieza y el centro del orificio posterior de unión con la carcasa.

**F5 = 63,39 mm**

F6: Distancia vertical entre el extremo de la pieza y el centro del orificio posterior de unión con la carcasa.

**F6 = 14,94 mm**

F7: Distancia horizontal entre el extremo de la pieza y el centro del orificio inferior de unión con la carcasa.

**F7 = 33,61 mm**

F8: Distancia vertical entre el extremo de la pieza y el centro del orificio inferior de unión con la carcasa.

**F8 = 32,2 mm**

F9: Distancia vertical entre el extremo de la pieza y el centro del orificio lateral de unión con la carcasa.

**F9 = 24,27 mm**

F10: Distancia horizontal entre el extremo de la pieza y el centro del orificio lateral de unión con la carcasa.

**F10 = 17,21 mm**

### 1.1.12 y 1.2.6. CANTONERA 2

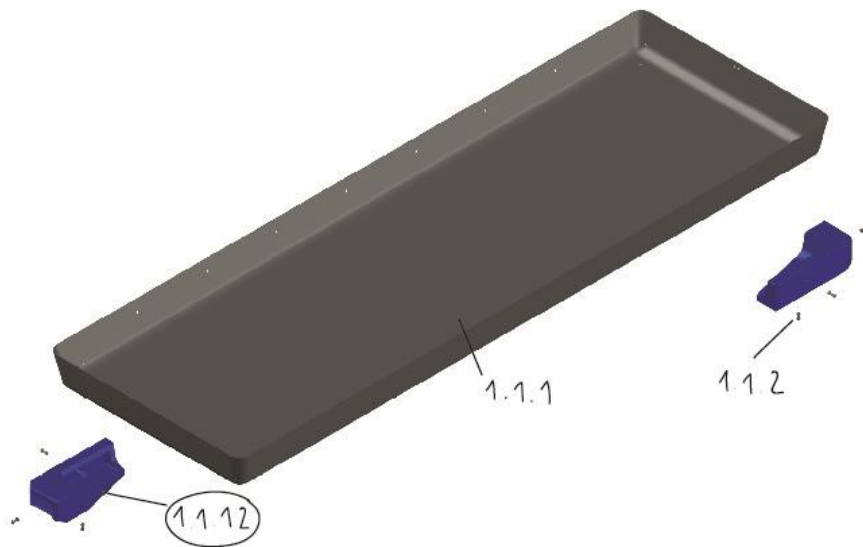


Figura 1.9.38: Explosionado de relaciones pieza 1.1.12

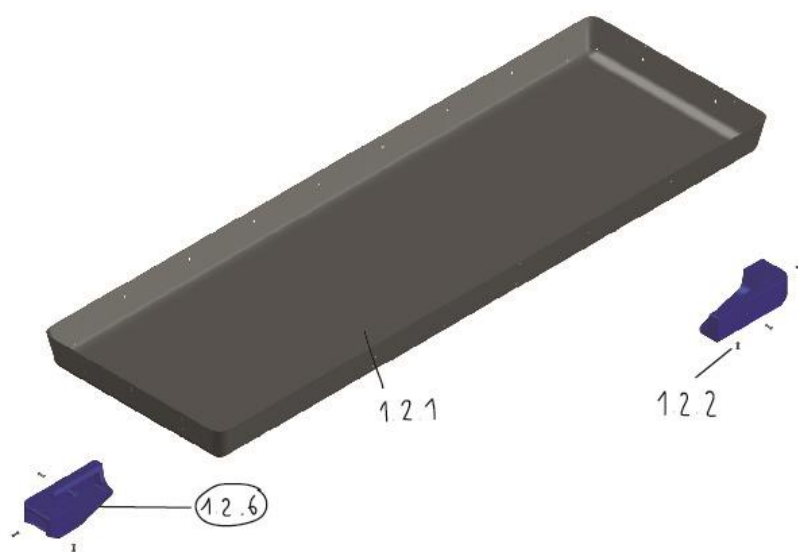


Figura 1.9.39: Explosionado de relaciones pieza 1.2.6

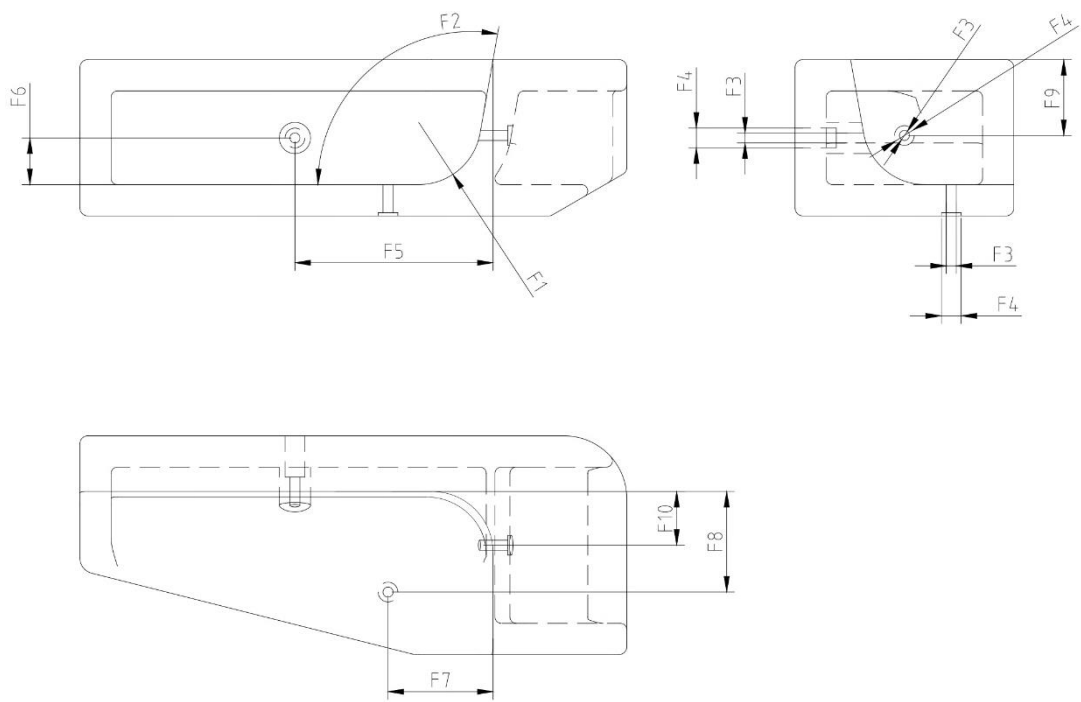


Figura 1.9.40: Cotas funcionales piezas 1.1.12 y 1.2.6

F1: Radio de redondeo del interior de la pieza. Debe ajustarse a la carcasa.

**F1 = 20 mm**

F2: Ángulo de inclinación de la parte interior de la pieza. Debe ajustarse a la carcasa.

**F2 = 100°**

F3: Diámetro del orificio de unión con la carcasa.

**F3 = 3,2 mm**

F4: Diámetro de la cavidad para la cabeza del remache de unión con la carcasa.

**F4 = 6,3 mm**

F5: Distancia horizontal entre el extremo de la pieza y el centro del orificio posterior de unión con la carcasa.

**F5 = 63,39 mm**

F6: Distancia vertical entre el extremo de la pieza y el centro del orificio posterior de unión con la carcasa.

**F6 = 14,94 mm**

F7: Distancia horizontal entre el extremo de la pieza y el centro del orificio inferior de unión con la carcasa.

**F7 = 33,61 mm**

F8: Distancia vertical entre el extremo de la pieza y el centro del orificio inferior de unión con la carcasa.

**F8 = 32,2 mm**

F9: Distancia vertical entre el extremo de la pieza y el centro del orificio lateral de unión con la carcasa.

**F9 = 24,27 mm**

F10: Distancia horizontal entre el extremo de la pieza y el centro del orificio lateral de unión con la carcasa.

**F10 = 17,21 mm**

#### 4.1. ALOJAMIENTO INTERIOR INFERIOR

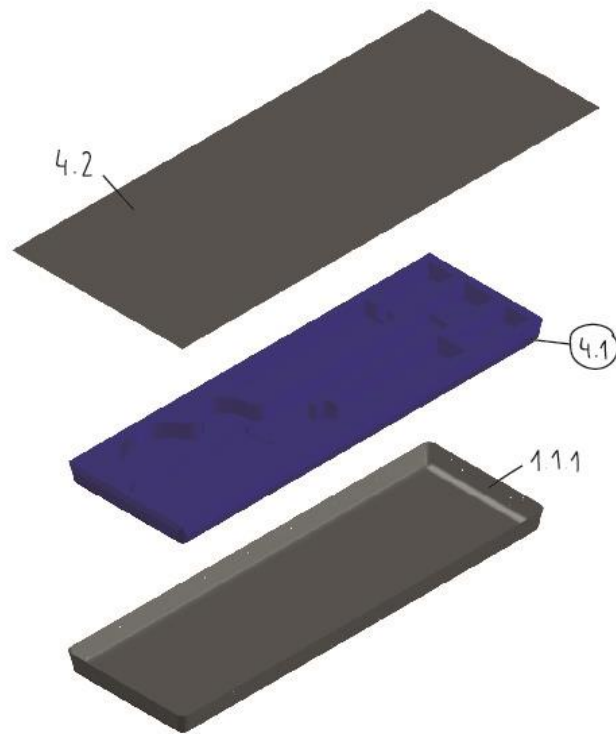


Figura 1.9.41: Explosionado de relaciones pieza 4.1

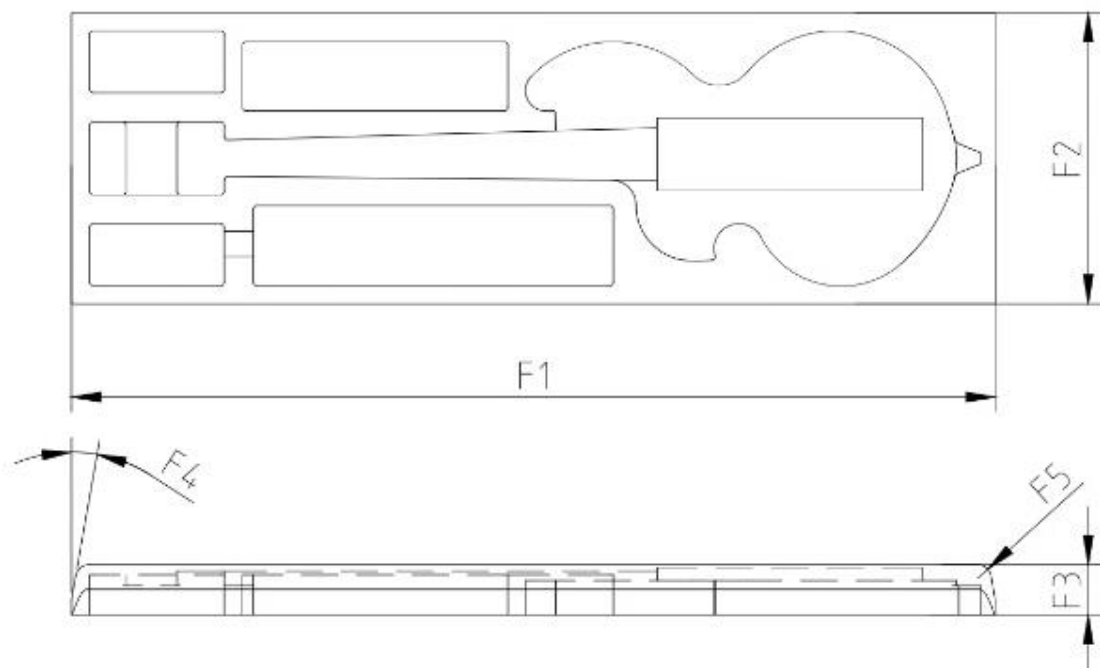


Figura 1.9.42: Cotas funcionales pieza 4.1

F1: Longitud de la pieza. Debe encajar en la longitud de la carcasa.

**F1 = 1270 mm**

F2: Anchura de la pieza. Debe encajar en la anchura de la carcasa.

**F2 = 400 mm**

F3: Espesor de la pieza. Debe encajar en la anchura de la carcasa.

**F3 = 70 mm**

F4: Ángulo de inclinación. Debe encajar con el ángulo interior de la carcasa.

**F4 = 10°**

F5: Radio de redondeo de las aristas inferiores de la pieza. Deben ajustarse a los redondeos interiores de la carcasa.

**F5 = 20 mm**

## 1.10. PROTOTIPADO

Para la realización de este prototipo a escala real se adquieren los elementos comerciales necesarios, los remaches, arandelas, bisagras y cierres, y se fabrican las partes restantes.

En primer lugar, se realiza en alojamiento interno del estuche, el cual se compone de dos partes del mismo grosor.

Debido a que se parte de un bajo existente, se deben tomar sus medidas y realizar un modelo 3D para analizar el volumen que lo envolverá. Se calcula que la medida total del prisma rectangular será de 1270x400x140 mm.

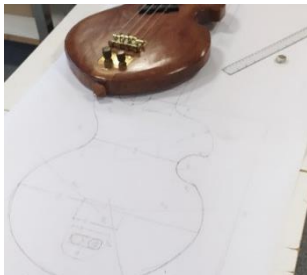


Figura 1.10.1: Toma de medidas



Figura 1.10.2: Modelado del bajo en CAD

Se parte de placas de EPS (poliestireno expandido) de 1250x575x40 mm y de 1250x600x30 mm, estas se cortan utilizando un Thermocut 230/E, un aparato de corte por hilo caliente de "nicrom" (aleación de níquel y cromo) para poliestireno y poliuretano. Posteriormente se unen con cola blanca a restos de otras para lograr placas con las medidas necesarias.



Figura 1.10.3: Corte de las placas de EPS

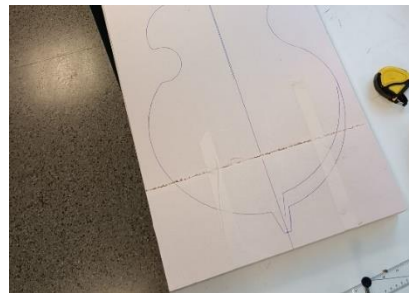


Figura 1.10.4: Dibujo de la figura en la placa

Una vez cortadas y ensambladas se trabajará con las cuatro placas resultantes, dos de 1270x400x40 mm y otras dos de 1270x400x30 mm.

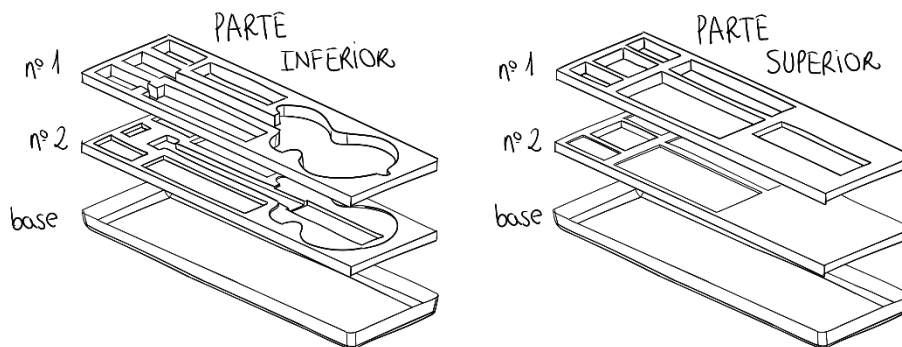


Figura 1.10.5: Boceto de las partes que componen el alojamiento

Se imprime con un plotter el plano de la planta del bajo para así dibujarlo en una de las placas más gruesas. Además, se dibujan rectángulos a su alrededor que posteriormente serán compartimentos para accesorios. Para vaciar los diferentes huecos se utiliza un Thermocut 12/E, un dispositivo de corte en caliente de hilo "nicrom" para el modelado libre de poliestireno expandido.



Figura 1.10.6: Thermocut 12/E



Figura 1.10.7: Placa nº 1 de la parte inferior

A continuación, se trabaja con una de las placas de 30 mm, la cual irá colocada en la parte inferior de la placa trabajada anteriormente, juntas, formarán la parte inferior del estuche. En esta se vacía hueco para la botonera y las cuerdas sin atravesarlo por completo, dejando una capa de protección. Además, se trabajan de nuevo los mismos huecos para compartimentos, haciéndolos así más profundos, pero sin llegar a atravesar la placa por completo. Después se pegan ambas placas con cola blanca.

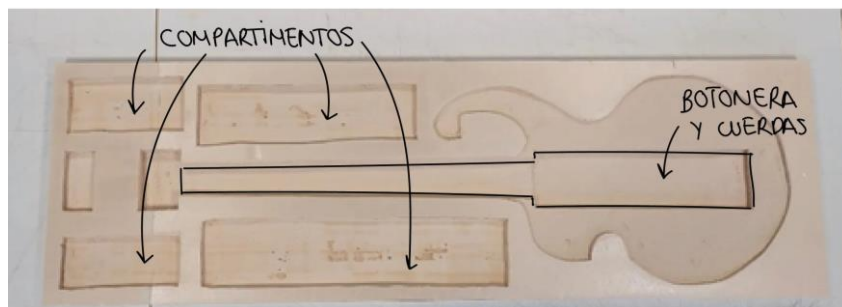


Figura 1.10.8: Placa nº 2 de la parte inferior



Figura 1.10.9: Parte inferior del estuche con el bajo



Figura 1.10.10: Hueco de agarre

Para realizar la parte superior del alojamiento se utilizan las otras dos placas. Primero se trabaja con la de 40 mm, se vacían por completo los huecos para accesorios, además se añade un hueco para el clavijero. Esta parte debe mantener la posición del bajo, por ello la zona del cuerpo del bajo no puede ser vaciada, excepto una pequeña cavidad para el soporte que lleva incorporado el modelo.



Por último, se trabaja con la última placa, en ella se profundizan los huecos para compartimentos de la anterior placa dejando, al igual que en la mitad inferior, una base para proteger al bajo. Para terminar, se pegan con cola estas dos últimas placas que forman la mitad superior del alojamiento.



Figura 1.10.11: Parte nº 1 de la parte superior superpuesta en la parte inferior



Figura 1.10.12: Placas del alojamiento junto al bajo y accesorios

El siguiente paso será redondear las aristas y lijar las superficies para perfeccionarlas. Se realiza papel de lija y esponjas abrasivas, siempre de grano fino.

Para ajustar la placa al tamaño del recubrimiento exterior se realizan cortes en los extremos con un ángulo de  $10^\circ$ .

Para terminar el alojamiento se cubre con una tela de *minky* negra, para evitar dañar el bajo.



Figura 1.10.13: Encolado



Figura 1.10.14: Alojamiento interno completo

En segundo lugar, se trabaja la carcasa exterior modelada en fibra de carbono. Esta está compuesta por dos partes iguales, para conformarlas se utilizará una bandeja de horno como molde, se realizarán diferentes piezas para después unir las y conseguir la forma buscada.

Para empezar, se calcula el número de capas necesario con un software de diseño industrial: Siemens NX. Se utilizarán 3 capas, dos de fibra unidireccional y una capa intermedia de fibra bidireccional (+45-45).

Se utilizan dos tipos de fibra *pre-preg*: Unidireccional SE84LV/HEC/450/400/35±3%/POPA40 de grosor 0,5 mm y Bidireccional SE84LV/XCIM300(IM2C) /1270/40±3/2DPE(HT) de grosor 0,3 mm

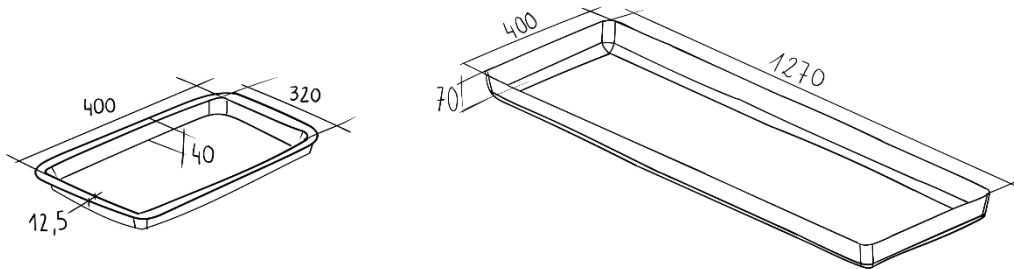


Figura 1.10.15: Bandeja utilizada como molde y carcasa exterior con medidas

Las piezas a realizar son: 4 extremos, 4 centrales grandes, 2 centrales pequeñas, 4 bordes largos, 16 bordes medios y 4 bordes cortos. La producción de estas se efectuará según la enumeración mencionada anteriormente.

Tras calcular el tiempo necesario para realizar todas las partes, se decide hacer uso de dos bandejas.

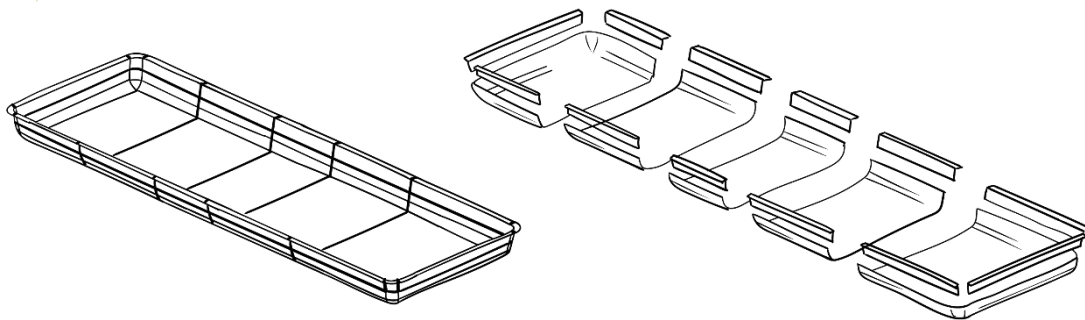


Figura 1.10.16: Diferentes piezas a realizar unidas y explosionado

Se cortan en cartón los patrones que posteriormente se realizarán en los diferentes tipos de fibra a utilizar.

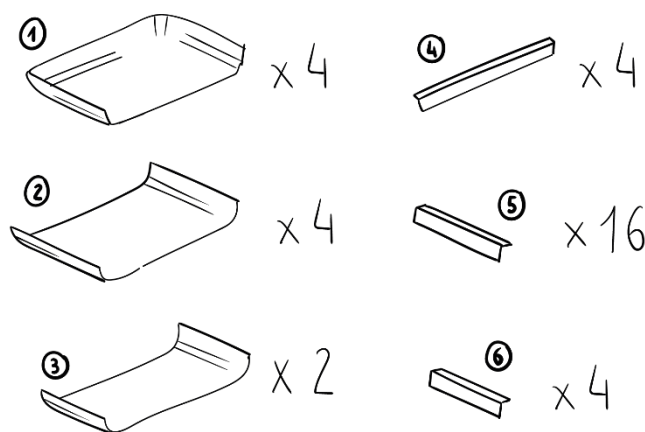


Figura 1.10.17: Número de piezas que se deben realizar

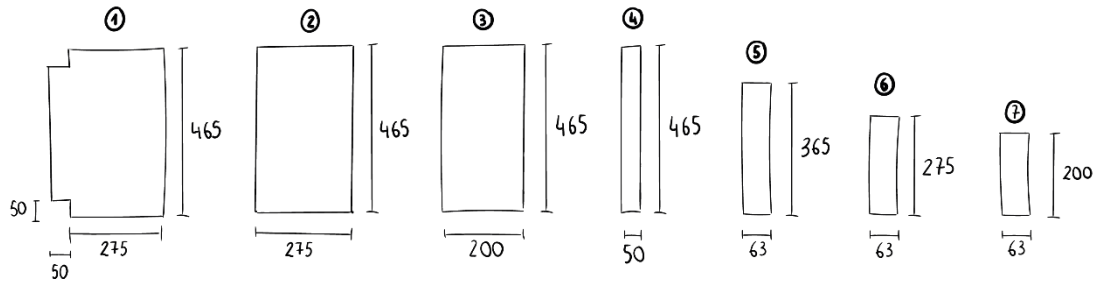
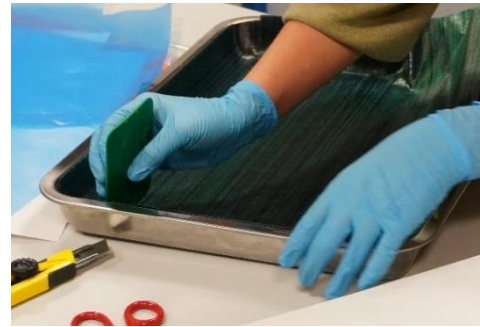


Figura 1.10.18: Patrones a cortar con medidas

El proceso para hacer una pieza de fibra de carbono es sencillo pero largo, primero, se deben cortar los patrones de fibra necesarios para después colocarlos superpuestos en el molde.

Para poder utilizar la bandeja de horno como molde, se debe limpiar y ungir con desmoldeante 4 veces con un intervalo de 15 minutos entre capas.

Después se colocan las capas de fibra superpuestas y se aplica presión para colocarlas sobre la bandeja y que tenga la forma correcta.



Figuras 1.10.19 y 1.10.20: Colocación de fibra *pre-preg* en la bandeja

Se acomoda encima una manta térmica que evitará que la bolsa colocada posteriormente tenga contacto con la fibra o con la bandeja y así no se dañe o pegue a la resina.

El conjunto se introduce en una bolsa de vacío tubular (PO180 de 50  $\mu\text{m}$  fabricada en Poliamida y Polipropileno que soporta hasta 180°C) cortada con la medida necesaria y se coloca cinta adhesiva de goma resistente a la temperatura para así sellar la bolsa. Antes de sellarla por completo se coloca un tubo con el extremo protegido por manta para después poder realizar el vacío.



Figuras 1.10.21 y 1.10.22: Colocación de la manta térmica y la bolsa de vacío

Se coloca el cable unido a una máquina de vacío y se manipula la bolsa para que se adapte bien a la forma de la bandeja. Este proceso debe ser continuo durante ocho horas, las cuatro últimas con la bolsa introducida en el horno.

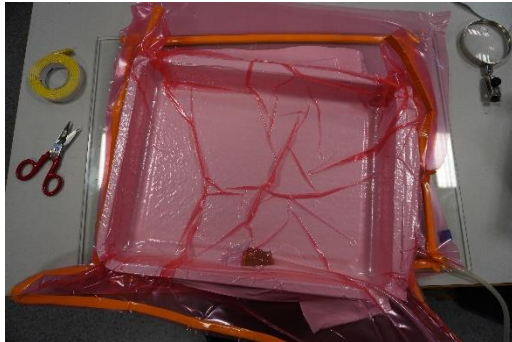


Figura 1.10.23: Bandeja en la bolsa al vacío



Figura 1.10.24: Bandeja en el horno

Cuando acaba el tiempo de horneado se baja la temperatura con una rampa de enfriamiento, posteriormente se saca del horno, se retiran la bolsa (la cual no tiene más usos) y el tubo (el cual si se reutiliza) y se desmoldan las piezas con ayuda de una espátula de plástico.

El proceso se repite durante la realización de todas las piezas necesarias.

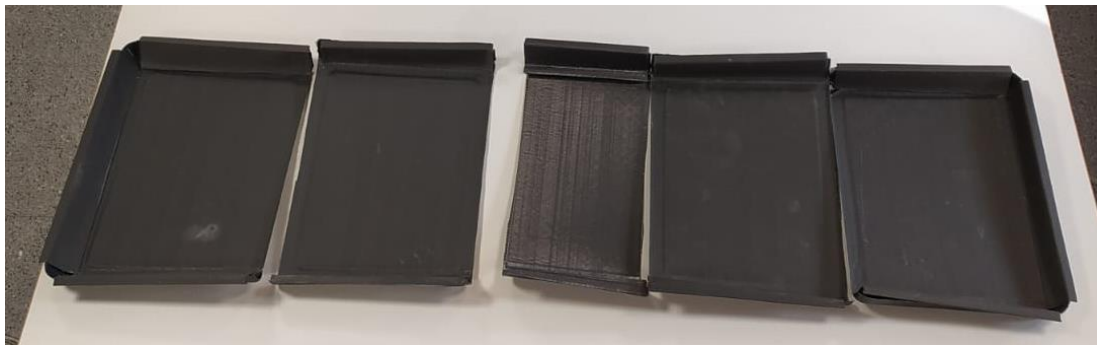


Figura 1.10.25: Algunas piezas terminadas

Una vez se tienen todas las piezas se eliminan las partes sobrantes utilizando una Dremel Multiherramienta 300 y una lijadora de correa de banco. Para realizar este trabajo se deben utilizar Equipos de protección individual (EPI) como guantes, gafas y máscara de media cara de filtración.



Figura 1.10.26: Máscara y gafas



Figura 1.10.27: Dremel

Para terminar la carcasa, se pegan con adhesivo plástico epoxi bicomponente Replast de marca Wurth con ayuda de una pistola específica. Se aplica peso encima para corregir deformaciones.



Figura 1.10.28: Pegamento utilizado para unir las diferentes partes



Figura 1.10.29: Carcasa exterior completa

El siguiente paso consiste en unir el alojamiento interior a la carcasa exterior. Es decir, pegar las placas de EPS a la fibra de carbono. Para realizar esta operación se necesita un adhesivo que no deteriore la espuma y a la vez que sea compatible con la fibra de carbono. Se ha utilizado Espuma de Poliuretano en dos componentes.



Figura 1.10.30: Espuma de poliuretano

Para utilizar el adhesivo de mezclan partes iguales del componente A y del componente B, se vierte cubriendo la parte interior de la carcasa y cuando comienza a reaccionar se coloca el alojamiento encima apoyando peso para fijar su posición. Después se colocan las piezas restantes en las esquinas de la carcasa uniéndolas a las otras piezas con adhesivo plástico epoxi bicomponente.

En la última fase se produce en una impresora 3D una de las cantoneras para analizar su forma y los posibles diseños del molde.

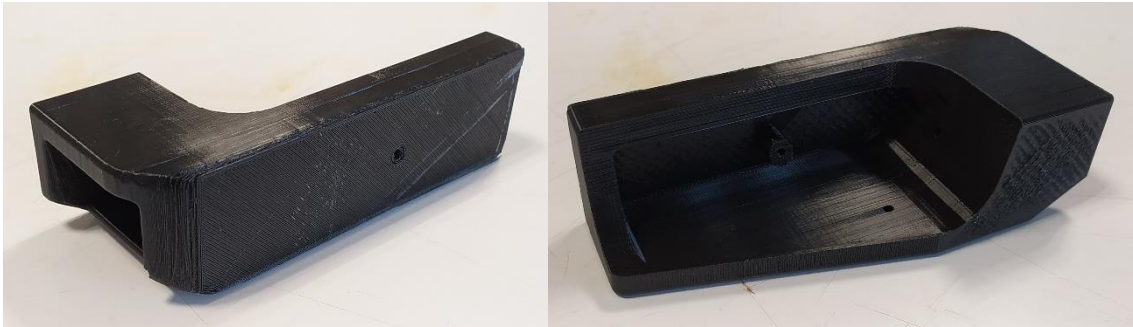


Figura 1.10.31: Cantonera impresión 3D (1)



Figura 1.10.32: Cantonera impresión 3D (2)



Figura 1.10.33: Colocación de la cantonera.

Para finalizar el prototipo se añadirían los elementos comerciales como bisagras, cierres, remaches y arandelas y los elementos diseñados como las asas, ruedas y cantoneras.



Figura 1.10.34: Prototipo realizado (1)

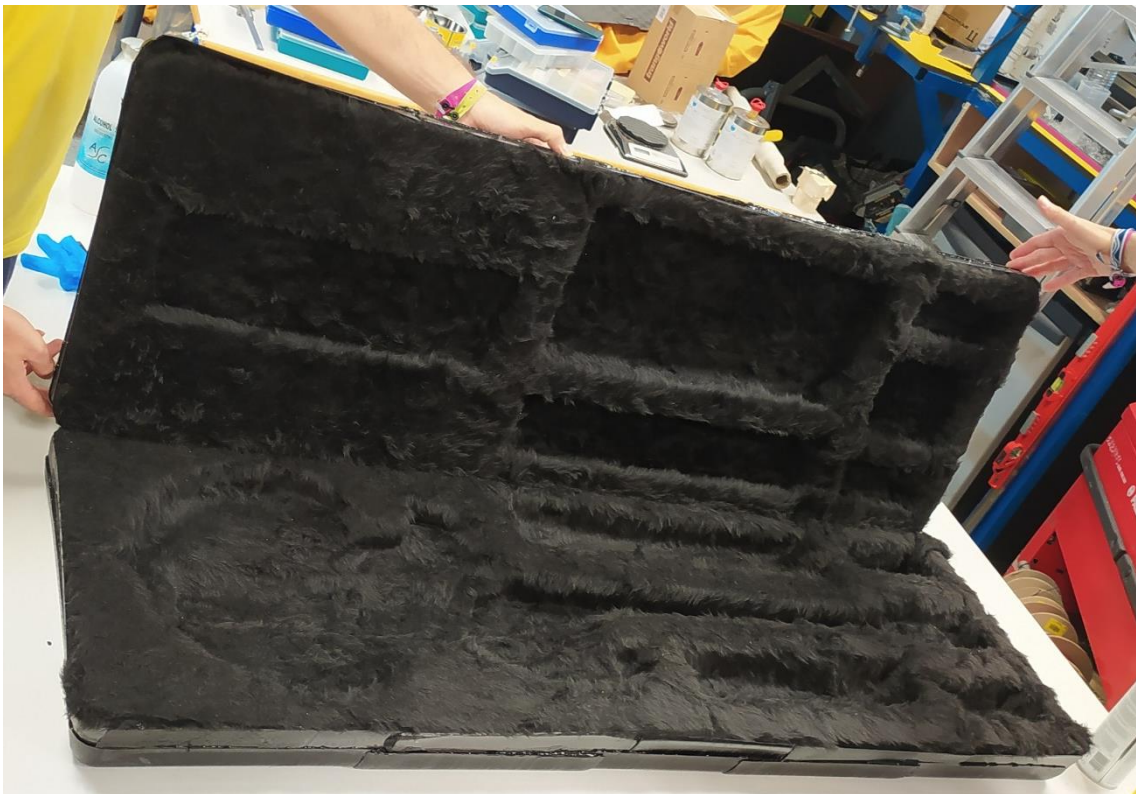


Figura 1.10.35: Prototipo realizado (2)

## 1.11. DISEÑO DETALLADO

La información detallada sobre el proceso de fabricación de piezas, el ensamblaje de subconjuntos y el conjunto final se encuentra especificado en el apartado tres “Pliego de Condiciones Técnicas”. Además, en el apartado dos “Anexos” se encuentran las especificaciones sobre maquinaria, herramientas, productos intermedios y elementos comerciales. En el apartado de “Mediciones y Presupuestos” se analiza económicamente el coste de fabricación de cada pieza y en el “Estudio Económico” se determina el precio de venta al público.

Cabe destacar que se escoge como nombre o etiqueta del producto “571-/9A”. La mayoría de estuches del mercado tienen nombres explicativos. En este caso, se toma la referencia que menciona un grupo de música, Arde Bogotá, en su canción “Exoplaneta”. En ella hablan de ir a otro lugar y tener otra oportunidad de hacer nuevo aquello que hicimos regular. Al final del disco deja una puerta abierta hacia un lugar utópico: ¿Qué hay en ese lugar cuyas coordenadas son 571-/9A?

A continuación, se establecen los detalles sobre la planificación de trabajos, el envase y embalaje, etiquetado y transporte.

### 1.11.1. Planificación de trabajos.

En este apartado se realiza la técnica de P.E.R.T. (Program Evaluation and Review Technique) que se trata de un instrumento para programar y controlar actividades y recursos disponibles con el fin de obtener los resultados deseados.

Para realizar el grafo se parte de la tabla 3.1 “Pliego de condiciones técnicas”, de esta tomaremos las diferentes actividades, su duración y operarios.

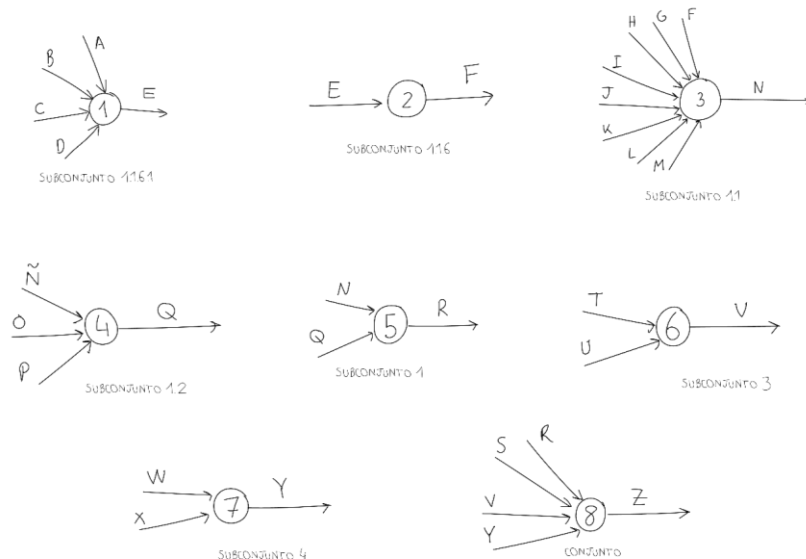


Figura 1.11.1: Grafos parciales con actividades divididas por sucesos

Tras realizar el grafo se concluye que el máximo de operarios es 10. En total se precisa de 6 oficiales de 1ª, 3 operarios de 3ª y 3 operarios de 3ª. El tiempo estimado es de 10,3 horas. A continuación, se adjunta el grafo y una tabla representativa con las diferentes operaciones, su tiempo y los operarios requeridos para realizarlas.

En caso de poner en marcha la fabricación es necesario conocer la cantidad y diversidad de recursos humanos y materiales.



