



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

DISEÑO DE UN MUEBLE AUXILIAR ELECTRIFICADO

MEMORIA PRESENTADA POR:

Pablo Lorenzo Seminario

Grado de [Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Productos]

Convocatoria de defensa: 9/2017

RESUMEN

En el siguiente documento se expone el desarrollo detallado del proyecto de un mueble auxiliar electrificado. El presente documento ayuda a una fácil y rápida comprensión de las diferentes fases llevadas a cabo en el proceso de diseño del mismo. Desde una primera fase inicial en la que se estudia el mercado existente de muebles similares, seguido del desarrollo conceptual del mismo en el cual el diseño ha sufrido varias modificaciones hasta llegar a un resultado final. Una vez obtenido dicho resultado final, se estudia su viabilidad, su posible proceso de fabricación, su pliego de condiciones y el presupuesto que tendría al ser fabricado.

El resultado final de este proyecto es la creación de un mueble auxiliar electrificado pensado como mesa auxiliar doméstica. Está formado por dos componentes bien diferenciados en los que ambos pueden ser funcionales de forma individual como en conjunto. Se denomina mueble electrificado ya que una de las funciones principales es dar energía para poder cargar cualquier tipo de dispositivo eléctrico o electrónico.

PALABRAS CLAVE

- Mesa
- Cajón
- Auxiliar
- Mueble electrificado

ABSTRACT

The following paper details the project's development of an auxiliary electrified furniture. This document aims to clarify the different phases implemented during the design's process thereof. Since the first stage which includes a market research of similar furnitures, followed by the conceptual development of the piece- which has experienced several changes- up to the final result. Once obtained the final result, it has been studied its viability, its possible manufacturing process, its product specification and its production budget.

The final result of this project is the creation of a unique auxiliary electrified furniture which can be displayed as an auxiliary domestic table. It is composed by two different components which can be performed functionally as a set or as individual units. It's been referred as an electrified piece of furniture because one of its main purposes is to provide energy for charging any kind of electronic or electric device.

KEYWORDS

- Table
- Drawer
- Auxiliary
- Electrified furniture

RESUM

En el següent document s'expon el desenvolupament detallat del projecte d'un moble auxiliar electrificat. El present document ajuda a una fàcil i ràpida comprensió de les diferents fases portades a terme en el procés de disseny del mateix. Des d'una primera fase inicial en la que s'estudia el mercat existent dels mobles similars, seguit d'un desenvolupament conceptual del mateix en el qual el disseny ha tingut varies modificacions fins a arribar al resultat final. Una volta obtingut dit resultat final, s'estudia la seua viabilitat, el possible procés de fabricació, el seu plec de condicions i el pressupost que tendria al ser fabricat.

El resultat final del projecte es la creació d'un moble auxiliar electrificat pensat com una taula auxiliar domèstica. Està format per dos components ben diferenciats en els que les dos parts poden ser funcionals tant de forma individual com en conjunt. Es denomina moble electrificat ja que una de les seues funcions principals es donar energia per a poder carregar qualsevol tipus de dispositiu elèctric o electrònic.

PARAULES CLAU

- Taula
- Calaix
- Auxiliar
- Moble electrificat



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

DISEÑO DE UN MUEBLE AUXILIAR ELECTRIFICADO

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Productos

Septiembre 2017



Autor: Pablo Lorenzo Seminario

Tutor: Margarita Valor Valor



DISEÑO DE UN MUEBLE AUXILIAR ELECTRIFICADO

Esta mesa auxiliar doméstica está formada por dos componentes bien diferenciados. Ambas piezas pueden ser funcionales de forma individual como en conjunto. Se denomina mueble electrificado ya que una de las funciones principales es dar energía para poder cargar cualquier tipo de dispositivo eléctrico o electrónico.

PABLO LORENZO SEMINARIO

GRADO EN INGENIERÍA EN
DISEÑO INDUSTRIAL Y
DESARROLLO DE PRODUCTOS

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA
DE VALENCIA

ESCUELA POLITÉCNICA
SUPERIOR DE ALCOY

SEPTIEMBRE 2017



I N D I C E

1. MEMORIA

1.1. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN.....	21
1.2. ANTECEDENTES.....	23
1.2.1. ESTUDIO DE MERCADO. MESAS AUXILIARES.....	24
1.2.2. ESTUDIO DE MERCADO. MUEBLES ELECTRIFICADOS.....	29
1.2.3. ESTUDIO DE MERCADO. ELEMENTOS AUXILIARES.....	32
1.3. NORMAS Y REFERENCIAS.....	35
1.3.1. PROGRAMAS INFORMÁTICOS.....	35
1.3.2. NORMATIVA.....	35
1.4. REQUISITOS DE DISEÑO.....	37
1.5. ANÁLISIS DE SOLUCIONES.....	39
1.5.1. PROCESO DE DISEÑO (BOCETAJE).....	39
1.6. RESULTADOS FINALES.....	47
1.6.1. ESQUEMA DE LAS POSIBLES POSICIONES Y FUNCIONES DE LOS ELEMENTOS DE MANERA CONJUNTA O INDEPENDIENTE.....	53
1.6.2. DIMENSIONES.....	54
1.6.3. MATERIALES.....	57
1.6.4. ELEMENTOS COMERCIALES.....	59
1.6.5. FUNCIONES.....	68
1.6.5.1. FUNCIONES PRINCIPALES DE USO.....	68
1.6.5.2. FUNCIONES COMPLEMENTARIAS DE USO.....	68
1.6.5.3. FUNCIONES RESTRICTIVAS DE USO.....	68
1.6.6. POSIBLES ACABADOS.....	69
1.6.6.1. PALETA DE COLORES.....	69
1.6.6.2. VISUALIZACIÓN DE LOS MISMOS.....	70
1.6.7. ESQUEMA DE DESMONTAJE.....	76
1.6.8. TABLA DE ELEMENTOS.....	78
1.6.9. DIAGRAMA SISTÉMICO.....	79
1.6.10. GRÁFICA DE RELACIONES.....	81
1.6.11. MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y ÚTILES PARA FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJES.....	82
1.6.12. PROCESOS DE FABRICACIÓN.....	86
1.6.13. ENSAMBLAJE.....	93
1.6.14. VIABILIDAD.....	102
1.6.14.1. VIABILIDAD TÉCNICA Y FÍSICA.....	102
1.6.14.2. VIABILIDAD ECONÓMICA.....	103

2. PLIEGO DE CONDICIONES	105
2.1. PLIEGO DE CONDICIONES INICIALES.....	107
2.2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.....	109
2.3. PLIEGO DE CONDICIONES FACULTATIVAS.....	127
3. CONCLUSIONES	129
3.1. CONCLUSIÓN.....	131
3.2. PROPUESTAS DE MEJORA.....	133
4. ANEXOS	135
4.1. CÁLCULOS. ANÁLISIS ESTRUCTURAL.....	137
4.2. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS.....	141
5. PLANOS	143
6. MEDICIONES Y PRESUPUESTO	161

MEMORIA

1.1. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN

En este proyecto se detallan las operaciones a realizar y las características a tener en cuenta para la correcta ejecución de un mueble auxiliar electrificado, pensado para su uso doméstico.

El conjunto consta de dos elementos bien diferenciados, siendo ambos mesas auxiliares. Una cajonera con ruedas y una mesa auxiliar para sofá.

Debido a la gran demanda actual de tener conexiones eléctricas de fácil acceso, se ha proyectado la inclusión de dicha conexión eléctrica en el conjunto, apta para cualquier dispositivo eléctrico o electrónico ya sea un altavoz portátil, un móvil, una luminaria, un ordenador, etc.

En cuanto al alcance del producto, se estudiarán varios diseños hasta llegar a un diseño preliminar el cual será analizado en detalle hasta la posible creación de un prototipo del mismo.

1.2. ANTECEDENTES

En este apartado se describen los conocimientos sobre productos ya existentes y posibles variantes de materiales que respaldarán la inspiración del proyectista para la siguiente ejecución de dicho proyecto. Para ello se ha realizado un estudio de mercado a cerca del mobiliario con productos similares en cuanto a forma y materiales. También muebles con conexiones eléctricas integradas ya existentes en el mercado y en cuanto a componentes se han estudiado diferentes tipos de conexiones eléctricas.

1.2.1. ESTUDIO DE MERCADO. MESAS AUXILIARES.



Mesa de centro BONTRI 110

Madera maciza de roble

Ø 110 x H. 50 cm

901,00€

Mesa para equipo HI-FI EPUR 4

Cristal y acero

63 x 77 x 50cm

299,00€



Mesa auxiliar con ruedas IKEA PS 2017

Madera de haya maciza y acero revestimiento en polvo

69 x 40 x 80cm

89,00€



Mesa de almacenaje IKEA PS 2014

plastico ABS y acero revestimiento en polvo

Ø 44 x H. 45 cm

59,99€





Aparador lacado ENA TV SIDEBBOARD TWO

Madera de roble y MDF lacado

160 x 42 x 60cm

Mesa auxiliar BIFRONTE

Vidrio templado y madera de nogal

52 x 37 x 25cm

652,70€



Mesa auxiliar CURVO

Vidrio templado

44 x 44 x 35cm

52 x 44 x 39cm

60 x 44 x 43cm

110 x 60 x 25cm

60 x 44 x 43cm

130 x 68 x 25cm

90 x 90 x 25cm



Mesa auxiliar TOP de elcorteingles

Cristal templado y tubos metalicos pintados

52 x 45 x 62,5cm

25,00€





Mesa auxiliar de metal y madera calia

Madera de roble y estructura de metal

40 x 25 x 60cm

129,00€

Aparador BUFFET R 600

Metal

74,5 x 40 x 68cm



Mesa auxiliar elevable move. OZZIO Design

Cristal y estructura metal

78x49 cm. Rectangular

73x77 cm. Triangulo

101x67 cm. Vela

42/60 o 60/78 alturas

831,00€



Mesita con revistero integrado HUK

40 x 30 x 40cm





Mesa auxiliar ICEBERG

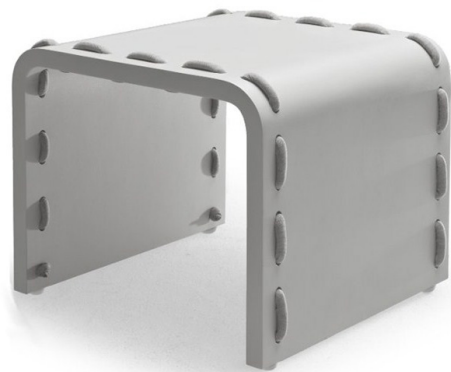
Madera

40 x 60 x 52,5cm

Mesa auxiliar CABARET, Kenneth Co-
bonpue

Fibra de vidrio

45,5 x 45,5 x 46cm



Mesa Auxiliar ROSES, Gianluigi Lndoni

Metal cortado por láser

47 x 30 x 35 cm

Mesa auxiliar B 97 B, Thonet

Tubos de acero

47 x 53 x 57cm



Como se ve en el anterior estudio de mercado existe gran variedad de muebles auxiliares con diferentes materiales y formas, como ocurre por ejemplo con la mesa "Iceberg". También se puede observar el paso del tiempo en este tipo de productos, ya que antaño eran principalmente de madera y tenían elementos más ornamentales e innecesarios mientras que, en la actualidad, las formas han pasado a ser más simples y depuradas. Esta simplicidad formal se observa en productos anteriormente expuestos como pueden ser la "Mesita con revistero integrado HUK" o la "Mesa auxiliar B 97 B, Thonet". En dicho estudio también se puede ver como surgen nuevas funcionalidades para este tipo de muebles auxiliares.