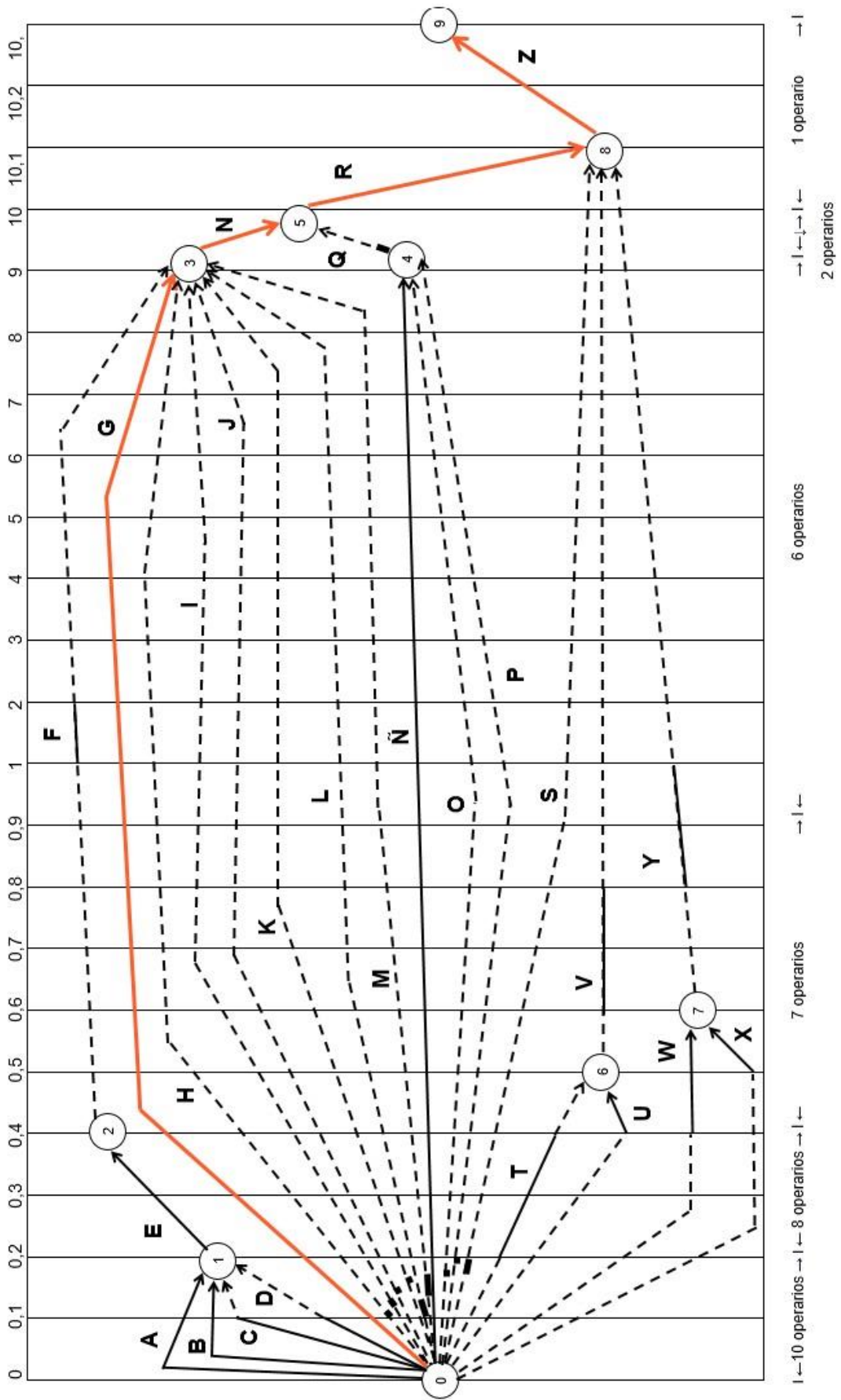


Figura 1.11.2: Grafo PERT del estuche para bajo eléctrico

Tabla 1.11.1: Tiempo y oficiales en cada operación

<b>OPERACIÓN</b>	<b>Nº DE OPERARIOS</b>	<b>TIPO DE OFICIAL</b>	<b>TIEMPO</b>
A	1	1 <sup>a</sup>	0,2 h
B	1	1 <sup>a</sup>	0,2 h
C	1	1 <sup>a</sup>	0,1 h
D	1	1 <sup>a</sup>	0,1 h
E	1	3 <sup>a</sup>	0,2 h
F	1	3 <sup>a</sup>	0,1 h
G	3	1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>	9,4 h
H	1	2 <sup>a</sup>	0,01 h
I	1	2 <sup>a</sup>	0,01 h
J	1	2 <sup>a</sup>	0,01 h
K	1	2 <sup>a</sup>	0,01 h
L	1	3 <sup>a</sup>	0,02 h
M	1	3 <sup>a</sup>	0,02 h
N	1	3 <sup>a</sup>	0,2 h
Ñ	3	1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>	9,4 h
O	1	2 <sup>a</sup>	0,01 h
P	1	2 <sup>a</sup>	0,01 h
Q	1	3 <sup>a</sup>	0,1 h
R	1	3 <sup>a</sup>	0,1 h
S	1	3 <sup>a</sup>	0,02 h
T	1	2 <sup>a</sup>	0,2 h
U	1	3 <sup>a</sup>	0,1 h
V	1	3 <sup>a</sup>	0,2 h
W	1	2 <sup>a</sup>	0,2 h
X	1	3 <sup>a</sup>	0,1 h
Y	1	3 <sup>a</sup>	0,2 h
Z	1	3 <sup>a</sup>	0,2 h

### 1.11.2. Envase y embalaje.

Tras la fabricación del producto, se debe considerar la forma de entregar este al cliente. Antes de determinar la protección del producto, es necesario conocer la agrupación de componentes. En este caso, el producto llega ensamblado al cliente, es decir, como una única unidad.

Para el envase se escoge una caja de cartón corrugado con tapa de tres capas en color Kraft. Se diseña una caja partiendo de las medidas totales del producto que son 1355 x 440 x 140 mm. Se añade un detalle inusual, un orificio para el asa lateral del estuche que permite transportar el estuche con su envase en el momento de la compra.

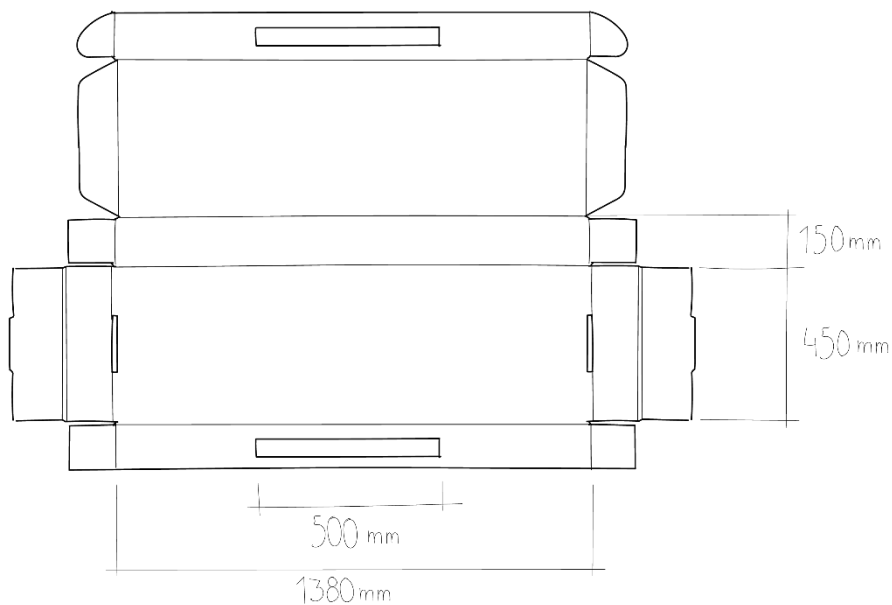


Figura 1.11.3: Medidas del patrón de la caja de envase.

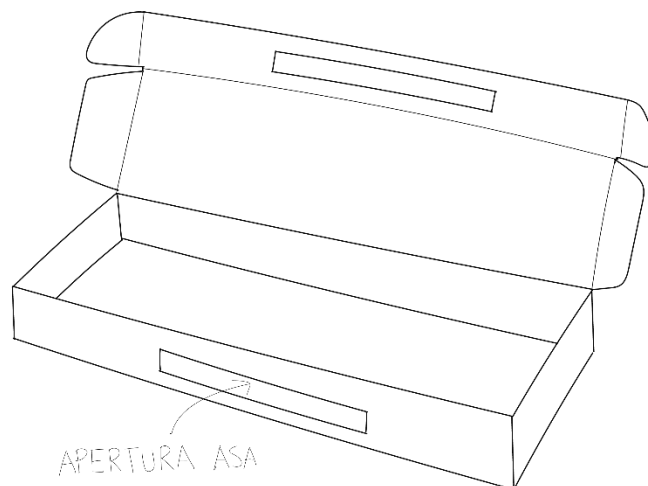


Figura 1.11.4: Boceto del envase con apertura para el asa

En las siguientes imágenes se muestra el producto en su respectivo envase.

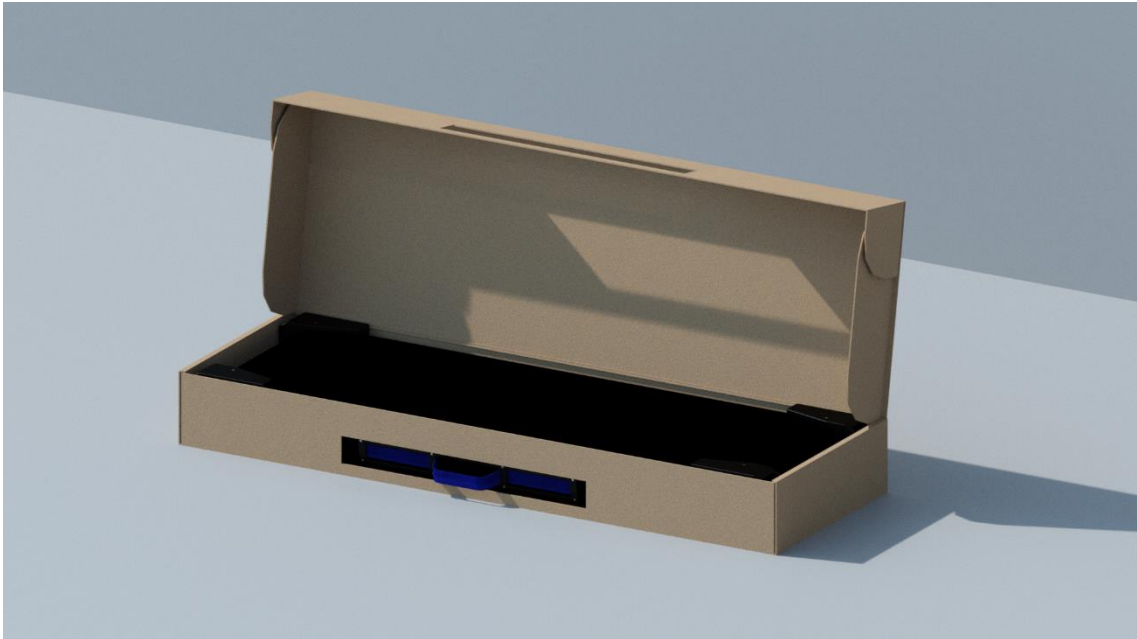


Figura 1.11.5: Envase abierto

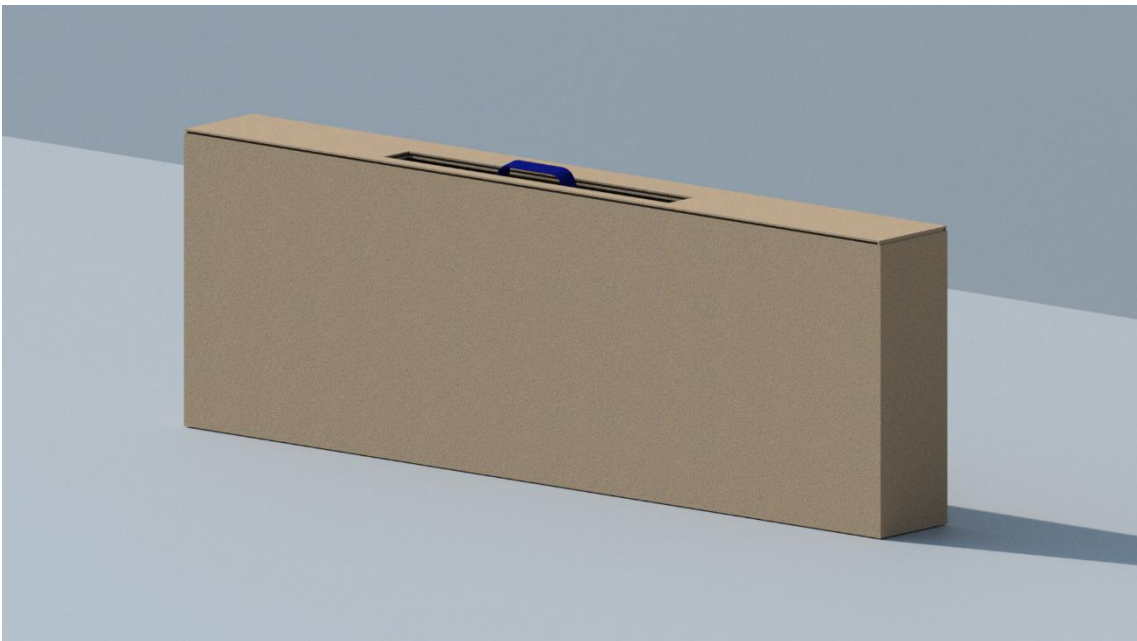


Figura 1.11.6: Envase cerrado

En cuanto al embalaje, se considera que la caja de cartón es suficiente protección. A la hora de transportar el producto se considera que no se venderá en grandes cantidades, por ello no se considera transporte con pallets.

En el caso de necesitarlo se utilizará el modelo Europallet 1200 x 800 mm y el producto se colocará de forma vertical, siendo la altura del bloque 1400 mm. Se refuerza el conjunto con flejes y se incorpora una película retráctil para protegerlo de los agentes ambientales como la lluvia y la suciedad.

## 1.12. DOCUMENTACIÓN QUE ACOMPAÑA AL PRODUCTO

Para comercializar el producto es necesario acompañarlo de documentación que facilite su venta, uso, mantenimiento y retirada.

En primer lugar, se muestra un folleto publicitario que facilita la venta del producto.

En segundo lugar, se muestra el manual de instrucciones. Este facilita el uso y mantenimiento del producto



Figura 1.12.1: Mockup 1 del folleto

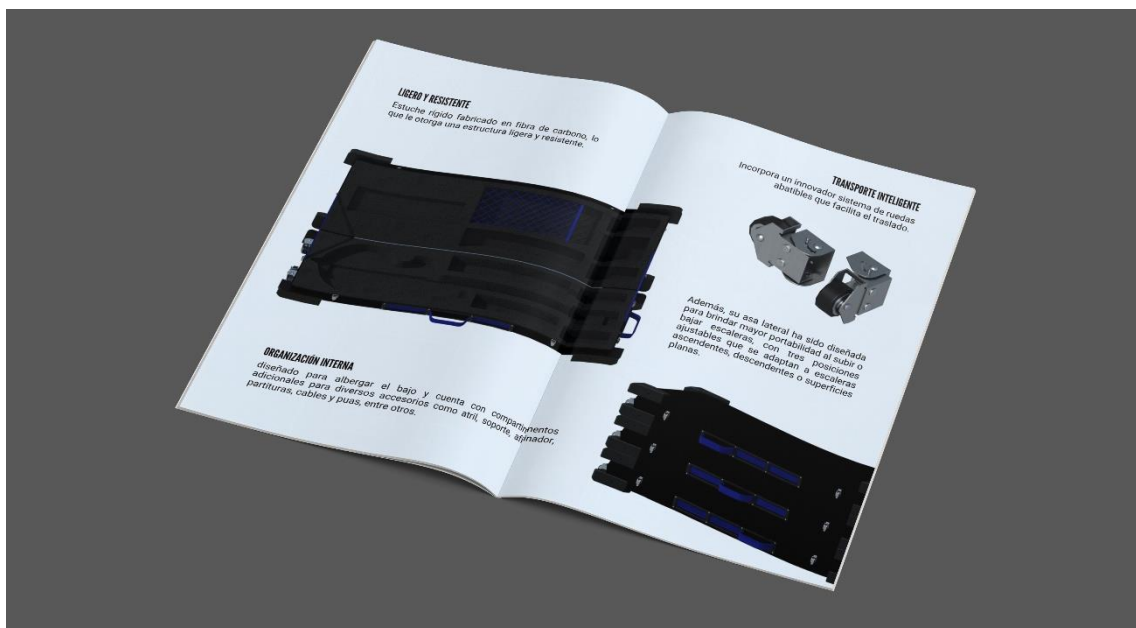


Figura 1.12.2: Mockup 2 del folleto



Figura 1.12.3: Diseño del folleto parte exterior

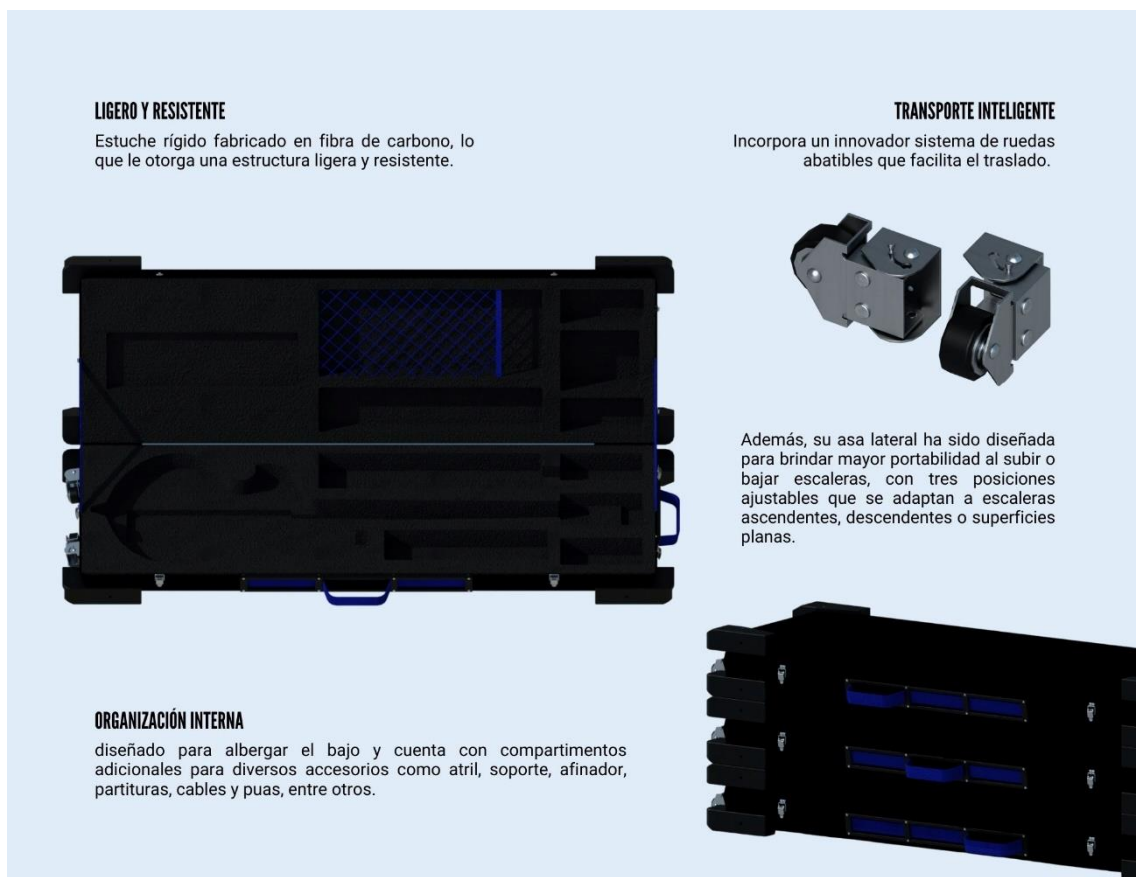


Figura 1.12.4: Diseño del folleto parte interior

# MANUAL DE INSTRUCCIONES

**571-/9A**  
BASS CASE





## ÍNDICE DEL MANUAL

1. REPOSO DEL ESTUCHE.....	1
2. MECANISMO ABATIBLE DE LAS RUEDAS.....	3
3. POSICIONES DEL ASA LATERAL.....	4
4. LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO.....	5



## REPOSO DEL ESTUCHE

El estuche se puede reposar en 3 posiciones diferentes:

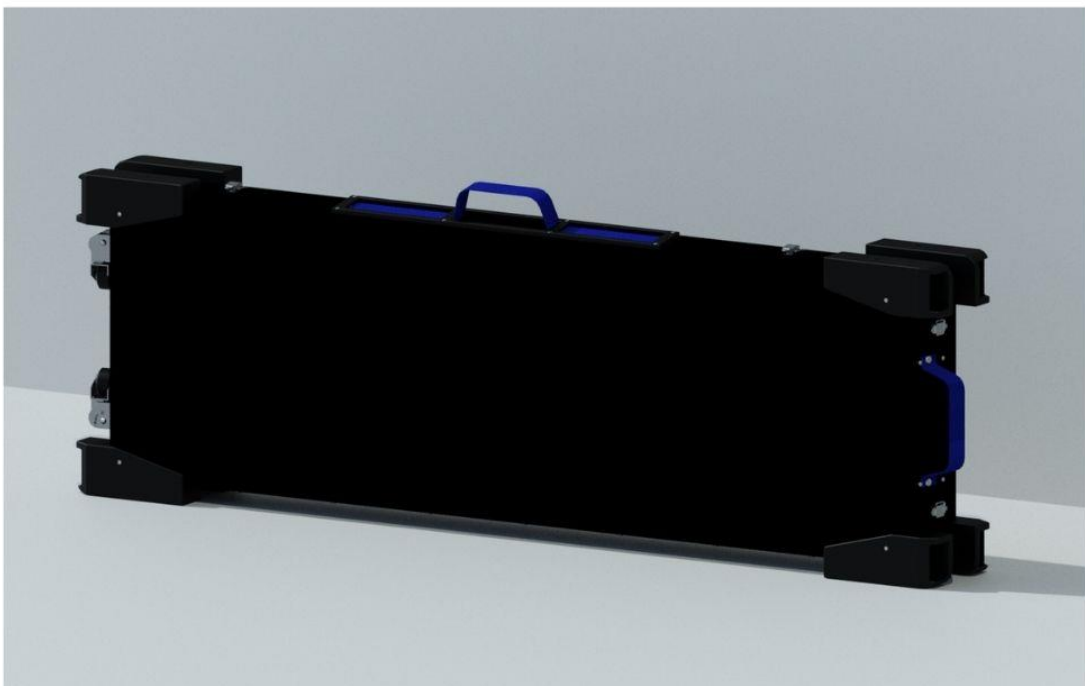
### 1. VERTICAL

Colocar sobre las cantoneras dejando en la parte inferior las ruedas plegadas.



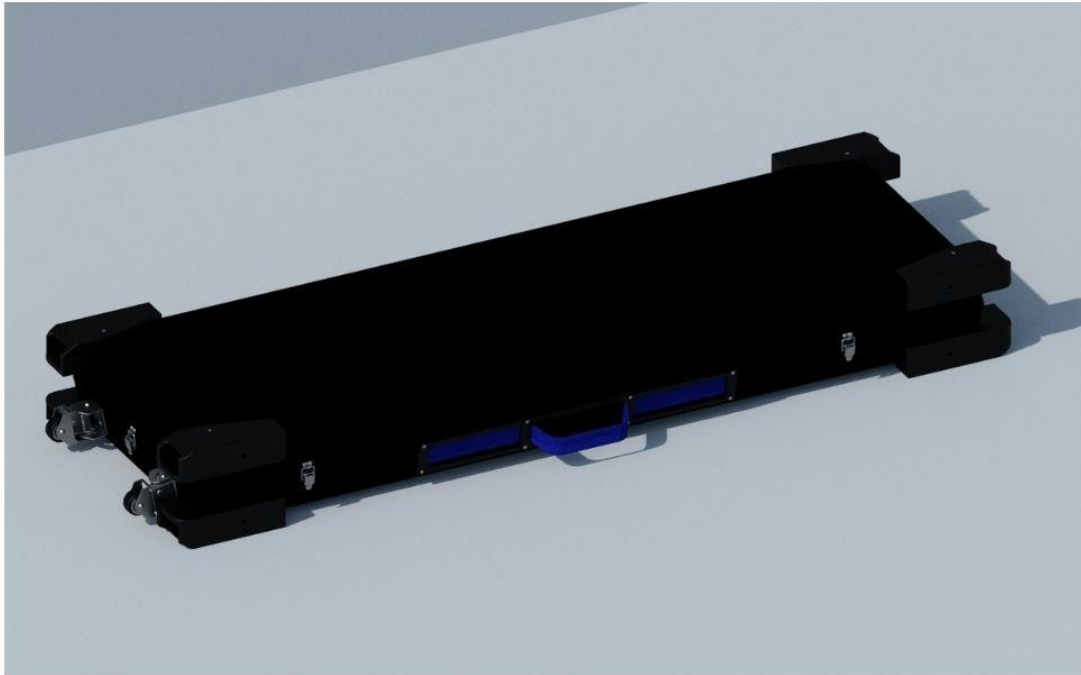
### 2. HORIZONTAL

Colocar sobre las cantoneras dejando en la parte superior el asa lateral.

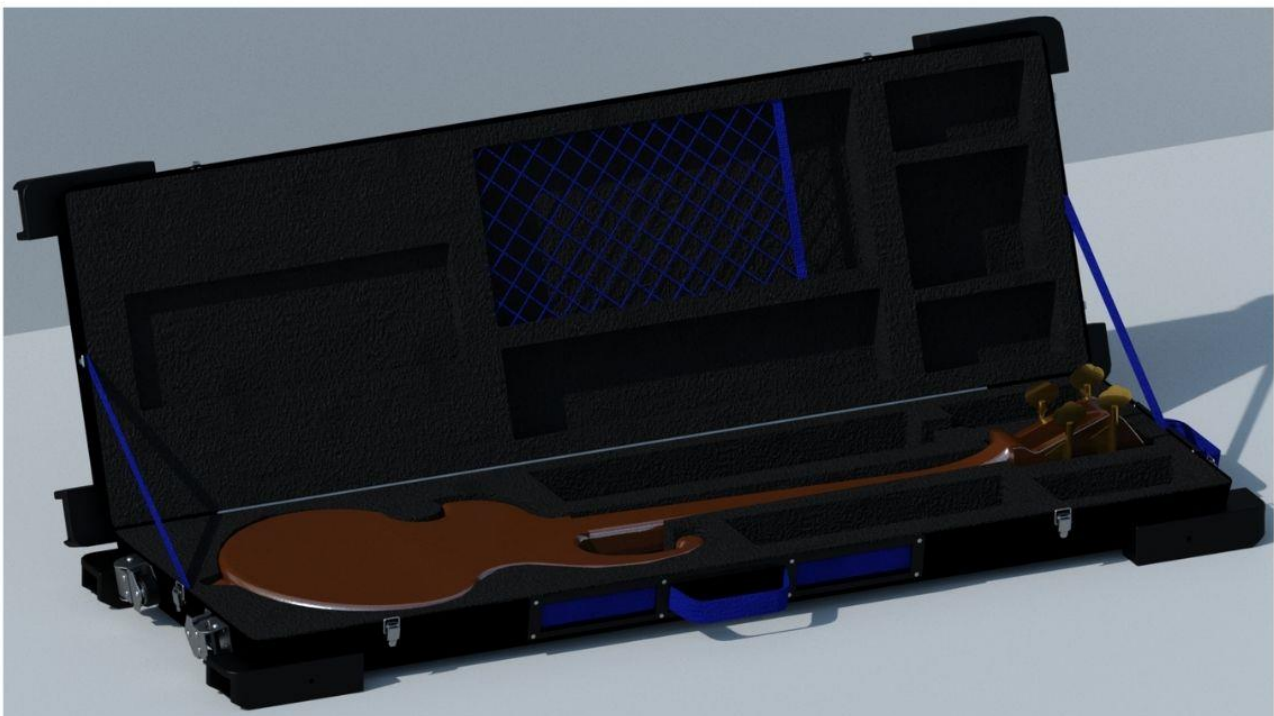


### 3. POSICIÓN DE APERTURA

Colocar sobre las cantoneras dejando las ruedas y el asa lateral en la mitad inferior



Mantener el estuche en esta posición para su apertura. Desbloquear los cierres y levantar la tapa superior a más de 90°, la cinta de seguridad impedirá que la tapa se cierre.



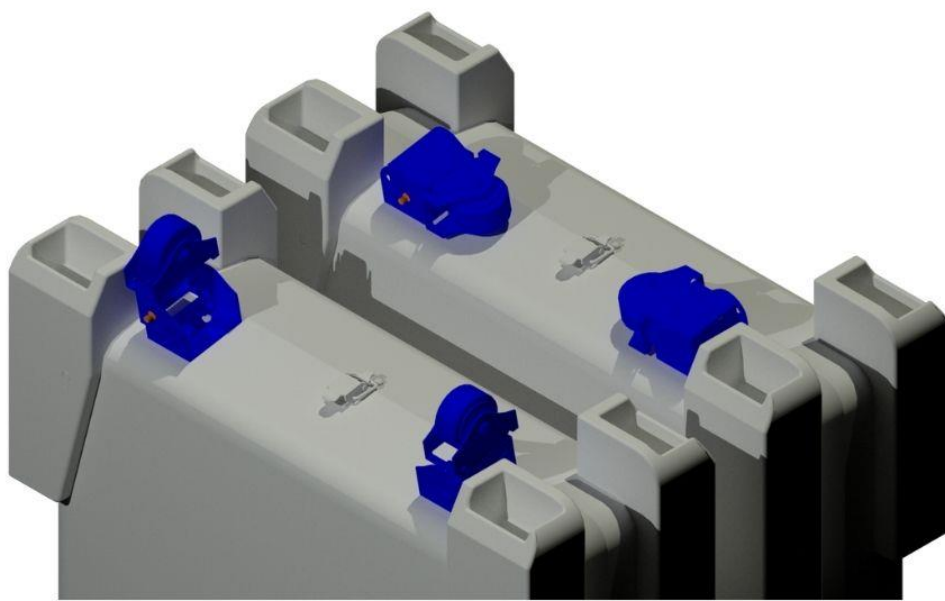
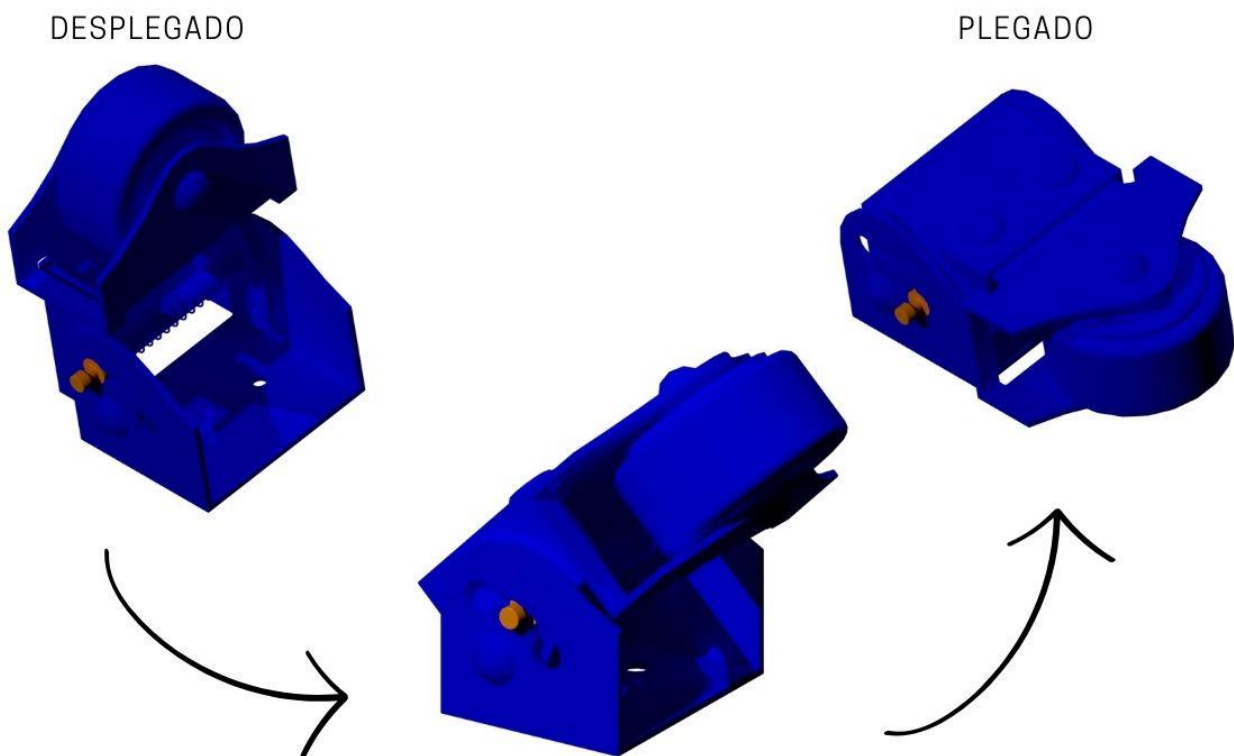
## MECANISMO ABATIBLE DE LAS RUEDAS

El estuche cuenta con un sencillo mecanismo de plegado de ruedas. Este permite dos posiciones. La primera ser desplegado para transportar el estuche mediante la rodadura de estas utilizando el asa superior como sujeción. La segunda ser plegado para permitir el apoyo vertical, facilitar el guardado de este ocupando menos espacio y evitar golpes o rozaduras indeseados.

El procedimiento para plegar y desplegar el mecanismo es el mismo.

1. **Presionar** el pestillo del mecanismo.
2. **Orientar** la rueda hacia la posición deseada.
3. **Soltar** el pestillo para permitir que este se posicione en el orificio de bloqueo.

En las siguientes ilustraciones se muestra el proceso destacando en naranja el pestillo mencionado.





# LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO

Los materiales que componen el estuche son:

- EXTERIOR: Fibra de carbono y ABS.
- INTERIOR: Textil
- ASAS: Algodón y poliéster.

Para la limpieza del estuche son aptos los productos de limpieza habituales del hogar.

Los productos recomendados para la limpieza de las diferentes partes son:

- **EXTERIOR:** Utilizar trapo de microfibra con:
  - Agua y jabón suave.
  - Alcohol isopropílico.
  - Limpiador multiusos no abrasivo.
  - Vinagre blanco y agua.
  - Limpiador especial para fibra de carbono.
- **INTERIOR:**
  - Aspiradora con boquilla de cepillo suave a bajo nivel de potencia.
  - Limpiador de telas
  - Toallitas limpia telas.
- **ASAS:**
  - Trapo de microfibra con agua y jabón suave.
  - Limpiador de telas.
  - Toallita de limpieza para textiles.
  - Cepillo suave con agua y jabón.
  - Alcohol isopropílico.

## 2. ANEXOS

### Anexo A: Estudio de mercado

El estudio de mercado consiste en el análisis de datos e información de productos ya existentes en el mercado en el cual se va a vender el producto.

Con él se detectarán las oportunidades en el mercado, la oferta y demanda, los distintos precios, diferentes funciones existentes...

Se pretende tener una visión clara de las características y funciones de productos análogos que son interesantes.

Tabla A.1: Estudio maleta de vuelo con ruedas Fender


		
<b>CARACTERÍSTICAS</b>		
MARCA: Fender	PESO	10,50 kg
MODELO: Ceo Flight Case	DIMENSIONES	
PRECIO: 629,00 €	LARGO	1060 mm
MATERIALES: Madera de abedul, cuero vegano, espuma EPS, felpa y aluminio.	ANCHO	430 mm
ACABADOS: Cuero vegano y aluminio.	ALTO	129,5 mm
<b>FUNCIONES DE USO</b>		
TRANSPORTAR		
PROTEGER		
ALMACENAR		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruedas robustas para facilitar el transporte y pies de Polietileno.</li> <li>- Herrajes de acero galvanizado y cierres de mariposa.</li> <li>- Gran bolsillo central para accesorios.</li> </ul>		
<b>FUNCIONES ESTÉTICAS</b>		
FORMA	Rectangular	
COLOR	Negro	
<a href="https://www.fender.com/es-ES/accessories/cases/ceo-flight-case-with-wheels/0996109606.html">https://www.fender.com/es-ES/accessories/cases/ceo-flight-case-with-wheels/0996109606.html</a>		

Tabla A.2: Estudio estuche rígido para bajo de precisión Fender

		
<b>CARACTERÍSTICAS</b>		
MARCA: Fender	PESO	5,70 kg
MODELO: G&G Standards Hardshell Precision Bass	<b>DIMENSIONES</b>	
PRECIO: 279,00 €	LARGO	1050 mm
MATERIALES: Madera, acrílico, felpa y vinilo texturizado.	ANCHO	390 mm
ACABADOS: Vinilo texturizado	ALTO	110 mm
<b>FUNCIONES DE USO</b>		
TRANSPORTAR		
PROTEGER		
ALMACENAR		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuenta con un amplio compartimento para accesorios con tapa.</li> <li>- Sus cerraduras son de acero, al igual que su asa.</li> <li>- Incluye un bloqueo en <b>negrita</b> con juego de llaves y sirve para varios modelos.</li> </ul>		
<b>FUNCIONES ESTÉTICAS</b>		
FORMA	Rectangular	
COLOR	Negro	
<a href="https://www.fender.com/es-ES/accessories/cases/g-g-standard-hardshell-cases--precision-bass/0996161306.html">https://www.fender.com/es-ES/accessories/cases/g-g-standard-hardshell-cases--precision-bass/0996161306.html</a>		



Tabla A.3: Estudio estuche para bajo eléctrico de alta tecnología Fender.

		
<b>CARACTERÍSTICAS</b>		
MARCA: Fender	PESO	No especificado
MODELO: Deluxe Molded Case Electric Bass	DIMENSIONES	
PRECIO: 219,00 €	LARGO	1050 mm
MATERIALES: ABS, espuma EPS, felpa, polietileno moldeado	ANCHO	410 mm
ACABADOS: ABS moldeado en ATA	ALTO	120 mm
<b>FUNCIONES DE USO</b>		
TRANSPORTAR		
PROTEGER		
ALMACENAR		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cierre central de bloqueo aceptado por la TSA.</li> <li>- Asa ergonómica moldeada con inyección.</li> <li>- Sirve para modelos diferentes de bajo</li> <li>- Compartimento para accesorios.</li> </ul>		
<b>FUNCIONES ESTÉTICAS</b>		
FORMA	Rectangular	
COLOR	Negro	
<a href="https://www.fender.com/es-ES/accessories/cases/deluxe-molded-case-%E2%80%93-electric-bass/0996162306.html">https://www.fender.com/es-ES/accessories/cases/deluxe-molded-case-%E2%80%93-electric-bass/0996162306.html</a>		

Tabla A.4: Estudio estuche rígido para bajo Gator

		
<b>CARACTERÍSTICAS</b>		
MARCA: Gator	PESO	4,35 kg
MODELO: Universal Hardshell case	DIMENSIONES	
PRECIO: 99,00 €	LARGO	1225,5 mm
MATERIALES: Madera, cuero artificial y felpa.	ANCHO	400,1 mm
ACABADOS: Cuero artificial	ALTO	114,3 mm
<b>FUNCIONES DE USO</b>		
TRANSPORTAR		
PROTEGER		
ALMACENAR		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es universal</li> <li>- Compartimento para accesorios.</li> </ul>		
<b>FUNCIONES ESTÉTICAS</b>		
FORMA	Rectangular	
COLOR	Negro	
<a href="https://www.thomann.de/es/gator_hardshell_case_bass.htm">https://www.thomann.de/es/gator_hardshell_case_bass.htm</a>		

Tabla A.5: Estudio estuche para violonchelo.