1.2.2. ESTUDIO DE MERCADO. MUEBLES ELECTRIFICADOS.

En general en el mercado actual, se encuentra poco mobiliario que contenga sistemas eléctricos integrados como puede ser un altavoz integrado, con tomas de corriente, etc. A continuación se muestran algunos ejemplos:

La mesa "TAMBOUR" del diseñador neoyorquino Michael Bambino. Es una mesa inspirada en los clásicos escritorios bureau, con una tapa que se desliza y pliega dejando lugar a enchufes y usb. Además también tiene hueco para dejar otros objetos como pueden ser el ratón o el teclado.



Otros de los productos que se están desarrollando últimamente en el mercado son los muebles con altavoces incorporados. A continuación se muestra un ejemplo.



Pequeña mesa con un sistema de altavoces HI-FI incorporado, del diseñador Samuel Accoceberry en colaboración de La Boite Concept. Esta mesa que consta de dos altavoces y un woofer con una potencia de 100w rms, también dispone de un alargador, ya que requiere una conexión eléctrica para su funcionamiento.

Mesita con altavoces incorporados
CUBE THRUSTER®

Metal lacado y cristal

48 x 35,4 x 47cm

990,00 €





Mesilla de noche + cargador inalámbrico NORDLI

Madera de haya, tablero de fibras, polipropileno y ABS

30 x 50 x 67cm

99,00€

Mesilla de noche con un sistema de carga inalámbrica con certificado Qi. Apta para cargar todo tipo de móviles compatibles con la carga inalámbrica. Fabricada con tableros de fibras y pintura acrílica.



También podemos encontrar muebles electrificados en el ámbito de la medicina con mobiliario clínico dental rodante, como en el ejemplo de a continuación.

Estos carritos son usado para dispositivos médicos, suelen disponer de diferentes estantes y unas tomas de corriente para la instalación de los dispositivos correspondientes.

Carrito móvil Zilfor con 2 tomas

46 x 45 x 80 cm

234,42 €



Se puede concluir que casi todos los muebles electrificados existentes hoy en día se desarrollan incorporando cargadores, como ocurre con las mesillas de noche en el anterior estudio de mercado. Hay excepciones como la “Mesita con altavoces incorporados CUBE THRUSTER®” que se denomina mueble electrificado debido a la incorporación de los altavoces. Pero son pocos los elementos eléctricos o electrónicos que están siendo incorporados en muebles, lo que hace que haya muy poca variedad de muebles electrificados en el mercado a pesar de que este nicho esté aumentando de forma rápida.

1.2.3. ESTUDIO DE MERCADO. ELEMENTOS AUXILIARES.



Regleta Xiaomi 3 USB 3 Enchufes estándar

26 x 4.10 x 2.60 cm

14,40€

Módulo para embutir.
2 tomas acero inoxidable TWIST

Ø 10,4 x H. 4 cm

114,39€



Cargador WIRELESS EMBUTIR

Ø 8 x H. 12 cm

45,55€

Módulo para embutir FLAP
80TT+US+RJ45

Ø 9 x H. 7 cm

58,21€





PowerCube 4 Tomas + USB Azul

8 x 8 x 8 cm

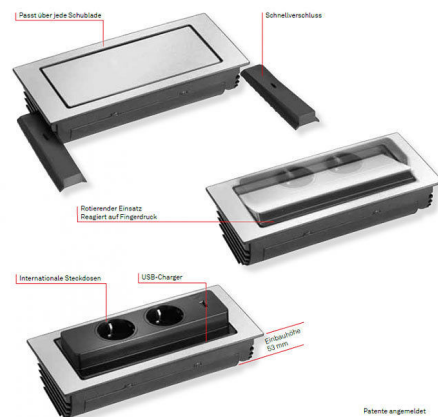
14,95€

EVOline BackFlip 2 + 1 USB cargador

Inox y ABS negro

215 x 88 mm

195,00€



Como se observa en el anterior estudio a cerca de elementos auxiliares eléctricos se puede decir que cada vez éstos tienen un acabado y una estética mucho más cuidada debido a su incorporación en muebles o sitios vistos, como en las cocinas por ejemplo. También cabe destacar que ahora muchos de ellos se realizan para poder ser encastrados en los muebles como por ejemplo el “Módulo para embutir de 2 tomas de acero inoxidable TWIST” o el “Módulo para embutir FLAP” dejando atrás a las típicas regletas de plástico blanco.

Una vez realizado el anterior estudio de mercado se concluyen diferentes características deseadas para el producto a proyectar.

Como conclusión al estudio de mercado a cerca del mobiliario, cabe destacar las formas rectas de las que están dotadas la gran mayoría de los productos, también se observan las medidas estandarizadas que tienen, ya que dependen de la función a desempeñar por el mueble.

Con respecto al material en este tipo de mobiliario se observa como a través del tiempo han ido apareciendo nuevos, como por ejemplo el plástico o el vidrio, a pesar de que materiales como la madera sigan predominando en el mercado.

Haciendo referencia al estudio de muebles electrificados que hay en el mercado, se observa que éstos han aumentado velozmente ya que en la actualidad se está convirtiendo en una importante demanda de los usuarios.

Para finalizar dicho estudio, hay que concluir que con respecto a las conexiones hay gran variedad de éstas, desde regletas tradicionales, cargadores inalámbricos, hasta los nuevos diseños de enchufes para embutición.

1.3. NORMAS Y REFERENCIAS

1.3.1. PROGRAMAS INFORMÁTICOS

Programas usados para la realización del proyecto:

- InDesign, para la redacción del proyecto.
- SolidWorks para realizar los modelos.
- AutoCad para desarrollar los planos.
- Illustrator para vectorizar bocetos.

1.3.2. NORMATIVA

Para realizar este proyecto, el mobiliario debe cumplir una normativa, para ello nos debemos fijar en los dos muebles por separado tanto la mesa con la cajonera como la mesa auxiliar para el sofá, es necesario saber las exigencias de cada uno de ellos.

- UNE 11015-89 Mesas. Métodos de ensayo para determinar la estabilidad.
- UNE 11014-89 Mesas. Métodos de ensayo para determinar la resistencia estructural.
- UNE 11022-92 Mesas para uso doméstico y público. Características funcionales y especificaciones.
- EN1730 Mobiliario doméstico. Mesas. Métodos de ensayo para la determinación de la estabilidad, la resistencia y la durabilidad.
- UNE-EN 12521 Mobiliario. Resistencia, durabilidad y seguridad. Requisitos para mesas de uso doméstico.

En estas normas se muestran las pautas a seguir en cuanto a:

- Dimensiones
- Características constructiva de seguridad
- Ensayos estáticos
- Ensayos dinámico o de fatiga
- Ensayos de impacto y caída
- Ensayos de estabilidad
- Instrucciones de uso

También se ha usado una guía técnica de aplicación de instalaciones de interiores e instalaciones eléctricas en muebles del ministerio de Ciencia Y tecnología, Guía-BT-49, edición de septiembre 2003, revisión 1.

En la cual se determina los requisitos de las instalaciones eléctricas en los muebles y elementos de mobiliario.

Esta guía se aplica a:

- Muebles de toda clase, incluidos los muebles de despacho, mostradores, expositores, paneles fijos o móviles y análogos.
- Muebles, espejos y elementos de cuarto de baño en locales que contengan una bañera o ducha.

Los receptores que se utilicen en dichas instalaciones cumplirán los requisitos de las Directivas europeas aplicables conforme a lo establecido en el artículo 6 del Reglamento Electro-técnico para Baja Tensión. A estos efectos cualquier mueble comercializado con un equipo eléctrico montado en él (por ejemplo, luminaria, interruptor, base de toma de corriente, etc.) se considerará como un receptor.

1.4. REQUISITOS DE DISEÑO

Para poder definir los requisitos del diseño a proyectar, primeramente se deben definir tanto las necesidades de partida como el público al que va dirigido, pero para ello se ha de tener en cuenta el momento en el que nos encontramos tecnológicamente hablando.

Hoy en día los aparatos eléctricos/electrónicos están presentes en casi todas las actividades de nuestro día a día. Los avances tecnológicos no paran de sorprender con nuevas propuestas y en lo que al diseño de mobiliario se refiere, las tendencias apuntan cada vez más, a integrarse con los elementos comunes del hogar.

Lo trascendental es que se hace desde el mobiliario. Con este producto se apuesta por nuevas características como por ejemplo, la incorporación de una toma eléctrica, que ya están haciendo de los muebles algo más que un complemento. En un mundo en el que constantemente se está conectado e intercambiando información, la posibilidad de tener, por ejemplo, carga inalámbrica usando nuestro propio mueble, es un detalle bastante importante que no mucha gente querrá dejar pasar.

Tras el estudio de mercado realizado anteriormente se conoce la preocupación por ciertas empresas a cerca de este tema. Por ejemplo la firma sueca Ikea, ha desarrollado y lanzado una línea con cargadores inalámbricos integrados. Por otro lado, empresas no tan conocidas, ya están buscando posibles soluciones a la gran demanda actual.

Así pues, el objetivo principal es, lanzar al mercado un mueble con adaptaciones tecnológicas incorporadas creando una interesante fusión entre tecnología, mobiliario y decoración, para el sector hogar de clase media-alta.

Tras conocer la situación tecnológica actual y tras la interacción con gente dispar a cerca del tema, se detectó una preferencia marcada y creciente de un grupo de consumidores con características comunes en cuanto a demandar una mayor adaptación de los muebles para compatibilizarlos con dispositivos tecnológicos.

Específicamente, aquellas personas con alta exigencia a la hora de calidad y/o sofisticación de diseño (en cuanto a tener las versiones más modernas y exclusivas se refiere), se puede demostrar una tendencia a preferir muebles que se adapten a la tecnología (invisibilidad de cables, cargadores incorporados, espacios adaptados a estos dispositivos, etc) y que además éstos estén fabricados con materiales y elementos de alta calidad.

Como conclusión podría decirse que, la necesidad de partida es la búsqueda de soluciones a esta gran demanda tecnológica (cargador incorporado y cableado invisible) y que el público objetivo son aquellos usuarios con alta exigencia de calidad tanto en tecnología como en diseño (uso de materiales y elementos de calidad).

Por consiguiente, los requisitos que tendrá este proyecto se ven reflejados en la siguiente enumeración de necesidades demandadas por los usuarios:

- Buena capacidad de almacenaje, ya que está destinado a un público que tiene la necesidad de poder depositar sus dispositivos electrónicos, libros, revistas, etc, en un sitio práctico y fácilmente alcanzable.
- Uso de buenos materiales, ya que la durabilidad y la calidad son requisitos tanto de este diseño como del público al que va dirigido.
- Estética cuidada, ya que el público al que va dirigido exige un diseño de calidad, actualizado, moderno y sobretodo atractivo.
- Con instalación eléctrica, ya que es una de las necesidades más importantes de este público objetivo, el poder cargar sus dispositivos electrónicos a través de enchufes dispuestos en el mueble.
- Buena movilidad, ya que tiene que ser un producto de fácil movilidad y ligero para que cualquier persona del público pueda moverlo/sitarlo sin realizar un gran esfuerzo cuando, como y donde quiera.
- Peso reducido, necesidad importante ya que implica a la movilidad y a la parte extraíble del mueble, ya que cualquier persona tiene que ser capaz de poder moverlo/sitarlo sin realizar un gran esfuerzo.
- Fácil limpieza, ya que el mueble está realizado con formas y superficies bastante simples para que esta función se realice de la forma más fácil, rápida y sencilla.

<u>FACTOR</u>	<u>NECESIDAD</u>	<u>IMPOR- TANCIA</u>	<u>MEDICIÓN</u>	<u>VALOR</u>	<u>EXIGENCIA COMPETEN- CIA</u>
<u>ESTÉTICA</u>	Atractivo a la venta	9.5	Encuesta	0 - 10	8.5
	Formas simples	9	Nº elementos		7
<u>MATERIALES</u>	Material resistente	8	Observación		8
<u>DIMENSIONES ERGONOMÍA</u>	Adecuadas Para todas las personas	8	Experimentación	100%= 10 40%=0	7
<u>INSTALACIÓN ELÉCTRICA</u>	Integrar conexión eléctrica	10	Observación	SI = 10 NO = 0	0
<u>ALMACENAJE</u>	Capacidad de almacenaje	7	Encuesta		7
<u>MOVILIDAD</u>	Fácil movilidad	7.5	Encuesta		5
<u>PESO</u>	Peso reducido	6	Medición	10 - 20 Kg	6
<u>ACABADO</u>	Acabado adecuado	8	Encuesta		6
<u>MANTENIMIEN- TO</u>	Fácil limpieza	7	% Elementos	VTP	6.5
<u>VIDA ÚTIL</u>	Larga vida útil	8	Observación		7.5

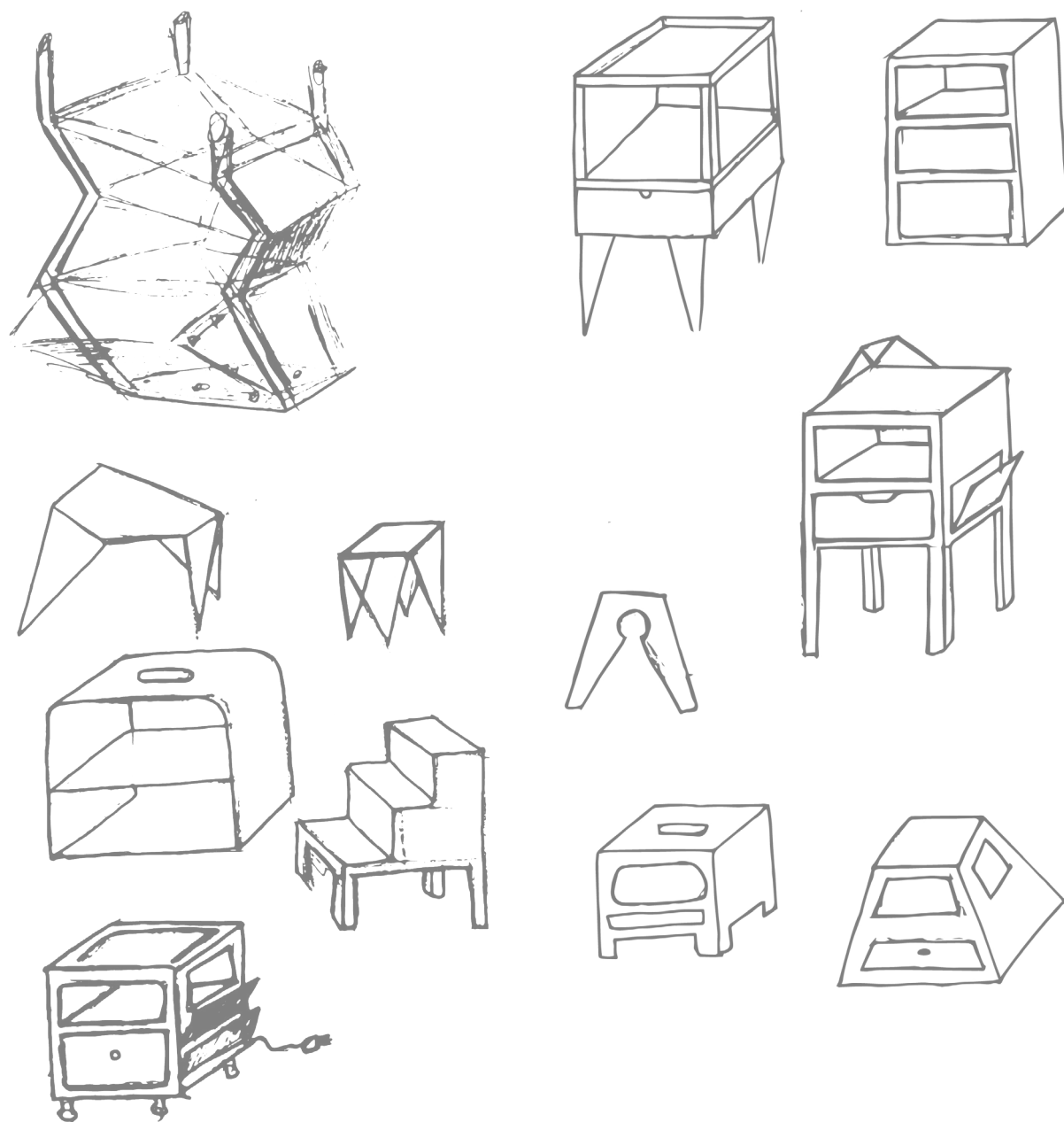
1.5. ANÁLISIS DE SOLUCIONES

1.5.1. PROCESO DE DISEÑO (BOCETAJE)

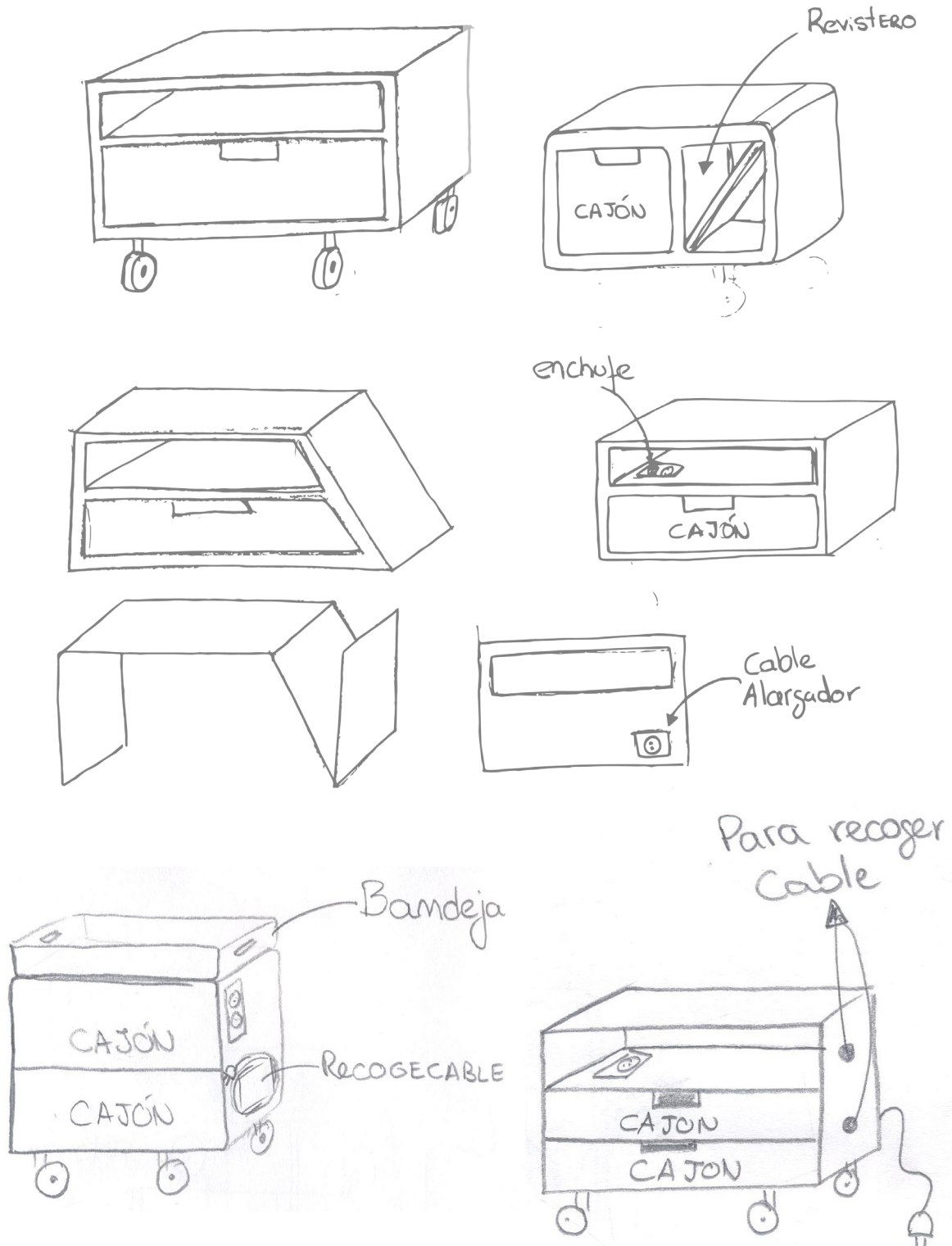
Tras haber realizado el estudio de mercado y conocer los requisitos de diseño que se deben cumplir a la hora de realizar el proyecto, se lleva a cabo el proceso creativo y poco a poco, se van generando diferentes ideas a nivel de boceto hasta llegar a un diseño final.

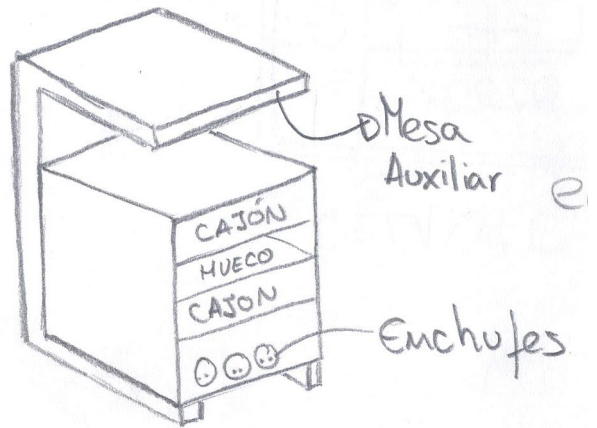
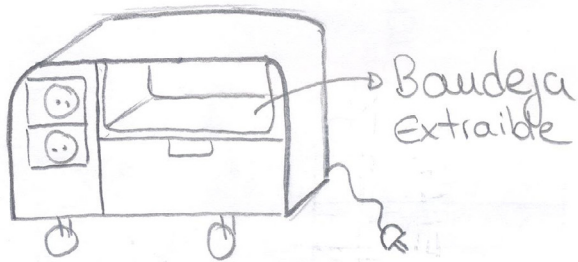
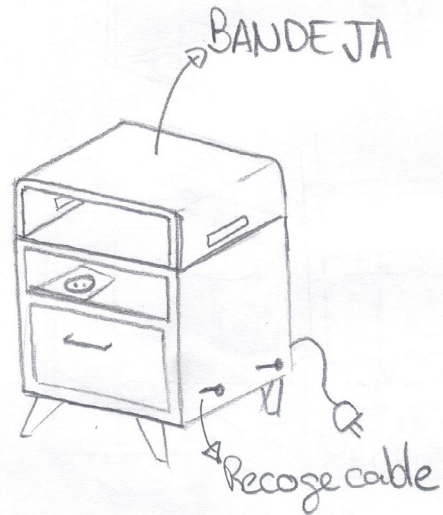
Así pues desde un principio se boceta teniendo en cuenta los requisitos del diseño mencionados anteriormente, creando diferentes formas y funcionalidades.

Las primeras ideas bocetadas consisten en muebles que desempeñen una función múltiple con diferentes utilidades tal y como determinan los requisitos, la conectividad eléctrica; el almacenaje en forma de revistero; una bandeja extraíble y un cajón como contenedores; la movilidad a través de pequeñas ruedas; etc.



Tras haber bocetado las anteriores ideas, se puede decir que se inicia una precisión en este proceso creativo en la que se pasa a concretar más el producto en sí. En esta nueva fase, el producto pasa a estar formado por dos partes bien diferenciadas en vez de ser una única pieza como era en los bocetos de la fase anterior. Este inicio de una nueva fase de bocetaje se debe, a que se concretó que lo que se estaba buscando era un producto multifuncional y por lo tanto, se deseaba que estuviera compuesto por mas de un elemento funcional. A continuación se muestra el bocetaje de esta concreción.