		
<b>CARACTERÍSTICAS</b>		
MARCA: Gewa	PESO	2,90 kg
MODELO: Idea Original Carbon 2.9 Atz.	DIMENSIONES	
PRECIO: 1930,00 €	LARGO	1290 mm
MATERIALES: Fibra de carbono, velou antracita y neopreno	ANCHO	280 mm
ACABADOS: Fibra de carbono	ALTO	450 mm
<b>FUNCIONES DE USO</b>		
TRANSPORTAR		
PROTEGER		
ALMACENAR		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema de suspensión acolchado y correas desmontables de neopreno</li> <li>- Sistema de cierre GEWA SPS y 4 cierres Gewa</li> <li>- Bolsillo para accesorios</li> <li>- Pies de Polietileno.</li> </ul>		
<b>FUNCIONES ESTÉTICAS</b>		
FORMA	Adaptada al instrumento	
COLOR	Negro	
<a href="https://www.thomann.de/es/gewa_idea_original_carbon_2_9_atz.htm?gclid=Cj0KCQjwteOaBhDuARIsADBqReiO0DMfQl1Y0ywrQm4vmtTx-7DN_CI_cC-pNyxFMxe-oPZwpLB4flwaAsgoEALw_wcB">https://www.thomann.de/es/gewa_idea_original_carbon_2_9_atz.htm?gclid=Cj0KCQjwteOaBhDuARIsADBqReiO0DMfQl1Y0ywrQm4vmtTx-7DN_CI_cC-pNyxFMxe-oPZwpLB4flwaAsgoEALw_wcB</a>		

Tabla A.6: Estudio funda protectora Deluxe

		
<b>CARACTERÍSTICAS</b>		
MARCA: Gibson	PESO	4,76 kg
MODELO: Asprcase-SG Deluxe	DIMENSIONES	
PRECIO: 249,00 €	LARGO	1117,6 mm
MATERIALES: Polietileno, espuma EPS y felpa.	ANCHO	419,1 mm
ACABADOS: Polietileno	ALTO	152,4 mm
<b>FUNCIONES DE USO</b>		
TRANSPORTAR		
PROTEGER		
ALMACENAR		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cierres de seguridad (1 TSA)</li> <li>- Compartimento adicional para accesorios</li> <li>- Pies de Polietileno.</li> </ul>		
<b>FUNCIONES ESTÉTICAS</b>		
FORMA	Adaptada al instrumento	
COLOR	Negro	
<a href="https://www.gibson.com/nl-NL/Product/ASPRCASE-SG/Deluxe-Protector-Case-SG">https://www.gibson.com/nl-NL/Product/ASPRCASE-SG/Deluxe-Protector-Case-SG</a>		

Tabla A.7: Estudio estuche Roadtour para bajo eléctrico

		
<b>CARACTERÍSTICAS</b>		
MARCA: Ibanez	PESO	6,06 kg
MODELO: MRB500C	DIMENSIONES	
PRECIO: 217,00 €	LARGO	1300 mm
MATERIALES: Polietileno, espuma EPS y felpa.	ANCHO	460 mm
ACABADOS: Polietileno	ALTO	120 mm
<b>FUNCIONES DE USO</b>		
TRANSPORTAR		
PROTEGER		
ALMACENAR		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sirve para varios modelos con 4, 5, 6 y 7 cuerdas</li> <li>- Incluye bolsa de herramientas y compartimento de accesorios</li> <li>- Tiene cerraduras TSA</li> <li>- Pies de Polietileno.</li> </ul>		
<b>FUNCIONES ESTÉTICAS</b>		
FORMA	Rectangular	
COLOR	Negro	
<a href="https://www.ibanez.com/eu/products/detail/mrb500c_01.html">https://www.ibanez.com/eu/products/detail/mrb500c_01.html</a>		

Tabla A.8: Estudio funda para bajo eléctrico.

		
<b>CARACTERÍSTICAS</b>		
MARCA: Ibanez	PESO	6,30 kg
MODELO: WB250C	DIMENSIONES	
PRECIO: 169,00 €	LARGO	1260 mm
MATERIALES: Madera, espuma de uretano y cuero artificial	ANCHO	380 mm
ACABADOS: Cuero artificial.	ALTO	105 mm
<b>FUNCIONES DE USO</b>		
TRANSPORTAR		
PROTEGER		
ALMACENAR		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adaptable a varios modelos moviendo la ubicación de la almohadilla.</li> <li>- Compartimento para accesorios.</li> </ul>		
<b>FUNCIONES ESTÉTICAS</b>		
FORMA	Rectangular	
COLOR	Negro	
<a href="https://www.ibanez.com/eu/products/detail/wb250c_01.html">https://www.ibanez.com/eu/products/detail/wb250c_01.html</a>		

Tabla A.9: Estudio funda para bajo eléctrico Rockcase.

		
<b>CARACTERÍSTICAS</b>		
MARCA: Rockcase	PESO	3,80 kg
MODELO: Electric Bass ABS case BHS/SB	DIMENSIONES	
PRECIO: 135,00 €	LARGO	1225 mm
MATERIALES: ABS, Poliestireno, aluminio y felpa.	ANCHO	410 mm
ACABADOS: Aluminio.	ALTO	130 mm
<b>FUNCIONES DE USO</b>		
TRANSPORTAR		
PROTEGER		
ALMACENAR		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cierres a presión de metal cromado</li> <li>- Asa de transporte de plástico remachada y ergonómica</li> <li>- Pies de metal</li> <li>- Compartimento para accesorios</li> </ul>		
<b>FUNCIONES ESTÉTICAS</b>		
FORMA	Adaptada al instrumento	
COLOR	Negro	
<a href="https://www.thomann.de/es/rockcase_electric_bass_abs_case_bsh_sb.htm">https://www.thomann.de/es/rockcase_electric_bass_abs_case_bsh_sb.htm</a>		

Tabla A.10: Estudio estuche modelado para bajo

		
<b>CARACTERÍSTICAS</b>		
MARCA: SKB	PESO	4,60 kg
MODELO: FB - 4	DIMENSIONES	
PRECIO: 206,00 €	LARGO	1238,3 mm
MATERIALES: ABS, metal, espuma EPS y felpa.	ANCHO	431,8 mm
ACABADOS: ABS	ALTO	133,4 mm
<b>FUNCIONES DE USO</b>		
TRANSPORTAR		
PROTEGER		
ALMACENAR		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cierre TSA</li> <li>- Compartimento para accesorios</li> </ul>		
<b>FUNCIONES ESTÉTICAS</b>		
FORMA	Adaptado al instrumento	
COLOR	Negro	
<a href="https://www.thomann.de/es/skb_fb4_formcase_ebass.htm">https://www.thomann.de/es/skb_fb4_formcase_ebass.htm</a>		



Tabla A.11: Estudio maleta Spinner



<b>CARACTERÍSTICAS</b>		
MARCA: American Tourister	PESO	2,50 kg
MODELO: Bon Air Dlx	DIMENSIONES	
PRECIO: 155,00 €	LARGO	400 mm
MATERIALES: Polipropileno	ANCHO	200 mm
ACABADOS: No especificado	ALTO	550 mm
<b>FUNCIONES DE USO</b>		
TRANSPORTAR		
PROTEGER		
ALMACENAR		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cerradura TSA y cremalleras</li> <li>- Ruedas dobles y tirador doble turbo</li> </ul>		
<b>FUNCIONES ESTÉTICAS</b>		
FORMA	Rectangular	
COLOR	Negro	
<a href="https://www.americantourister.es/bon-air-dlx-maleta-spinner-4-ruedas-55cm-20cm-negro/134849-1041.html">https://www.americantourister.es/bon-air-dlx-maleta-spinner-4-ruedas-55cm-20cm-negro/134849-1041.html</a>		

Tabla A.12: Estudio trolley rígido expansible

		
<b>CARACTERÍSTICAS</b>		
MARCA: Bric's	PESO	2,98 kg
MODELO: Ulisse	DIMENSIONES	
PRECIO: 155,00 €	LARGO	370 mm
MATERIALES: Polipropileno, aluminio y poliéster.	ANCHO	230 mm
ACABADOS: No especificado	ALTO	550 mm
<b>FUNCIONES DE USO</b>		
TRANSPORTAR		
PROTEGER		
ALMACENAR		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se expande hasta 260 mm de fondo.</li> <li>- Incluye un USB y ruedas encastradas.</li> <li>- Cremallera con cerradura TSA</li> </ul>		
<b>FUNCIONES ESTÉTICAS</b>		
FORMA	Rectangular	
COLOR	Negro	
<a href="https://www.brics.it/es/trolley-rigido-expandible-mediano-ulisse-b-y-bric-s-35919.html?color=001-Black">https://www.brics.it/es/trolley-rigido-expandible-mediano-ulisse-b-y-bric-s-35919.html?color=001-Black</a>		

Tabla A.13: Estudio maleta cabina

		
<b>CARACTERÍSTICAS</b>		
MARCA: Delsey	PESO	2,90 kg
MODELO: Moncey	DIMENSIONES	
PRECIO: 185,00 €	LARGO	400 mm
MATERIALES: Polipropileno	ANCHO	200 mm
ACABADOS: No especificado	ALTO	550 mm
<b>FUNCIONES DE USO</b>		
TRANSPORTAR		
PROTEGER		
ALMACENAR		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cerraduras TSA superior e inferior</li> <li>- 4 ruedas dobles y pies de protección lateral</li> <li>- Impermeable</li> </ul>		
<b>FUNCIONES ESTÉTICAS</b>		
FORMA	Rectangular	
COLOR	Negro	
<a href="https://int.delsey.com/en-es/products/003844803-cabin-suitcase-moncey-55cm-slim?variant=43466185375998">https://int.delsey.com/en-es/products/003844803-cabin-suitcase-moncey-55cm-slim?variant=43466185375998</a>		

Tabla A.14: Estudio maleta cabina ligera

		
<b>CARACTERÍSTICAS</b>		
MARCA: Itaca	PESO	2,55 kg
MODELO: Eva Ligero Cabina	DIMENSIONES	
PRECIO: 60,88 €	LARGO	390 mm
MATERIALES: Poliéster EVA	ANCHO	180 mm
ACABADOS: No especificado	ALTO	480 mm
<b>FUNCIONES DE USO</b>		
TRANSPORTAR		
PROTEGER		
ALMACENAR		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dos compartimentos exteriores con cremallera</li> <li>- Dos ruedas y dos tacos de apoyo vertical</li> </ul>		
<b>FUNCIONES ESTÉTICAS</b>		
FORMA	Rectangular	
COLOR	Negro	
<a href="https://www.amazon.es/dp/B07CZ5RY47?tag=track-ect-es-151758-21&amp;linkCode=osi&amp;th=1&amp;psc=1&amp;ascsubtag=ecSEPhsmjltla8242j8">https://www.amazon.es/dp/B07CZ5RY47?tag=track-ect-es-151758-21&amp;linkCode=osi&amp;th=1&amp;psc=1&amp;ascsubtag=ecSEPhsmjltla8242j8</a>		

Tabla A.15: Estudio maleta cabina Mandarin Duck

		
<b>CARACTERÍSTICAS</b>		
MARCA: Mandarin Duck	PESO	2,60 kg
MODELO: LogoDuck	DIMENSIONES	
PRECIO: 213,31 €	LARGO	350 mm
MATERIALES: Policarbonato	ANCHO	230 mm
ACABADOS: No especificado	ALTO	550 mm
<b>FUNCIONES DE USO</b>		
TRANSPORTAR		
PROTEGER		
ALMACENAR		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es expansible hasta 260 mm de fondo.</li> <li>- Protección atigolpes de goma personalizadas</li> <li>- Cierre TSA en la parte superior</li> </ul>		
<b>FUNCIONES ESTÉTICAS</b>		
FORMA	Rectangular	
COLOR	Negro	
<a href="https://www.maletasgreenwich.com/es/8581-logoduck-grande-extensible-de-mandarina-duck-silver-12181.html#/33-color-negro">https://www.maletasgreenwich.com/es/8581-logoduck-grande-extensible-de-mandarina-duck-silver-12181.html#/33-color-negro</a>		

Tabla A.16: Estudio maleta pequeña

		
<b>CARACTERÍSTICAS</b>		
MARCA: Roncato	PESO	2,00 kg
MODELO: We are texture	DIMENSIONES	
PRECIO: 369,00 €	LARGO	400 mm
MATERIALES: Polipropileno matrix	ANCHO	200 mm
ACABADOS: No especificado	ALTO	550 mm
<b>FUNCIONES DE USO</b>		
TRANSPORTAR		
PROTEGER		
ALMACENAR		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistente a la abrasión e impermeable</li> <li>- Cerradura con sistema TSA de combinación</li> <li>- Organización interna y alta resistencia a los golpes</li> </ul>		
<b>FUNCIONES ESTÉTICAS</b>		
FORMA	Rectangular	
COLOR	Negro	
<a href="https://www.roncato.com/es/pp/5953016464/maleta-peque%C3%B1a-.html?prd=108117">https://www.roncato.com/es/pp/5953016464/maleta-peque%C3%B1a-.html?prd=108117</a>		

Tabla A.17: Estudio maleta cabina Roncato

		
<b>CARACTERÍSTICAS</b>		
MARCA: Roncato	PESO	2,70 kg
MODELO: Ypsilon	DIMENSIONES	
PRECIO: 209,00 €	LARGO	400 mm
MATERIALES: Polipropileno ecológico	ANCHO	200 mm
ACABADOS: Polipropileno	ALTO	550 mm
<b>FUNCIONES DE USO</b>		
TRANSPORTAR		
PROTEGER		
ALMACENAR		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cierre triple con sistema TSA</li> <li>- Ruedas multidireccionales</li> <li>- Resistente a agua y abrasión</li> </ul>		
<b>FUNCIONES ESTÉTICAS</b>		
FORMA	Rectangular	
COLOR	Perla	
<a href="https://www.roncato.com/es/pp/5773101010/maleta-peque%C3%B1a-.html?prd=102948">https://www.roncato.com/es/pp/5773101010/maleta-peque%C3%B1a-.html?prd=102948</a>		

Tabla A.18: Estudio maleta Spinner Extensible

		
<b>CARACTERÍSTICAS</b>		
MARCA: Samsonite	PESO	2,20 kg
MODELO: Proxis	DIMENSIONES	
PRECIO: 370,00 €	LARGO	400 mm
MATERIALES: Polipropileno Roxkin	ANCHO	200 mm
ACABADOS: No especificado	ALTO	550 mm
<b>FUNCIONES DE USO</b>		
TRANSPORTAR		
PROTEGER		
ALMACENAR		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puerto USB integrado</li> <li>- Puede expandirse hasta 230 mm de fondo</li> <li>- Cerradura TSA de alta seguridad</li> </ul>		
<b>FUNCIONES ESTÉTICAS</b>		
FORMA	Rectangular	
COLOR	Negro	
<a href="https://www.samsonite.es/proxis-spinner-expandable-55cm--negro/126035-1041.html">https://www.samsonite.es/proxis-spinner-expandable-55cm--negro/126035-1041.html</a>		



Tabla A.19: Estudio maleta Spinner Samsonite

		
<b>CARACTERÍSTICAS</b>		
MARCA: Samsonite	PESO	2,90 kg
MODELO: S´cure DLX	DIMENSIONES	
PRECIO: 260,00 €	LARGO	400 mm
MATERIALES: Polipropileno Flowite	ANCHO	200 mm
ACABADOS: No especificado	ALTO	550 mm
<b>FUNCIONES DE USO</b>		
TRANSPORTAR		
PROTEGER		
ALMACENAR		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asa bloqueo multiposición y asa superior</li> <li>- Cuatro ruedas multidireccionales blandas y silenciosas</li> <li>- Candado de combinación con función TSA</li> </ul>		
<b>FUNCIONES ESTÉTICAS</b>		
FORMA	Rectangular	
COLOR	Negro	
<a href="https://www.samsonite.es/s-cure-dlx-spinner-55cm-20inch--black-gold-delusicious/50919-7246.html">https://www.samsonite.es/s-cure-dlx-spinner-55cm-20inch--black-gold-delusicious/50919-7246.html</a>		

Tabla A.20: Estudio maleta Spinner Magnum Eco

		
<b>CARACTERÍSTICAS</b>		
MARCA: Samsonite	PESO	2,60 kg
MODELO: Magnum Eco	DIMENSIONES	
PRECIO: 190,00 €	LARGO	400 mm
MATERIALES: PET reciclado de botellas	ANCHO	200 mm
ACABADOS: Polipropileno	ALTO	550 mm
<b>FUNCIONES DE USO</b>		
TRANSPORTAR		
PROTEGER		
ALMACENAR		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 4 ruedas de suave rodaje para movilidad mejorada</li> <li>- Asas superiores y laterales y tirador doble turbo</li> <li>- Candado combinación con función TSA</li> </ul>		
<b>FUNCIONES ESTÉTICAS</b>		
FORMA	Rectangular	
COLOR	Negro	
<a href="https://www.samsonite.es/magnum-eco-spinner-55cm--grafito/139845-1374.html">https://www.samsonite.es/magnum-eco-spinner-55cm--grafito/139845-1374.html</a>		

En este estudio se han analizado diferentes características de estuches para bajo, guitarra o contrabajo y maletas de viaje.

Tabla A.21: Análisis estudio de mercado de estuches

NÚMERO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MARCA	Fender			Gator	Gewa	Gibson	Ibanez		Rock case	SKB
PRECIO (€)	629	279	219	99	1930	249	217	169	135	206
COLOR	Negro									
MATERIAL INTERIOR	EPS			velour	EPS					
MATERIAL FORRO	felpa			velour	felpa	PU	felpa			
MATERIAL EXTERIOR	madera (M)		ABS	M	FC	PE		M	ABS	
ACABADO	Al y cuero	vinilo	ABS	Cuero (C)	FC	PE		c	Al	ABS
FORMA	rectangular			adaptada al instrumento			rectangular		adaptada al instrumento	
COMPARTIMENTO ACCESORIOS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CERRADURA TSA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
APOYOS	X				X	X	X		X	
VARIOS MODELOS		X		X			X	X		
RUEDAS	X									
CORREAS DESMONTABLES					X					

En la primera parte, se observa que el 100% de estuches analizados son negros, esto hace que este diseñado para ambos sexos y represente calidad. En cuanto a materiales, el interior de un 90% está recubierto con espuma EPS y un 80% está forrado en felpa. El material de la parte exterior de los estuches es más variado, un 40% están hechos de madera, un 30% en ABS, un 20% en Polietileno y un 10% de fibra de carbono.

Cada estuche tiene acabados diferentes dependiendo de su función, un 20% tiene refuerzos de aluminio, un 20% de ABS, un 20% de polietileno, un 30% de cuero sintético y un 10% de vinilo. La limpieza de todos los estuches es sencilla gracias a sus acabados con diferentes materiales.

En este estudio se pueden diferenciar dos tipos de estuches: con forma rectangular, un 60%, y con forma adaptada al instrumento, un 40%.

Cada estuche tiene unas funciones complementarias al uso, algunas muy utilizadas y otras más singulares. El 100% incluye compartimento para accesorios y cerraduras TSA, un 50% tiene pies de apoyo de diferentes materiales, un 40% sirven para diferentes modelos de bajo, un 10% tiene ruedas y otro 10% correas desmontables.

Tabla A.22: Análisis estudio de mercado de maletas

NÚMERO	2	8	7	4	6	10	1	9	3	5
MARCA	AT	Bric's	Delsey	Itaca	MD	Roncato		Samsonite		
PRECIO (€)	155	155	185	61	213	369	209	370	260	190
COLOR	Negro						Perla	Negro		Grafito
MATERIAL	Polipropileno			PES EVA	PC	Polipropileno				PET
FORMA	Rectangular									
MULTI-DIRECCIÓN	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CERRADURA TSA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CREMALLERA	X	X		X	X	X	X	X		
CIERRE ANCLAJE			X						X	X
EXPANSIBLE		X			X			X		
APOYO				X						

En la segunda parte, se observa que las maletas son más similares. Todas las analizadas son de forma rectangular y diseñadas para ambos sexos ya que un 80% son de color negro. Son fáciles de limpiar gracias a su forma, diseño y acabados. En la sección de materiales destaca que un 70% este fabricado en polipropileno, un 10% en PET reciclado de botellas, un 10% en Policarbonato y un 10% en Poliéster EVA. Sus acabados son diferentes texturas, colores o brillo.

En cuanto a funciones complementarias de uso, el 100% cuenta con ruedas multidireccionales y cerradura TSA, el cierre del 70% es con cremallera y el otro 30% es de puntos de anclaje, un 30% es expansible y un 10% incluye pies de apoyo. Se ha observado que la mayoría de estuches son diseñados únicamente para un modelo concreto y satisfacen necesidades como transportar, proteger y almacenar el instrumento.

Tanto los estuches como las maletas incluyen ventajas como refuerzos para proteger, ruedas para facilitar el transporte, cerraduras de seguridad y ergonomía en cuanto al transporte. Estas funciones serán aplicadas al nuevo estuche.

En ambos casos la forma de la mayoría es rectangular, se busca adoptar esta característica para facilitar el apoyo del estuche.

El principal inconveniente es que los estuches no son aptos para modelos de bajo no convencional, por eso, se realizará un nuevo diseño que incluya multifuncionalidad y compartimento para accesorios, además de las funciones nombradas anteriormente.

Como funciones a adoptar para el diseño se tendrán en cuenta:

- Fortalecer el estuche.
- Facilitar el transporte.
- Ser ergonómico.

## Anexo B: Encuesta

En el curso de realización de este proyecto surgieron cuestiones cuyas respuestas se encontraban en los usuarios hacia los que va dirigido este producto.

Se realizó una encuesta para conocer las preferencias del perfil de los consumidores. Las preguntas fueron: rango de edad, instrumento y su precio, uso de funda o estuche y su precio, frecuencia de transporte, comodidad, si tiene ruedas o si le gustaría que tuviese, asa y complicaciones de transporte, apertura, apoyo, refuerzos y daños, protección del instrumento, compartimentos para accesorios, mejoras que añadirías, combinación de precio entre instrumento y estuche y opinión respecto a características.

### 1. Rango de edad

103 respuestas

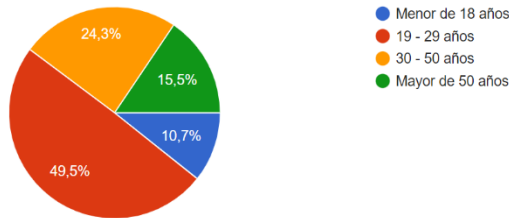


Fig. B.1: Pregunta 1 de la encuesta.

### 2. ¿Qué instrumento tocas?

103 respuestas

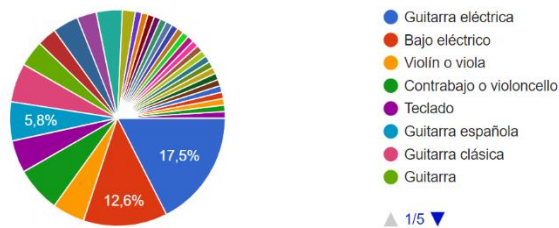


Fig. B.2: Pregunta 2 de la encuesta.

### 3. ¿Cuál es el precio de tu instrumento?

103 respuestas

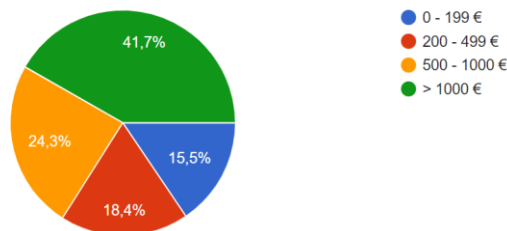


Fig. B.3: Pregunta 3 de la encuesta.

4. ¿Qué utilizas para proteger tu instrumento?

103 respuestas

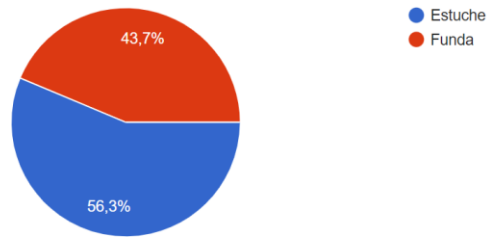


Fig. B.4: Pregunta 4 de la encuesta.

5. ¿Cuál es el precio de tu estuche o funda?

103 respuestas

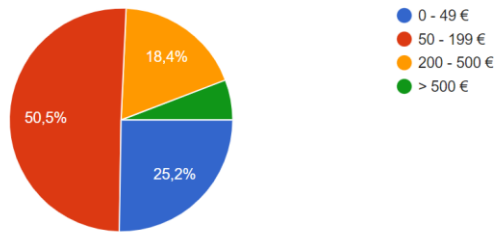


Fig. B.5: Pregunta 5 de la encuesta.

6. ¿Con qué frecuencia transportas el estuche al mes?

103 respuestas

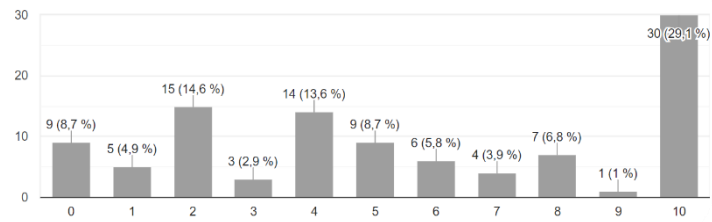


Fig. B.6: Pregunta 6 de la encuesta.

7. ¿Es cómodo transportar el estuche?

103 respuestas

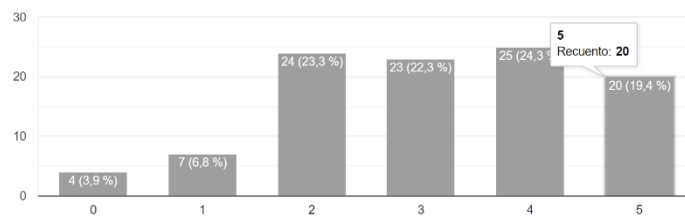


Fig. B.7: Pregunta 7 de la encuesta.

8. ¿El estuche tiene ruedas?

103 respuestas

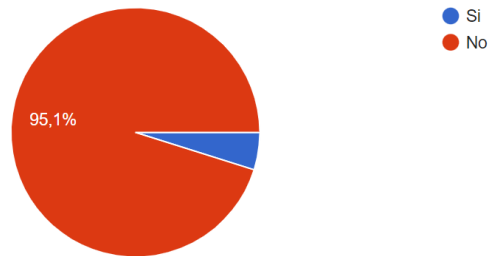


Fig. B.8: Pregunta 8 de la encuesta.

9. Si tu estuche no tiene ruedas, ¿Crees que con ellas mejoraría?

96 respuestas

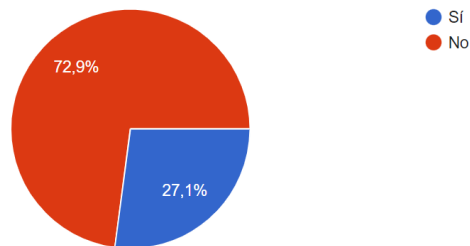


Fig. B.9: Pregunta 9 de la encuesta.

10. ¿Cómo es el asa de tu estuche?

103 respuestas

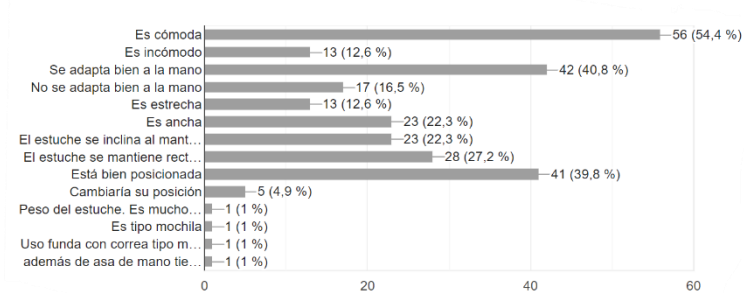


Fig. B.10: Pregunta 10 de la encuesta.

12. ¿Es cómoda la apertura del estuche?

103 respuestas

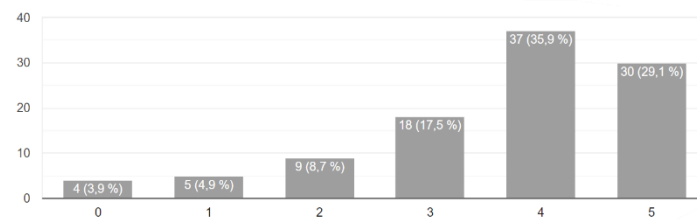


Fig. B.11: Pregunta 12 de la encuesta.



13. ¿Es cómodo apoyar el estuche?

103 respuestas

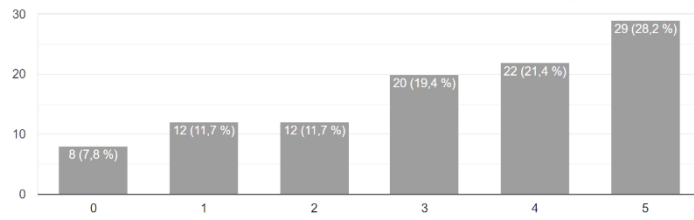


Fig. B.12: Pregunta 13 de la encuesta.

14. ¿Cuenta con refuerzos para que no se dañe al apoyarlo?

103 respuestas

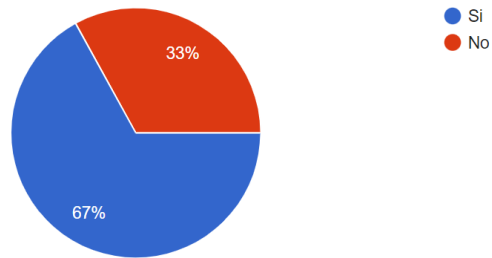


Fig. B.13: Pregunta 14 de la encuesta.

15. ¿Tiene algún daño al ser apoyado?

103 respuestas

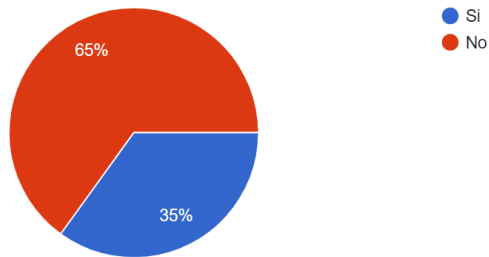


Fig. B.14: Pregunta 15 de la encuesta.

16. ¿El estuche protege bien tu instrumento?

103 respuestas

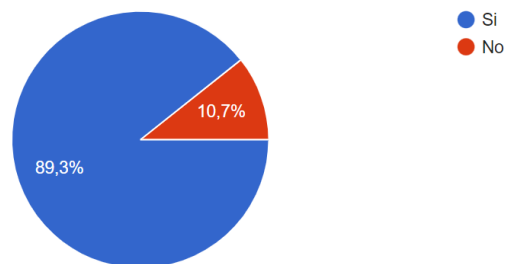


Fig. B.15: Pregunta 16 de la encuesta.

17. ¿El estuche tiene compartimentos para accesorios?

103 respuestas

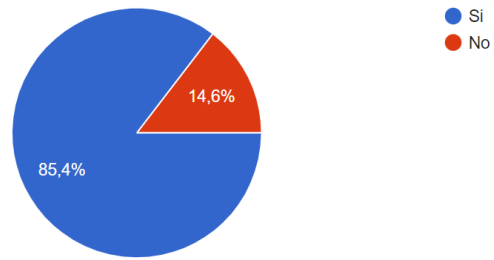


Fig. B.16: Pregunta 17 de la encuesta.

19. ¿Qué combinación instrumento-estuche crees que es más adecuada?

103 respuestas

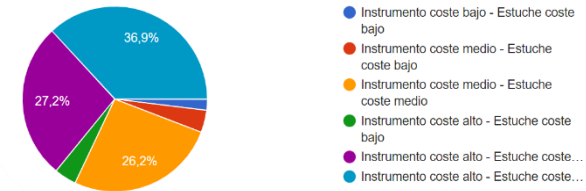


Fig. B.17: Pregunta 19 de la encuesta.

Tras analizar los resultados de la encuesta se puede observar:

- La edad de la mayoría de encuestados se encuentra entre los 19 y los 50 años.
- Entre los instrumentos de los encuestados existe una gran variedad, pero la mayoría cuentan con guitarra o bajo. Además, el precio de forma general supera los 1000€.
- El uso de funda y estuche está prácticamente igualado, superando estuche por un escaso porcentaje. Además, el precio de estos se encuentra entre los 50 y los 200€.
- La gran mayoría de encuestados transporta su instrumento 10 o más veces al mes. La comodidad de transporte se encuentra en un 3.5/5.
- La gran mayoría de estuches no disponen de ruedas. Por un lado, los usuarios de fundas tienen opinión contraria a los usuarios de estuches que piensan que las ruedas son necesarias.
- La mayoría de asas son cómodas y se adaptan bien a la mano, pero el estuche se mantiene recto al hacer uso de esta y eso es un problema para el transporte en escaleras.
- El soportar el peso es la mayor complicación a la hora de transportar.
- La apertura del estuche es cómoda, al igual que el apoyo ya que los estuche cuenta con refuerzos. La mayoría no tienen daños al ser apoyados y protegen bien el instrumento.
- La mayoría de estuches tienen compartimentos para accesorios, pero los usuarios detectan que no suficientes como deberían.
- La combinación más elegida en cuanto al coste del instrumento y el estuche es: coste alto en ambos.

El análisis de usuario sirve para deducir funciones complementarias de uso. Las funciones que se deben considerar serán: multifunción, es decir, que el estuche sirva para transportar otros modelos o instrumentos, e incluir el máximo espacio para accesorios posible.

## Anexo C: Posiciones del asa

Como ya se ha mencionado anteriormente, el asa lateral del estuche consta de tres posiciones que posibilitan la disposición ergonómica del estuche, facilitando su manejo al ascender y descender escaleras.

Para determinar dichas posiciones, se realiza un cálculo basado en la medida estandarizada de las escaleras, considerando aquellas de mayor inclinación, es decir, el paso mínimo y el contrapaso máximo.

Paso =  $p = 250$  mm

Contrapaso =  $c = 180$  mm

Con estas medidas se calcula el ángulo de inclinación ( $\alpha$ ) del estuche con la función trigonométrica tangente ( $\tan$ ), que es definida como la relación entre el cateto opuesto ( $c$ ) y el contiguo ( $p$ ):

$$\tan(\alpha) = c/p = 180/250$$

$$\alpha = \text{atan}(180/250) = 37,7^\circ$$

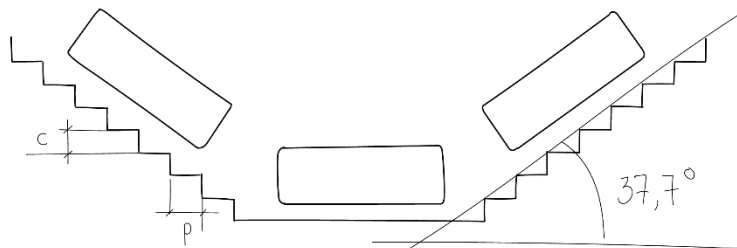


Fig. C.1: Medidas escalera

Además, es necesario conocer el centro de gravedad del estuche conteniendo el bajo. Este se calcula con el comando "PROPFIS" de AutoCAD.

$X = 683.42$  mm

$Y = -77.55$  mm

$Z = 211.15$  mm

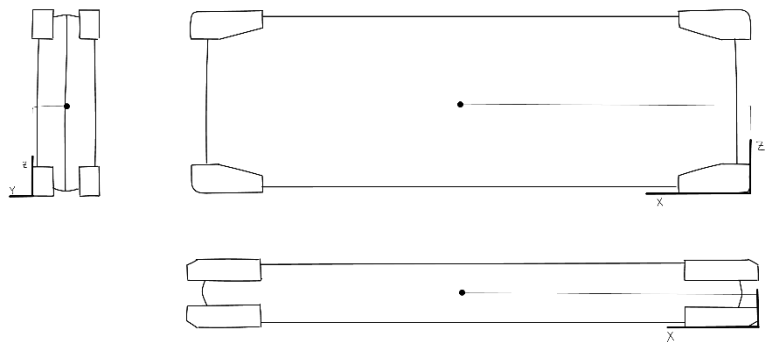


Fig. C.2: Boceto dentro de gravedad.

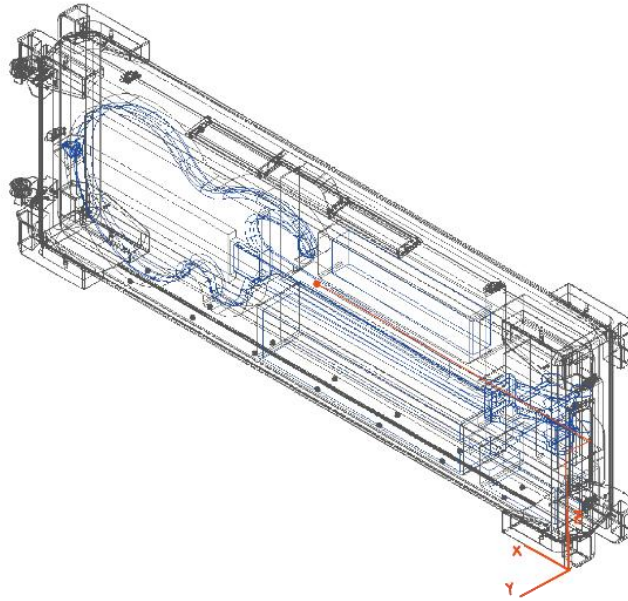


Fig. C.3: Centro de gravedad del estuche

Considerando la inclinación del estuche y la ubicación de su centro de gravedad, se puede deducir que la posición del asa central, que permite mantener el estuche en posición horizontal, varía en 16 mm desde el centro del estuche en el eje x. Sin embargo, dado que esta variación es insignificante, se colocará el asa en el centro del estuche. Las otras dos posiciones se desplazan 166,10 mm del centro en ambas direcciones.

El asa se sitúa estratégicamente en la mitad inferior del estuche debido a que esta zona soporta la mayor carga del contenido.

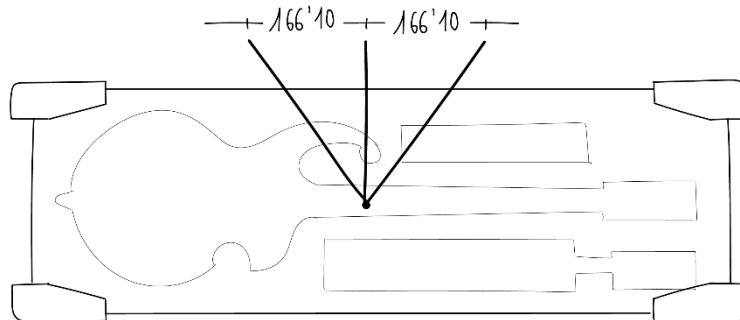


Fig. C.4: Posiciones de las asas

## Anexo D: Selección de materiales

- Elementos 1.1.1 “carcasa inferior” y 1.2.1 “carcasa superior”.

El material escogido para la carcasa exterior es la fibra de carbono *pre-preg* ya que su peso es bajo y su resistencia mecánica es alta. Además, tiene resistencia a la corrosión, térmica, química y a “rayaduras”.

- Elementos 3.1 “alojamiento interior superior” y 4.1 “alojamiento interior inferior”.

Para el elemento de alojamiento interno se escoge EPS (poliestireno expandido) por su resistencia mecánica, química, a la humedad y al envejecimiento, su facilidad de conformado, su alta capacidad de aislamiento térmico y su amortiguación de impactos. El interior se recubre con una tela de *minky*, elemento comercial expuesto en el anexo E “elementos comerciales y normalizados”, para no dañar el bajo o los accesorios.

- Elementos 1.1.6.1.1 “pieza 1”, 1.1.6.1.2 “pieza 2”, 1.1.6.1.3 “tubo” y 1.1.6.1.4 “pestillo”.

Las piezas en cuestión, que integran el mecanismo rediseñado de plegado para ruedas, mantienen el mismo material que se utilizaba previamente al rediseño. En concreto, se trata de chapa de acero galvanizado para los elementos 1.1.6.1.1 y 1.1.6.1.2. En el caso de las piezas 1.1.6.1.3 y 1.1.6.1.4 se utiliza una varilla redonda lisa de acero.

- Elementos 1.1.9 “cubre asa lateral”, 1.1.10 “cubre asa superior”, 1.1.11 y 1.2.5 “cantонера 1” y 1.1.12 y 1.2.6 “cantонера 2”.

Para las cantoneras y el protector de las asas, se realiza un estudio de materiales. Se buscan plásticos que ofrezcan características de resistencia, durabilidad y protección.

Con el análisis de los materiales más utilizados en este tipo de elementos se pueden destacar el PP (polipropileno), ABS (Acrilonitrilo Butadieno Estireno) y PC (policarbonato).