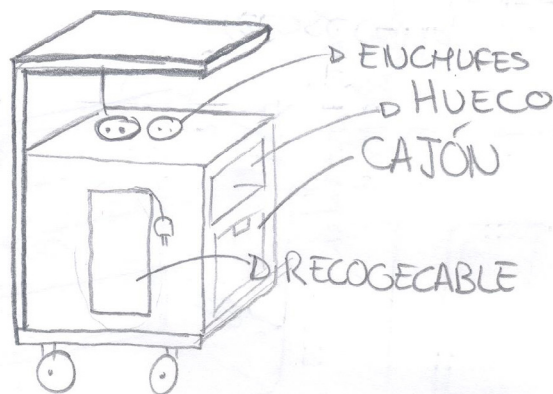
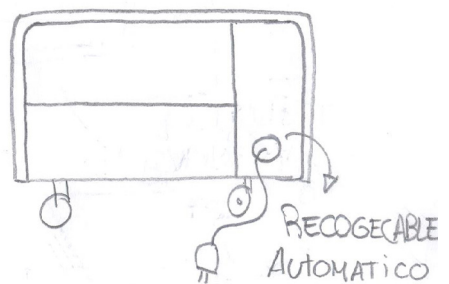




DELANTE



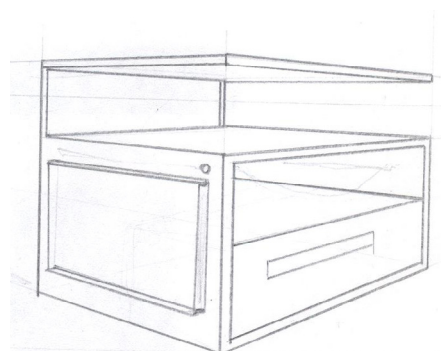
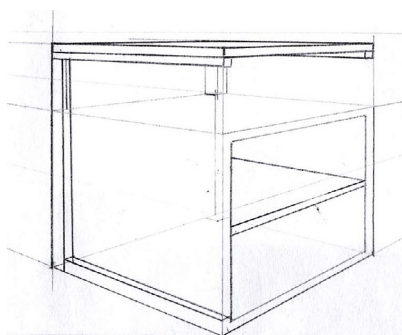
DETRÁS



Después de haber llegado a este punto del proceso creativo, se ha concretado de cierta manera la apariencia, los componentes y las posibles variaciones del producto.

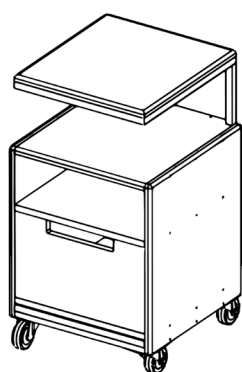
En cuanto a la apariencia definitivamente el producto seguirá líneas rectas en ambos componentes.

El componente principal constará de una conectividad eléctrica, movilidad a través de ruedas y como almacenaje tendrá un cajón en la parte inferior y un hueco diáfano en la superior. El componente secundario se ha realizado a partir de la idea de contenedor como bandeja extraíble, pero se ha pensado que sería más útil convertir ésta en una mesa auxiliar para sofá, cumpliendo así con creces la función deseada.

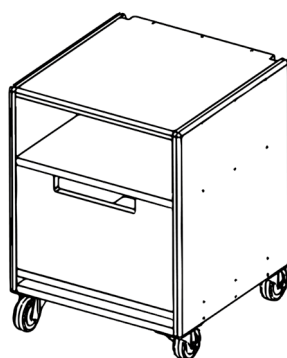


Una vez conseguido el anterior conjunto se realiza su modelado con el Solidworks como se ve en las imágenes de a continuación. Son tres las posibles variaciones funcionales del producto. La primera es con los dos componentes unidos, haciendo un producto sólido y estable. Y las otras dos variaciones restantes son la de cada componente respectivamente, también siendo productos sólidos y estables de manera independiente.

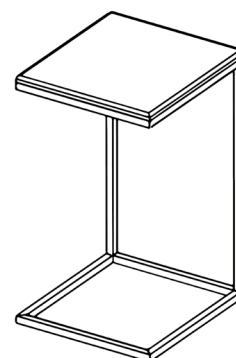
Primera variación



Segunda variación

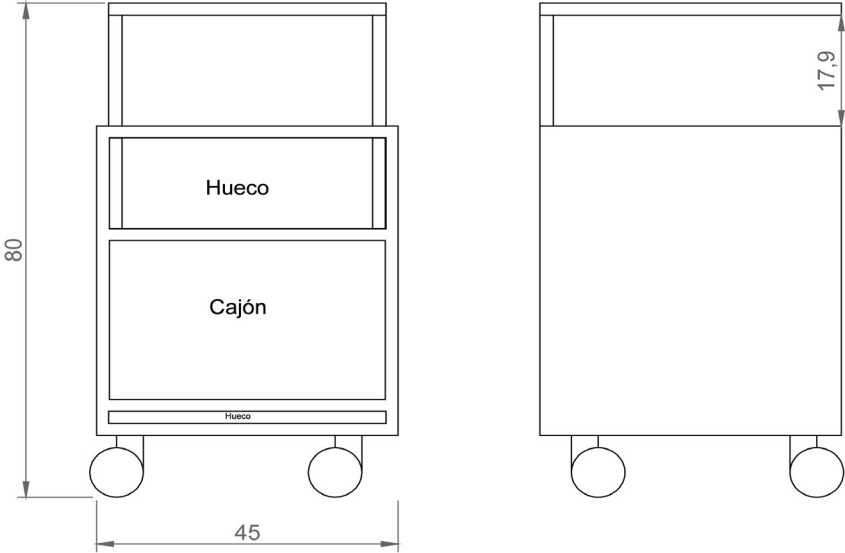


Segunda variación

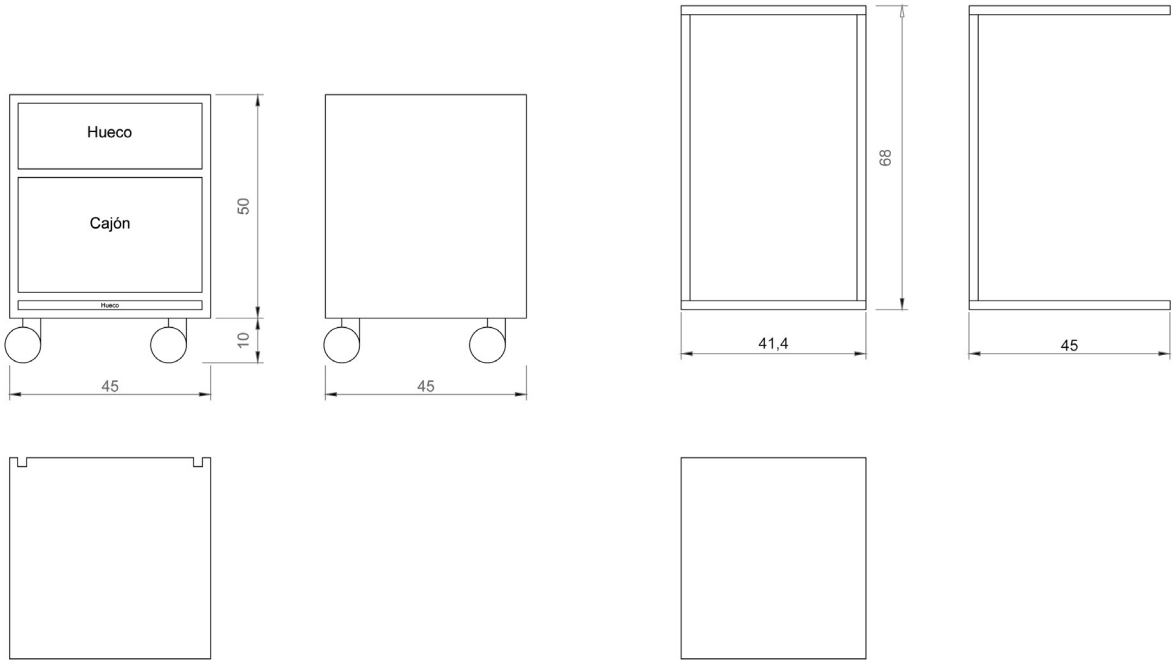


Para su realización se ha dotado a los productos de unas medidas ergonómicas y funcionales tomando como referencia las de otros productos similares del mercado.

Seguidamente se observan las medidas generales del conjunto, siendo estas de 45x45x80cm.



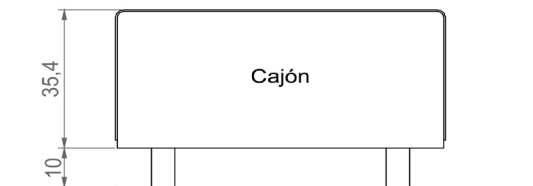
Los productos/componentes que lo conforman tienen las siguientes medidas generales. Siendo el principal el componente móvil que tiene unas dimensiones generales de 45x45x60cm y el secundario que es el extraíble de 41,4x45x68cm.



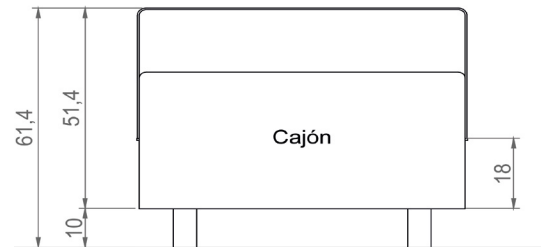
El proceso creativo se detuvo por un tiempo y al ser retomado se concluyó redimensionar el producto. Esta pausa fue aprovechada para preguntar y comparar opiniones llegando a detectar ciertos inconvenientes con respecto a la movilidad, estabilidad y en las uniones de las piezas.

Así pues se concluyó que el producto tenía que ser una mesa auxiliar de sofá en vez de una mesa auxiliar genérica. De esta manera el producto se adapta mejor a su definición y el elemento fijo es más bajo y además, ahora tiene la posibilidad de colocar la parte extraíble a la altura deseada con la ayuda de unos topes sobre los que recae la misma en el costado del mueble. Cabe destacar que se puede elegir entre diferentes alturas, de esta manera el mueble tendría un aspecto como el que se muestra en las imágenes de a continuación.

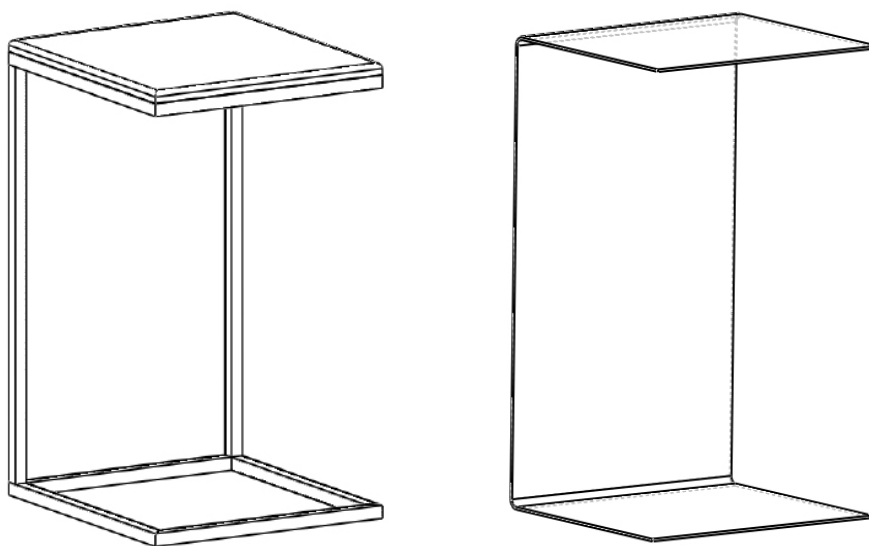
Posible primera altura.



Posible variación de altura.



Este mueble auxiliar como ya se ha definido anteriormente, consta de dos partes diferenciadas de las cuales, la parte extraíble siempre ha sido pensada también como una mesa auxiliar.

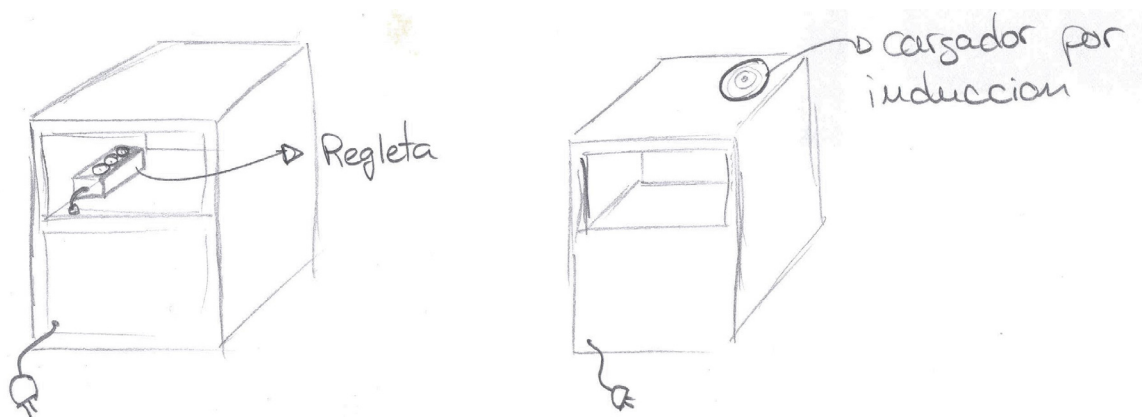


En un principio se pensó en construir toda la estructura con perfiles metálicos y la parte superior de madera. Tras ir avanzando en el proyecto esta opción fue descartada dando lugar a una estructura uniforme, ya que de esta manera sería mucho más estético, tendría mayor facilidad a la hora de ser encajado con el otro componente y también un proceso de fabricación más simple, ya que puedes evitar ciertas operaciones como por ejemplo, la soldadura.

A parte del bocetaje del producto también se desarrollaron ideas más concretas, como las diferentes posibilidades de conexión eléctrica que podrían incluirse en el mueble, ya que es un requisito de este diseño.

Primeramente se ideó incorporar una regleta en el componente principal dotando así de múltiples conexiones al producto. Ésta sería un elemento normalizado y se acoplaría en el espacio diáfano interior del mueble.

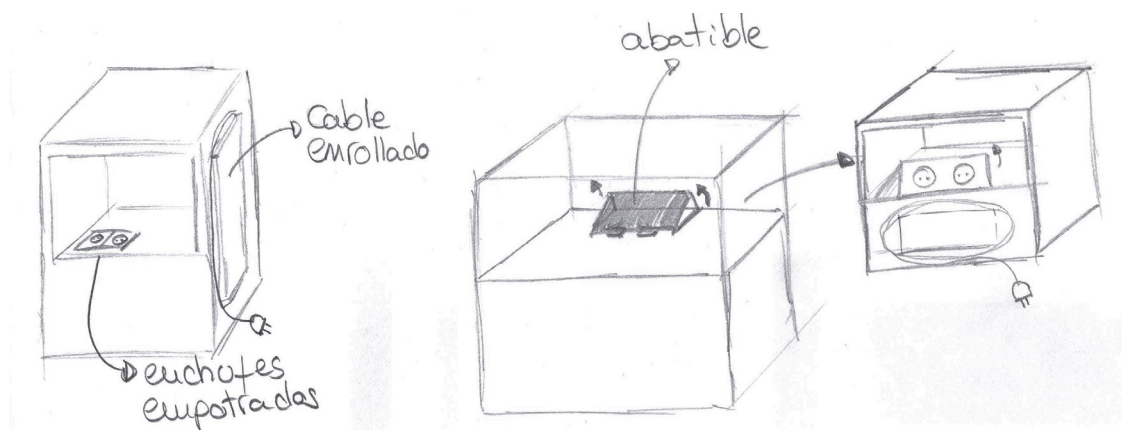
Esta idea fue desechada al encontrar los enchufes para embutir ya que éstos son más disimulados.



A parte de pensar en soluciones para las tomas de conexión eléctricas también hay que tener en cuenta una solución para guardar el cable.

Unas de las soluciones pensadas ha sido enrollarlo en un lateral del mueble ya que son varios metros de cable. También se han buscado posibles soluciones inspirándose en productos del mercado actual. Se han visto enchufes para encas-trar abatibles, con pulsadores, extensibles, de rincón, todos ellos podrían ser soluciones muy funcionales en el producto deseado.

Pero sin embargo, la solución que más se adapta a las necesidades del producto es la incorporación de un recoge-cable automático. Se ha pensado en esta opción tras haber buscado soluciones similares en objetos domésticos presentes en el mercado. La idea es similar a los utilizados en los aspiradores que consiste en un dispositivo automático para enrollar el cable.



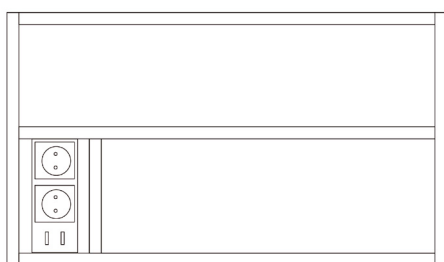
Como conclusión se puede decir que lo que se busca en dicho proyecto son enchufes vistos ya que es un mueble electrificado, a pesar de que el cableado quede en el interior. También que el acabado de éstos vaya acorde con el acabado de la pieza secundaria del producto, para mantener así una armonía en todo el conjunto.

Con relación a la parte de la conexión eléctrica que es el requisito principal del proyecto, se ha pensado en la forma principal del mismo ya que se le ha querido dar más importancia a ésta en comparación con la que tenía en los anteriores diseños. De esta manera el mueble sufrirá una serie de modificaciones como las que se muestran a continuación.

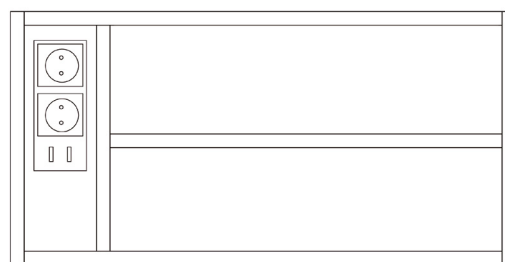
Como se puede observar, el principal cambio se encuentra en la parte frontal del mismo. Éste se realiza en el componente principal y se caracteriza por la redistribución del espacio, añadiéndole en la parte izquierda un nuevo compartimento dedicado a las conexiones eléctricas donde éstas quedarían en el interior del mismo y tendrían los puertos de conexión vistos cara al exterior.

Partiendo de esta nueva idea, se han pensado dos variaciones diferentes. La primera consiste en que este nuevo compartimento ocupe toda la altura del interior del mueble principal, mientras que la segunda ha sido pensada para que llegue hasta la altura del cajón dejando así el mismo espacio diáfano que había anteriormente.

Primera variación.



Segunda variación.



1.6. RESULTADOS FINALES

El resultado final elegido para el desarrollo de este proyecto es, un mueble auxiliar electrificado de uso doméstico el cual tiene cómo función principal el poder transmitir energía eléctrica a cualquier tipo de dispositivo electrónico.

A continuación se exponen las características principales del conjunto que es un mueble auxiliar electrificado el cual consta de unas dimensiones generales de 0,74 x 0,4 x 0,475 m que se detallan en profundidad en el siguiente subapartado. Los materiales elegidos para este proyecto son unos tableros de DMF lacado para la parte fija y metacrilato (PMMA) para la parte extraíble.

El conjunto está compuesto por dos subconjuntos que aportan funcionalidad al mueble tanto de manera conjunta como independiente. Esto queda reflejado en el siguiente apartado 1.6.1 esquema de posibles posiciones y funciones de los elementos de manera conjunta o independiente.

Como se puede observar en el esquema del apartado 1.6.1, la primera posición se trata de los dos elementos de manera conjunta conformando así una mesa auxiliar de centro mientras que la segunda posición consiste en cada elemento de manera independiente.

El subconjunto 1 es una mesa auxiliar de centro (que hace referencia a la parte fija del mueble). Se trata de una mesa dotada de un cajón en la parte inferior de la misma (responsable de la función almacenaje), cuatro ruedas (responsables de función movilidad) y un módulo de dos enchufes y un puerto USB, encastrado en la parte frontal de la mesa (responsable de la función electricidad).

El subconjunto 2 es una mesa auxiliar (que hace referencia a la parte extraíble del mueble). Se trata de una sola plancha de metacrilato (PMMA) doblada en forma de U. Esta mesa auxiliar puede funcionar en seis posiciones diferentes según el anterior esquema.

Cuatro de estas posiciones funcionan como mesa auxiliar de centro de manera conjunta con el subconjunto 1. Una es apoyando el subconjunto 2 sobre el 1 y las otras tres restantes varían dependiendo de la altura a la que estén colocados los topes en los costados del subconjunto 1.

Las otras dos posiciones restantes funcionan de manera independiente según se coloque horizontal o verticalmente. De manera horizontal el subconjunto 2 funciona como mesa auxiliar de centro apoyada en el suelo y de manera vertical como mesa auxiliar de sofá debido a su altura, ya que está pensada para ser colocada a los laterales de un sofá salvando así los reposabrazos. De esta manera sería funcional para su uso como superficie auxiliar adicional y de fácil acceso.

Como conclusión, en cuanto a las funciones principales de uso para el mueble en su totalidad o para sus partes de forma independiente, es la función de mesa auxiliar tanto de centro como de sofá. A su vez, la otra función principal de uso en este proyecto es la transmisión eléctrica.



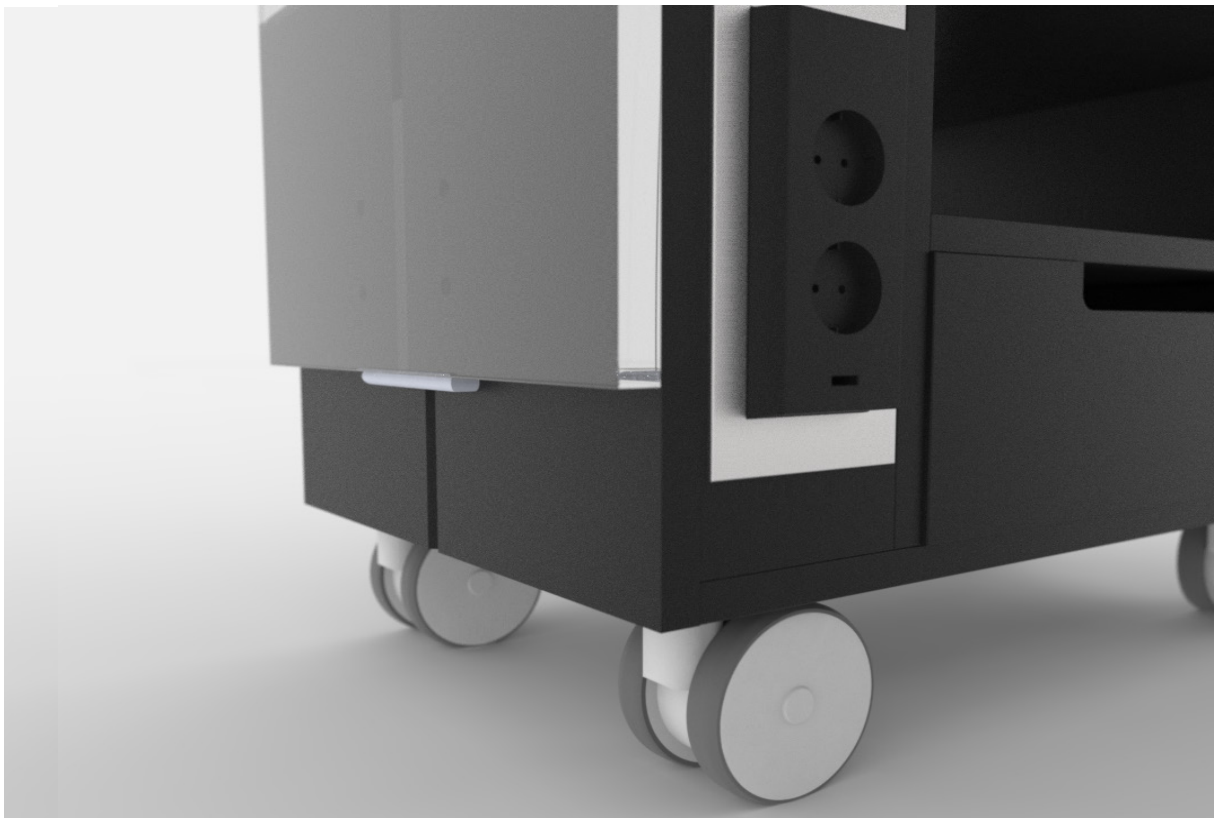
Vista frontal del conjunto.