El PC cuenta con una resistencia excepcional y rigidez, el PP es ligero, resistente y más económico, buscando un equilibrio entre ambos se encuentra el ABS.

Se decide utilizar ABS (Acrilonitrilo Butadieno Estireno), un polímero termoplástico opaco y amorfo. Algunas de sus propiedades son: excelente resistencia al impacto, excelentes cualidades estéticas (alto brillo), buena rigidez y coste relativamente bajo.

A continuación, se muestra la ficha técnica del ABS generada con Granta EduPack.

## Descripción

### Figura



### Leyenda

1. Gránulos de ABS © Shutterstock; 2. Piezas de construcción de LEGO © Gettyimages. Las propiedades del ABS permiten moldeos detallados, acepta una amplia paleta de colores, no es tóxico y es suficientemente tenaz como para sobrevivir todo lo que los niños puedan inflingirle

### Material

El ABS (acrilonitrilo-butadieno-estireno) es fuerte, tenaz y fácil de moldear. Por lo general es opaco, aunque algunos grados actuales son transparentes, y se le puede dar colores vivos. Las aleaciones ABS-PVC son más tenaces que el ABS estándar y, existen grados auto-extinguibles que se utilizan para carcasas de herramientas eléctricas.

### Composición (resumen)

Bloques de terpolímero de acrilonitrilo (15-35%), butadieno (5-30%) y estireno (40-60%).

### Propiedades generales

Densidad	1,03e3	-	1,06e3	kg/m <sup>3</sup>
Precio	* 1,46	-	1,71	EUR/kg
Fecha de primer uso ("-" significa AC)	1937			

### Propiedades mecánicas

Módulo de Young	2,07	-	2,76	GPa
Módulo de cortante	* 0,74	-	0,987	GPa
Módulo en volumen	* 3,84	-	4,03	GPa
Coefficiente de Poisson	* 0,391	-	0,407	
Límite elástico	34,5	-	49,6	MPa
Resistencia a tracción	37,9	-	51,7	MPa
Resistencia a compresión	* 39,2	-	86,2	MPa
Elongación	5	-	60	% strain
Dureza-Vickers	* 10	-	15	HV
Resistencia a fatiga para 10 <sup>7</sup> ciclos	* 15,2	-	20,7	MPa
Tenacidad a fractura	* 1,46	-	4,29	MPa.m <sup>0.5</sup>
Coefficiente de pérdida mecánica (tan delta)	* 0,0145	-	0,0193	

### Propiedades térmicas

Temperatura de vitrificación	102	-	115	°C
Máxima temperatura en servicio	62,9	-	76,9	°C

Los valores marcados con \* son aproximaciones  
ANSYS, Inc. provides no warranty for this data.

Fig. D.1: Ficha técnica del ABS por Granta EduPack (parte 1)

Mínima temperatura en servicio	-45,2	-	-35,2	°C
¿Conductor térmico o aislante?	Buen			
Conductividad térmica	* 0,253	-	0,263	W/m.°C
Calor específico	* 1,69e3	-	1,76e3	J/kg.°C
Coefficiente de expansión térmica	74	-	123	μstrain/°C

### Propiedades eléctricas

¿Conductor eléctrico o aislante?	Buen			
Resistividad eléctrica	3,3e21	-	3e22	μohm.cm
Constante dieléctrica (permisividad relativa)	2,8	-	3,2	
Factor de disipación (tangente de pérdida dieléctrica)	0,003	-	0,006	
Rigidez dieléctrica (colapso dieléctrico)	13,8	-	19,7	MV/m

### Propiedades ópticas

Transparencia	Opaco			
Índice de refracción	1,53	-	1,54	

### Material Crítico

¿Riesgo de Material Altamente Crítico?	No			
--	----	--	--	--

### Procesabilidad

Colabilidad	1	-	2	
Moldeabilidad	4	-	5	
Mecanizabilidad	3	-	4	
Soldabilidad	5			

### Durabilidad: Agua y disoluciones acuosas

Agua dulce	Excelente
Agua salada	Excelente
Suelos ácidos (turba)	Excelente
Suelos alcalinos (arcilla)	Excelente
Vino	Excelente

### Durabilidad: ácidos

Ácido acético (10%)	Excelente
Ácido acético (glacial)	Inaceptable
Ácido cítrico (10%)	Excelente
Ácido clorhídrico (10%)	Excelente
Ácido clorhídrico (36%)	Uso limitado
Ácido fluorhídrico (40%)	Uso limitado
Ácido nítrico (10%)	Excelente
Ácido nítrico (70%)	Inaceptable
Ácido fosfórico (10%)	Excelente
Ácido fosfórico (85%)	Excelente
Ácido sulfúrico (10%)	Excelente
Ácido sulfúrico (70%)	Excelente

### Durabilidad: bases

Hidróxido de sodio (10%)	Excelente
Hidróxido de sodio (60%)	Excelente

Los valores marcados con \* son aproximaciones  
 ANSYS, Inc. provides no warranty for this data.

Fig. D.2: Ficha técnica del ABS por Granta EduPack (parte 2)



**Durabilidad: gasolinas, aceites y solventes**

Acetato de amilo	Inaceptable
Bencenc	Inaceptable
Tetracloruro de carbono	Inaceptable
Cloroformo	Inaceptable
Crudo	Excelente
Diesel	Excelente
Lubricantes	Excelente
Parafinas, keroseno	Excelente
Petróleo (gasolina)	Excelente
Siliconas liquidas	Excelente
Toluenos	Inaceptable
Terpenos	Inaceptable
Aceites vegetales (general)	Excelente
Gasolina Blanca	Excelente

**Durabilidad : alcohol, aldehídos, cetonas**

Acetaldehídos	Inaceptable
Acetona	Inaceptable
Etanol	Inaceptable
Etilenglicol	Excelente
Formaldehído	Excelente
Glicerol	Excelente
Metanol	Inaceptable

**Durabilidad: halógenos y gases**

Cloro seco (gas)	Inaceptable
Flúor (gas)	Excelente
O2 (oxígeno gas)	Inaceptable
Dióxido de azufre (gas)	Inaceptable

**Durabilidad: entornos construidos**

Atmósfera industrial	Aceptable
Atmósfera rural	Excelente
Atmósfera marina	Excelente
Radiación UV (luz solar)	Mala

**Durabilidad: Inflamabilidad**

Inflamabilidad	Altamente inflamable
----------------	----------------------

**Durabilidad: ambiente térmico**

Tolerancia a temperaturas criogénicas	Inaceptable
Tolerancia hasta 150°C (302 F)	Aceptable
Tolerancia hasta 250°C (482 F)	Inaceptable
Tolerancia hasta 450°C (842 F)	Inaceptable
Tolerancia hasta 850°C (1562 F)	Inaceptable
Tolerancia a mas de 850°C (1562 F)	Inaceptable

**Datos geo-económicos para componentes principales**

Producción anual mundial, componente principal	8,07e6	tonne/yr
Reservas, componente principal	7,13e7 - 7,88e7	tonne

Los valores marcados con \* son aproximaciones  
ANSYS, Inc. provides no warranty for this data.

Fig. D.3: Ficha técnica del ABS por Granta EduPack (parte 3)

**Producción de materia prima: CO2, energía y agua**

Contenido en energía, producción primaria	* 87,7	- 96,7	MJ/kg
Huella de CO2, producción primaria	3,27	- 3,61	kg/kg
Agua consumida	* 167	- 185	l/kg

**Procesado de material: energía**

Energía en extrusión de polímeros	* 5,86	- 6,47	MJ/kg
Energía en moldeo de polímeros	* 19,7	- 21,7	MJ/kg
Energía de desbaste (p/u peso eliminado)	* 1	- 1,11	MJ/kg
Energía de mecanizado final (p/u peso eliminado)	* 5,76	- 6,37	MJ/kg
Energía de lijado (p/u peso eliminado)	* 11	- 12,2	MJ/kg

**Procesado de material: huella de CO2**

CO2 en extrusión de polímeros	* 0,439	- 0,485	kg/kg
CO2 en moldeo de polímeros	* 1,47	- 1,63	kg/kg
CO2 en desbaste (p/u peso eliminado)	* 0,0753	- 0,0832	kg/kg
CO2 en mecanizado final (p/u peso eliminado)	* 0,432	- 0,477	kg/kg
CO2 en lijado (p/u peso eliminado)	* 0,828	- 0,916	kg/kg

**Reciclado del material: energía, CO2 y fracción reciclable**

Reciclaje	✓		
Contenido en energía, reciclado	* 30,7	- 34	MJ/kg
Huella de CO2, reciclado	* 1,17	- 1,29	kg/kg
Fracción reciclable en suministro habitual	3,8	- 4,2	%
Reciclado inferior	✓		
Combustión para recuperar energía	✓		
Calor neto de combustión	* 37,6	- 39,5	MJ/kg
Combustión CO2	* 3,06	- 3,22	kg/kg
Vertedero	✓		
Biodegradable	✗		
Ratio de toxicidad	No toxico		
Fuente renovable	✗		

**Aspectos Medioambientales**

El monómero de acrilonitrilo es un asunto peligroso, casi tan venenoso como el cianuro. Una vez polimerizado con estireno se convierte inofensivo. El ABS es compatible con la regulación FDA (US Food and Drug Association), y puede ser reciclado e incinerado para recuperar la energía que contiene.

**Marca de reciclaje**

**Información de apoyo**

Líneas de diseño

Los valores marcados con \* son aproximaciones  
ANSYS, Inc. provides no warranty for this data.

Fig. D.4: Ficha técnica del ABS por Granta EduPack (parte 4)

GRANTA EDUPACK

El ABS tiene la mayor resistencia a impacto de todos los polímeros. Se le puede dar color con facilidad. También es posible realizar acabados metálicos integrales (como el de GE Plastics Magix). El ABS es resistente a la radiación UV y por tanto adecuado para aplicaciones al aire libre si se añaden estabilizantes. Es higroscópico por lo que puede ser necesario secarlo en horno antes de usarlo, y puede deteriorarse debido al contacto con lubricantes de base de petróleo. El ASA (acrílico-estireno-acrilonitrilo) es de apariencia brillante y su color natural es blanquecino, pero esto puede modificarse. Tiene buena resistencia química y a altas temperaturas, además de alta resistencia al impacto a baja temperatura. Existen grados con certificación UL. El SAN (estireno acrilonitrilo) tiene características de elaboración similares al poliestireno, pero una mayor resistencia, rigidez, dureza y resistencia química y térmica. Mediante la adición de fibra de vidrio se puede conseguir un aumento dramático en su rigidez. Es transparente (más del 90% en el rango visible, pero menos para la luz ultravioleta) y tiene buen color. Dependiendo de la cantidad de acrilonitrilo que se añada este color puede variar de blanco a amarillo pálido, pero sin un revestimiento protector, la luz del sol causa el amarillamiento y la pérdida de resistencia. Esto puede reducirse mediante la adición de estabilizadores de UV. Los tres pueden ser extruidos, moldeados por compresión o conformados en lámina para luego termo-formar al vacío. Se pueden unir por soldadura de ultrasonidos o por placa en caliente, o con adhesivos de poliéster, epoxi, isocianato, o nitrilo-fenólicos.

**Aspectos técnicos**

El ABS es un tri-polímero (conseguido al copolimerizar 3 monómeros: acrilonitrilo butadieno y estireno). El acrilonitrilo proporciona resistencia térmica y química, el caucho de butadieno da la ductilidad y la fuerza, y el estireno proporciona una superficie brillante, facilidad de mecanización y disminuye el coste. En el ASA, el componente de butadieno (que presenta una pobre resistencia a los UV) se sustituye por un éster acrílico. Sin la adición de butilo, el ABS se convierte en SAN (un material similar, con menor resistencia al impacto y tenacidad). Es el más rígido de los termoplásticos y tiene excelente resistencia a los ácidos, álcalis, sales y muchos solventes.

**Usos típicos**

Cascos de seguridad, material de acampada, paneles de instrumentos y carrocería de automóviles, accesorios de tuberías, seguridad doméstica, carcasas de pequeños electrodomésticos, equipos de comunicación, material de oficina, fontanería, rejillas y tapacubos de coche, cubiertas, revestimientos para refrigeradores, equipajes, bandejas para cajas de herramientas, cubiertas para cortacésped, cascos de barcos, grandes piezas para vehículos recreacionales, sellos, molduras para ventanas, canalizaciones y plomería.

**Nombres comerciales**

Claradex, Comalloy, Cycogel, Cycolac, Hanalac, Lastilac, Lupos, Lustran ABS, Magnum, Multibase, Novodur, Polyfabs, Polylac, Porene, Ronfalin, Sinkral, Terluran, Toyolac, Tufrex, Ultrastyr.

**Enlaces**

Fabricantes

Referencias

Universo Procesos

Los valores marcados con \* son aproximaciones  
ANSYS, Inc. provides no warranty for this data.

Fig. D.5: Ficha técnica del ABS por Granta EduPack (parte 5)

# Anexo E: Elementos comerciales y normalizados

## 1. REMACHES

ALLUMINIO 3,5% MG / ACCIAIO - Testa Tonda

ALUMINIUM 3,5% MG / STEEL - Dome Head

Standard

Standard

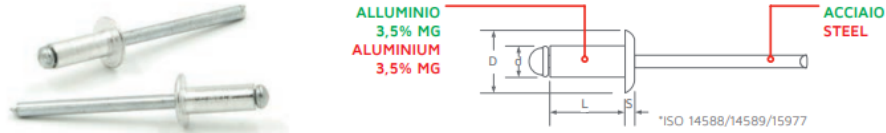


Fig. E.1: Medidas remaches según catálogo.

Empresa: Remaches Factory

Precio B0012916: 22 € / 1000 piezas.

Precio B0012908: 16 € / 1000 piezas

Precio B0013216: 20 € / 1000 piezas

Precio B0013208: 17 € / 1000 piezas

Precio B0015812: 13,50 € / 1000 piezas

- Remache ciego estándar de Aluminio 3,5% Mg/Acero de cabeza redonda Ø3mm

Tabla E.1: Tipos de remaches Ø3mm utilizados

MARCA	DENOMINACIÓN	REF.
1.1.2	Remache cantoneras y cubre asas	B0012916
1.2.2	Remache cantoneras	
1.1.3	Remache ruedas y cierre	B0012908
1.2.3	Remache cierre	

d mm.	L mm.	Codice Code	E mm.	mm.	D mm.	s mm.	800	500	
4		B0012904	0,5 - 1,5	ø 3,1	6,3	0,8	800	500	15.000
6		B0012906	1,5 - 3,5						15.000
8		B0012908	3,5 - 5,5						12.000
10		B0012910	5,5 - 7,0						12.000
12		B0012912	7,0 - 9,0						9.000
14		B0012914	9,0 - 11,0						8.500
16		B0012916	11,0 - 13,0						8.500
18		B0012918	13,0 - 15,0						8.500
20		B0012920	15,0 - 17,0						7.500

Fig. E.2: Tabla medidas remaches Ø3mm

- Remache ciego estándar de Aluminio 3,5% Mg/Acero de cabeza redonda Ø5mm

Tabla E.2: Tipos de remaches Ø5mm utilizados

MARCA	DENOMINACIÓN	REF.
1.1.6.1.5	Remache mecanismo	B0013216
1.1.6.3	Remache mecanismo-rueda	B0013208
1.3	Remache bisagra	






d mm.	L mm.	Codice Code	 mm.	 mm.	D mm.	s mm.			
6		B0015006	0,5 - 2,5	Ø 5,1	9,5	1,4	2500	2000	7.000
8		B0015008	2,5 - 4,5						6.500
10		B0015010	4,5 - 6,0						5.000
12		B0015012	6,0 - 8,0						5.000
14		B0015014	8,0 - 10,0						5.000
16		B0015016	10,0 - 12,0						3.500
18		B0015018	12,0 - 14,0						3.500
20	5,0	B0015020	14,0 - 17,0						2.500
25		B0015025	17,0 - 20,0						2.500
27		B0015027	20,0 - 23,0						2.500
30		B0015030	23,0 - 25,0						2.500
35		B0015035	25,0 - 30,0						2.000
40		B0015040	30,0 - 35,0						2.000
45		B0015045	35,0 - 40,0						1.500
50		B0015050	40,0 - 45,0						1.500

Fig. E.3: Tabla medidas remaches Ø5mm

- Remache ciego estándar de Aluminio 3,5% Mg/Acero de cabeza redonda Ø6mm

Tabla E.3: Tipos de remaches Ø6mm utilizados

MARCA	DENOMINACIÓN	REF.
1.1.4	Remache asas	B0015812






d mm.	L mm.	Codice Code	 mm.	 mm.	D mm.	s mm.			
8		B0015808	2,0 - 3,0	Ø 6,1	12,0	1,9	3900	3000	3.500
10		B0015810	3,0 - 5,0						3.000
12		B0015812	5,0 - 7,0						3.000
14		B0015814	7,0 - 9,0						2.500
16		B0015816	9,0 - 11,0						2.500
18		B0015818	11,0 - 13,0						2.000
20	6,0	B0015820	13,0 - 15,0						2.000
22		B0015822	15,0 - 17,0						2.000
26		B0015826	17,0 - 20,0						2.000
30		B0015830	20,0 - 24,0						1.500
35		B0015835	24,0 - 29,0						1.000
40		B0015840	29,0 - 34,0						1.000
45		B0015845	34,0 - 39,0						1.000

Fig. E.4: Tabla medidas remaches Ø6mm

## 2. ARANDELAS.

Es recomendable emplear arandelas de material no metálico al utilizar remaches de aluminio con un 3,5% de magnesio para fijar componentes de fibra de carbono. Esto ayuda a prevenir la corrosión y proteger el componente de fibra de carbono contra posibles daños.

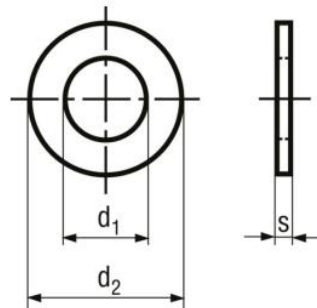
Empresa: Bossard

Cantidad: 300 unidades (100 de cada tipo)

Precio: 0,10 €/Ud.

### Arandelas planas sin bisel

BN 1074



Standard

~DIN 125 A (Estándar descatálogo), ~ISO 7089, ~UNI 6592, ~ČSN 021702

Material

Poliamida

Tratamiento del material

PA

Color

natural

Artículo no	para rosca	d1	d2	s
8110867	M2	2,2	5	0,3
3139487	M2,5	2,7	6	0,5
1404830	M3	3,2	7	0,5
1404849	M4	4,3	9	0,8
1404857	M5	5,3	10	1
1964453	M6	6,4	12	1,6

Fig. E.5: Medidas arandelas según catálogo

Tabla E.4: Tipos de arandelas utilizadas.

MARCA	DENOMINACIÓN	MÉTRICA	REF.
1.1.5	Arandela A1	M3	1404830
1.2.4	Arandela A2		
1.5	Arandela B	M5	1404857
1.1.7	Arandela C	M6	1964453

### 3. BISAGRA DE PIANO CHAPA DE 1,5 mm (PASADOR Ø3).

Empresa: Metalurgia Pons LIM, S.L.



#### Referencia:

1 u.

Bisagras Continuas Tipo Plano Fabricadas En Chapa De 1,5Mm, Con Pasador Ø3mm. Se Fabrican En Anchos (Abierta) Estandar De 32, 40, 50, 60, 70 Y 80 Mm. Posibilidad De Personalizar En Medidas, Agujeros, Colisos, Pliegues, Etc.

**Es:** Fija

**Cantos:**

**Fijación:** Por Tornillos Y Por Soldadura

**Pasador:**

**Aplicaciones:** Para Industria - Para Construcción - Para Puertas De Madera - Para Ventanas - Para Perfiles Metálicos - Para Industria Náutica - Para Aplicaciones Especiales

Código	Referencia	Medidas	∅	Material	Acabado	Variantes
44004446	143/3120	1000x40x1.5		Inox.304	Brillo	Con Agujeros

Fig. E.6: Datos bisagra utilizada

Precio: 2,84 €/m

### 4. RUEDA

Descripción: Rueda de diámetro 38 mm con capacidad de carga 55 kg. Su carcasa está fabricada en chapa de acero galvanizado (espesor 1,5 mm), está equipada con un cojinete liso y la banda tiene superficie de rodadura de TPE (Elastómero termoplástico).

Empresa: Stabilit

Distancia entre orificios: 19 x 19 mm

Diámetro del agujero: M5

Altura: 47 mm

Anchura de la rueda: 18 mm

Medidas placa: 69 x 26 mm

Peso (neto): 68 g

Material llanta: Plástico.



Precio: 3,79 €/Ud.

Fig. E.7: Rueda utilizada.

## 5. CIERRE

Descripción: Cierre de palanca fabricado en chapa de 1.5 mm de acero galvanizado.

Empresa: Metaly

Distancia entre orificios: 9 x 7 mm

Diámetro del agujero: M3

Longitud total: 43 mm

Precio: 0,66 €/Ud.



Fig. E.8: Cierre utilizado.

## 6. CINTAS DE LAS ASAS.

Descripción: Correa de cincha firme adecuada para la producción de asas para mochilas o bolsos con composición de algodón y poliéster.

Empresa: Stoklasa

Ancho: 30 mm

Grosor: 2 mm

Largo: 5 m

Precio: 0,908 €/m

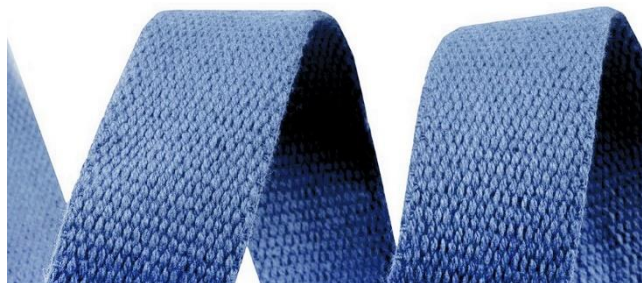


Fig. E.9: Correa utilizada

## 7. CINTA DE SEGURIDAD.

Descripción: Correa de composición 100% PP (polipropileno).

Empresa: Stoklasa

Ancho: 10 mm

Grosor: 0,7 mm

Largo: 25 m

Precio: 0,204 €/m.



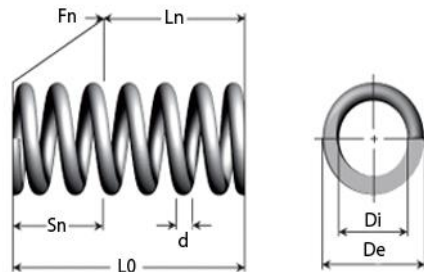
Fig. E.10: Cinta utilizada.



## 8. MUELLE.

Empresa: Sodemann

Precio: 0,12 €/Ud.



Material	d Diámetro del alambre (mm)	De Diámetro externo (mm)	Di Diámetro interno (mm)	L0 Longitud sin carga (mm)	Ln Longitud máx. con carga (mm)	Sn Recorrido máximo (mm)	Fn Carga máxima en N en Ln (N)	R Constante del muelle (N/mm)	Gama	Nº de stock
Acero inoxidable 302	0,66	7,62	6,30	31,75	14,17	17,58	11,56	0,63	B	C03000261250S
Acero inoxidable 302	0,66	7,62	6,30	38,10	16,84	21,26	11,56	0,51	B	C03000261500S
Acero inoxidable 302	0,66	7,62	6,30	44,45	19,53	24,92	11,56	0,44	B	C03000261750S

Fig. E.11: Valores del muelle utilizado.

## 9. RED CUBRE – COMPARTIMENTO

Descripción: Tela de malla de 750 x 1500 mm, ligeramente elástica para bolsillo y correas de mochila, ropa de red, bolsa compras.

Fabricado en poliéster, ligero, resistente al desgaste y no se pela fácilmente.

Empresa: Pllieay

Precio: 9,99 €

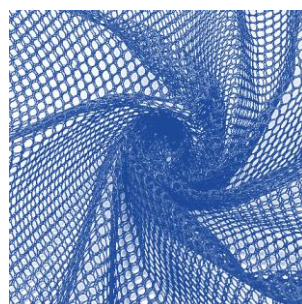


Fig. E.12: Tela de malla

## 10. TELA.

Descripción: Tela de pelo largo *minky* negro composición 100% Poliéster.

Empresa: Mercamoda

Precio: 8 €/m<sup>2</sup>

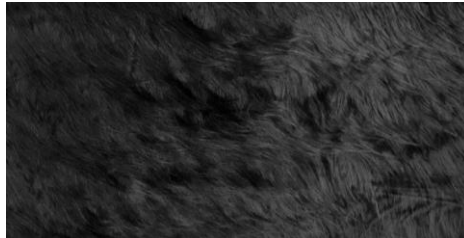


Fig. E.13: Tela *minky* negra

## 11. ADHESIVO

Descripción: Adhesivo plástico epoxi bicomponente Replast.

Empresa: Wurth

Precio: 15,50€



Figura E.14: Adhesivo utilizado

## 12. MANTA DE ABSORCIÓN

Descripción: Manta de absorción microporosa compuesta vacuoplex MP.

Empresa: Castro Composites

Ancho del rollo: 150 cm

Gramaje: 280 g/m<sup>2</sup>

Temperatura máxima de servicio: 80 ° C

Cantidad: 3 m

Precio: 119,79 €



Figura E.15: Manta de absorción

### 13. BOLSA DE VACÍO

Descripción: Bolsa de vacío tubular PO180 de 50 micrones ancho 120 cm de 180 °C.

Empresa: Castro Composites

Color: Rojo

Cantidad: 5 m

Precio: 33,40 €



Figura E.16: Bolsa de vacío

### 14. MASILLA DE CIERRE

Descripción: TT-210-Y Masilla de cierre para bolsa de vacío (210 °C).

Empresa: Castro Composites

Medida: 3 mm x 12 mm x 15 m

Cantidad: 20 rollos

Precio: 283,58 €

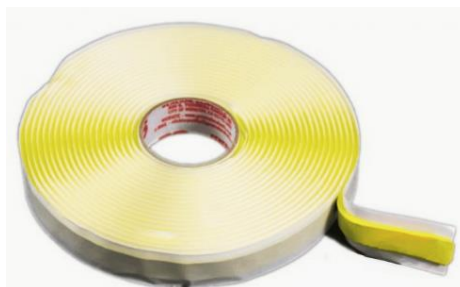


Figura E.17: Masilla de cierre

### 15. TUBO DE ABSORCIÓN

Descripción: Tubo de absorción PEBD de infusión 12mm x 1,3 mm.

Máxima temperatura de servicio: 90 °C

Empresa: Castro Composites

Cantidad: 5 m

Precio: 10,16 €



Figura E.18: Tubo de absorción

### 16. COLA BLANCA

Descripción: Cola indicada para pegar, encolar y ensamblar en trabajos de bricolaje, papel, cartón, madera, tela, cerámica, corcho, fieltro... Seca rápidamente y es transparente.

Empresa: Leroy Merlín

Marca: Ceys

Cantidad: 250 g

Precio: 3,19 €



Figura E.19: Cola Blanca

## Anexo F: Productos intermedios

### 17. FIBRA DE CARBONO

Descripción: Fibra de carbono *Pre-Preg*

Empresa Gurit

Código Bidireccional:

SE84LV/XCIM300(IM2C) /1270/40±3/2DPE(HT)

Espesor: 0,3 mm

Precio: 137,76 €/m<sup>2</sup>

Código Unidireccional:

SE84LV/HEC/450/400/35±3%/POPA40

Espesor: 0,5 mm

Precio: 76,17 €/m<sup>2</sup>



Figura F.1: Rollo fibra de carbono *pre-preg*

### 18. PLACAS DE EPS

Descripción: Panel aislante térmico 0,036W/m\*K de poliestireno expandido estabilizado (EPS) con canto liso y auto extingible empleado en sistemas de aislamiento térmico por el exterior (Danotherm sate)

Empresa: Leroy Merlin

Marca: Danosa

Dimensiones: 1000 x 500 x 70 mm

Cantidad: 16 unidades

Precio: 62,72€

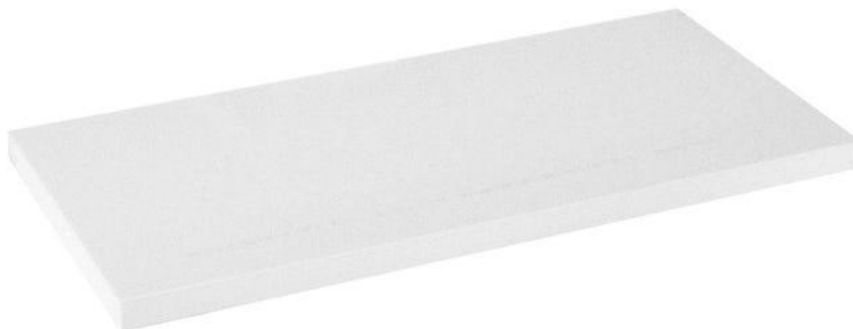


Figura F.2: Placa de EPS

## 19. CHAPA ACERO GALVANIZADO

Descripción: Chapa lisa de acero galvanizado, siendo el acero base en calidad DX51D y recubrimiento exterior por ambas caras de galvanizado Z275.

Empresa: Scalapay

Dimensiones: 215 x 100 mm

Espesor: 1,5 mm

Calidad del acero base: DX51D

Galvanizado: Z275



Figura F.3: Chapa acero galvanizado

Precio: 10,60 €

## 20. VARILLA REDONDA LISA DE ACERO

Descripción: Varilla redonda y lisa realizada en acero (acabado en bruto).

Dimensiones: 10 x 1000 mm

Empresa: Obramat

Precio: 3,63 €



Figura F.4: Varilla de acero

## 21. GRANZA ABS

Descripción: Acrilonitrilo Butadieno Estireno, termoplástico opaco y amorfo negro. Con excelente resistencia al impacto, cualidades estéticas y alto brillo, buena rigidez y buena procesabilidad.

Empresa: Chemieuro

Precio: 1800 €/t.



Figura F.5: Granza ABS

## Anexo G: Máquinas, útiles y herramientas para la fabricación

1. Horno para el curado de fibra de carbono *pre-preg*.

### ElectroHeat TS 10066 Curing Oven



Figura G.1: TS 10066 Curing Oven

#### Información:

- Empresa: Electro Heat Industrial Ovens
- Lugar de fabricación: Suecia
- Dimensiones interiores: 1400 x 2000 x 2400 mm
- Temperatura de funcionamiento: 60 – 200 °C
- Construcción estructural: El horno está construido por un armazón de hierro aislado, está cubierto con chapas de acero en el interior y de acero revestidas en el exterior.
- Aislamiento: Lana mineral de 150 mm en las paredes y el techo y de 100 mm en el fondo
- Protección contra sobrecalentamiento: Siemens Fail-Safe PLC ET200SP-F CPU.
  
- Precio: No especificado
- Precio modelos similares: 20000 €

2. Bomba de vacío para fibra de carbono.

**Bomba de vacío QS5 de 8,52 m<sup>3</sup>/h**



Figura G.2: Bomba de vacío QS5

Información:

- Empresa: Castro Composites.
- Marca: Inficon.
- Descripción: Este modelo es una bomba de vacío de alta calidad, con un diseño de dos fases y álabe rotatorio que permite una evacuación rápida, un vacío profundo, un mantenimiento simplificado y durabilidad.
- Operativa versátil de doble voltaje 110 V / 220 V
- Conector para enchufe rápido y conector para tubo PEBD de 12 mm.
- Motor ½ CV de corriente alterna.
- Capacidad de aceite: 370 ml.
- Desplazamiento de aire: 8,52 m<sup>3</sup>/h
- Peso: 10,89 kg.
  
- Precio: 369,05 €

3. Máquina de corte laser para chapa metálica.

### Máquina de corte y grabado láser Bordor BCL – MU



Figura G.3: Cortadora láser

#### Información:

- Fabricante: Bordor
  - Zona de trabajo: 300 x 500 mm
  - Potencia de la fuente láser: 40 W
  - Tipo de motorización: 4 motores paso a paso trifásicos de alta precisión
  - Precisión de manipulación:  $\pm 0,01$  mm
  - Dimensiones mínimas: 1 x 1 mm
  - Velocidad de corte: 0 – 40.000 mm/min
  - Refrigeración de la máquina: A base de agua con sistema LaserWorks V8
  - Tensión de alimentación: < 1.500 W
- 
- Precio: 2.800 €



4. Plegadora de chapa metálica.

**Plegadora Hidráulica MP3003 CNC**



Figura G.4: Plegadora de chapa

Información:

- Fabricante: Nargesa
  - Velocidad de trabajo del punzón: 6,7 mm/s
  - Velocidad de retroceso del punzón: 43,4 mm/s
  - Velocidad de bajada del punzón: 26,8 mm/s
  - Recorrido máximo del punzón: 160 mm
  - Longitud de plegado total: 3125 mm
  - Recorrido tope trasero: 600 mm
  - Potencia de motor: 9,5 KW
  - Tensión 3 fases: 230 / 400 V
  - Potencia hidráulica: 120 t.
  - Puertos: USB 2.0 y VGA
- 
- Precio: No especificado
  - Precio modelos similares: 6000 €

## 5. Torno CNC

### Torno CNC CK 140



Figura G.5: Torno CNC

#### Información:

- Empresa: Mastersteel
- Fabricante: Yornev
- Diámetro máx. sobre bancada: 140 mm
- Diámetro del Chuck: 80 mm
- Control RPM: Por código G
- RPM Husillo: 300-2000 rpm
- Paso de barra: 11 mm
- Cono husillo: MT2
- Carrera eje X: 70 mm
- Carrera eje Z: 160 mm
- Cono contra punto: MT1
- Diámetro contra punto: 20 mm
- Carrera contra punto: 25 mm
- Potencia husillo: 150 W
- Sistema CNC: Yornev KY 980TC
- Precisión posicionamiento: 0,02 mm
- Repetitividad: 0,02 mm
- Alimentación eléctrica: 220/100 VAC – 1F
- Dimensiones: 750 x 450 x 450 mm
  
- Precio: 5.000 €

- 
- 6. Enrutadora para EPS

### Small size ATC CNC Router AKM6012C



Figura G.6: Enrutadora para EPS

#### Información:

- Fabricante: AccTek
  - Área de trabajo: 600 x 1200 x 200 mm
  - Tipo de husillo: 2,2 KW
  - Velocidad de rotación del husillo: 0 – 18000 rpm
  - Precisión de localización: < 0,01 mm
  - Temperatura de trabajo: 5 – 40 °C
  - Precisión de trabajo: ± 0,03 mm
  - Transferencia de datos: USB / PC
  - Dimensiones totales: 1940 x 1160 x 1600 mm
  - Peso neto: 530 kg
  - Peso bruto: 600 kg
- 
- Precio: 6.500 €

## 7. Máquina para inyección

### Inyectora de plástico Ferromatik Milacron Elektra evolution 155



Figura G.7: Máquina para inyección

#### Información:

- Fabricante: Ferromatik Milacron
- Modelo: Elektra evolution 155
- Año: 2003
  
- Potencia: 155 t
- Medida del plato: 780 x 780 mm
- Apertura de la prensa: 440 mm
- Tamaño del molde: 200
- Peso: 7799 kg
  
- Precio: 22.500 €

## 8. Taladro

### Taladro Percutor a Batería Bosch EasyImpact

Información:

- Empresa: Leroy Merlin
  - Fabricante: Bosch
  - Tensión: 18 V
  - Amperaje 2 Ah
  - Baterías: 2 unidades
  - Tiempo de carga: 79h
  - Diámetro del mandril: 13 mm
  - Velocidad máxima en vacío: 1630 rpm
- 
- Precio: 135,00 €



Figura G.8: Taladro

## 9. Remachadora

### Remachadora RAPID y cabezal intercambiable

Información:

- Empresa: Leroy Merlin
  - Fabricante: Rapid
  - Material: Aluminio
- 
- Precio: 61,99 €



Figura G.9: Remachadora

## 10. Grapadora industrial

### Grapadora 4 en 1 STANLEY FatMax FMHT6-70411

Información:

- Empresa: Leroy Merlin
  - Fabricante: Stanley
  - Tipo de grapa: A
  - Material cuerpo: ABS
  - Material recámara: metal
  - Sistema anti rebote y bloqueo: Si
- 
- Precio: 40,26 €



Figura G.10: Grapadora industrial

## Anexo H: Relación del trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la agenda 2030

Tabla H.1: Objetivos de desarrollo sostenibles

<b>Objetivos de Desarrollo Sostenibles</b>	<b>Alto</b>	<b>Medio</b>	<b>Bajo</b>	<b>No procede</b>
ODS 1. Fin de la pobreza.				X
ODS 2. Hambre cero.				X
ODS 3. Salud y bienestar.				X
ODS 4. Educación de calidad.				X
ODS 5. Igualdad de género.				X
ODS 6. Agua limpia y saneamiento.				X
ODS 7. Energía asequible y no contaminante				X
ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico.				X
ODS 9. Industria, innovación e infraestructuras.	X			
ODS 10. Reducción de las desigualdades.				X
ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles.				X
ODS 12. Producción y consumo responsables.	X			
ODS 13. Acción por el clima.		X		
ODS 14. Vida submarina.				X
ODS 15. Vida de ecosistemas terrestres.				X
ODS 16. Paz, justicia e instituciones sólidas.				X
ODS 17. Alianzas para lograr objetivos				X

## ODS 9. Industria, innovación e infraestructuras.

El ODS 9 tiene como objetivo promover la industria, la innovación y la infraestructura sostenible. Busca promover el crecimiento económico y el bienestar humano a través del desarrollo de infraestructura resistente, sostenible y de alta calidad, incluida la infraestructura regional y transfronteriza. Se promueve la industrialización inclusiva y sostenible, aumentando su contribución al empleo y al PIB, especialmente en los países menos desarrollados. Asimismo, se facilita el acceso a servicios financieros y cadenas de valor para pequeñas industrias y empresas. Busca modernizar la industria y lograr un desarrollo sostenible mediante la adopción de tecnologías limpias y la promoción de la investigación y el desarrollo. También aboga por un mejor acceso a las tecnologías de la información y la comunicación, especialmente en los países menos adelantados.

## ODS 12. Producción y consumo responsables.

El Objetivo de Desarrollo Sostenible 12 se centra en la producción y el consumo responsables para el desarrollo ambiental y socialmente sostenible. Busca reducir los desechos y la contaminación a través de prácticas de producción más sostenibles y eficientes en el uso de los recursos. Promover el consumo responsable, la gestión racional de los recursos naturales y la minimización de residuos. También pretende sensibilizar a la ciudadanía sobre el impacto ambiental de nuestros hábitos de consumo y producción. El objetivo es lograr patrones de producción y consumo más responsables y sostenibles para garantizar un futuro sostenible para las generaciones futuras.

## ODS 13. Acción por el clima.

El Objetivo de Desarrollo Sostenible 13 aborda la urgencia del cambio climático y sus impactos. Busca tomar medidas contra el calentamiento global y sus efectos, como los fenómenos meteorológicos extremos y el aumento del nivel del mar. El objetivo es fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación de las comunidades vulnerables al cambio climático. Su objetivo es facilitar la movilización de recursos financieros y técnicos para apoyar los esfuerzos de los países en desarrollo para abordar el cambio climático. Además, busca aumentar la conciencia y la educación sobre el cambio climático para movilizar la acción colectiva en todo el mundo.

### 3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

#### ELEMENTO 1.1.1 Y 1.2.1

Material de partida: Fibra de carbono SE84LV/XCIM300(IM2C) /1270/40±3/2DPE(HT) y SE84LV/HEC/450/400/35±3%/POPA40.

1ª Operación: Cortar patrones.

- Maquinaria:
  - No precisa
- Mano de obra:
  - Oficial de 3ª (10 €/h).
- Medios auxiliares:
  - Útiles: No precisa.
  - Herramientas: Cúter y regla.
- Forma de realización:
  - Marcar patrones en la fibra
  - Cortar con ayuda de cúter y regla.
- Seguridad:
- Controles:
  - Comprobar el buen estado de la fibra.
  - Comprobar el buen estado del cúter.
  - Comprobar las medidas de los patrones después de realizar el corte.
- Pruebas:
  - No precisa

2ª Operación: Colocar fibra *pre-preg* en el molde.

- Maquinaria:
  - No precisa
- Mano de obra:
  - Oficial de 3ª (10 €/h).
- Medios auxiliares:
  - Útiles: Molde
  - Herramientas: No precisa
- Forma de realización:
  - Limpiar el molde.
  - Colocar desmoldeante en el molde.
  - Descubrir las caras de los patrones de fibra y colocar con precisión en el molde.
- Seguridad:
  - Guantes, Gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
  - Comprobar que las láminas estén correctamente colocadas en el molde.
- Pruebas:
  - No precisa



### 3ª Operación: Curar la fibra en el horno.

- Maquinaria:
  - Horno ElectroHeat TS 10066 Curing Oven.
  - Bomba de vacío QS5 de 8,52 m<sup>3</sup>/h
- Mano de obra:
  - Oficial de 1ª (20 €/h).
- Medios auxiliares:
  - Útiles: No precisa.
  - Herramientas: Cúter.
- Forma de realización
  - Colocar manta de absorción cubriendo la fibra ya colocada en el molde.
  - Introducir el conjunto en una bolsa de vacío.
  - Colocar tubo de absorción en la bolsa y conectar a la máquina.
  - Cerrar bolsa de vacío con masilla de cierre.
  - Introducir en conjunto en el horno.
- Seguridad:
  - Guantes, Gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
  - Comprobar estado del horno y de la bomba de vacío.
  - Comprobar que la manta se ajusta a la fibra y cubre bien el conjunto.
  - Comprobar que se realiza el vacío correctamente y que la bolsa no tiene fugas.
- Pruebas:
  - No precisa.

### 4ª Operación: Desmoldar la pieza.

- Maquinaria:
  - No precisa
- Mano de obra:
  - Oficial de 3ª (10 €/h).
- Medios auxiliares:
  - Útiles: No precisa.
  - Herramientas: Cúter.
- Forma de realización
  - Extraer conjunto del horno.
  - Desconectar bomba de vacío.
  - Cortar la bolsa sin dañar la fibra ni el tubo.
  - Retirar la manta.
  - Sacar la pieza del molde.
- Seguridad:
  - Guantes, Gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
  - Comprobar que no quedan restos de manta en la pieza.
- Pruebas:
  - No precisa.

#### 5ª Operación: Taladrado

- Maquinaria:
  - Taladradora
- Mano de obra:
  - Oficial de 2ª (15 €/h).
- Medios auxiliares:
  - Útiles: Sargentos y plantillas de taladrado.
  - Herramientas: Broca para diámetro 3 mm, 5 mm y 6 mm.
- Forma de realización
  - Marcar posición de los agujeros con la plantilla de taladrado.
  - Colocar broca de 3 mm en el taladro.
  - Fijar la pieza con ayuda de sargentos.
  - Taladrar los respectivos agujeros de 3 mm.
  - Repetir proceso con la broca de 5 mm y de 6mm.
- Seguridad:
  - Guantes, Gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
  - Comprobar estado de la taladradora.
  - Comprobar posición de los agujeros.
- Pruebas:
  - No precisa.

#### **ELEMENTO 1.1.6.1.1 Y 1.1.6.1.2**

Material de partida: Chapa lisa de acero galvanizado, siendo el acero base en calidad DX51D y recubrimiento exterior por ambas caras de galvanizado Z275

#### 1ª Operación: Corte del perfil

- Maquinaria:
  - Máquina de corte y grabado láser Bordor BCL - MU
- Mano de obra:
  - Oficial de 1ª (20 €/h).
- Medios auxiliares:
  - Útiles: No precisa.
  - Herramientas: No precisa.
- Forma de realización
  - Colocar lámina en la máquina.
  - Cargar el archivo en la máquina.
  - Extraer piezas y residuos generados
- Seguridad:
  - Guantes, Gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
  - Comprobar el estado de la cortadora láser.
  - Comprobar colocación de la lámina.
  - Comprobar configuración de la máquina.
- Pruebas:
  - No precisa.

## 2ª Operación: Plegado

- Maquinaria:
  - Plegadora Hidráulica MP3003 CNC
- Mano de obra:
  - Oficial de 1ª (20 €/h).
- Medios auxiliares:
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa.
- Forma de realización
  - Colocar pieza en la máquina.
  - Configurar plegado en la máquina.
  - Repetir proceso para los diferentes pliegues.
- Seguridad:
  - Guantes, Gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
  - Comprobar el buen estado de la plegadora.
  - Comprobar configuración de la máquina.
  - Comprobar pliegues y ángulos.
- Pruebas:
  - No precisa.

### **ELEMENTO 1.1.6.1.3 Y 1.1.6.1.4**

Material de partida: Varilla redonda y lisa realizada en acero 10 x 1000 mm.

## 1ª Operación: Torneado.

- Maquinaria:
  - Torno CNC CK 140
- Mano de obra:
  - Oficial de 1ª (20 €/h).
- Medios auxiliares:
  - Útiles: No precisa.
  - Herramientas: No precisa.
- Forma de realización
  - Colocar la varilla en la máquina.
  - Configurar operación en la máquina.
  - Extraer piezas y residuos generados.
- Seguridad:
  - Guantes, Gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
  - Comprobar estado del Torno.
  - Comprobar configuración de la máquina.
  - Comprobar acabado final de las piezas.
- Pruebas:
  - No precisa.

## **ELEMENTOS 1.1.9, 1.1.10, 1.1.11, 1.1.12, 1.5.1 Y 1.2.6**

Material de partida: Granza de ABS color negro opaco.

1ª Operación: Inyección.

- Maquinaria:
  - Inyectora de plástico Ferromatik Milacron Elektra evolution 155.
- Mano de obra:
  - Oficial de 2ª (15 €/h).
- Medios auxiliares:
  - Útiles: Molde
  - Herramientas: No precisa
- Forma de realización
  - Colocar molde y granza en la inyectora.
  - Cerrar molde e inyectar plástico.
  - Esperar a enfriamiento, abrir molde y extraer pieza.
  - Repetir proceso con cada pieza.
- Seguridad:
  - Guantes, Gafas protectoras, ropa trabajo y calzado seguridad.
- Controles:
  - Comprobar el buen estado de la máquina y del material.
  - Comprobar la presión de inyección, temperatura y molde.
  - Comprobar el estado final de las piezas.
- Pruebas:
  - No precisa.

## **ELEMENTO 3.1 Y 4.1**

Material de partida: Placas de EPS 1000 x 500 x 70 mm.

1ª Operación: Fresado o enrutado.

- Maquinaria:
  - Enrutadora: Small size ATC CNC Router AKM6012C
- Mano de obra:
  - Oficial de 2ª (15 €/h).
- Medios auxiliares:
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa.
- Forma de realización
  - Colocar placa de EPS en la enrutadora.
  - Configurar operación en la máquina.
  - Extraer piezas y limpiar residuo.
- Seguridad:
  - Guantes, Gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
  - Comprobar estado del material y de la máquina.
  - Comprobar configuración de la máquina.
  - Comprobar resultado de las piezas.
- Pruebas:
  - No precisa.

### **ELEMENTO 1.1.13, 1.1.14**

Material de partida: Correa de cincha algodón y poliéster ancho 30 mm y grosor 2 mm.

1ª Operación: Cortado.

- Maquinaria:
  - No precisa
- Mano de obra:
  - Oficial de 3ª (10 €/h).
- Medios auxiliares:
  - Útiles: No precisa.
  - Herramientas: Tijeras y metro.
- Forma de realización
  - Medir longitud necesaria para la pieza.
  - Cortar con las tijeras.
  - Repetir proceso para cada pieza.
- Seguridad:
  - Guantes, Gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
  - Comprobar estado de las tijeras.
  - Comprobar medida del corte.
- Pruebas:
  - No precisa.

### **ELEMENTO 2**

Material de partida: Correa de Polipropileno ancho 10 mm y grosor 0,7 mm.

1ª Operación: Cortado.

- Maquinaria:
  - No precisa
- Mano de obra:
  - Oficial de 3ª (10 €/h).
- Medios auxiliares:
  - Útiles: No precisa.
  - Herramientas: Tijeras y metro.
- Forma de realización
  - Medir longitud necesaria para la pieza.
  - Cortar con el cúter.
  - Repetir proceso para cada pieza.
- Seguridad:
  - Guantes, Gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
  - Comprobar estado de las tijeras.
  - Comprobar medida del corte.
- Pruebas:
  - No precisa.

### ELEMENTO 3.3 Y 4.2

Material de partida: Tela de pelo largo *minky* negro composición 100% Poliéster.

1ª Operación: Cortado.

- Maquinaria:
  - No precisa
- Mano de obra:
  - Oficial de 3ª (10 €/h).
- Medios auxiliares:
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: Metro y tijeras.
- Forma de realización
  - Colocar tela y medir con el metro.
  - Cortar por las medidas necesarias.
  - Repetir proceso para cada pieza.
- Seguridad:
  - Guantes, Gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- Controles:
  - Comprobar estado de las tijeras.
  - Comprobar medida del corte.
- Pruebas:
  - No precisa.

Tabla 3.1: Pliego de condiciones técnicas

DATOS TRABAJOS FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE DE "ESTUCHE RÍGIDO TRANSPORTABLE PARA BAJO ELÉCTRICO NO CONVENCIONAL"							
ELEMENTO O CONJUNTO	ACTIVIDAD	DESIGNACIÓN	DURACIÓN (h)	MÁQUINA	PRECIO (amortización)	ÚTILES Y HERRAMIENTAS	OPERARIO
1.1.6.1.1	CORTAR PERFIL DOBLAR	A1 A2	0,1 0,1	CORTADORA LASER PLEGADORA HIDRÁULICA	2800 € 6000 €		Oficial de 1ª
1.1.6.1.2	CORTAR PERFIL DOBLAR	B1 B2	0,1 0,1	CORTADORA LASER PLEGADORA HIDRÁULICA	2800 € 6000 €		Oficial de 1ª
1.1.6.1.3	TORNEAR	C	0,1	TORNO	5000 €		Oficial de 1ª
1.1.6.1.4	TORNEAR	D	0,1	TORNO	5000 €		Oficial de 1ª
1.1.6.1.5	(Pedir suministro)						
1.1.6.1.6	(Pedir suministro)						
SUBCONJUNTO 1.1.6.1	ENSAMBLAR	E	0,2			REMACHADORA (62 €)	Oficial de 3ª
1.1.6.2	(Pedir suministro)						
1.1.6.3	(Pedir suministro)						
SUBCONJUNTO 1.1.6	ENSAMBLAR	F	0,1			REMACHADORA (62 €)	Oficial de 3ª
1.1.1	CORTAR COLOCAR CURAR DESMOLDEAR TALADRAR	G1 G2 G3 G4 G5	0,5 0,5 8 0,2 0,2	HORNO BOMBA DE VACIO	20000 € 370 €	CÚTER (5 €) REGLA (5 €) MOLDE (5000 €) SARGENTOS (5 €) PLANTILLA DE TALADRADO (200 €) TALADRO (135 €) BROCAS (3, 5 y 6 mm) (20 €)	Oficial de 3ª Oficial de 3ª Oficial de 1ª Oficial de 3ª Oficial de 2ª
1.1.2	(Pedir suministro)						
1.1.3	(Pedir suministro)						
1.1.4	(Pedir suministro)						
1.1.5	(Pedir suministro)						
1.1.7	(Pedir suministro)						
1.1.8	(Pedir suministro)						
1.1.9	INYECCIÓN	H	0,01	INYECTORA	22500 €	MOLDE (2000 €)	Oficial de 2ª
1.1.10	INYECCIÓN	I	0,01	INYECTORA	22500 €	MOLDE (2000 €)	Oficial de 2ª
1.1.11	INYECCIÓN	J	0,01	INYECTORA	22500 €	MOLDE (20000 €)	Oficial de 2ª
1.1.12	INYECCIÓN	K	0,01	INYECTORA	22500 €	MOLDE (20000 €)	Oficial de 2ª
1.1.13	CORTAR	L	0,02			TIJERAS (5 €) METRO (5 €)	Oficial de 3ª

1.1.14	CORTAR	M	0,02						Oficial de 3ª
SUBCONJUNTO 1.1	ENSAMBLAR	N	0,2					TIJERAS (5 €) METRO (5 €)	Oficial de 3ª
1.2.1	CORTAR COLOCAR CURAR DESMOLDEAR TALADRAR	N1 N2 N3 N4 N5	0,5 0,5 8 0,2 0,2		HORNO BOMBA DE VACIO	20000 € 370 €		REMACHADORA (62 €)  CÚTER (5 €) REGLA (5 €) MOLDE (5000 €) SARGENTOS (5 €) PLANTILLA DE TALADRO (200 €) TALADRO (135 €) BROCAS (3, 5 y 6 mm) (20 €)	Oficial de 3ª Oficial de 3ª Oficial de 1ª Oficial de 3ª Oficial de 2ª
1.2.2	(Pedir suministro)								
1.2.3	(Pedir suministro)								
1.2.4	(Pedir suministro)								
1.2.5	INYECCIÓN	O	0,01		INYECTORA	22500 €		MOLDE (20000 €)	Oficial de 2ª
1.2.6	INYECCIÓN	P	0,01		INYECTORA	22500 €		MOLDE (20000 €)	Oficial de 2ª
1.2.7	(Pedir suministro)								
SUBCONJUNTO 1.2	ENSAMBLAR	Q	0,1					REMACHADORA (62 €)	Oficial de 3ª
1.3	(Pedir suministro)								
1.4	(Pedir suministro)								
1.5	(Pedir suministro)								
SUBCONJUNTO 1	ENSAMBLAR	R	0,1					0,2	Oficial de 3ª
2	CORTAR	S	0,02					TIJERAS (5 €) METRO (5 €)	Oficial de 3ª
3.1	FRESAR	T	0,2		ENRUTADORA	6500 €			Oficial de 2ª
3.2	(Pedir suministro)								
3.3	CORTAR	U	0,1					TIJERAS (5 €) METRO (5 €)	Oficial de 3ª
SUBCONJUNTO 3	ENSAMBLAR	V	0,2					GRAPADORA (40 €) ADHESIVO (5 €)	Oficial de 3ª
4.1	FRESAR	W	0,2		ENRUTADORA	6500 €			Oficial de 2ª
4.2	CORTAR	X	0,1					TIJERAS (5 €) METRO (5 €)	Oficial de 3ª
SUBCONJUNTO 4	ENSAMBLAR	Y	0,2					GRAPADORA (40 €) ADHESIVO (5 €)	Oficial de 3ª
CONJUNTO	ENSAMBLAR	Z	0,2					ADHESIVO (5€)	Oficial de 3ª
ELEMENTO O CONJUNTO	ACTIVIDAD	DESIGNACIÓN	DURACIÓN (h)	MÁQUINA	PRECIO (amortización)	ÚTILES Y HERRAMIENTAS	OPERARIO		



## 4. MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Las condiciones técnicas para la fabricación del estuche rígido para bajo eléctrico no convencional son las descritas a continuación.

### **COSTES UNITARIOS DE LA MATERIA PRIMA**

- Fibra de carbono *Pre-Preg* Unidireccional = 76,17 €/m<sup>2</sup>
- Fibra de carbono *Pre-Preg* Bidireccional = 137,76 €/m<sup>2</sup>
- Placa de EPS 1000 x 500 x 70 mm = 3,92 €/Ud.
- Chapa de acero galvanizado = 0,002 €/m<sup>2</sup>
- Varilla redonda lisa de acero= 3,63 €/m
- Granza ABS = 1800 €/t

### **COSTES UNITARIOS DE LA MAQUINARIA**

- Cortadora laser = 2800 €/Ud. Amortización en 5 años.  
Uso = 900 h/año. Precio unitario = 0,63 €/Ud.
- Plegadora hidráulica = 6000 €/Ud. Amortización en 5 años.  
Uso = 500 h/año. Precio unitario = 2,4 €/Ud.
- Torno CNC = 5000 €/Ud. Amortización en 5 años.  
Uso = 500 h/año. Precio unitario = 2 €/Ud.
- Horno = 20000 €/Ud. Amortización en 5 años.  
Uso = 1200 h/año. Precio unitario = 3,33 €/Ud.
- Bomba de vacío = 369,05 €/Ud. Amortización en 5 años.  
Uso = 1200 h/año. Precio unitario = 0,06 €/Ud.
- Inyectora = 22500 €/Ud. Amortización en 5 años.  
Uso = 900 h/año. Precio unitario = 5 €/Ud.
- Enrutadora = 6500 €/Ud. Amortización en 5 años.  
Uso = 500 h/año. Precio unitario = 2,6 €/Ud.
- Taladradora = 135 €/Ud. Amortización en 5 años.  
Uso = 500 h/año. Precio unitario = 0,06 €/Ud.

## **COSTES UNITARIOS DE LAS HERRAMIENTAS Y ÚTILES**

- Remachadora = 61,99 €/Ud. Amortización en 5 años.  
Uso = 500 h/año. Precio unitario = 0,03 €/Ud.
- Grapadora = 40,26 €/Ud. Amortización en 5 años.  
Uso = 100 h/año. Precio unitario = 0,08 €/Ud.
- Tijeras = 5 €/Ud. Amortización en 5 años.  
Uso = 50 h/año. Precio unitario = 0,02 €/Ud.
- Cúter = 5 €/Ud. Amortización en 5 años.  
Uso = 50 h/año. Precio unitario = 0,02 €/Ud.
- Metro = 5 €/Ud. Amortización en 5 años.  
Uso = 50 h/año. Precio unitario = 0,02 €/Ud.
- Regla = 5 €/Ud. Amortización en 5 años.  
Uso = 50 h/año. Precio unitario = 0,02 €/Ud.
- Brocas Ø3 = 0,68 €/Ud. Amortización en 5 años.  
Uso = 100 h/año. Precio unitario = 0,002 €/Ud.
- Brocas Ø5 = 0,73 €/Ud. Amortización en 5 años.  
Uso = 100 h/año. Precio unitario = 0,002 €/Ud.
- Brocas Ø6 = 0,89 €/Ud. Amortización en 5 años.  
Uso = 100 h/año. Precio unitario = 0,002 €/Ud.
- Fresas cilíndricas Ø10 = 28,06 €. Amortización en 5 años.  
Uso = 100 h/año. Precio unitario = 0,056 €/Ud.
- Molde para fibra de carbono = 5000 €/Ud. Amortización en 5 años.  
Uso = 1200 h/año. Precio unitario = 0,83 €/Ud.
- Molde para inyección cantonera = 20000 €/Ud. Amortización en 5 años.  
Uso = 450 h/año. Precio unitario = 3,33 €/Ud.
- Molde para inyección cubre-asa = 2000 €/Ud. Amortización en 5 años.  
Uso = 450 h/año. Precio unitario = 0,089 €/Ud.
- Sargentos = 260,99 €. Amortización en 5 años.  
Uso = 500 h/año. Precio unitario = 0,1 €/Ud.
- Plantillas para taladro = 96,80 €. Amortización en 5 años.  
Uso = 500 h/año. Precio unitario = 0,04 €/Ud.

## **COSTES UNITARIOS DE LOS ELEMENTOS COMERCIALES**

- Remaches B0012916: 0,022 €/Ud.
- Remaches B0012908: 0,016 €/Ud.
- Remaches B0013216: 0,02 €/Ud.
- Remaches B0013208: 0,017 €/Ud.
- Remaches B0015812: 0,014 €/Ud.
- Arandelas planas sin bisel: 0,10 €/Ud.
- Bisagra de piano: 2,84 €/m
- Rueda: 3,97 €/Ud.
- Cierre de palanca: 0,66 €/Ud.
- Correa de cincha 30 mm: 0,908 €/m
- Correa de cincha 10 mm: 0,204 €/m
- Muelle: 0,12 €/Ud.
- Tela de malla: 6,65 €/m
- Tela de *minky*: 8 €/m<sup>2</sup>
- Adhesivo bicomponente: 15,5 €/Ud.
- Cola blanca: 3,19 €/Ud.
- Rollo de 3 m de manta de absorción: 119,79 €/Ud.
- Rollo de bolsa de vacío: 33,40 €/Ud.
- Rollo de masilla de cierre de 15 m: 14,18 €/Ud.
- Rollo de tubo de absorción de 5 m: 10,16 €/Ud.

Tabla 4.1: Mediciones y presupuestos del elemento 1.1.6.1.1

UNIDAD DE OBRA	MEDIDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	Cant.	Ud.				
1.1.6.1.1						
			<b>Material</b>			
	0,02	m <sup>2</sup>	Material de partida: Chapa de acero galvanizado	0,02	0,0004	
			<b>Trabajos de Corte</b>			
			<b>Maquinaria</b>			
	0,10	h	Máquina de corte laser	0,63	0,063	
			<b>Mano de obra</b>			
	0,10	h	Oficial de 1ª	20,00	2,00	
			<b>Medios auxiliares</b>			
			Útiles: No precisa			
			Herramientas: No precisa			
			<b>Trabajos de Plegado</b>			
			<b>Maquinaria</b>			
	0,10	h	Plegadora hidráulica	2,40	0,24	
			<b>Mano de obra</b>			
	0,10	h	Oficial de 1ª	20,00	2,00	
			<b>Medios auxiliares</b>			
			Útiles: No precisa			
			Herramientas: No precisa			
				TOTAL €/Ud.		4,31

Tabla 4.2: Mediciones y presupuestos del elemento 1.1.6.1.2

UNIDAD DE OBRA	MEDIDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	Cant.	Ud.				
1.1.6.1.2						
			<b>Material</b>			
		m <sup>2</sup>	Material de partida: Chapa de acero galvanizado	0,02	0,0004	
			<b>Trabajos de Corte</b>			
			<b>Maquinaria</b>			
	0,10	h	Máquina de corte laser	0,63	0,063	
			<b>Mano de obra</b>			
	0,10	h	Oficial de 1ª	20,00	2,00	
			<b>Medios auxiliares</b>			
			Útiles: No precisa			
			Herramientas: No precisa			
			<b>Trabajos de Plegado</b>			
			<b>Maquinaria</b>			
	0,10	h	Plegadora hidráulica	2,40	0,24	
			<b>Mano de obra</b>			
	0,10	h	Oficial de 1ª	20,00	2,00	
			<b>Medios auxiliares</b>			
			Útiles: No precisa			
			Herramientas: No precisa			
				TOTAL €/Ud.		4,31

Tabla 4.3: Mediciones y presupuestos del elemento 1.1.6.1.3

UNIDAD DE OBRA	MEDIDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	Cant.	Ud.				
1.1.6.1.3						
			<b>Material</b>			
	0,05	m	Material de partida: Varilla redonda y lisa de acero	3,63	0,1815	
			<b>Trabajos de Torneado</b>			
			<b>Maquinaria</b>			
	0,10	h	Torno CNC	2,00	0,20	
			<b>Mano de obra</b>			
	0,10	h	Oficial de 1ª	20,00	2,00	
			<b>Medios auxiliares</b>			
			Útiles: No precisa			
			Herramientas: No precisa			
				TOTAL €/Ud.		2,39

Tabla 4.4: Mediciones y presupuestos del elemento 1.1.6.1.4

UNIDAD DE OBRA	MEDIDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	Cant.	Ud.				
1.1.6.1.4						
			<b>Material</b>			
	0,05	m	Material de partida: Varilla redonda y lisa de acero	3,63	0,1815	
			<b>Trabajos de Torneado</b>			
			<b>Maquinaria</b>			
	0,10	h	Torno CNC	2,00	0,20	
			<b>Mano de obra</b>			
	0,10	h	Oficial de 1ª	20,00	2,00	
			<b>Medios auxiliares</b>			
			Útiles: No precisa			
			Herramientas: No precisa			
				TOTAL €/Ud.		2,39

Tabla 4.5: Mediciones y presupuestos del elemento 1.1.1

UNIDAD DE OBRA	MEDIDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	Cant.	Ud.				
1.1.1						
			<b>Material</b>			
	3,46	m <sup>2</sup>	Material de partida: Fibra de carbono SE84LV/HEC/450	76,17	263,55	
	1,73	m <sup>2</sup>	Material de partida: Fibra de carbono SE84LV/XCIM300	137,76	238,33	
			<b>Trabajos de Corte</b>			
			<b>Maquinaria</b>			
			No precisa			
			<b>Mano de obra</b>			
	0,50	h	Oficial de 3 <sup>a</sup>	10,00	5,00	
			<b>Medios auxiliares</b>			
			Útiles: No precisa			
			Herramientas:			
	0,50	h	- Cúter	0,02	0,01	
	0,50	h	- Regla	0,02	0,01	
			<b>Trabajos de Colocación</b>			
			<b>Maquinaria</b>			
			No precisa			
			<b>Mano de obra</b>			
	0,50	h	Oficial de 3 <sup>a</sup>	10,00	5,00	
			<b>Medios auxiliares</b>			
			Útiles:			
	0,50	h	- Molde	0,83	0,415	
			Herramientas: No precisa			
			<b>Trabajos de Horno</b>			
			<b>Maquinaria</b>			



	8,00	h	Horno	3,33	26,64	
	8,00	h	Bomba de vacío	0,06	0,48	
			<b>Mano de obra</b>			
	8,00	h	Oficial de 1ª	20,00	160,00	
			<b>Medios auxiliares</b>			
			Útiles:			
	8,00	h	- Molde	0,83	6,64	
			Herramientas:			
	0,50	h	- Cúter	0,02	0,01	
			<b>Trabajos de Desmolde</b>			
			<b>Maquinaria</b>			
			No precisa			
			<b>Mano de obra</b>			
	0,20	h	Oficial de 3ª	10,00	2,00	
			<b>Medios auxiliares</b>			
			Útiles: No precisa			
			Herramientas:			
	0,20	h	- Cúter	0,02	0,04	
			<b>Trabajos de Taladrado</b>			
			<b>Maquinaria</b>			
	0,20	h	Taladradora	0,06	0,012	
			<b>Mano de obra</b>			
	0,20	h	Oficial de 2ª	15,00	3,00	
			<b>Medios auxiliares</b>			
			Útiles:			
	0,20	h	- Sargentos	0,10	0,02	
	0,20	h	- Plantillas para taladro	0,04	0,008	
			Herramientas:			
	0,10	h	- Broca Ø3mm	0,002	0,0002	
	0,05	h	- Broca Ø5mm	0,002	0,0001	
	0,05	h	- Broca Ø6mm	0,002	0,0001	
				TOTAL €/Ud.	711,13	

Tabla 4.6: Mediciones y presupuestos del elemento 1.1.9

UNIDAD DE OBRA	MEDIDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	Cant.	Ud.				
1.1.9						
			<b>Material</b>			
	0,00003	t	Material de partida: Granza de ABS color negro opaco	1800,00	0,054	
			<b>Trabajos de Inyección</b>			
			<b>Maquinaria</b>			
	0,01	h	Inyectora de plástico	5,00	0,05	
			<b>Mano de obra</b>			
	0,01	h	Oficial de 2ª	15,00	0,15	
			<b>Medios auxiliares</b>			
			Útiles:			
	0,01	h	- Molde	0,089	0,00089	
			Herramientas: No precisa			
				TOTAL €/Ud.		0,26

Tabla 4.7: Mediciones y presupuestos del elemento 1.1.10

UNIDAD DE OBRA	MEDIDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	Cant.	Ud.				
1.1.10						
			<b>Material</b>			
	0,00011	t	Material de partida: Granza de ABS color negro opaco	1800,00	0,054	
			<b>Trabajos de Inyección</b>			
			<b>Maquinaria</b>			
	0,01	h	Inyectora de plástico	5,00	0,05	
			<b>Mano de obra</b>			
	0,01	h	Oficial de 2ª	15,00	0,15	
			<b>Medios auxiliares</b>			
			Útiles:			
	0,01	h	- Molde	0,089	0,00089	
			Herramientas: No precisa			
				TOTAL €/Ud.		0,26

Tabla 4.8: Mediciones y presupuestos de los elementos 1.1.11 y 1.2.5

UNIDAD DE OBRA	MEDIDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	Cant.	Ud.				
1.1.11 1.2.5						
			<b>Material</b>			
	0,0004	t	Material de partida: Granza de ABS color negro opaco	1800,00	0,72	
			<b>Trabajos de Inyección</b>			
			<b>Maquinaria</b>			
	0,01	h	Inyectora de plástico	5,00	0,05	
			<b>Mano de obra</b>			
	0,01	h	Oficial de 2ª	15,00	0,15	
			<b>Medios auxiliares</b>			
			Útiles:			
	0,01	h	- Molde	3,33	0,034	
			Herramientas: No precisa			
				TOTAL €/Ud.		0,96

Tabla 4.9: Mediciones y presupuestos de los elementos 1.1.12 y 1.2.6

UNIDAD DE OBRA	MEDIDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	Cant.	Ud.				
1.1.12 1.2.6						
			<b>Material</b>			
	0,0004	t	Material de partida: Granza de ABS color negro opaco	1800	0,72	
			<b>Trabajos de Inyección</b>			
			<b>Maquinaria</b>			
	0,01	h	Inyectora de plástico	5,00	0,05	
			<b>Mano de obra</b>			
	0,01	h	Oficial de 2ª	15,00	0,15	
			<b>Medios auxiliares</b>			
			Útiles:			
	0,01	h	- Molde	3,33	0,034	
			Herramientas: No precisa			
				TOTAL €/Ud.		0,96

Tabla 4.10: Mediciones y presupuestos del elemento 1.1.13

UNIDAD DE OBRA	MEDIDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	Cant.	Ud.				
1.1.13						
			<b>Material</b>			
	1,00	m	Material de partida: Correa de cincha de algodón	0,098	0,098	
			<b>Trabajos de Fresado</b>			
			<b>Maquinaria</b>			
			No precisa			
			<b>Mano de obra</b>			
	0,02	h	Oficial de 3ª	10,00	0,20	
			<b>Medios auxiliares</b>			
			Útiles: No precisa			
			Herramientas:			
	0,02	h	- Tijeras	0,02	0,0004	
	0,02	h	- Metro	0,02		
				TOTAL €/Ud.		0,30

Tabla 4.11: Mediciones y presupuestos del elemento 1.1.14

UNIDAD DE OBRA	MEDIDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	Cant.	Ud.				
1.1.14						
			<b>Material</b>			
	0,50	m	Material de partida: Correa de cincha de algodón	0,098	0,049	
			<b>Trabajos de Corte</b>			
			<b>Maquinaria</b>			
			No precisa			
			<b>Mano de obra</b>			
	0,02	h	Oficial de 3ª	10,00	0,2	
			<b>Medios auxiliares</b>			
			Útiles: No precisa			
			Herramientas:			
	0,02	h	- Tijeras	0,02	0,0004	
	0,02	h	- Metro	0,02	0,0004	
				TOTAL €/Ud.		0,25

Tabla 4.12: Mediciones y presupuestos del elemento 1.2.1

UNIDAD DE OBRA	MEDIDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	Cant.	Ud.				
1.2.1						
			<b>Material</b>			
	3,46	m <sup>2</sup>	Material de partida: Fibra de carbono SE84LV/HEC/450	76,17	263,55	
	1,73	m <sup>2</sup>	Material de partida: Fibra de carbono SE84LV/XCIM300	137,76	238,33	
			<b>Trabajos de Corte</b>			
			<b>Maquinaria</b>			
			No precisa			
			<b>Mano de obra</b>			
	0,50	h	Oficial de 3 <sup>a</sup>	10,00	5,00	
			<b>Medios auxiliares</b>			
			Útiles: No precisa			
			Herramientas:			
	0,50	h	- Cúter	0,02	0,01	
	0,50	h	- Regla	0,02	0,01	
			<b>Trabajos de Colocación</b>			
			<b>Maquinaria</b>			
			No precisa			
			<b>Mano de obra</b>			
	0,50	h	Oficial de 3 <sup>a</sup>	10,00	5,00	
			<b>Medios auxiliares</b>			
			Útiles:			
	0,50	h	- Molde	0,83	0,415	
			Herramientas: No precisa			
			<b>Trabajos de Horno</b>			
			<b>Maquinaria</b>			



	8,00	h	Horno	3,33	26,64	
	8,00	h	Bomba de vacío	0,06	0,48	
			<b>Mano de obra</b>			
	8,00	h	Oficial de 1ª	20,00	160,00	
			<b>Medios auxiliares</b>			
			Útiles:			
	8,00	h	- Molde	0,83	6,64	
			Herramientas:			
	0,50	h	- Cúter	0,02	0,01	
			<b>Trabajos de Desmolde</b>			
			<b>Maquinaria</b>			
			No precisa			
			<b>Mano de obra</b>			
	0,20	h	Oficial de 3ª	10,00	2,00	
			<b>Medios auxiliares</b>			
			Útiles: No precisa			
			Herramientas:			
	0,20	h	- Cúter	0,02	0,04	
			<b>Trabajos de Taladrado</b>			
			<b>Maquinaria</b>			
		h	Taladradora	0,06	0,012	
			<b>Mano de obra</b>			
	0,20	h	Oficial de 2ª	15,00	3,00	
			<b>Medios auxiliares</b>			
			Útiles:			
	0,20	h	- Sargentos	0,10	0,02	
	0,20	h	- Plantillas para taladro	0,04	0,008	
			Herramientas:			
	0,10	h	- Broca Ø3mm	0,002	0,0002	
	0,05	h	- Broca Ø5mm	0,002	0,0001	
	0,05	h	- Broca Ø6mm	0,002	0,0001	
				TOTAL €/Ud.	711,13	

Tabla 4.13: Mediciones y presupuestos del elemento 2

UNIDAD DE OBRA	MEDIDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	Cant.	Ud.				
2						
			<b>Material</b>			
	3,00	m	Material de partida: Correa de polipropileno	0,204	0,612	
			<b>Trabajos de Corte</b>			
			<b>Maquinaria</b>			
			No precisa			
			<b>Mano de obra</b>			
	0,02	h	Oficial de 3ª	10,00	0,20	
			<b>Medios auxiliares</b>			
			Útiles: No precisa			
			Herramientas:			
	0,02	h	- Tijeras	0,02	0,0004	
	0,02	h	- Metro	0,02	0,0004	
				TOTAL €/Ud.		0,82

Tabla 4.14: Mediciones y presupuestos del elemento 3.1

UNIDAD DE OBRA	MEDIDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	Cant.	Ud.				
3.1						
			<b>Material</b>			
	1,00	Ud.	Material de partida: Placas de EPS	3,92	3,92	
			<b>Trabajos de Fresado</b>			
			<b>Maquinaria</b>			
	0,20	h	Enrutadora	2,60	0,52	
			<b>Mano de obra</b>			
	0,20	h	Oficial de 2ª	15,00	3,00	
			<b>Medios auxiliares</b>			
			Útiles: No precisa			
			Herramientas: No precisa			
				TOTAL €/Ud.		7,44

Tabla 4.15: Mediciones y presupuestos del elemento 3.3

UNIDAD DE OBRA	MEDIDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	Cant.	Ud.				
3.3						
			<b>Material</b>			
	2,00	m <sup>2</sup>	Material de partida: Tela de pelo <i>minky</i>	8,00	16,00	
			<b>Trabajos de Fresado</b>			
			<b>Maquinaria</b>			
			No precisa			
			<b>Mano de obra</b>			
	0,10	h	Oficial de 3 <sup>a</sup>	10,00	1,00	
			<b>Medios auxiliares</b>			
			Útiles: No precisa			
			Herramientas:			
	0,10	h	- Tijeras	0,02	0,002	
	0,10	h	- Metro	0,02	0,002	
				TOTAL €/Ud.		17,01

Tabla 4.16: Mediciones y presupuestos del elemento 4.1

UNIDAD DE OBRA	MEDIDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	Cant.	Ud.				
4.1						
			<b>Material</b>			
	1,00	Ud.	Material de partida: Placas de EPS	3,92	3,92	
			<b>Trabajos de Fresado</b>			
			<b>Maquinaria</b>			
	0,20	h	Enrutadora	2,60	0,52	
			<b>Mano de obra</b>			
	0,20	h	Oficial de 2ª	15,00	3,00	
			<b>Medios auxiliares</b>			
			Útiles: No precisa			
			Herramientas: No precisa			
				TOTAL €/Ud.		7,44

Tabla 4.17: Mediciones y presupuestos del elemento 4.2

UNIDAD DE OBRA	MEDIDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	Cant.	Ud.				
4.2						
			<b>Material</b>			
	2,00	m <sup>2</sup>	Material de partida: Tela de pelo <i>minky</i>	8,00	16,00	
			<b>Trabajos de Fresado</b>			
			<b>Maquinaria</b>			
			No precisa			
			<b>Mano de obra</b>			
	0,10	h	Oficial de 3 <sup>a</sup>	10,00	1,00	
			<b>Medios auxiliares</b>			
			Útiles: No precisa			
			Herramientas:			
	0,10	h	- Tijeras	0,02	0,002	
	0,10	h	- Metro	0,02	0,002	
				TOTAL €/Ud.		17,01

Tabla 4.18: Mediciones y presupuestos del subconjunto 1.1.6.1

UNIDAD DE OBRA	MEDIDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	Cant.	Ud.				
1.1.6.1						
			<b>Material</b>			
	4,00	Ud.	Remache B0013216	0,02	0,08	
	2,00	Ud.	Muelle	0,12	0,24	
			<b>Trabajos de Remachado</b>			
			<b>Maquinaria</b>			
			No precisa			
			<b>Mano de obra</b>			
	0,20	h	Oficial de 3ª	10,00	2,00	
			<b>Medios auxiliares</b>			
			Útiles: No precisa			
			Herramientas:			
	0,20	h	- Remachadora	0,03	0,006	
				TOTAL €/Ud.		2,33

Tabla 4.19: Mediciones y presupuestos del subconjunto 1.1.6

UNIDAD DE OBRA	MEDIDCIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	Cant.	Ud.				
1.1.6						
			<b>Material</b>			
	2,00	Ud.	Rueda 1.1.6.1.5	3,97	7,94	
	4,00	Ud.	Remache B0013208	0,017	0,068	
			<b>Trabajos de Remachado</b>			
			<b>Maquinaria</b>			
			No precisa			
			<b>Mano de obra</b>			
	0,10	h	Oficial de 3ª	10,00	1,00	
			<b>Medios auxiliares</b>			
			Útiles: No precisa			
			Herramientas:			
	0,10	h	- Remachadora	0,03	0,003	
				TOTAL €/Ud.		9,02



Tabla 4.20: Mediciones y presupuestos del subconjunto 1.1

UNIDAD DE OBRA	MEDIDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	Cant.	Ud.				
1.1						
			<b>Material</b>			
	24,00	Ud.	Remache B0012916	0,022	0,528	
	14,00	Ud.	Remache B0012908	0,016	0,224	
	4,00	Ud.	Remache B0015812	0,014	0,056	
	38,00	Ud.	Arandela 1.1.5	0,10	3,80	
	4,00	Ud.	Arandela 1.1.7	0,10	0,40	
	5,00	Ud.	Cierres	0,33	1,65	
			<b>Trabajos de Remachado</b>			
			<b>Maquinaria</b>			
			No precisa			
			<b>Mano de obra</b>			
	0,20	h	Oficial de 3ª	10,00	2,00	
			<b>Medios auxiliares</b>			
			Útiles: No precisa			
			Herramientas:			
	0,20	h	- Remachadora	0,03	0,006	
				TOTAL €/Ud.		8,67

Tabla 4.21: Mediciones y presupuestos del subconjunto 1.2

UNIDAD DE OBRA	MEDIDIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	Cant.	Ud.				
1.2						
			<b>Material</b>			
	12,00	Ud.	Remache B0012916	0,022	0,264	
	10,00	Ud.	Remache B0012908	0,016	0,16	
	22,00	Ud.	Arandela 1.2.4	0,10	2,20	
	5,00	Ud.	Cierres	0,33	1,65	
			<b>Trabajos de Remachado</b>			
			<b>Maquinaria</b>			
			No precisa			
			<b>Mano de obra</b>			
	0,10	h	Oficial de 3ª	10,00	1,00	
			<b>Medios auxiliares</b>			
			Útiles: No precisa			
			Herramientas:			
	0,10	h	- Remachadora	0,03	0,003	
				TOTAL €/Ud.		5,28

Tabla 4.22: Mediciones y presupuestos del subconjunto 1

UNIDAD DE OBRA	MEDIDCIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	Cant.	Ud.				
1						
			<b>Material</b>			
	14,00	Ud.	Remache B0013208	0,17	2,38	
	14,00	Ud.	Arandela 1.5	0,10	1,40	
	1,00	Ud.	Bisagra	2,84	2,84	
			<b>Trabajos de Remachado</b>			
			<b>Maquinaria</b>			
			No precisa			
			<b>Mano de obra</b>			
	0,10	h	Oficial de 3ª	10,00	1,00	
			<b>Medios auxiliares</b>			
			Útiles: No precisa			
			Herramientas:			
	0,10	h	- Remachadora	0,03	0,003	
				TOTAL €/Ud.		7,63

Tabla 4.23: Mediciones y presupuestos del subconjunto 3

UNIDAD DE OBRA	MEDIDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	Cant.	Ud.				
3						
			<b>Material</b>			
	1,00	m <sup>2</sup>	Tela de malla	6,65	6,65	
			<b>Trabajos de Unión</b>			
			<b>Maquinaria</b>			
			No precisa			
			<b>Mano de obra</b>			
	0,20	h	Oficial de 3 <sup>a</sup>	10,00	2,00	
			<b>Medios auxiliares</b>			
			Útiles: No precisa			
			Herramientas:			
	0,20	h	- Grapadora	0,08	0,016	
	1,00	Ud.	- Adhesivo	15,50	15,50	
				TOTAL €/Ud.		24,17

Tabla 4.24: Mediciones y presupuestos del subconjunto 4

UNIDAD DE OBRA	MEDIDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)	
	Cant.	Ud.					
4							
			<b>Material</b>				
			<b>Trabajos de Unión</b>				
			<b>Maquinaria</b>				
			No precisa				
			<b>Mano de obra</b>				
		0,20	h	Oficial de 3ª	10,00	2,00	
				<b>Medios auxiliares</b>			
				Útiles: No precisa			
				Herramientas:			
		0,20	h	- Grapadora	0,08	0,016	
		1,00	Ud.	- Adhesivo	15,50	15,50	
					TOTAL €/Ud.		17,52

Tabla 4.25: Mediciones y presupuestos del conjunto final

UNIDAD DE OBRA	MEDIDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	Cant.	Ud.				
CONJUNTO						
			<b>Material</b>			
			<b>Trabajos de Unión</b>			
			<b>Maquinaria</b>			
			No precisa			
			<b>Mano de obra</b>			
	0,20	h	Oficial de 3ª	10,00	2,00	
			<b>Medios auxiliares</b>			
			Útiles: No precisa			
			Herramientas:			
	1,00	Ud.	- Adhesivo	15,50	15,50	
				TOTAL €/Ud.		17,50

Tabla 4.26: Presupuesto total

UNIDAD DE OBRA	DESCRIPCIÓN	COSTE (€)
1.1.6.1.1	Pieza 1	4,31
1.1.6.1.2	Pieza 2	4,31
1.1.6.1.3	Tubo	2,39
1.1.6.1.4	Pestillo	2,39
SUBCONJUNTO 1.1.6.1	Mecanismo	2,33
SUBCONJUNTO 1.1.6	Subconjunto rueda	9,02
1.1.1	Carcasa exterior inferior	711,13
1.1.9	Cubre asa lateral	0,26
1.1.10	Cubre asa superior	0,26
1.1.11	Carcasa 1	0,48
1.1.12	Carcasa 2	0,48
1.1.13	Asa lateral	0,30
1.1.14	Asa superior	0,25
SUBCONJUNTO 1.1	Subconjunto inferior	8,67
1.2.1	Carcasa exterior superior	711,13
1.2.5	Cantoneira 1	0,48
1.2.6	Cantoneira 2	0,48
SUBCONJUNTO 1.2	Subconjunto superior	5,28
SUBCONJUNTO 1	Subconjunto exterior	7,63
2	Cinta de seguridad	0,82
3.1	Alojamiento interior superior	7,44
3.3	Tela <i>minky</i> 1	17,01
SUBCONJUNTO 3	Subconjunto interior superior	24,17
4.1	Alojamiento interior inferior	7,44
4.2	Tela <i>minky</i> 2	17,01
SUBCONJUNTO 4	Subconjunto interior inferior	17,52
CONJUNTO	Estuche para bajo	17,50
<b>TOTAL</b>		<b>1580,01</b>

Se indica el precio total de los costes de fabricación del producto: 1580,01 €.