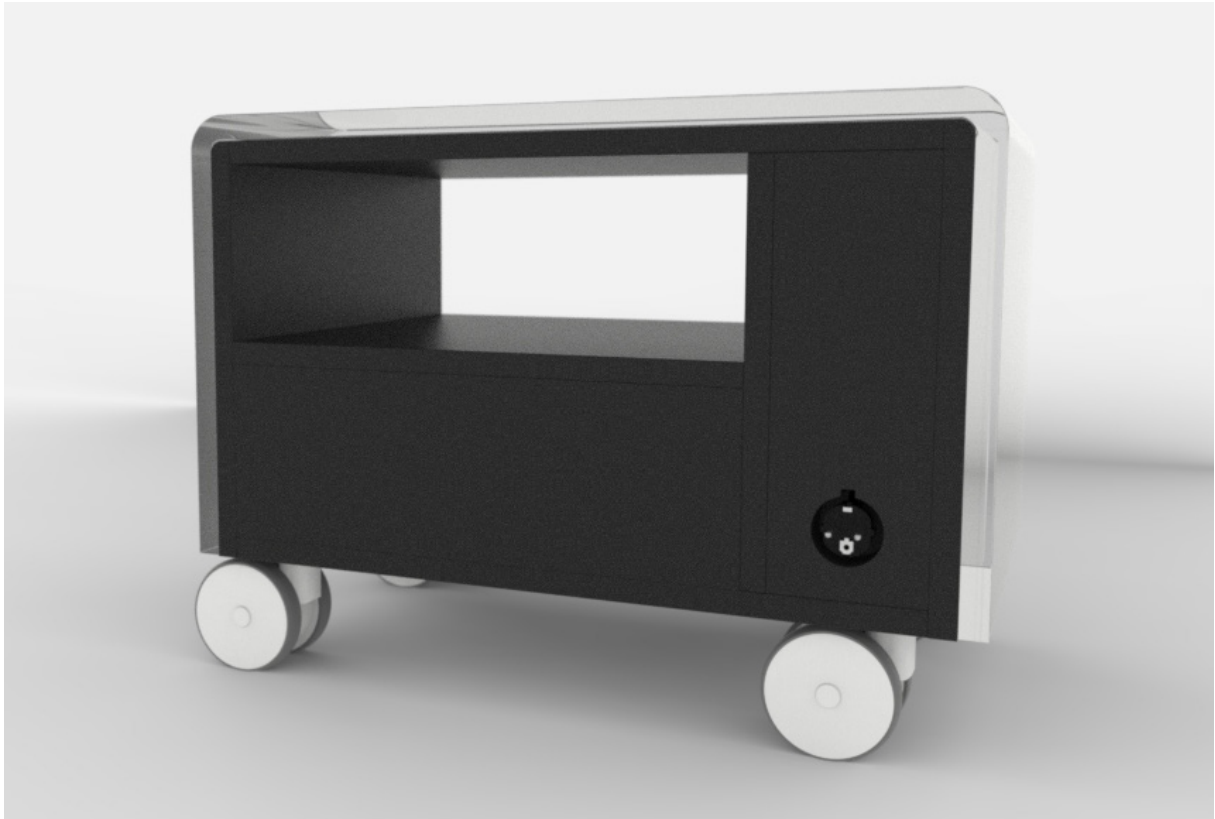
Perspectiva del conjunto con una altura.



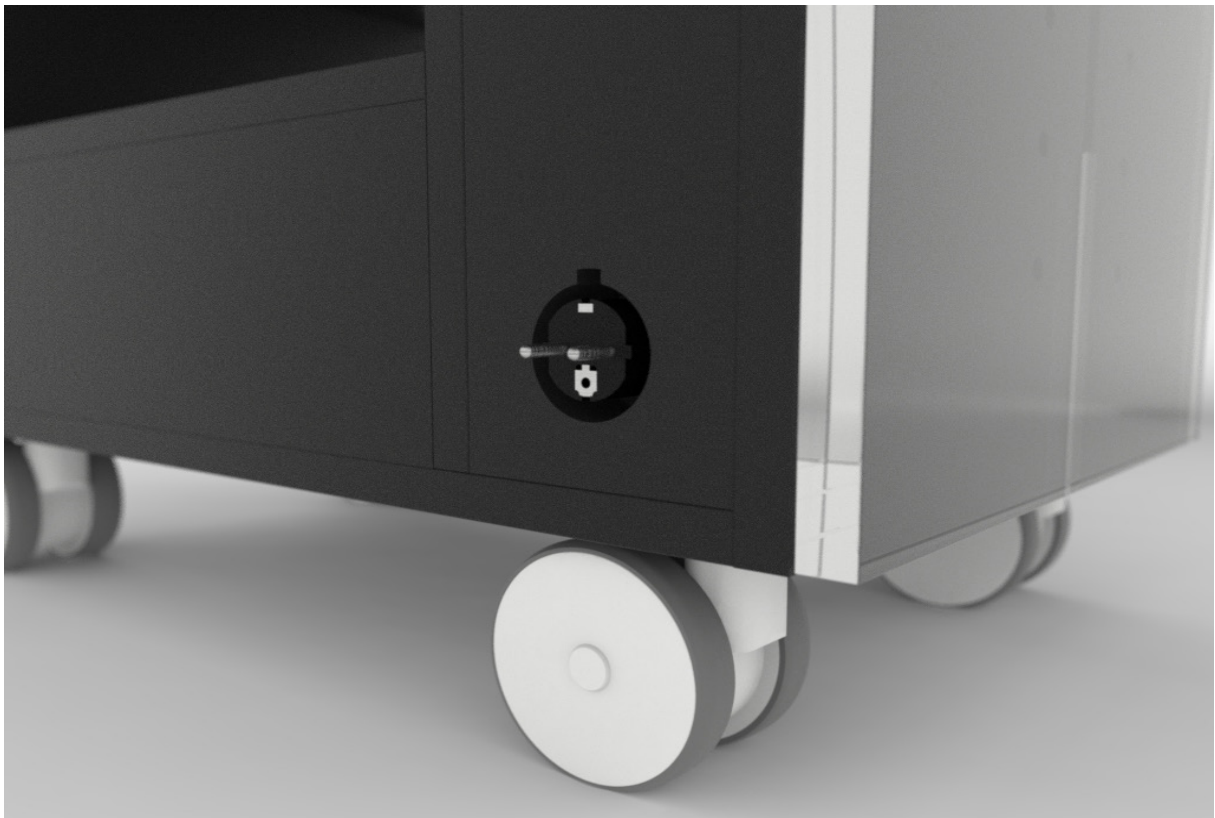
Perspectiva del subconjunto 1.



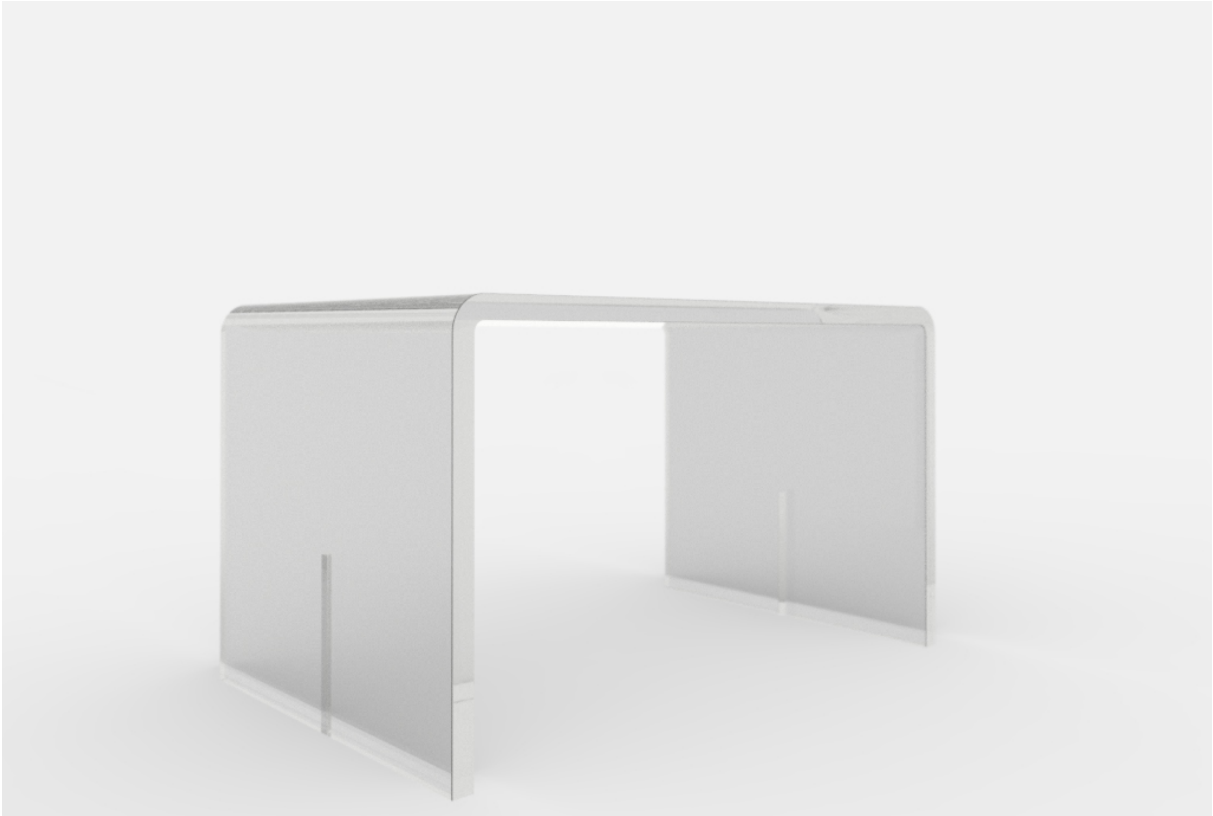
Detalle del tope para obtener altura.



Perspectiva trasera conjunto.



Detalle trasero enchufe.



Perspectiva del subconjunto 2 en posición horizontal.



Perspectiva del subconjunto 2 en posición vertical.