## 5. ESTUDIO ECONÓMICO

Tras obtener los costes de fabricación se calcula el Precio de venta en fábrica (PVF), el Precio de venta a distribuidores (PVD) y el Precio de venta al público (PVP).

El PVF se obtiene de sumar los Costes de fabricación, los Costes fijos generales y los Beneficios industriales. El PVD se obtiene sumando el Precio de venta en fábrica y los Beneficios de distribuidor. Por último, el PVP es el resultado de la suma del Precio de venta a distribuidores y los Beneficios comerciales.

Tabla 5.1: Estudio económico

	<b>ESTUCHE PARA BAJO</b>
Costes de fabricación	1580,01 €
2% Costes fijos generales	31,61 €
6% Beneficios industriales	94,81 €
20% Beneficios de distribuidor	316,01 €
15% Beneficios comerciales	237,01 €
<b>PVF</b>	1706,43 €
<b>PVD</b>	2022,44 €
<b>PVP</b>	2259,45 €

Tras obtener los resultados, se decide utilizar el “más por más” como estrategia de precios, ya que al analizar la competencia se observa que existen muy pocas empresas que realizan este tipo de producto con una alta calidad como la que ofrece este estuche.

Por lo tanto, se utiliza una estrategia competitiva de precios primados ya que, como se ha comentado, el producto ofrece mayor calidad que la competencia. Esto conlleva a una estrategia psicológica de alto precio, la cual evoca una sensación de prestigio.



## 6. CONCLUSIONES

El propósito de este proyecto ha sido la concepción y desarrollo de un estuche rígido portátil para bajo eléctrico de carácter no convencional. Se ha alcanzado el producto deseado gracias a la implementación de diversas modificaciones durante el transcurso del proyecto.

Se ha logrado diseñar un estuche que no solo protege y resguarda el bajo, sino que también facilita su transporte, junto con sus accesorios. La carcasa principal ha sido construida con fibra de carbono, un material de gran resistencia y ligereza, lo cual contribuye significativamente a mejorar la protección. Además, la presencia de un asa lateral con tres posiciones permite el fácil tránsito por escaleras, mientras que las ruedas plegables posibilitan su transporte tanto de forma rodada como manual.

Es importante destacar que el diseño del estuche ha sido concebido con flexibilidad para futuras líneas de desarrollo. Por ejemplo, se considera la posibilidad de adaptar el alojamiento interior con diferentes cavidades para acomodar instrumentos de diversas formas, así como ajustar los compartimentos para optimizar la sujeción de accesorios específicos. Esta versatilidad abre oportunidades para expandir el mercado y fomentar la comercialización del producto.

En cuanto a las mejoras potenciales del proyecto, cabe resaltar la viabilidad de reducir gastos mediante una amortización más extendida de la maquinaria empleada.

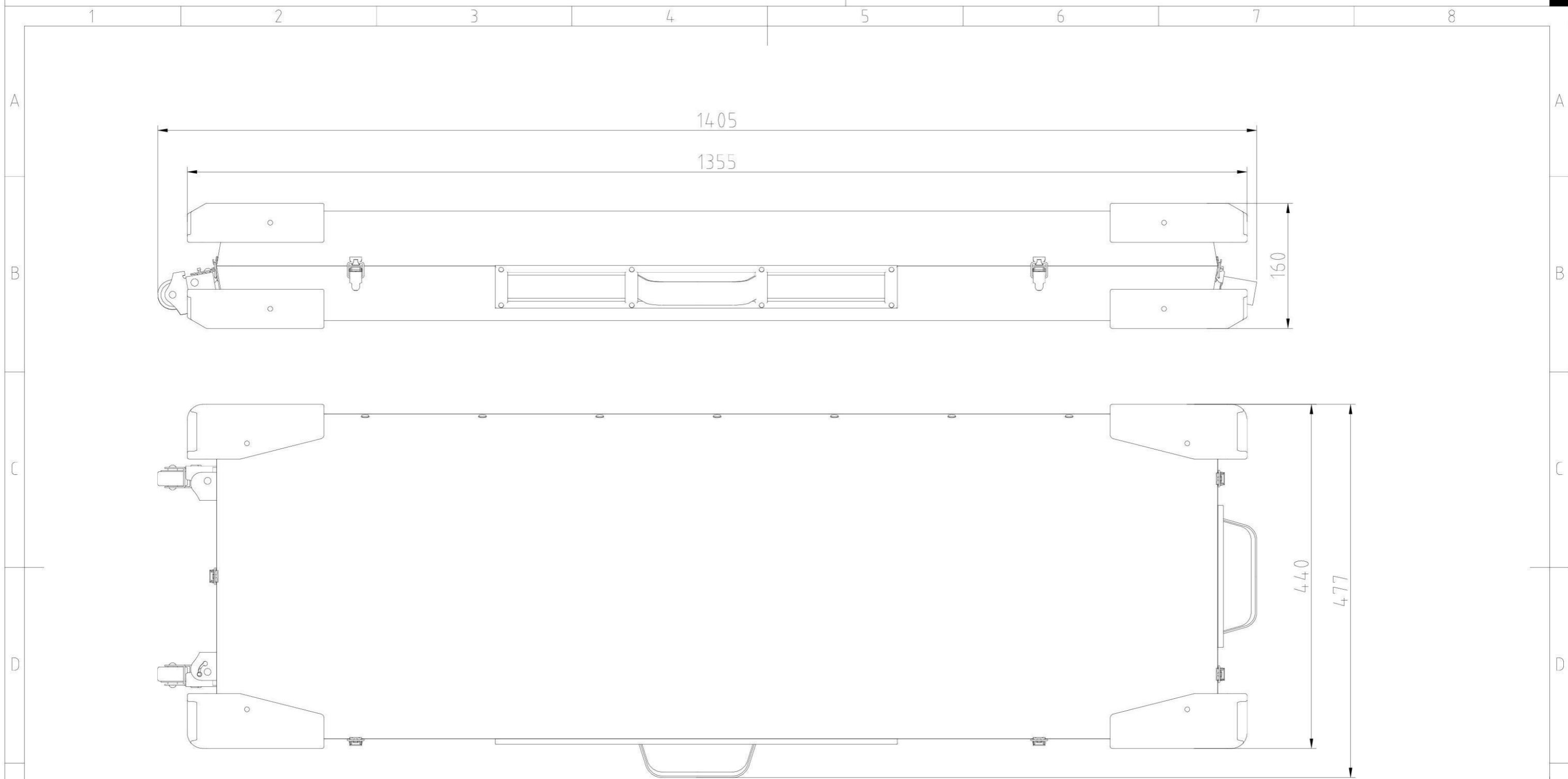
En conclusión, se destaca el nivel de innovación del proyecto tanto por la originalidad reflejada en el sistema de plegado de ruedas como en el diseño del asa con múltiples posiciones, lo cual agrega valor y distinción al producto final.

## 7. PLANOS DE DEFINICIÓN

7.1. CONJUNTO GENERAL

7.2. SUBCONJUNTOS

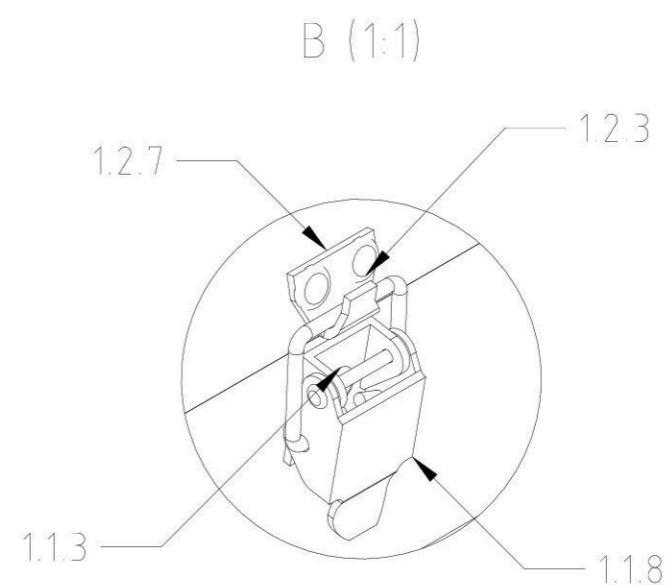
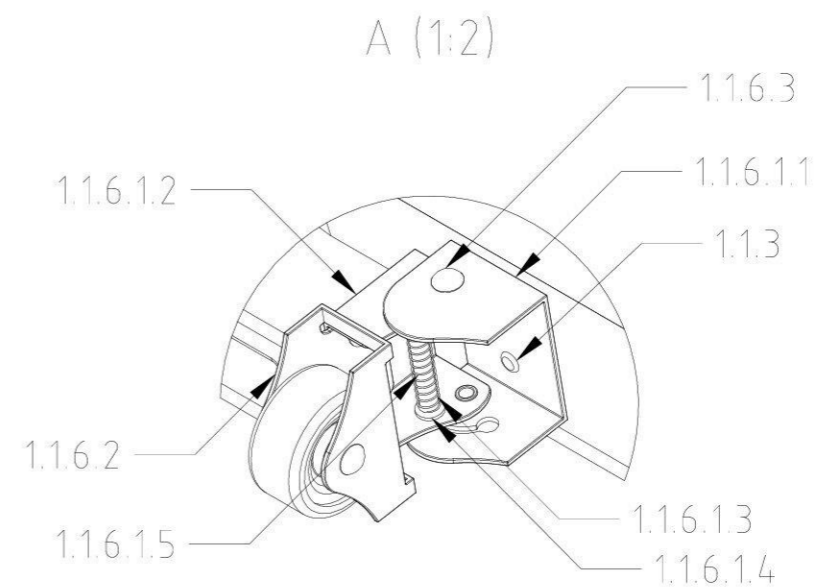
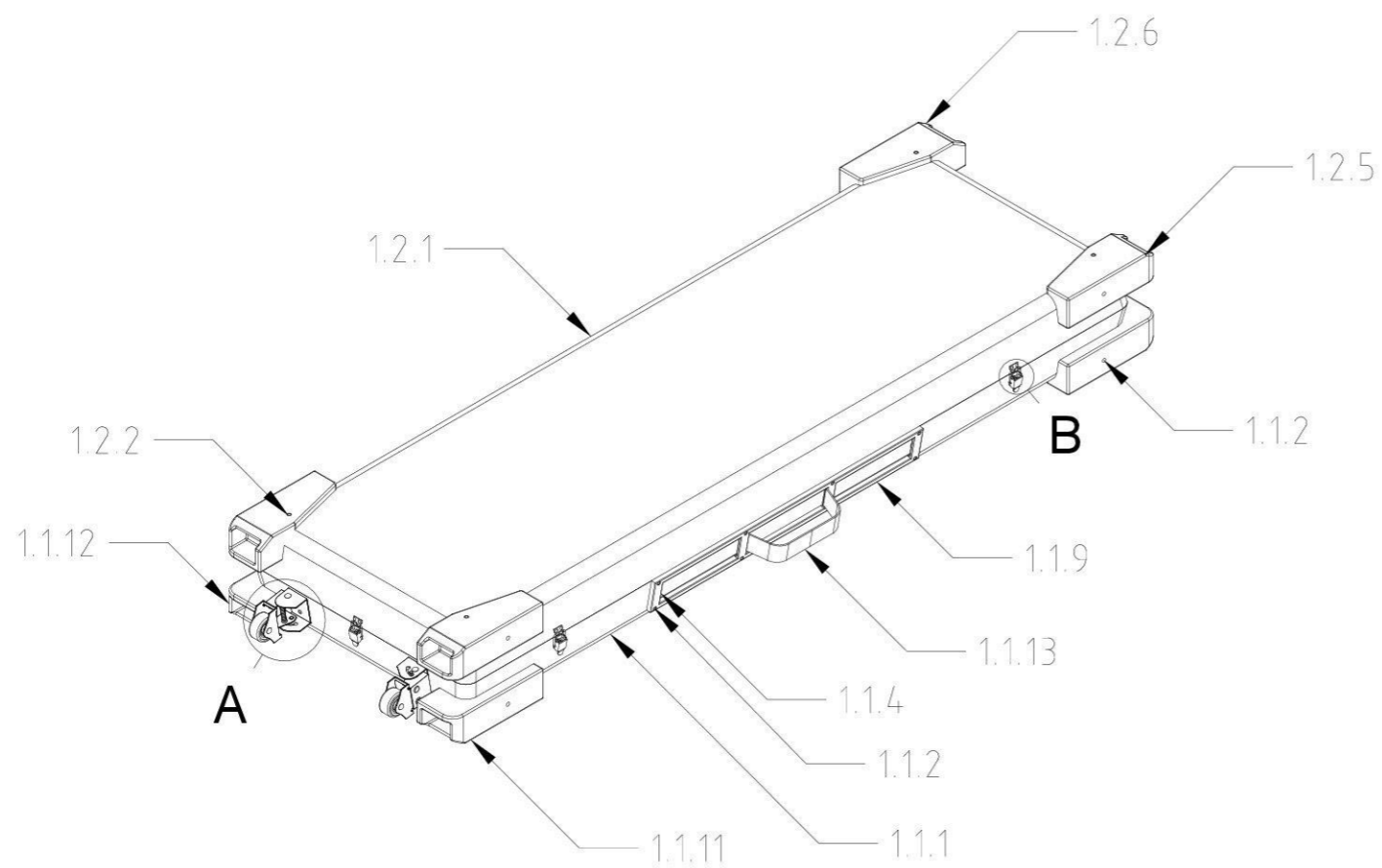
7.3. ELEMENTOS



		TITULO DEL TRABAJO: ESTUCHE RÍGIDO TRANSPORTABLE PARA BAJO ELÉCTRICO NO CONVENCIONAL	
		TITULO DEL DIBUJO: CONJUNTO GENERAL	
REVISIÓN Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Realizado por: Sara Muñoz Sanz	HOJA: 1 REVISIÓN:
FECHA: 23/07/2023	1:5		
FORMATO: A3			

1 2 3 4 5 6 7 8

A  
B  
C  
D  
E  
F

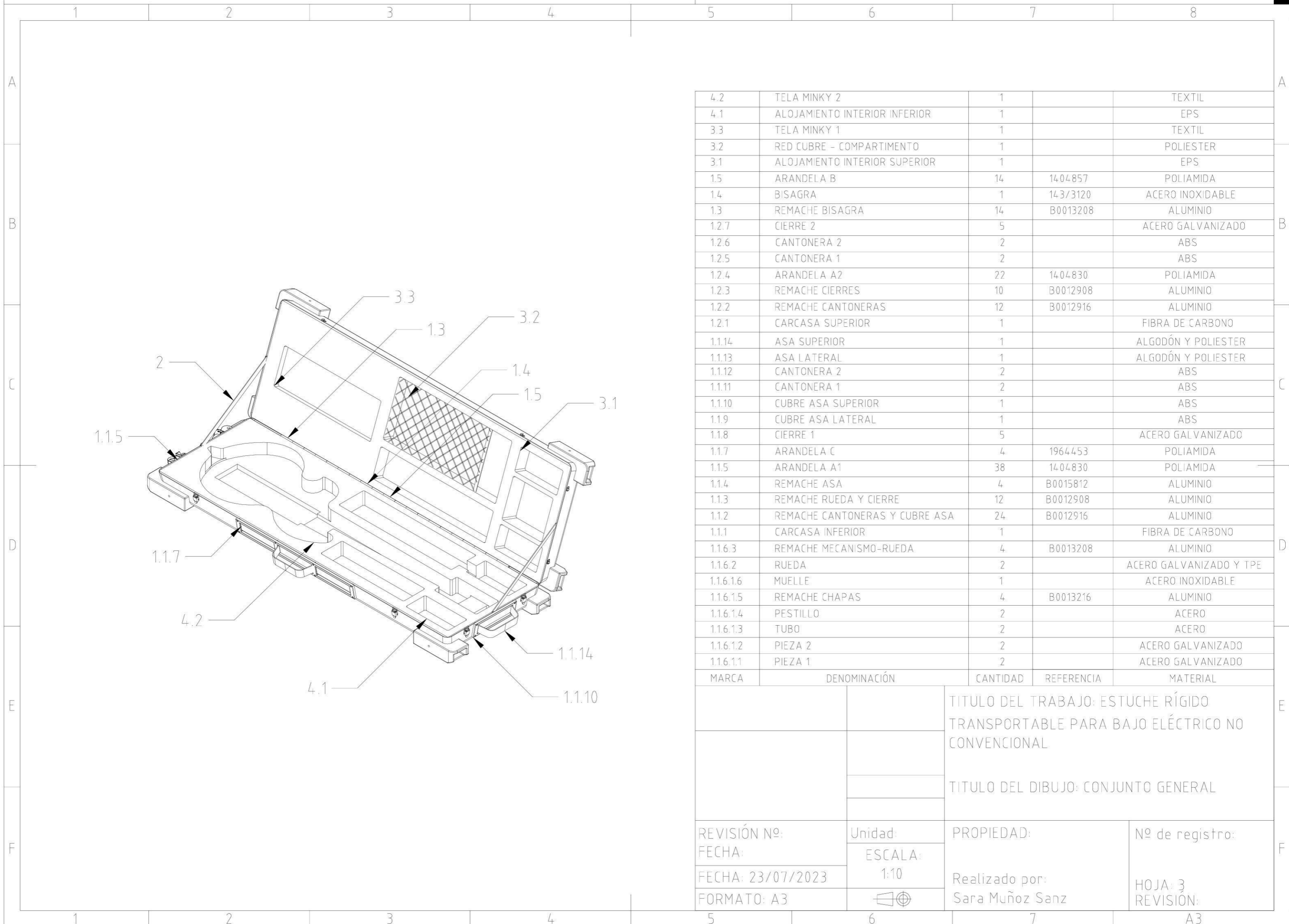


MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
		TITULO DEL TRABAJO: ESTUCHE RÍGIDO TRANSPORTABLE PARA BAJO ELÉCTRICO NO CONVENCIONAL		
		TITULO DEL DIBUJO: CONJUNTO GENERAL		
REVISIÓN Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:		Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Realizado por: Sara Muñoz Sanz		HOJA: 2 REVISIÓN:
FECHA: 23/07/2023	1:10			
FORMATO: A3				

1 2 3 4 5 6 7 8

A  
B  
C  
D  
E  
F

A3

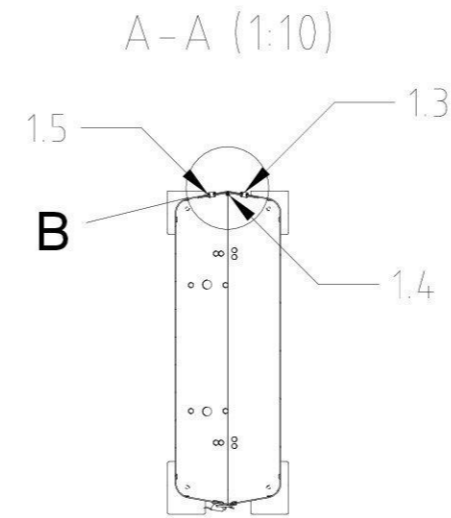
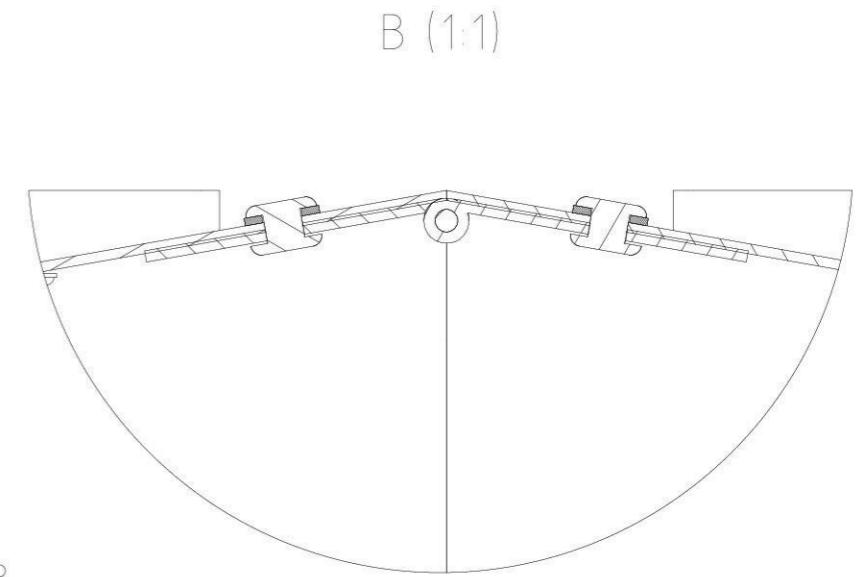
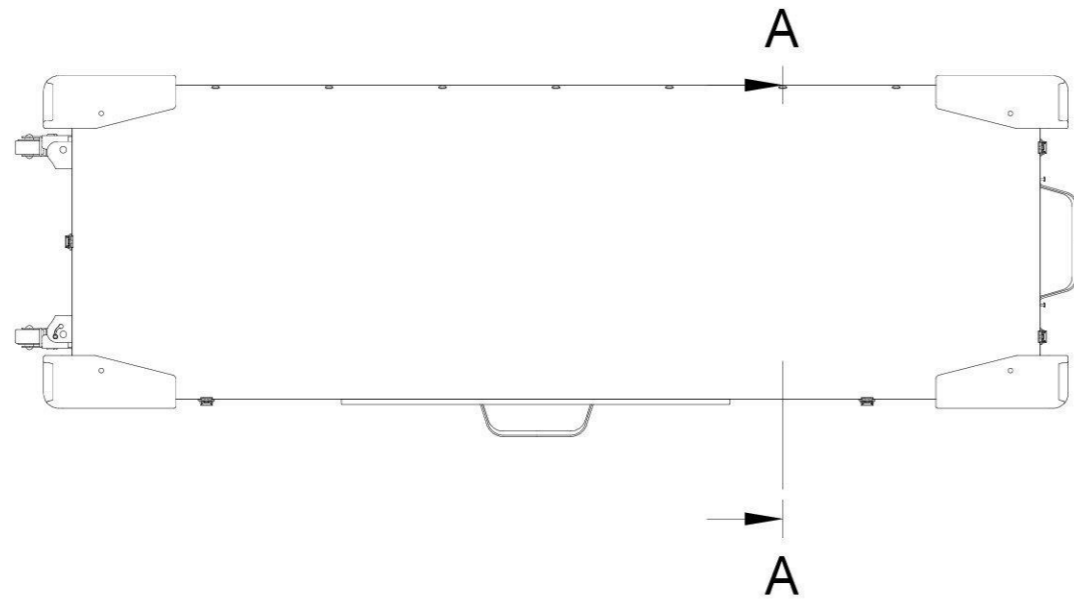
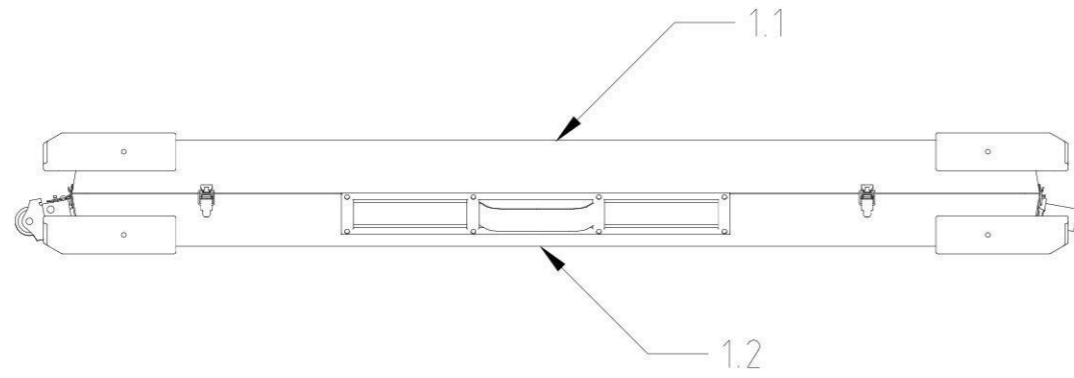


4.2	TELA MINKY 2	1		TEXTIL
4.1	ALOJAMIENTO INTERIOR INFERIOR	1		EPS
3.3	TELA MINKY 1	1		TEXTIL
3.2	RED CUBRE - COMPARTIMENTO	1		POLIESTER
3.1	ALOJAMIENTO INTERIOR SUPERIOR	1		EPS
1.5	ARANDELA B	14	1404857	POLIAMIDA
1.4	BISAGRA	1	143/3120	ACERO INOXIDABLE
1.3	REMACHE BISAGRA	14	B0013208	ALUMINIO
1.2.7	CIERRE 2	5		ACERO GALVANIZADO
1.2.6	CANTONERA 2	2		ABS
1.2.5	CANTONERA 1	2		ABS
1.2.4	ARANDELA A2	22	1404830	POLIAMIDA
1.2.3	REMACHE CIERRES	10	B0012908	ALUMINIO
1.2.2	REMACHE CANTONERAS	12	B0012916	ALUMINIO
1.2.1	CARCASA SUPERIOR	1		FIBRA DE CARBONO
1.1.14	ASA SUPERIOR	1		ALGODÓN Y POLIESTER
1.1.13	ASA LATERAL	1		ALGODÓN Y POLIESTER
1.1.12	CANTONERA 2	2		ABS
1.1.11	CANTONERA 1	2		ABS
1.1.10	CUBRE ASA SUPERIOR	1		ABS
1.1.9	CUBRE ASA LATERAL	1		ABS
1.1.8	CIERRE 1	5		ACERO GALVANIZADO
1.1.7	ARANDELA C	4	1964453	POLIAMIDA
1.1.5	ARANDELA A1	38	1404830	POLIAMIDA
1.1.4	REMACHE ASA	4	B0015812	ALUMINIO
1.1.3	REMACHE RUEDA Y CIERRE	12	B0012908	ALUMINIO
1.1.2	REMACHE CANTONERAS Y CUBRE ASA	24	B0012916	ALUMINIO
1.1.1	CARCASA INFERIOR	1		FIBRA DE CARBONO
1.1.6.3	REMACHE MECANISMO-RUEDA	4	B0013208	ALUMINIO
1.1.6.2	RUEDA	2		ACERO GALVANIZADO Y TPE
1.1.6.1.6	MUELLE	1		ACERO INOXIDABLE
1.1.6.1.5	REMACHE CHAPAS	4	B0013216	ALUMINIO
1.1.6.1.4	PESTILLO	2		ACERO
1.1.6.1.3	TUBO	2		ACERO
1.1.6.1.2	PIEZA 2	2		ACERO GALVANIZADO
1.1.6.1.1	PIEZA 1	2		ACERO GALVANIZADO
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL

TITULO DEL TRABAJO: ESTUCHE RÍGIDO  
TRANSPORTABLE PARA BAJO ELÉCTRICO NO  
CONVENCIONAL

TITULO DEL DIBUJO: CONJUNTO GENERAL

REVISIÓN Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Realizado por: Sara Muñoz Sanz	HOJA: 3 REVISIÓN:
FECHA: 23/07/2023	1:10		
FORMATO: A3			



1.5	ARANDELA B	14	1404857	POLIAMIDA
1.4	BISAGRA	1	143/3120	ACERO INOXIDABLE
1.3	REMACHE BISAGRA	14	B0013208	ALUMINIO
1.2	SUBCONJUNTO 1.2 "EXTERIOR SUPERIOR"	1		
1.1	SUBCONJUNTO 1.1 "EXTERIOR INFERIOR"	1		

MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
TITULO DEL TRABAJO: ESTUCHE RÍGIDO TRANSPORTABLE PARA BAJO ELÉCTRICO NO CONVENCIONAL				
TITULO DEL DIBUJO: SUBCONJUNTO 1 "EXTERIOR"				
REVISIÓN Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:		Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Realizado por:		HOJA: 4
FECHA: 23/07/2023	1:10			
FORMATO: A3		Sara Muñoz Sanz		REVISIÓN:

1 2 3 4 5 6 7 8

A

B

C

D

E

F

A

B

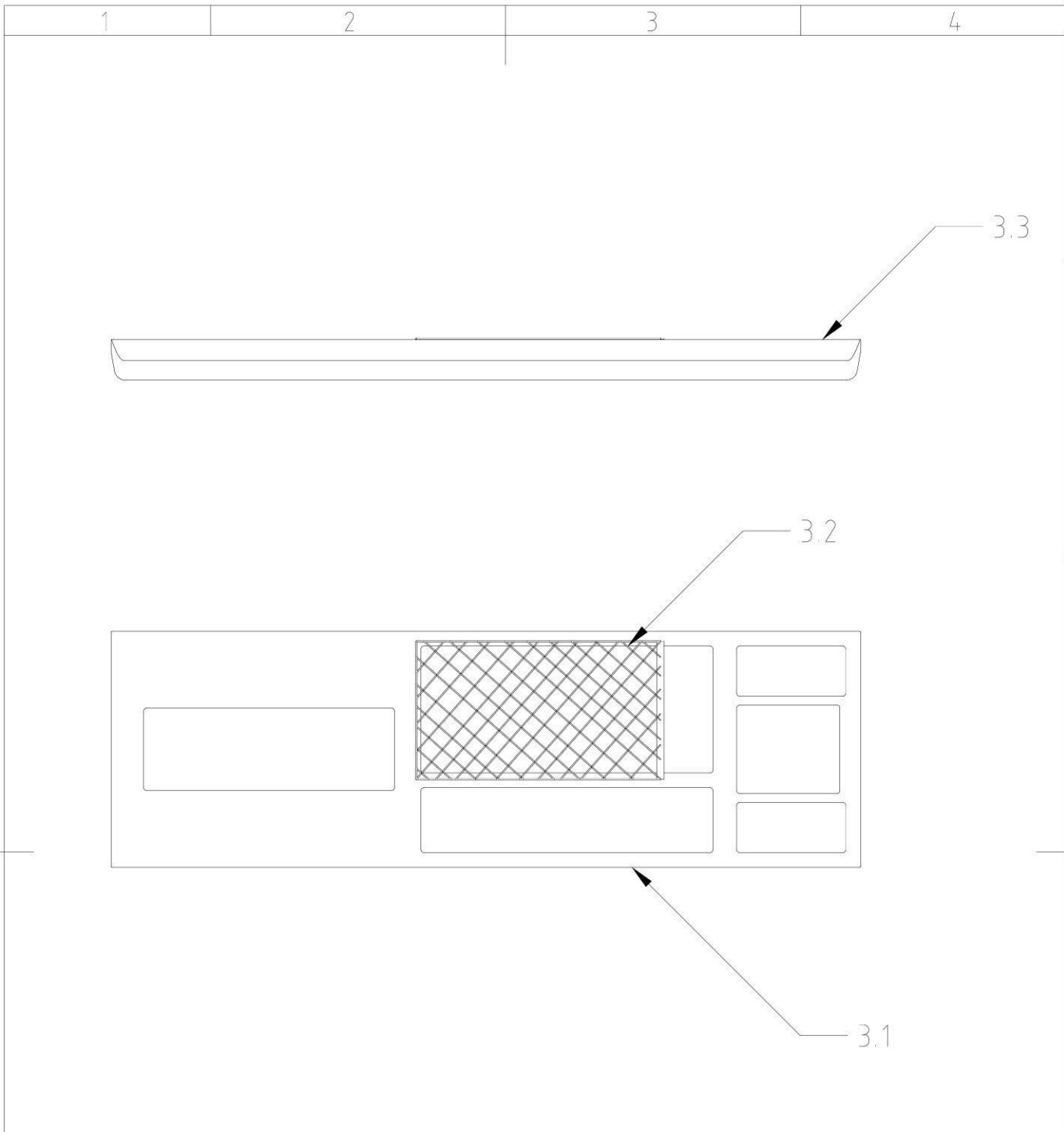
C

D

E

F

1 2 3 4 5 6 7 8 A3



3.3	TELA MINKY 1	1		TEXTIL
3.2	RED CUBRE - COMPARTIMENTO	1		POLIESTER
3.1	ALOJAMIENTO INTERIOR SUPERIOR	1		EPS
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL

		TITULO DEL TRABAJO: ESTUCHE RÍGIDO TRANSPORTABLE PARA BAJO ELÉCTRICO NO CONVENCIONAL		
		TITULO DEL DIBUJO: SUBCONJUNTO 3 "INTERIOR SUPERIOR"		

REVISIÓN Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Realizado por: Sara Muñoz Sanz	HOJA: 5 REVISIÓN:
FECHA: 23/07/2023	1:5		
FORMATO: A4			

1

2

3

4

A

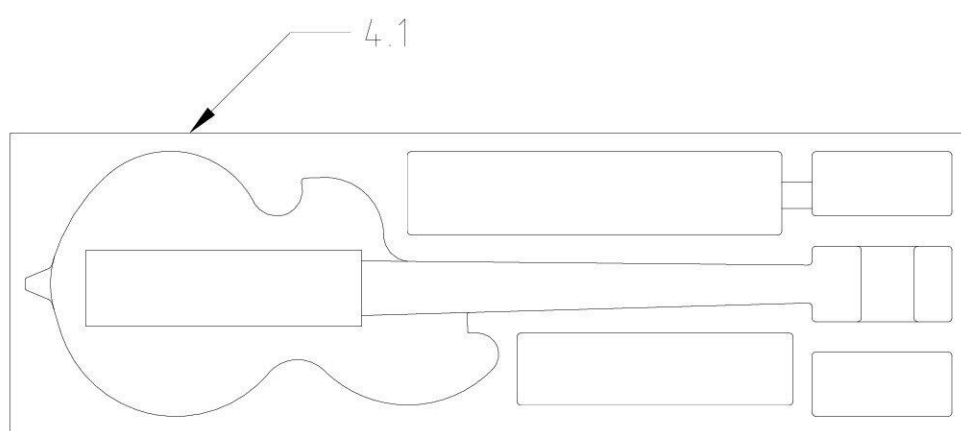
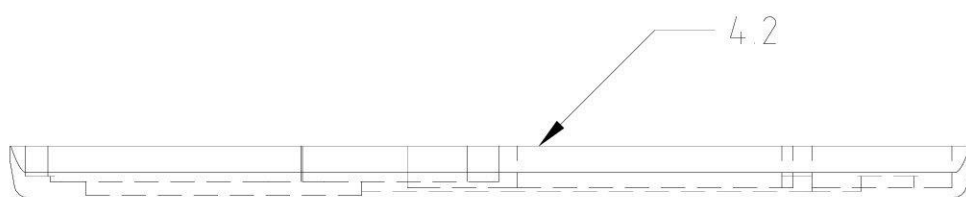
B

C

D

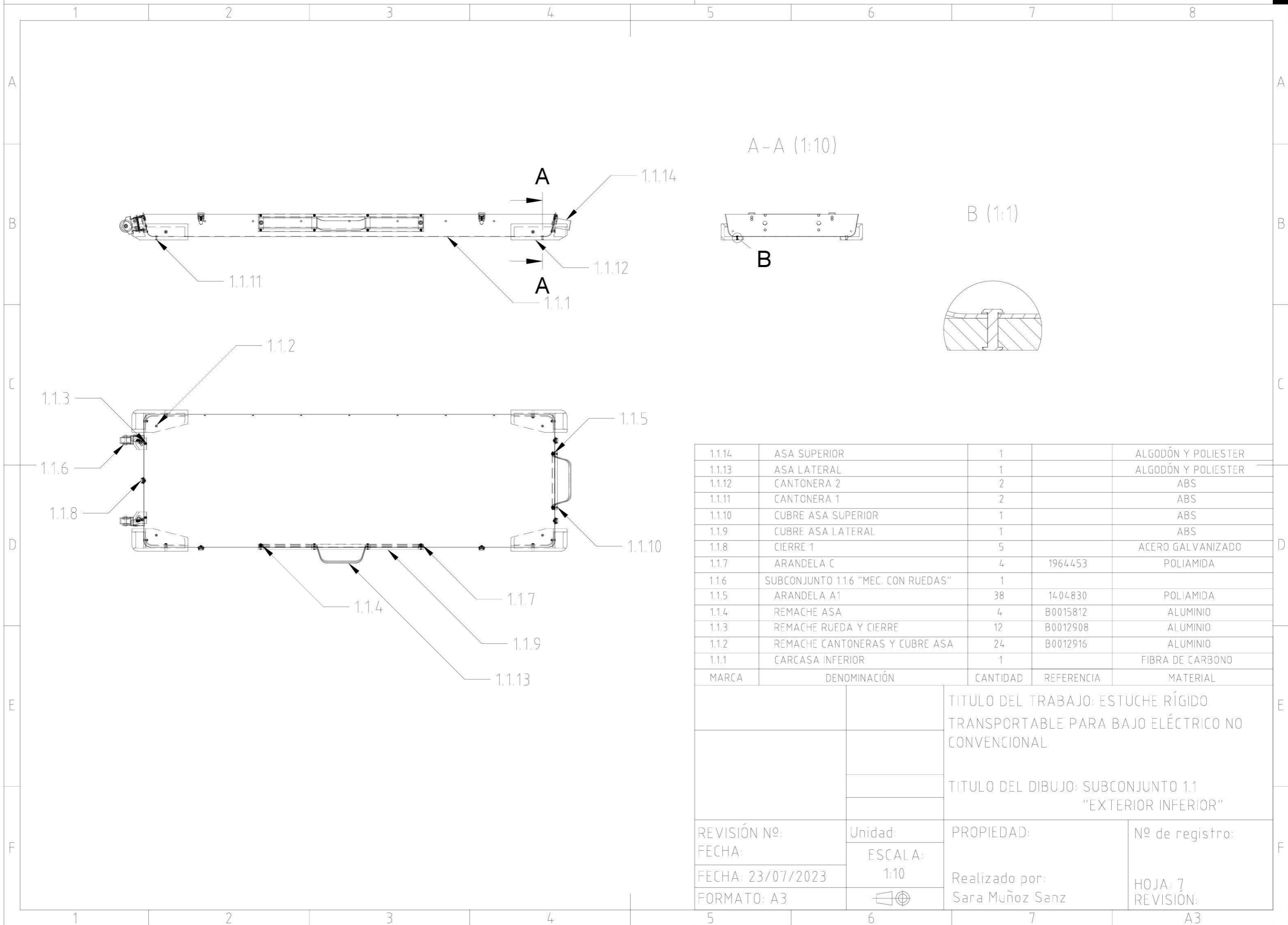
E

F



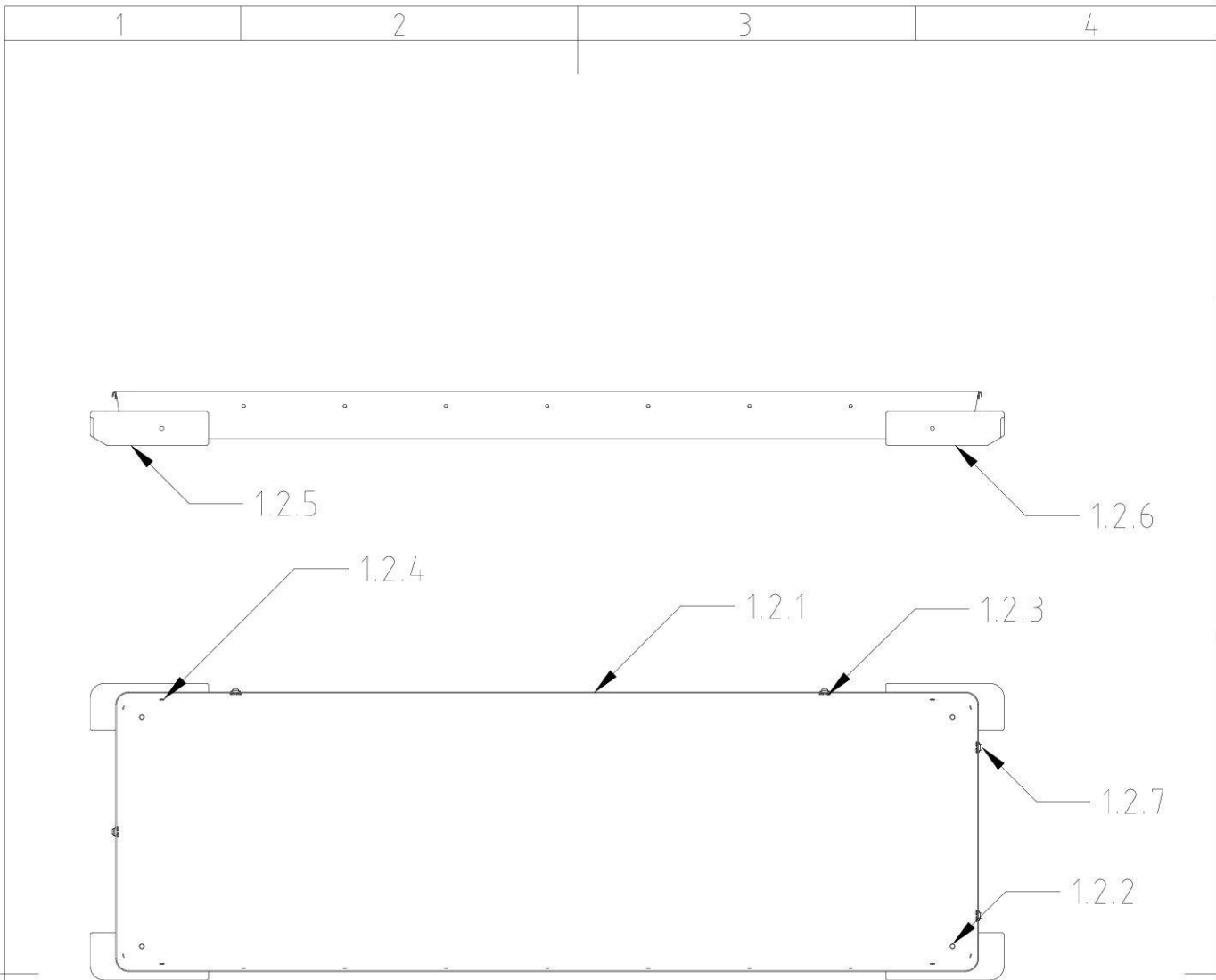
4.2	TELA MINKY 2	1		TEXTIL
4.1	ALOJAMIENTO INTERIOR INFERIOR	1		EPS
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
		TITULO DEL TRABAJO: ESTUCHE RÍGIDO TRANSPORTABLE PARA BAJO ELÉCTRICO NO CONVENCIONAL		
		TITULO DEL DIBUJO: SUBCONJUNTO 3 "INTERIOR SUPERIOR"		
REVISIÓN Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:		Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Realizado por:		HOJA: 6
FECHA: 23/07/2023	1:5			
FORMATO: A4		Sara Muñoz Sanz		REVISIÓN:





1.1.14	ASA SUPERIOR	1		ALGODÓN Y POLIESTER
1.1.13	ASA LATERAL	1		ALGODÓN Y POLIESTER
1.1.12	CANTONERA 2	2		ABS
1.1.11	CANTONERA 1	2		ABS
1.1.10	CUBRE ASA SUPERIOR	1		ABS
1.1.9	CUBRE ASA LATERAL	1		ABS
1.1.8	CIERRE 1	5		ACERO GALVANIZADO
1.1.7	ARANDELA C	4	1964453	POLIAMIDA
1.1.6	SUBCONJUNTO 1.1.6 "MEC. CON RUEDAS"	1		
1.1.5	ARANDELA A1	38	1404830	POLIAMIDA
1.1.4	REMACHE ASA	4	B0015812	ALUMINIO
1.1.3	REMACHE RUEDA Y CIERRE	12	B0012908	ALUMINIO
1.1.2	REMACHE CANTONERAS Y CUBRE ASA	24	B0012916	ALUMINIO
1.1.1	CARCARA INFERIOR	1		FIBRA DE CARBONO

MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
		TITULO DEL TRABAJO: ESTUCHE RÍGIDO TRANSPORTABLE PARA BAJO ELÉCTRICO NO CONVENCIONAL		
		TITULO DEL DIBUJO: SUBCONJUNTO 1.1 "EXTERIOR INFERIOR"		
REVISIÓN Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:	
FECHA:	ESCALA:	Realizado por: Sara Muñoz Sanz	HOJA: 7 REVISIÓN:	
FECHA: 23/07/2023	1:10			
FORMATO: A3				

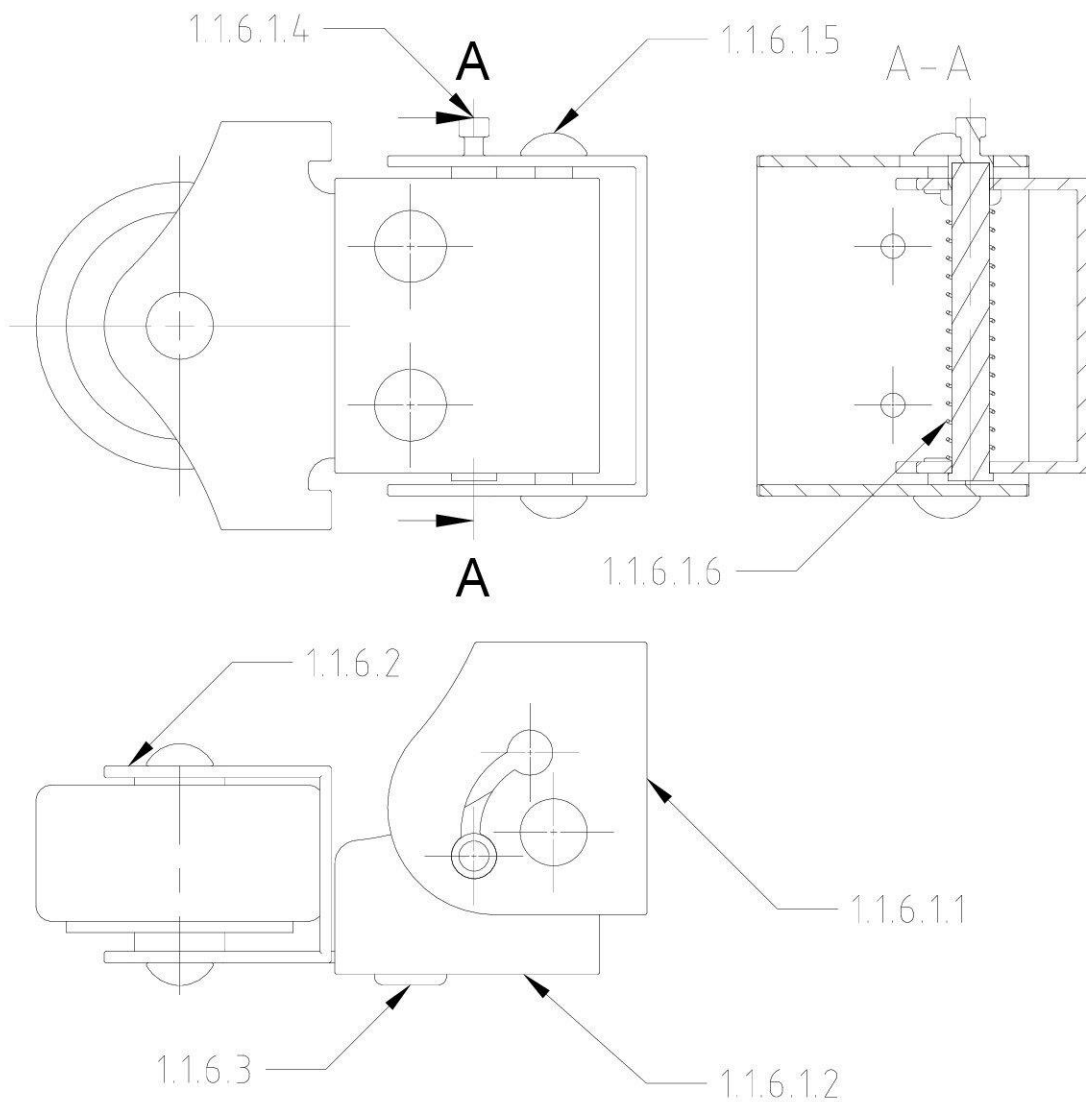


1.2.7	CIERRE 2	5		ACERO GALVANIZADO
1.2.6	CANTONERA 2	2		ABS
1.2.5	CANTONERA 1	2		ABS
1.2.4	ARANDELA A2	22	1404830	POLIAMIDA
1.2.3	REMACHE CIERRES	10	B0012908	ALUMINIO
1.2.2	REMACHE CANTONERAS	12	B0012916	ALUMINIO
1.2.1	CARCASA SUPERIOR	1		FIBRA DE CARBONO

MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
-------	--------------	----------	------------	----------

		TITULO DEL TRABAJO: ESTUCHE RÍGIDO TRANSPORTABLE PARA BAJO ELÉCTRICO NO CONVENCIONAL		
		TITULO DEL DIBUJO: SUBCONJUNTO 1,2 "EXTERIOR SUPERIOR"		

REVISIÓN Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Realizado por:	HOJA: 8
FECHA: 23/07/2023	1:10	Sara Muñoz Sanz	REVISIÓN:
FORMATO: A4			

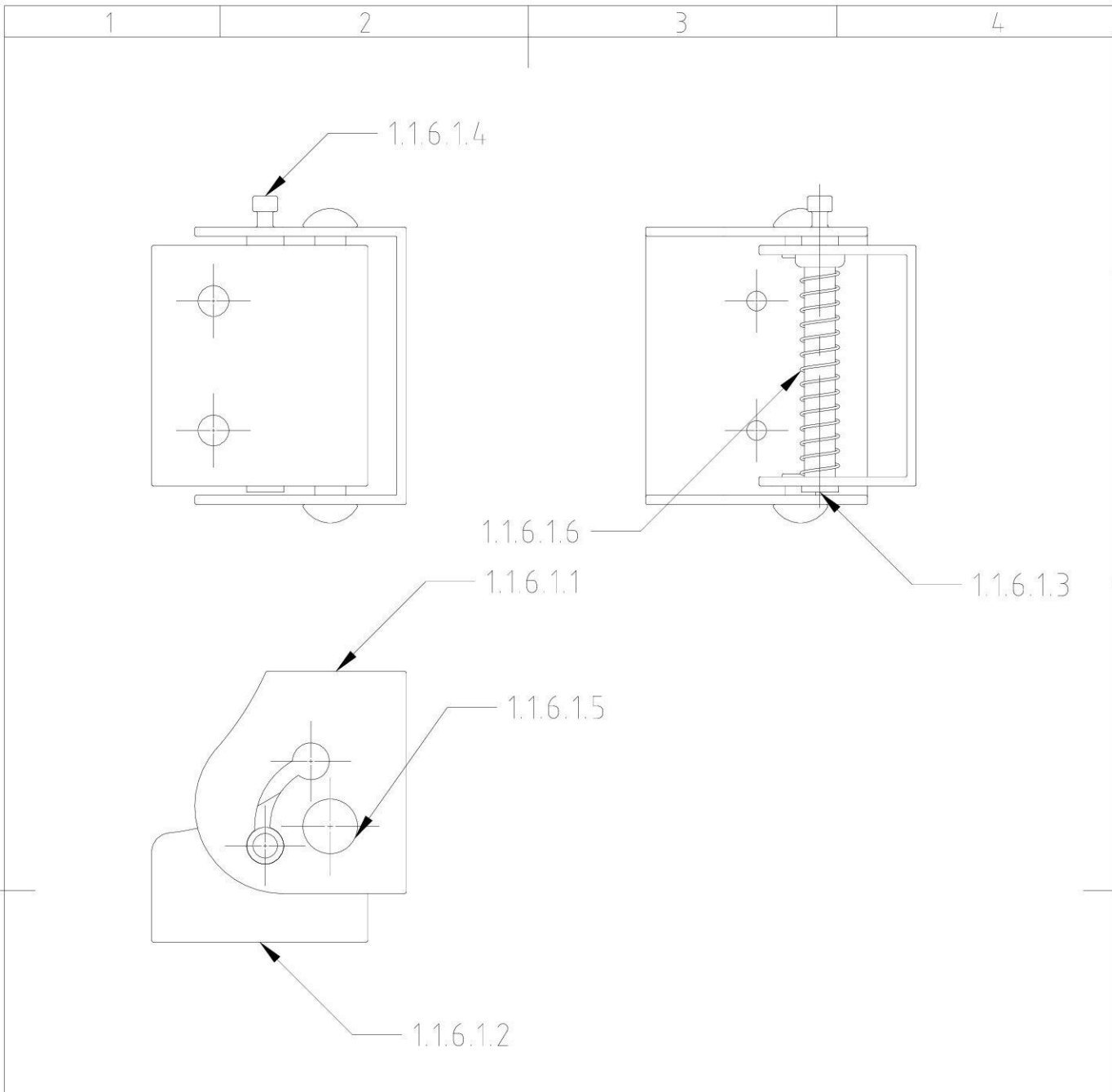


1.1.6.3	REMACHE MECANISMO-RUEDA	4	B0013208	ALUMINIO
1.1.6.2	RUEDA	2		ACERO GALVANIZADO Y TPE
1.1.6.1.6	MUELLE	1		ACERO INOXIDABLE
1.1.6.1.5	REMACHE CHAPAS	4	B0013216	ALUMINIO
1.1.6.1.4	PESTILLO	2		ACERO
1.1.6.1.3	TUBO	2		ACERO
1.1.6.1.2	PIEZA 2	2		ACERO GALVANIZADO
1.1.6.1.1	PIEZA 1	2		ACERO GALVANIZADO
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL

TITULO DEL TRABAJO: ESTUCHE RÍGIDO  
TRANSPORTABLE PARA BAJO ELÉCTRICO NO  
CONVENCIONAL

TITULO DEL DIBUJO: SUBCONJUNTO 1.1.6  
"MECANISMO CON RUEDAS"

REVISIÓN Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Realizado por: Sara Muñoz Sanz	HOJA: 9 REVISIÓN:
FECHA: 23/07/2023	1:1		
FORMATO: A4			



1.1.6.16	MUELLE	1		ACERO INOXIDABLE
1.1.6.15	REMACHE CHAPAS	4	B0013216	ALUMINIO
1.1.6.14	PESTILLO	2		ACERO
1.1.6.13	TUBO	2		ACERO
1.1.6.12	PIEZA 2	2		ACERO GALVANIZADO
1.1.6.11	PIEZA 1	2		ACERO GALVANIZADO

MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
-------	--------------	----------	------------	----------

		TITULO DEL TRABAJO: ESTUCHE RÍGIDO TRANSPORTABLE PARA BAJO ELÉCTRICO NO CONVENCIONAL		
		TITULO DEL DIBUJO: SUBCONJUNTO 1.1.6.1 "MECANISMO"		

REVISIÓN Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Realizado por: Sara Muñoz Sanz	HOJA: 10 REVISIÓN:
FECHA: 23/07/2023	1:1		
FORMATO: A4			

1

2

3

4

A

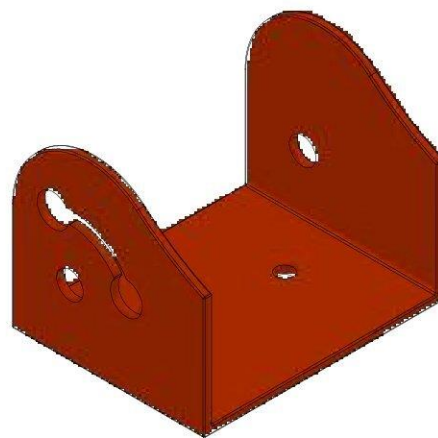
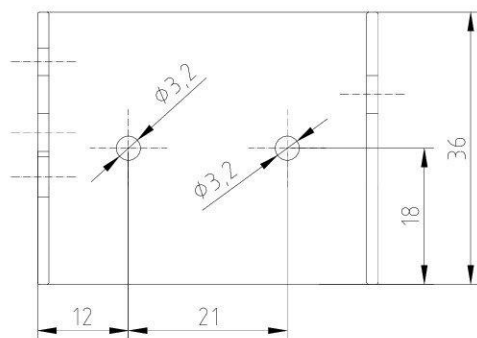
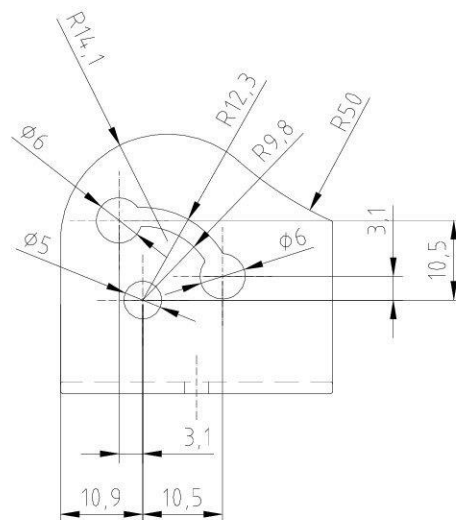
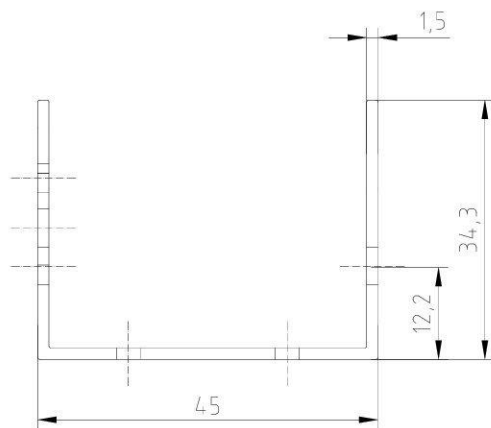
B

C

D

E

F



TITULO DEL TRABAJO: ESTUCHE RÍGIDO  
TRANSPORTABLE PARA BAJO ELÉCTRICO NO  
CONVENCIONAL

TITULO DEL DIBUJO: ELEMENTO 1.1.6.1.1  
"PIEZA 1"

REVISIÓN Nº:  
FECHA:

Unidad:

PROPIEDAD:

Nº de registro:

FECHA: 23/07/2023

ESCALA:

Realizado por:

HOJA: 11

FORMATO: A4



Sara Muñoz Sanz

REVISIÓN:

1

2

3

4

A

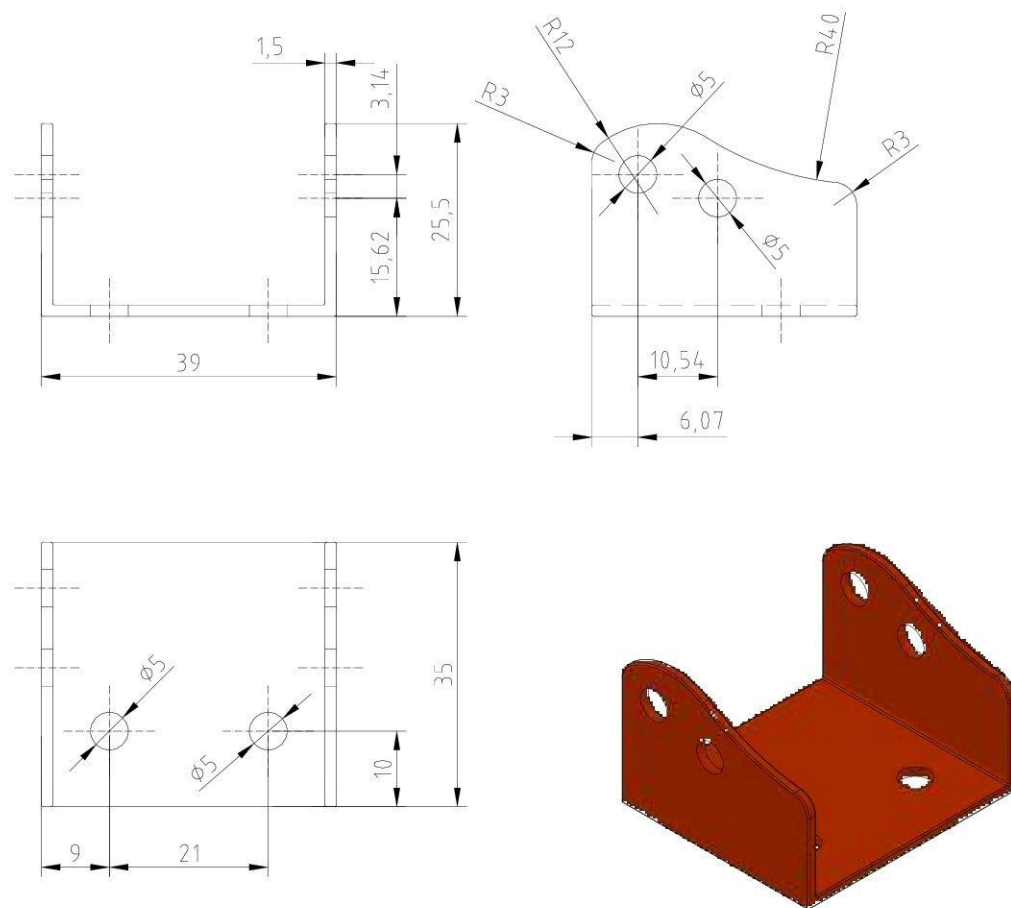
B

C

D

E

F



TITULO DEL TRABAJO: ESTUCHE RÍGIDO  
TRANSPORTABLE PARA BAJO ELÉCTRICO NO  
CONVENCIONAL

TITULO DEL DIBUJO: ELEMENTO 1.1.6.1.2  
"PIEZA 2"

REVISIÓN Nº:  
FECHA:

Unidad:

PROPIEDAD:

Nº de registro:

FECHA: 23/07/2023

ESCALA:

Realizado por:

HOJA: 12

FORMATO: A4



Sara Muñoz Sanz

REVISIÓN:

1

2

3

4

A

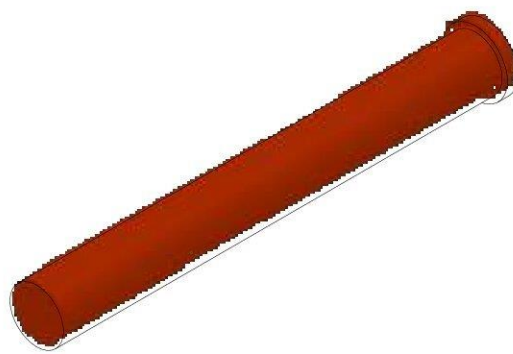
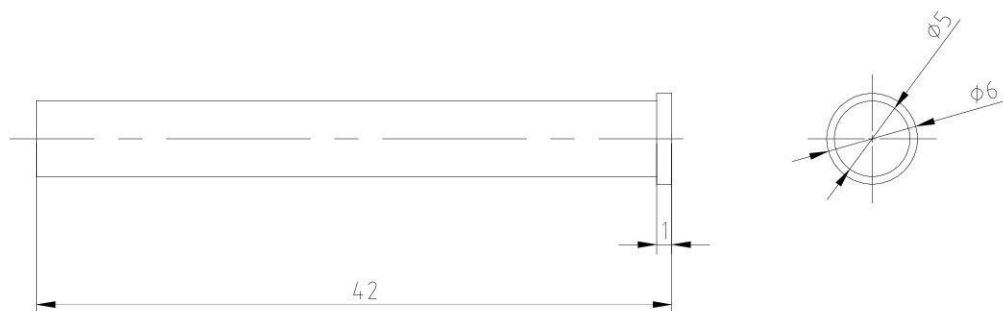
B

C

D

E

F



TITULO DEL TRABAJO: ESTUCHE RÍGIDO  
TRANSPORTABLE PARA BAJO ELÉCTRICO NO  
CONVENCIONAL

TITULO DEL DIBUJO: ELEMENTO 1.1.6.1.3  
"TUBO"

REVISIÓN Nº:  
FECHA:

Unidad:

PROPIEDAD:

Nº de registro:

FECHA: 23/07/2023

ESCALA:

Realizado por:

HOJA: 13

FORMATO: A4



Sara Muñoz Sanz

REVISIÓN:

1

2

3

4

A

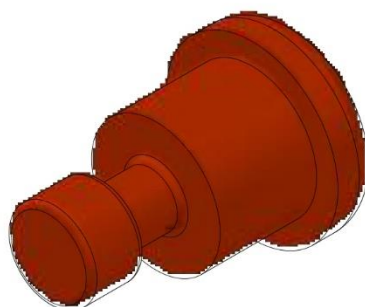
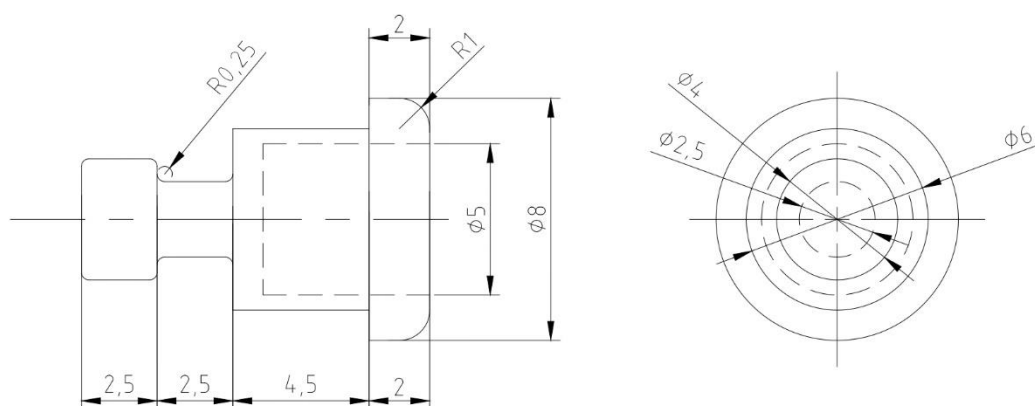
B

C

D

E

F



TITULO DEL TRABAJO: ESTUCHE RÍGIDO  
TRANSPORTABLE PARA BAJO ELÉCTRICO NO  
CONVENCIONAL

TITULO DEL DIBUJO: PIEZA 1.1.6.1.4  
"PESTILLO"

REVISIÓN Nº:

FECHA:

FECHA: 23/07/2023

FORMATO: A4

Unidad:

ESCALA:

2:1



PROPIEDAD:

Realizado por:

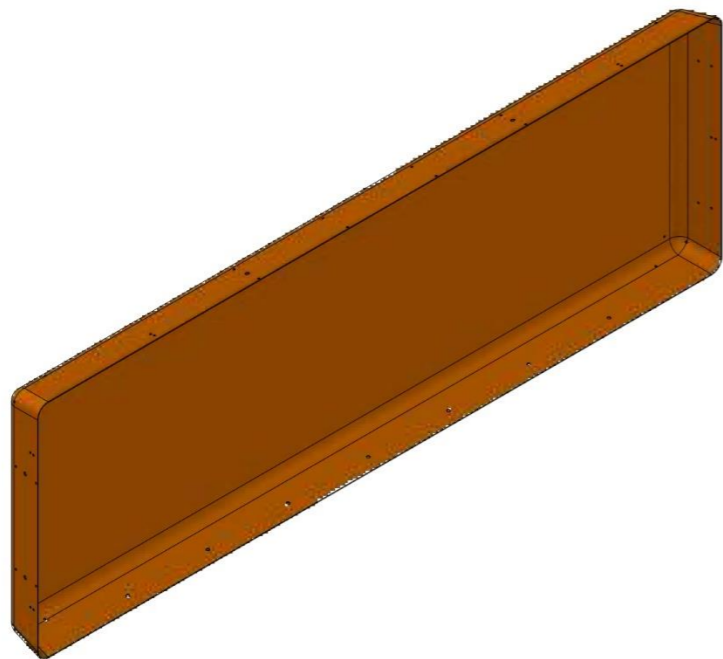
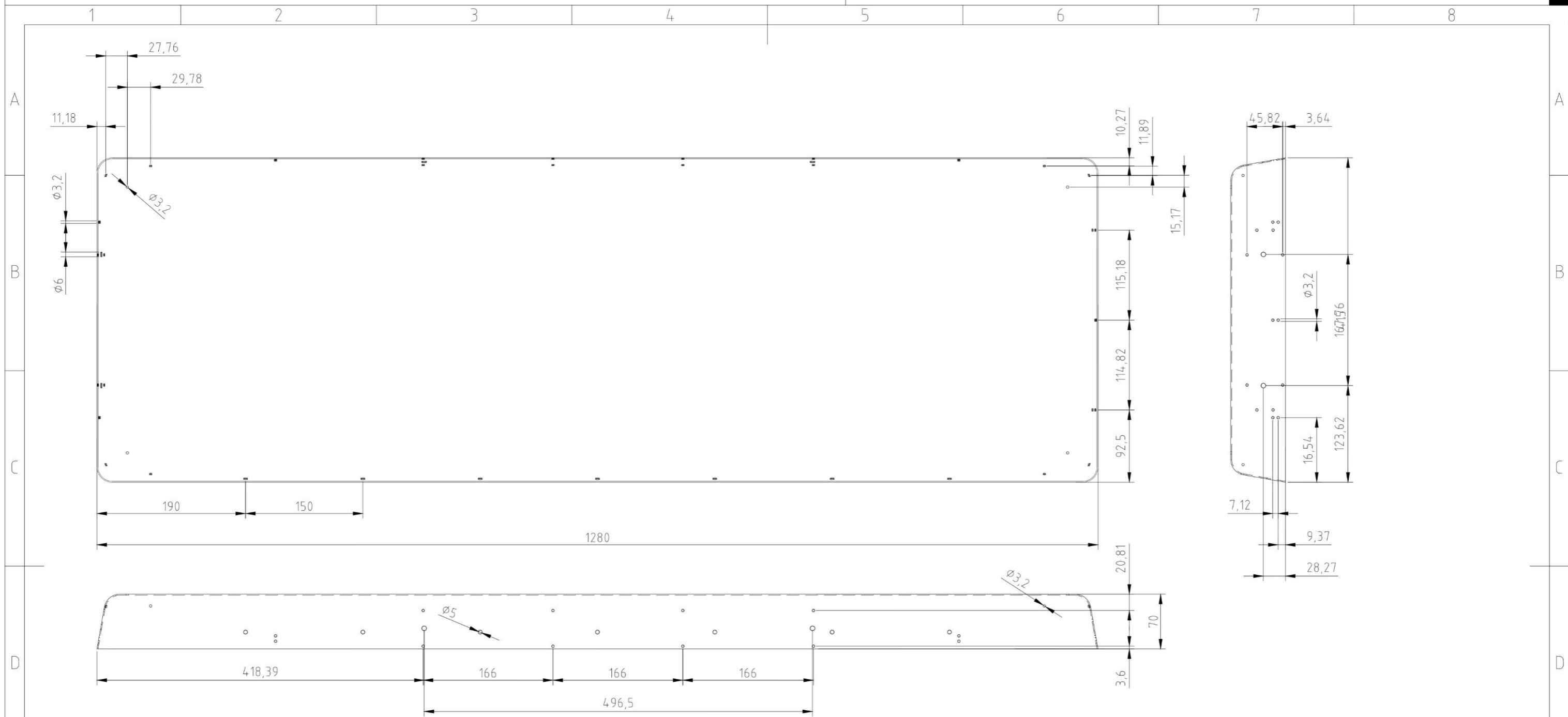
Sara Muñoz Sanz

Nº de registro:

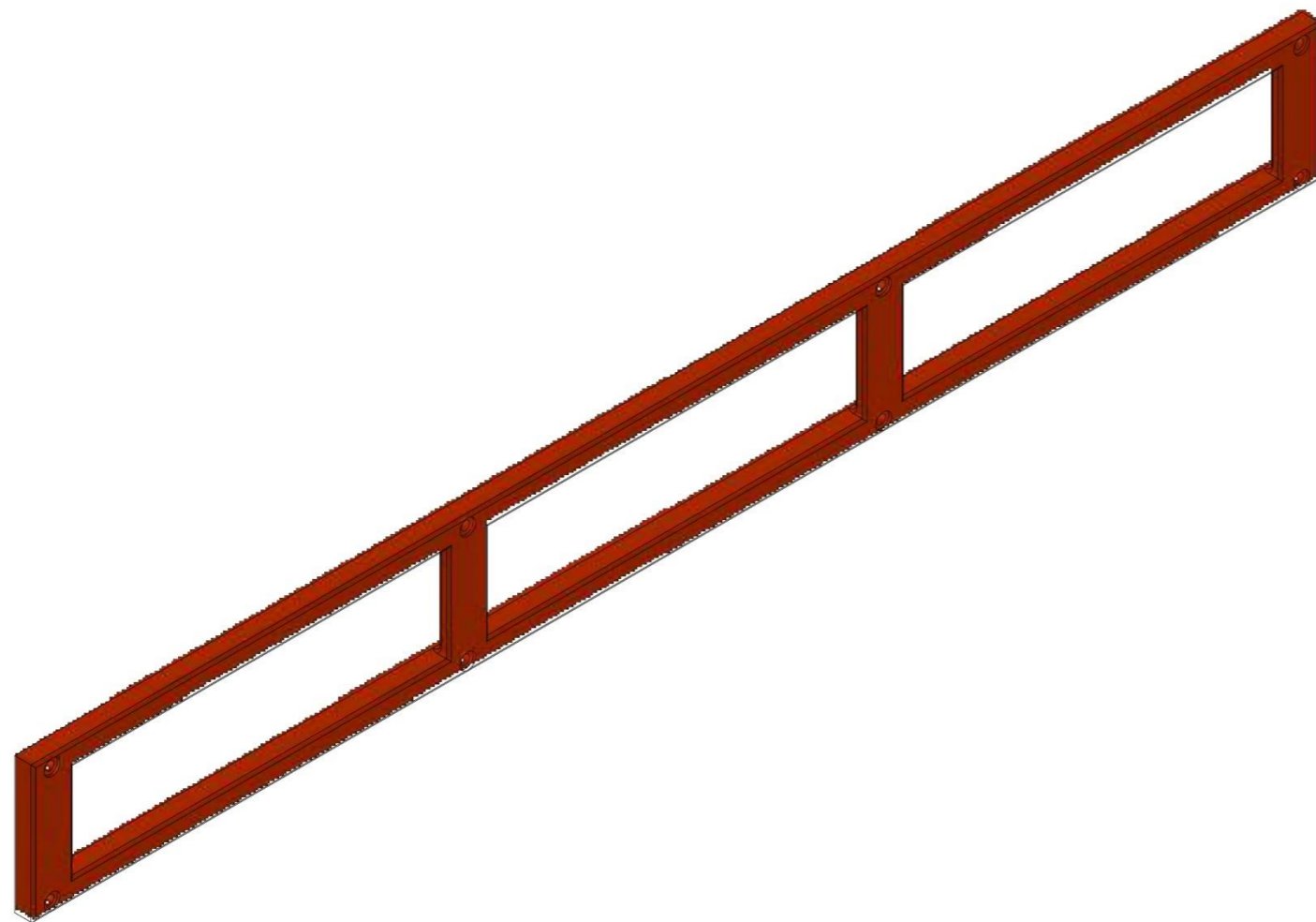
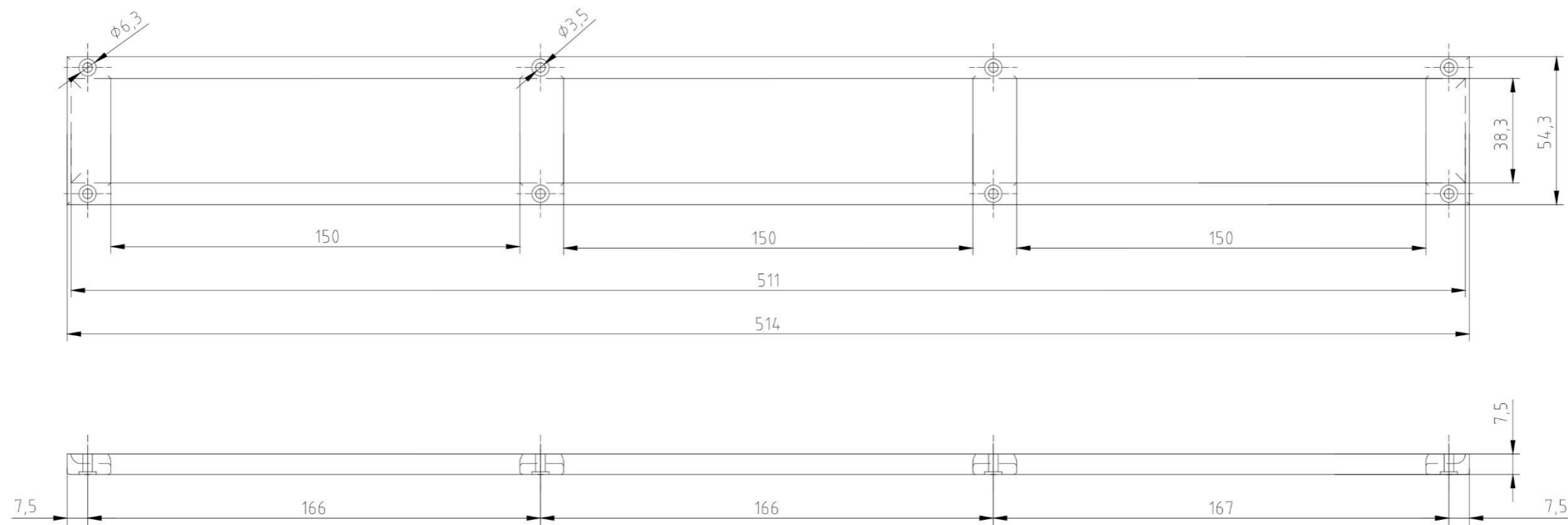
HOJA: 14

REVISIÓN:





		TITULO DEL TRABAJO: ESTUCHE RÍGIDO TRANSPORTABLE PARA BAJO ELÉCTRICO NO CONVENCIONAL	
		TITULO DEL DIBUJO: ELEMENTO 1.1.1 "CARCASA INFERIOR"	
REVISIÓN Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Realizado por: Sara Muñoz Sanz	HOJA: 15 REVISIÓN:
FECHA: 23/07/2023	1:5		
FORMATO: A3			



		TITULO DEL TRABAJO: ESTUCHE RÍGIDO TRANSPORTABLE PARA BAJO ELÉCTRICO NO CONVENCIONAL	
		TITULO DEL DIBUJO: ELEMENTO 1.1.9 "CUBRE ASA LATERAL"	
REVISIÓN Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Realizado por: Sara Muñoz Sanz	HOJA: 16 REVISIÓN:
FECHA: 23/07/2023	1:2		
FORMATO: A3			

1 2 3 4 5 6 7 8

A

B

C

D

E

F

A

B

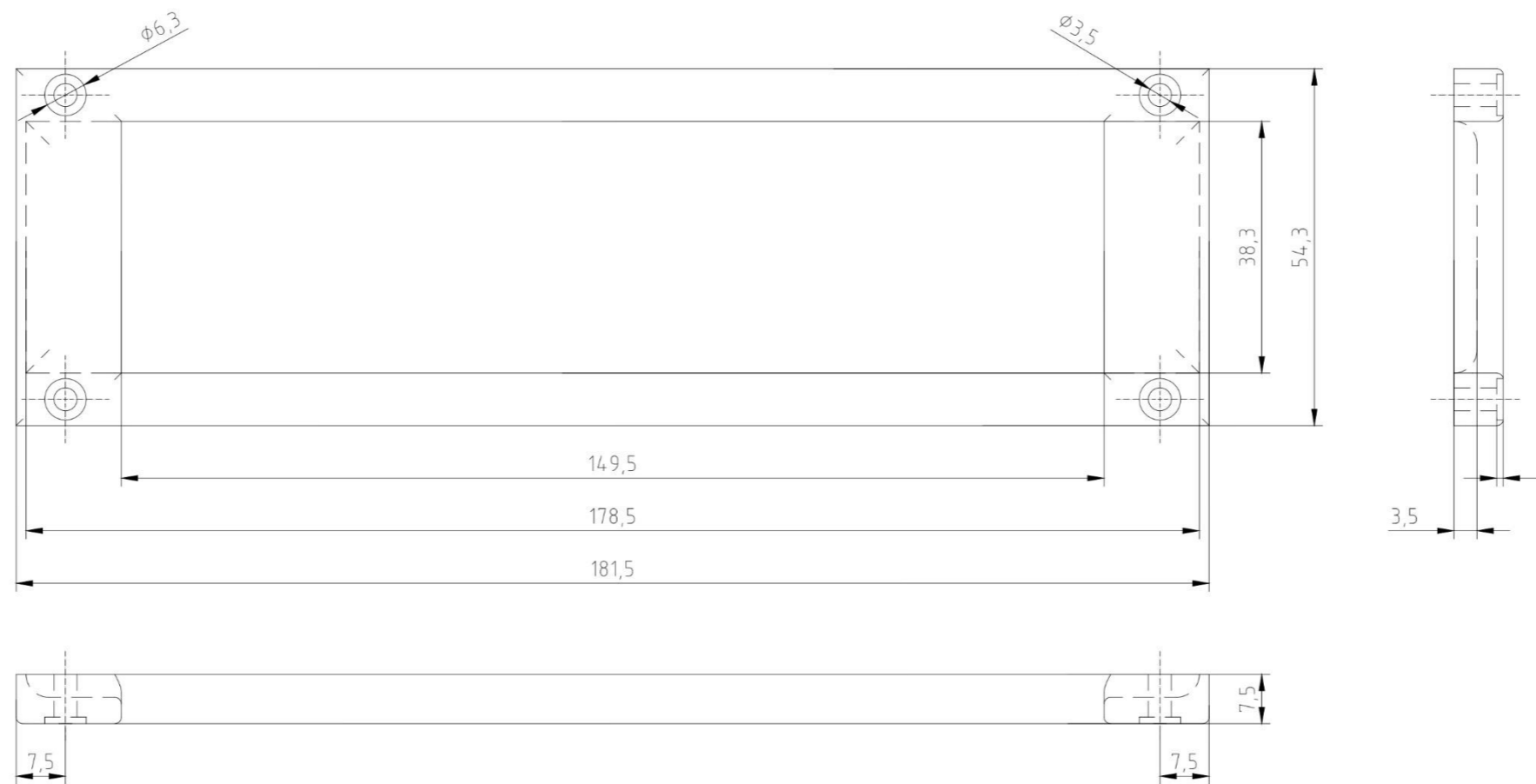
C

D

E

F

1 2 3 4 5 6 7 8 A3



		TITULO DEL TRABAJO: ESTUCHE RÍGIDO TRANSPORTABLE PARA BAJO ELÉCTRICO NO CONVENCIONAL	
		TITULO DEL DIBUJO: ELEMENTO 1.1.10 "CUBRE ASA SUPERIOR"	
REVISIÓN Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Realizado por: Sara Muñoz Sanz	HOJA: 17 REVISIÓN:
FECHA: 23/07/2023	1:1		
FORMATO: A3			

1 2 3 4 5 6 7 8

A

B

C

D

E

F

A

B

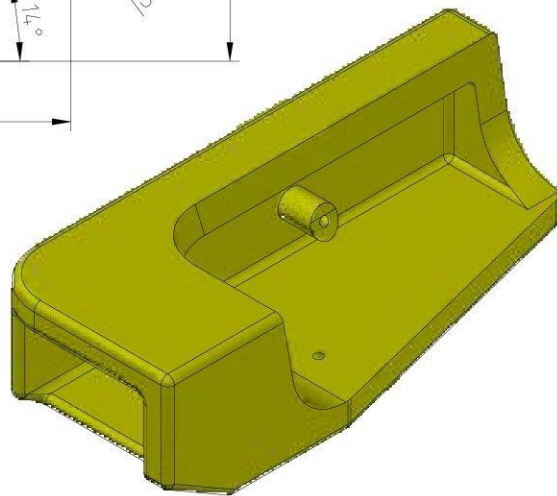
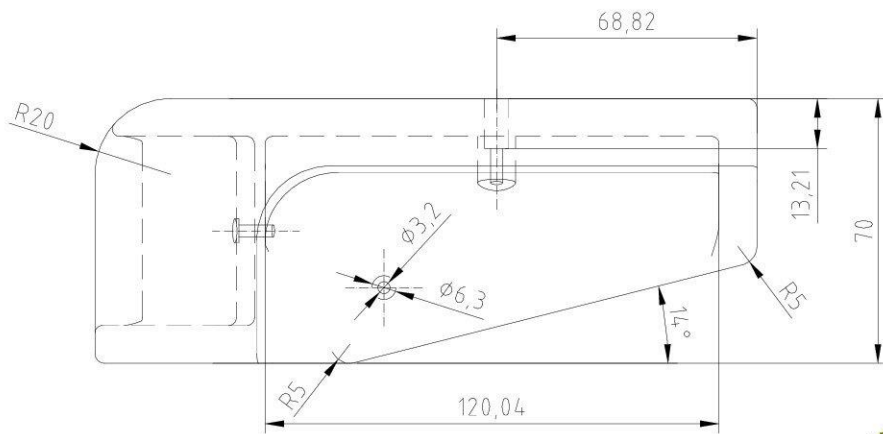
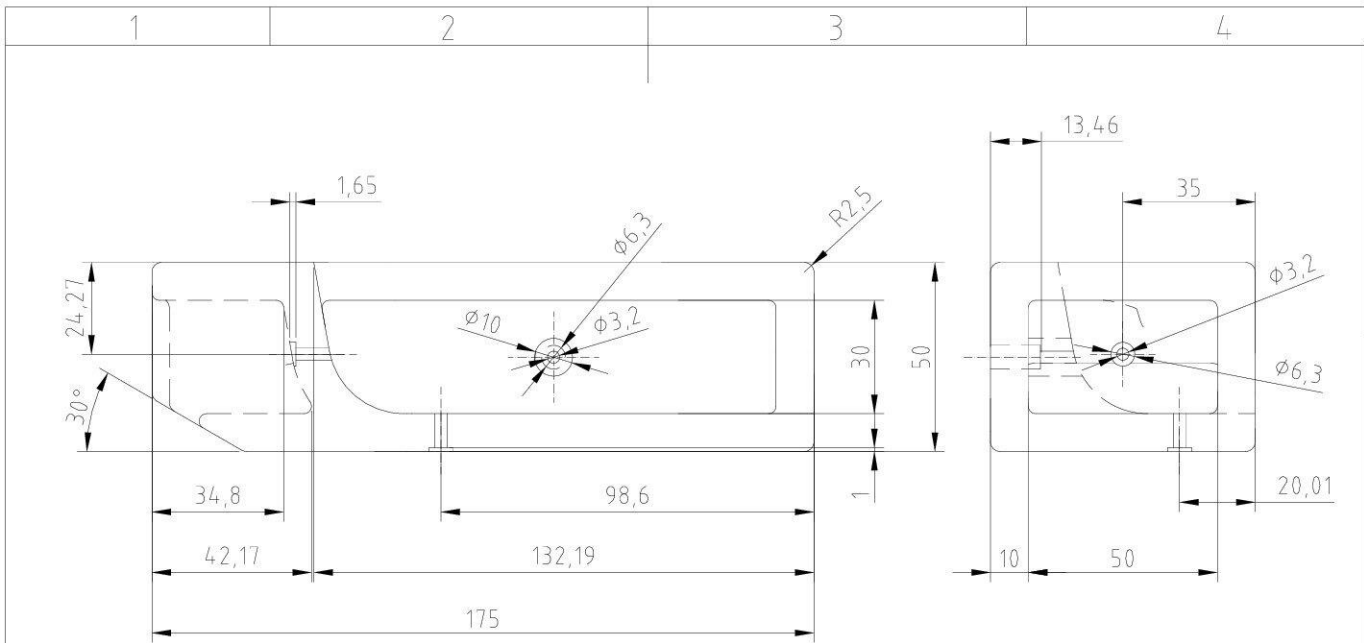
C

D

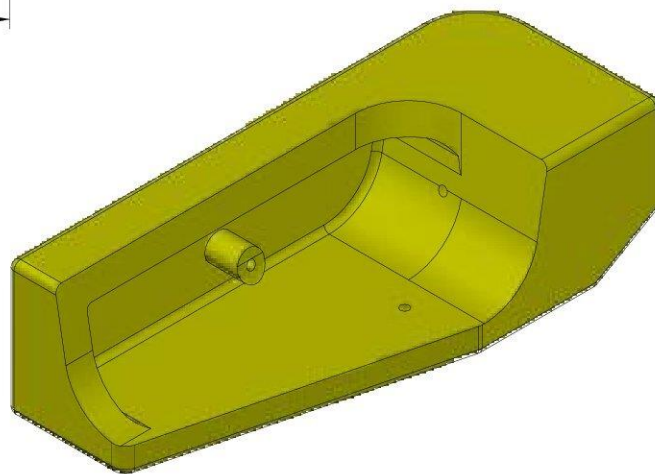
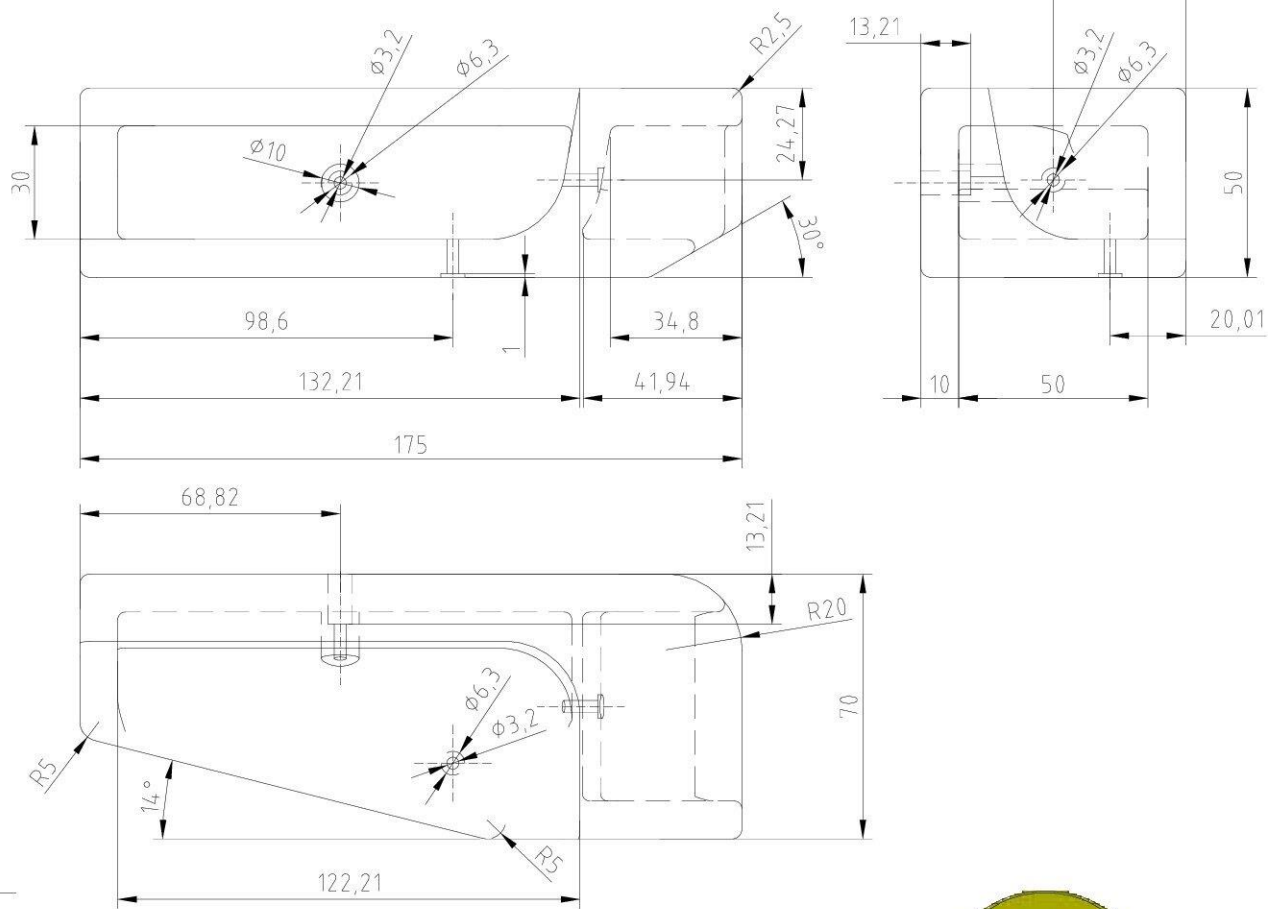
E

F

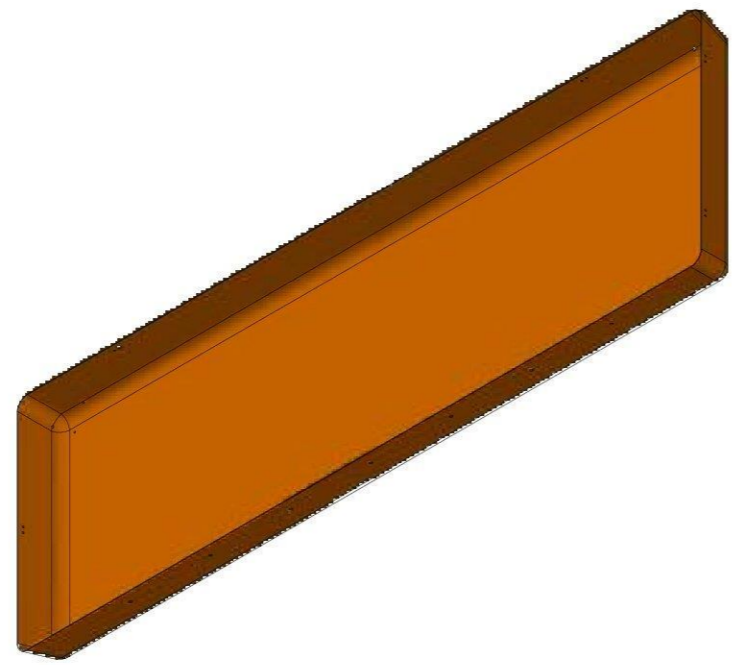
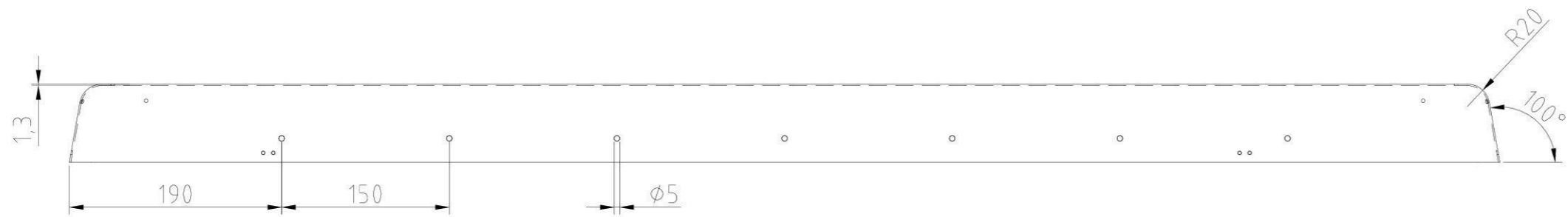
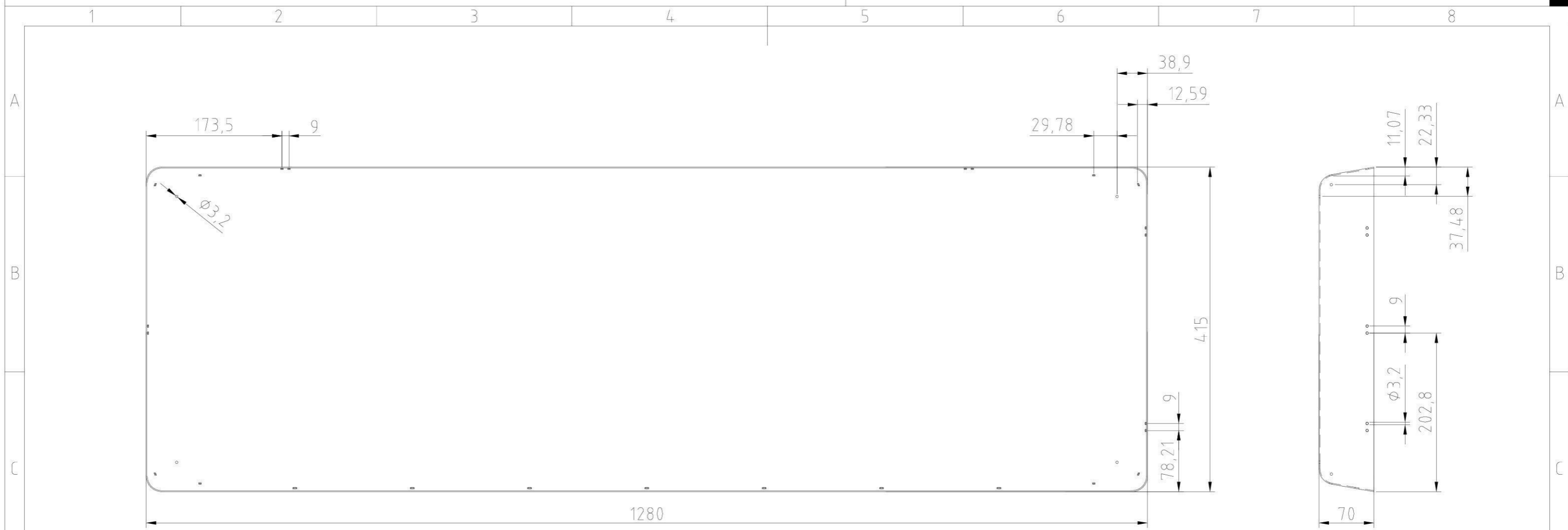
1 2 3 4 5 6 7 A3



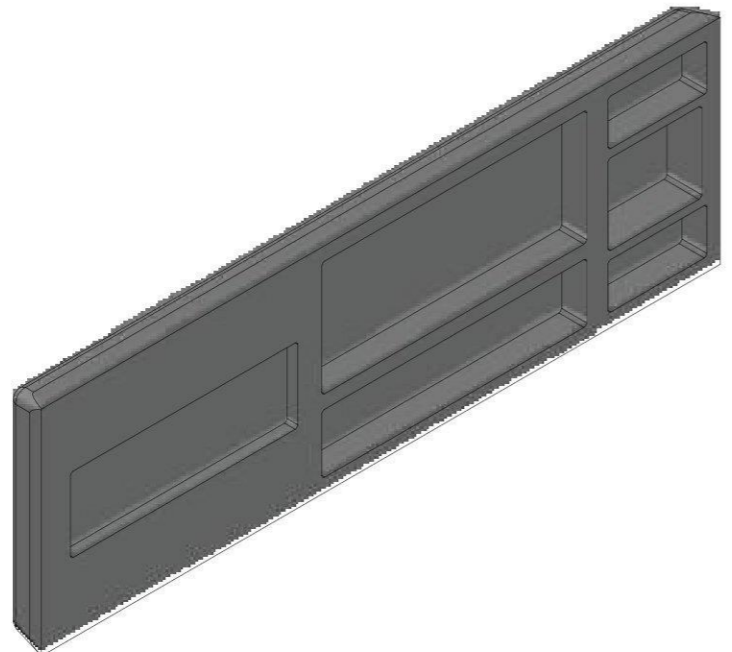
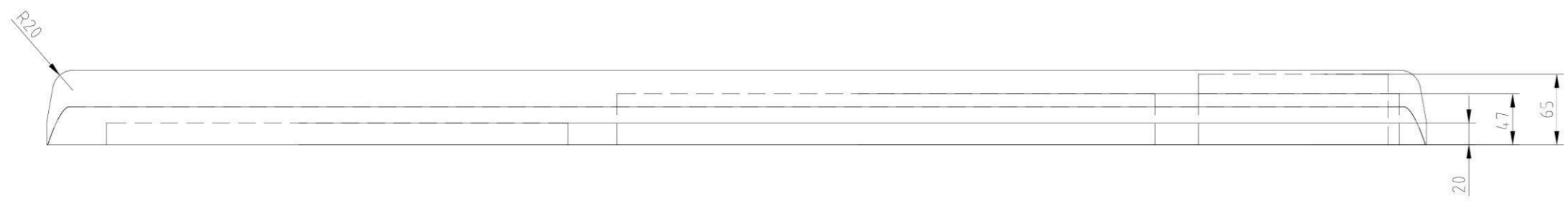
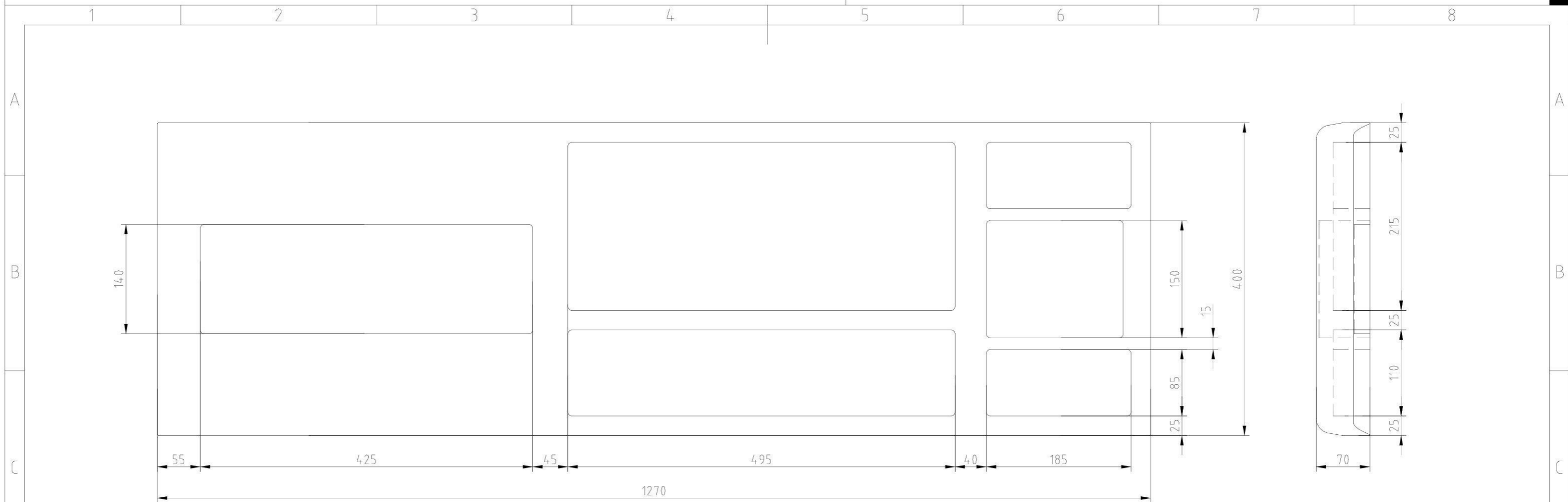
		TITULO DEL TRABAJO: ESTUCHE RÍGIDO TRANSPORTABLE PARA BAJO ELÉCTRICO NO CONVENCIONAL	
		TITULO DEL DIBUJO: ELEMENTOS 1.1.11 Y 1.2.5 "CANTONERA 1"	
REVISIÓN Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Realizado por:	HOJA: 18 REVISIÓN:
FECHA: 23/07/2023	1:2		
FORMATO: A4		Sara Muñoz Sanz	



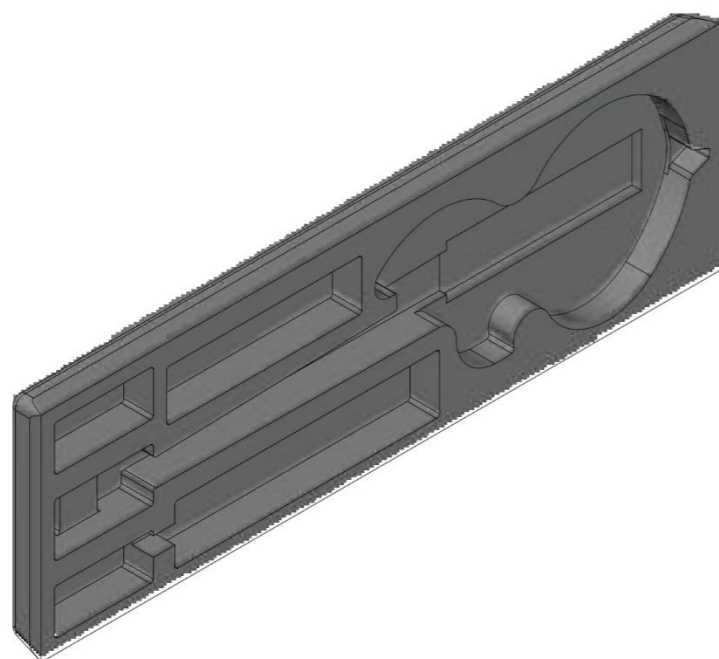
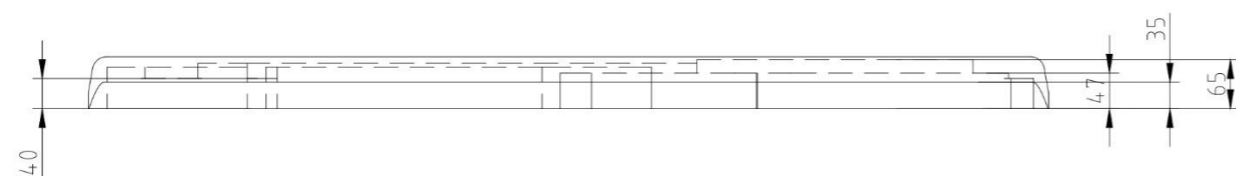
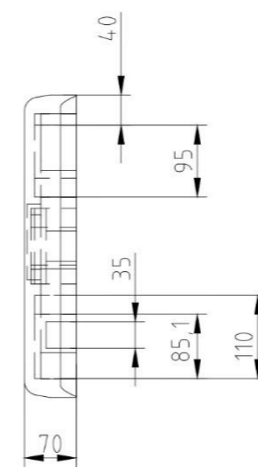
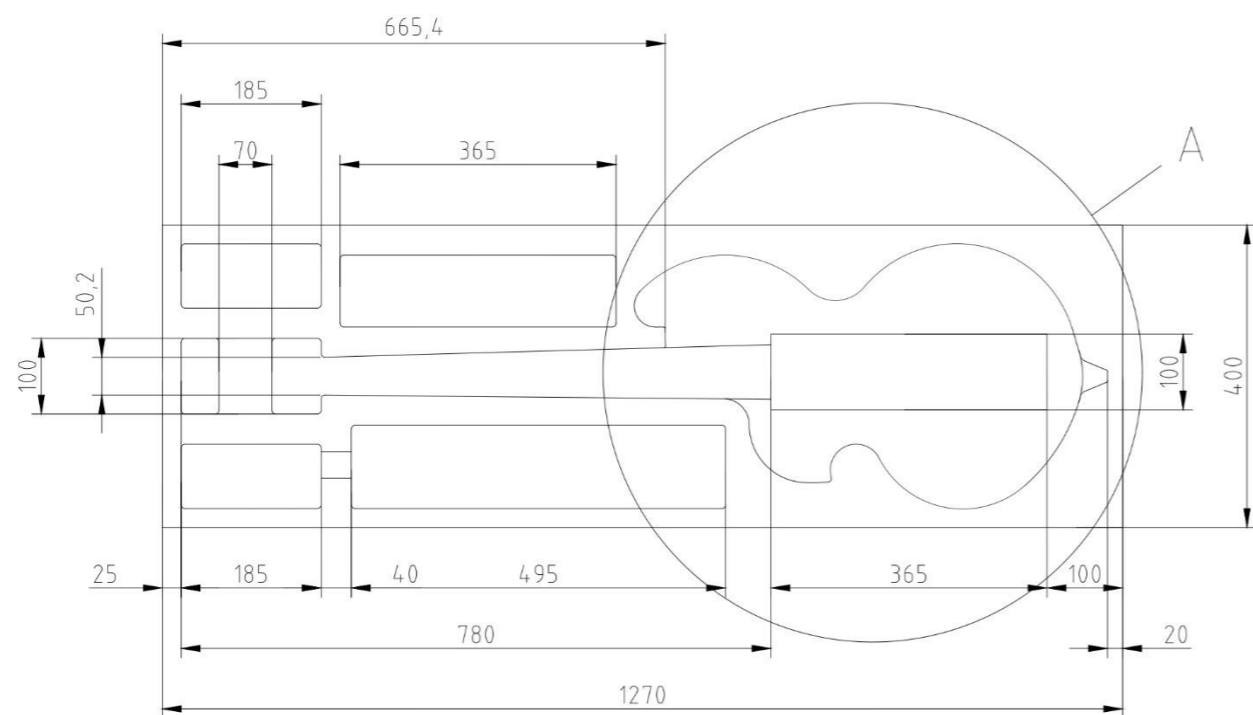
		TITULO DEL TRABAJO: ESTUCHE RÍGIDO TRANSPORTABLE PARA BAJO ELÉCTRICO NO CONVENCIONAL	
		TITULO DEL DIBUJO: ELEMENTOS 1.1.12 Y 1.2.6 "CANTONERA 2"	
REVISIÓN Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Realizado por: Sara Muñoz Sanz	HOJA: 19 REVISIÓN:
FECHA: 23/07/2023	1:2		
FORMATO: A4			



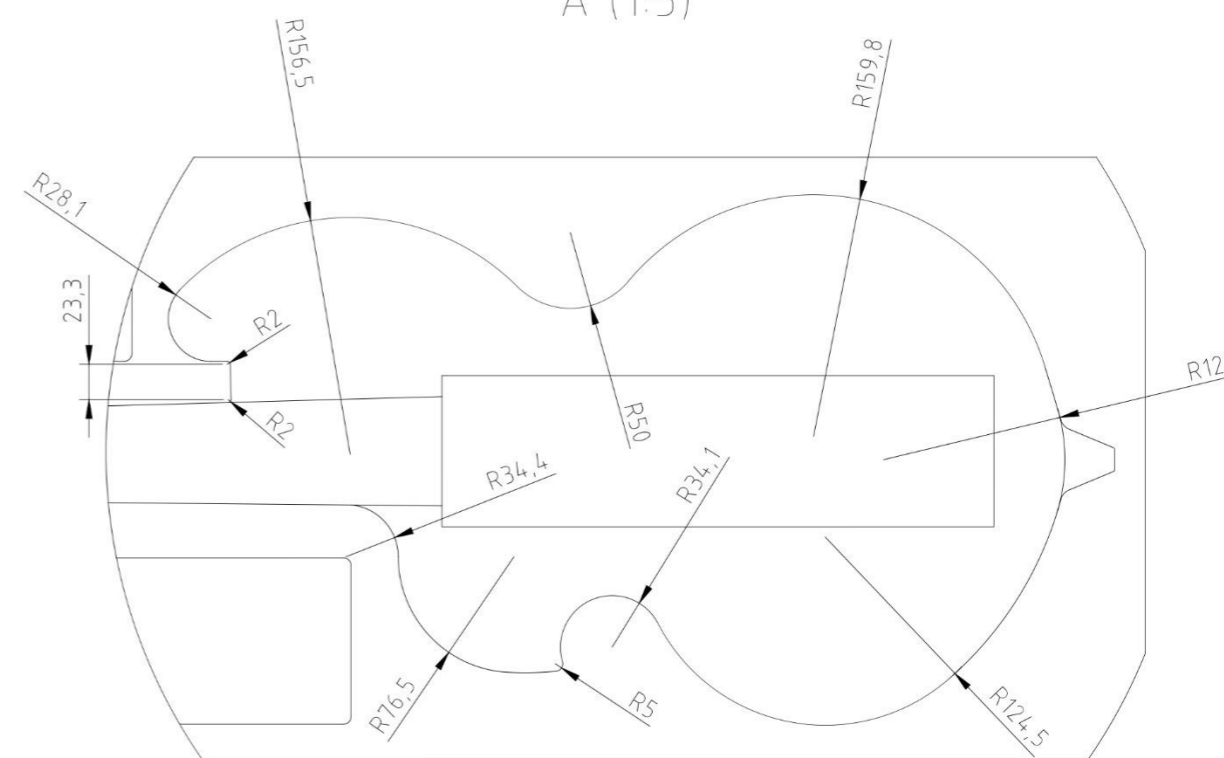
		TITULO DEL TRABAJO: ESTUCHE RÍGIDO TRANSPORTABLE PARA BAJO ELÉCTRICO NO CONVENCIONAL	
		TITULO DEL DIBUJO: ELEMENTO 1.2.1 "CARCASA SUPERIOR"	
REVISIÓN Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Realizado por: Sara Muñoz Sanz	HOJA: 20 REVISIÓN:
FECHA: 23/07/2023	1:5		
FORMATO: A3			



		TITULO DEL TRABAJO: ESTUCHE RÍGIDO TRANSPORTABLE PARA BAJO ELÉCTRICO NO CONVENCIONAL	
		TITULO DEL DIBUJO: ELEMENTO 3.1 "ALOJAMIENTO INTERIOR SUPERIOR"	
REVISIÓN Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Realizado por:	HOJA: 21
FECHA: 23/07/2023	1:5	Sara Muñoz Sanz	REVISIÓN:
FORMATO: A3			



A (1:5)



		TITULO DEL TRABAJO: ESTUCHE RÍGIDO TRANSPORTABLE PARA BAJO ELÉCTRICO NO CONVENCIONAL	
		TITULO DEL DIBUJO: ELEMENTO 4.1 "ALOJAMIENTO INTERIOR INFERIOR"	
REVISIÓN Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Realizado por: Sara Muñoz Sanz	HOJA: 22 REVISIÓN:
FECHA: 23/07/2023	1:10		
FORMATO: A3			