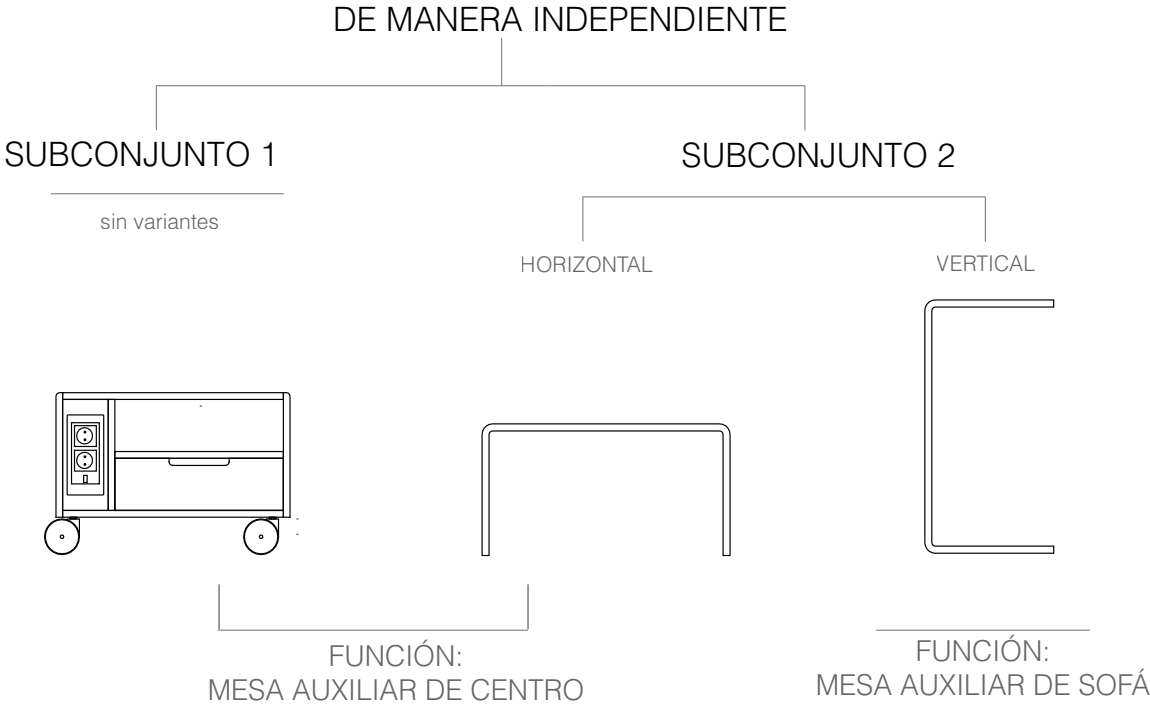
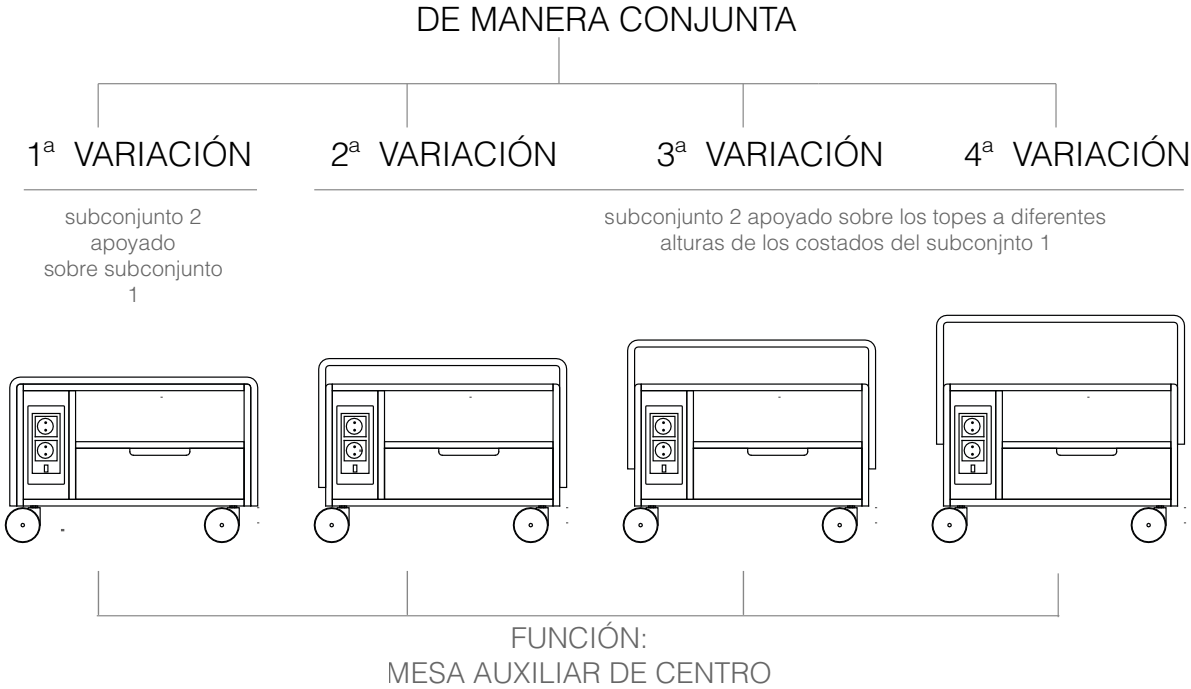


Vista frontal en un espacio interior



Perspectiva en un espacio interior

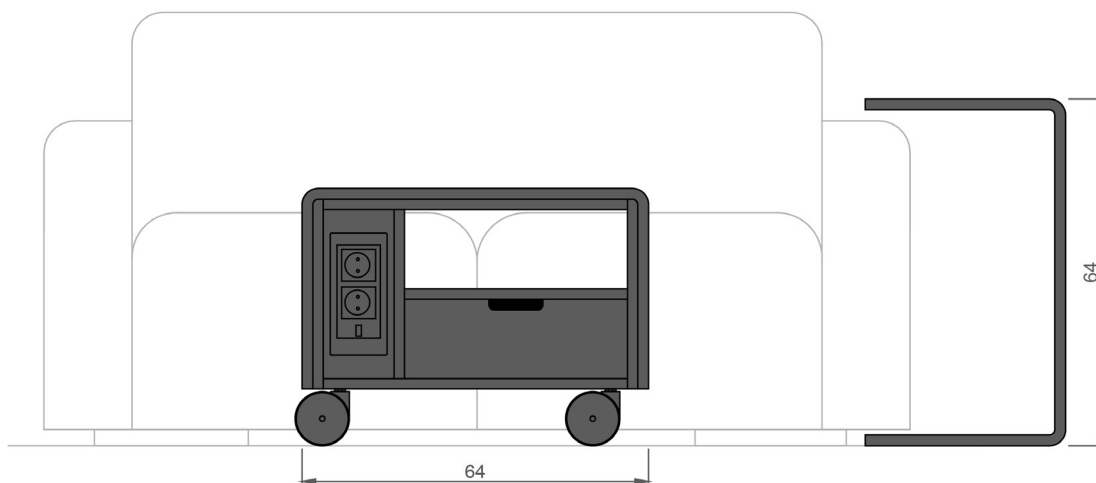
1.6.1.POSIBLES POSICIONES Y FUNCIONES DE LOS ELEMENTOS DE MANERA CONJUNTA O INDEPENDIENTE



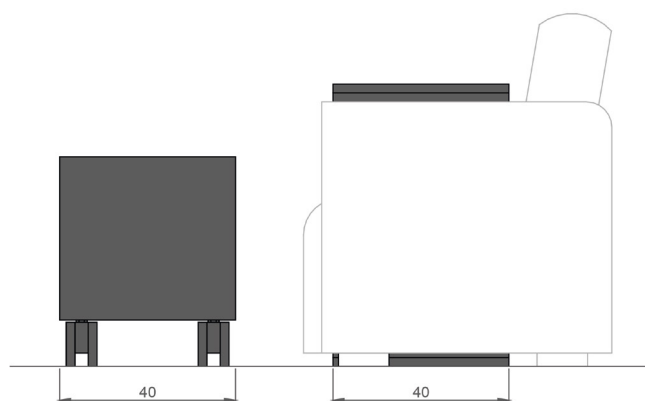
1.6.2. DIMENSIONES

Como se ha comentado anteriormente, las dimensiones generales del producto son de 64 x 40 x 47,5 cm. Para la definición de estas medidas se han tenido en cuenta las medidas de los productos estudiados en el estudio de mercado y a su vez el uso que se le dará al producto tanto con los elementos de forma conjunta como independiente.

Para el largo del mueble se ha elegido la medida de 64 cm por dos razones. Ya que el uso principal del mueble es que sea una mesa de centro para sofá, se han estudiado las medidas de productos similares a la vez que las de diferentes tipos de sofás (se ha observado que la medida estándar de sofás para dos personas, rondan unas dimensiones de 170 cm de largo). Así pues la medida elegida queda justificada ya que la composición formada por la mesa y el sofá queda proporcionada. Además, otra de las justificaciones para la elección de esta medida es la altura de la mesa auxiliar de PMMA que es la misma que la del largo del mueble. Esta elección hace que dicha mesa tenga unas dimensiones adecuadas de altura, para que a la hora de introducirla debajo del sofá se quede con unas dimensiones correctas para su uso de mesa auxiliar de sofá.

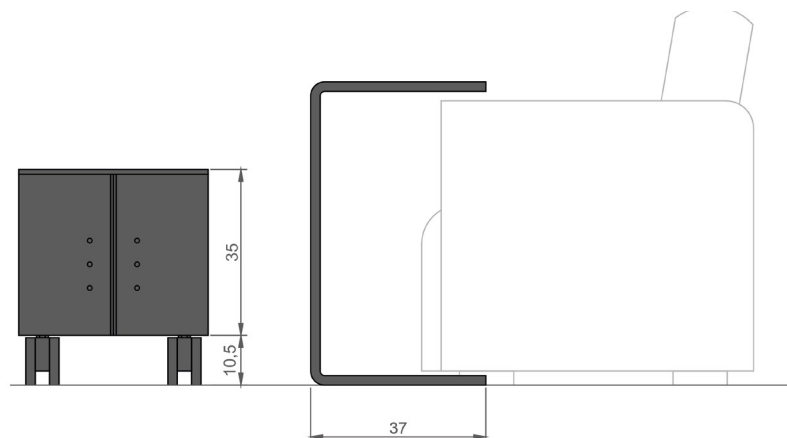


Para el fondo del mueble se ha elegido la medida de 40 cm. La justificación de esta medida se encuentra en que ésta, es usual en mesas de centro según el estudio de mercado realizado previamente. Además como ocurriría con el largo, en este caso el fondo del conjunto será igual al largo de la mesa auxiliar de metacrilato, haciendo que ésta tenga una medida adecuada para colocar sin problema un portátil, libros, etc.

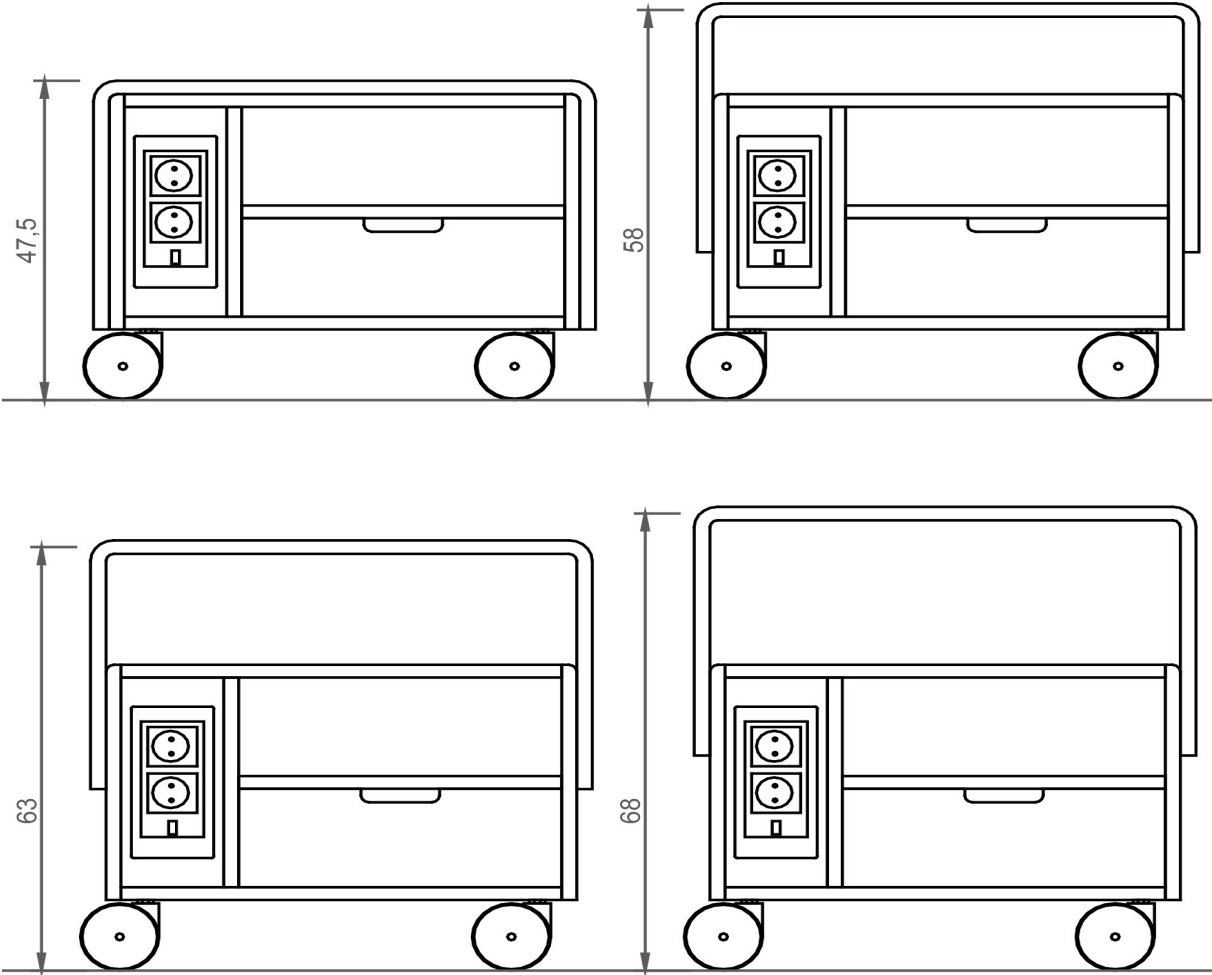


Finalmente, para la altura del mueble se ha elegido la de 35 cm (sin ruedas). Al igual que en las medidas descritas anteriormente en este caso las dimensiones de la altura del mueble son las que definirán las medidas para el fondo de la mesa auxiliar de metacrilato, teniendo ésta una superficie de apoyo útil de 40 x 34 cm (los 34 cm se deben a la resta de 3 cm del total de su ancho correspondiente de 37 cm, debido al redondeo que tiene el elemento en sus extremos), medida suficiente para su uso como mesa auxiliar de sofá.

Las dimensiones finales del mueble serán dos. La primera será de 47,5 cm, esta medida se deriva de la suma de la altura del mueble sin ruedas 35 cm + la altura de las ruedas 10,5 cm + 2 cm el espesor de la mesa auxiliar de PMMA.



Y a continuación se muestran las posibles variaciones de altura del conjunto, dependiendo de la altura a la que se coloque la mesa auxiliar de metacrilato.



1.6.3. MATERIALES

En primer lugar, para la mesa auxiliar con ruedas se ha escogido un tablero de 19 mm hidrófugo, de la marca española FINSA. Este tipo de tablero es ideal para muebles que pueden estar sometidos a humedad, de esta manera da la posibilidad de un uso para interior como para exterior del mueble. Estos tableros cumplen:

- Valores físico-mecánicos, Norma Europea EN 622-5:2006 Tabla 6, Opción 1. Requisitos de los tableros.
- Resistencia a la humedad, Norma Europea EN 622-1 Requisitos de Clase E1 (analizado según EN 120).

Tienen Sellos de Calidad de AITIM: 9-04-07, 9-4-08, 9-4-09 y 24-3-01 y disponiendo del Mercado CE certificado por AENOR con no 0099/CPD/A65/0001.

Además estos han obtenido los siguientes certificados de cumplimiento medioambiental:

- PEFC ST2002:2013 – “Chain of Custody of Forest Based Products-Requirements” y PEFC ST2001:2008 -- “PEFC Logo Usage Rules-Requirements”.
- FSC-STD-40-004 V2-1 Standard for COC Certification y FSC-STD-40-005 V2-1 Standard for Company Evaluation of FSC Controlled Wood.

En cuanto al acabado del mueble, la madera una vez mecanizada recibe una primera capa de fondo hecha a base de resinas de poliéster caracterizadas por tener una alta cubrición. Esta primera capa sirve para darle protección y adherencia a la madera para la siguiente capa de acabado.

Para la opción de acabado se podrá decidir su realización tanto en mate como en brillo, su lacado se llevará a cabo con la marca de pintura italiana Ilva Polimeri, la cual cuenta con la ISO 9001:2008 acreditada por SGS.

Estas lacas utilizan unas pastas base con específicos converters poliuretanos que unidos a unos rigurosos y periódicos controles de calidad, permiten que sean reproducibles en el tiempo sin variar la tonalidad del color.

Por otro lado está el subconjunto 2 que se fabricará en metacrilato (PMMA). Se optó por este material tras realizar pruebas del mismo en acero y en aluminio. Estos materiales se desecharon debido a su elevada deformación y peso, puesto que esta mesa, requiere de un peso reducido para su correcta manipulación. Estas pruebas quedarán justificadas posteriormente en el anexo de cálculos referentes al análisis estructural del presente proyecto.

Este material es un polímero termo-plástico altamente transparente y comercializado en diferentes colores, además es una alternativa más ligera que el cristal. Sus principales características son:

- Propiedades ópticas excepcionales.
- Transparencia y acabado brillante.
- Rigidez y estabilidad dimensional.
- Dureza y resistencia a los rasguños.
- Excelente resistencia a los rayos del sol (radiación ultravioleta) y al envejecimiento por las condiciones meteorológicas.

Estas características hacen de este material que sea el adecuado para la aplicación que se le va a dar en el producto.

A continuación se muestra la ficha técnica del PMMA de la empresa Nudec.

Especificaciones técnicas

Características			
	Norma	Unidad	PMMA
Físicas			
Densidad	ISO 1183	g.cm ³	1,19
Mecánicas			
Resistencia a la tracción hasta la deformación	ISO 527	MPa	-
Resistencia a la tracción hasta la rotura	ISO 527	MPa	83
Alargamiento hasta la rotura	ISO 527	%	5
Módulo de elasticidad en tracción	ISO 527	MPa	3.200
Resistencia a la flexión	ISO 178	MPa	120
Resistencia al impacto Charpy con entalla	ISO 179	Kj.m ⁻²	-
Resistencia al impacto Charpy	ISO 179	Kj.m ⁻²	20
Dureza Rockwell, escala M/R			92/-
Dureza a la presión de la bola	ISO 2039	MPa	185
Ópticas			
Transmisión de luz	ASTM D-1003	%	92
Refracción	ASTM D-542	%	1,489
Térmicas			
Temp. máxima de utilización en continuo		°C	80
Temp. reblandecimiento VICAT (10 N)	ISO 306	°C	116
Temp. reblandecimiento VICAT (50 N)	ISO 306	°C	107
Temp. de deformación HDT A (1,8 MPa)	ISO 75-2	°C	97
Temp. de deformación HDT B (0,45 MPa)	ISO 75-2	°C	101
Coefficiente de expansión lineal	ISO 75-2	x10 ⁻⁵ . °C ⁻¹	7

Especificaciones de fabricación

Tolerancias	
	PMMA / PET / PETg / PC
Largo	±2 mm
Ancho	±1 mm
Escuadra	3 mm
Espesor	≤2,5 mm ±10%
	>2,5 mm ±5%

1.6.4. ELEMENTOS COMERCIALES

Dentro de este apartado se estudian las soluciones elegidas para los elementos comerciales como son el cajón, las conexiones eléctricas, las ruedas y los elementos de tornillería.

En cuanto al cajón, en un principio se piensa hacerlo en su totalidad de madera con las propias guías también en madera, pero finalmente esta idea se descarta y se decide usar en su lugar, unos herrajes del distribuidor comercial "VERDÚ".

El cajón está formado por unas guías de extracción total con cierre progresivo, lo cual permite un cierre automático y un deslizamiento suave y silencioso. Soporta una carga máxima de 40 Kg y además en cuanto a la estética es totalmente recto y utiliza guías invisibles.

La descripción detallada del mismo se encuentra en la página siguiente.

QUBE Laterales cajón **H90** extrafinos, en color antracita o blanco
 Con guías invisibles de extracción total. Cierre amortiguado "MUSS"

cierre
amortiguado



CAJÓN DE ACERO ACABADO BLANCO

El nuevo cajón QUBE totalmente **recto** y sin curvas, nos ofrece un diseño más **elegante** y sofisticado que proporciona una renovada imagen a su cocina o mueble.

Utiliza guías invisibles de extracción total con sistema de cierre amortiguado "MUSS" lo cual le confiere unas altas prestaciones en cuanto a calidad, elasticidad y resistencia y una extraordinaria estabilidad.

Óptimo nivel de deslizamiento silencioso.

Capacidad de carga 40 kilos.

Regulación vertical, horizontal y en profundidad de +/- 1,5mm.

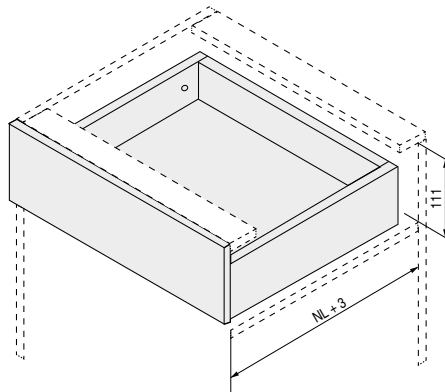
Incluye enganches "CLIP" para un montaje y desmontaje rápido y sencillo.

Se acompañan instrucciones de montaje por cada envase.

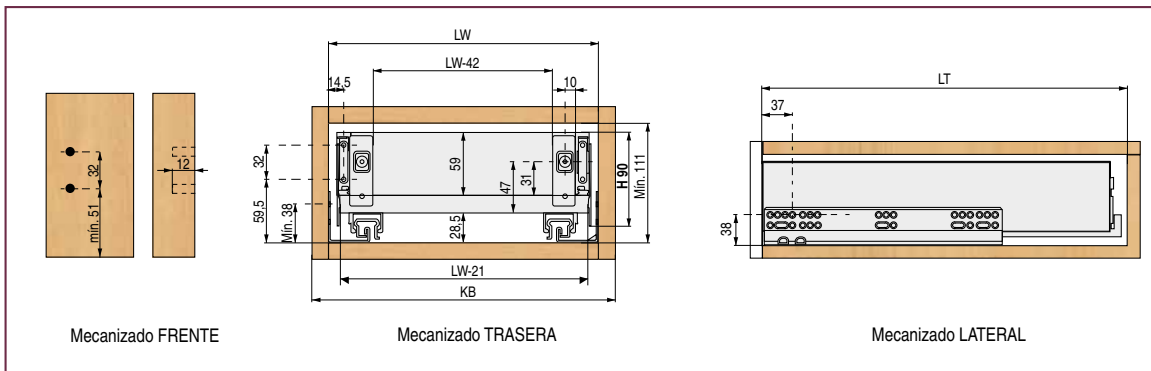
Se sirve por juegos. Para un cajón, se necesita 1 juego.

Disponible en color antracita y blanco.

Altura H90.



Cálculo de medidas de fondo y trasera.



• Se sirven por juego para un cajón.

QUBE					
CÓDIGO	NL MEDIDAS DEL CAJÓN	LT MEDIDA INTERIOR FONDO DEL CAJÓN	H ALTURA		
Antracita	Blanco				1 juego
1383.204	1383.254	350	353	90	
1383.207	1383.257	500	503	90	

LT = Medida interior fondo (NL+3)
 NL= Medida del cajón
 KB= Medida del mueble
 LW= Medida interna del mueble

En cuanto a las conexiones eléctricas se estuvo divagando mucho tiempo para poder encontrar una solución apropiada. Al principio se pensó acoplar una simple regleta en el mueble, pero esta idea fue desechada ya que se quería conseguir un acabado mas estético y de calidad que el que podía proporcionar una regleta común.

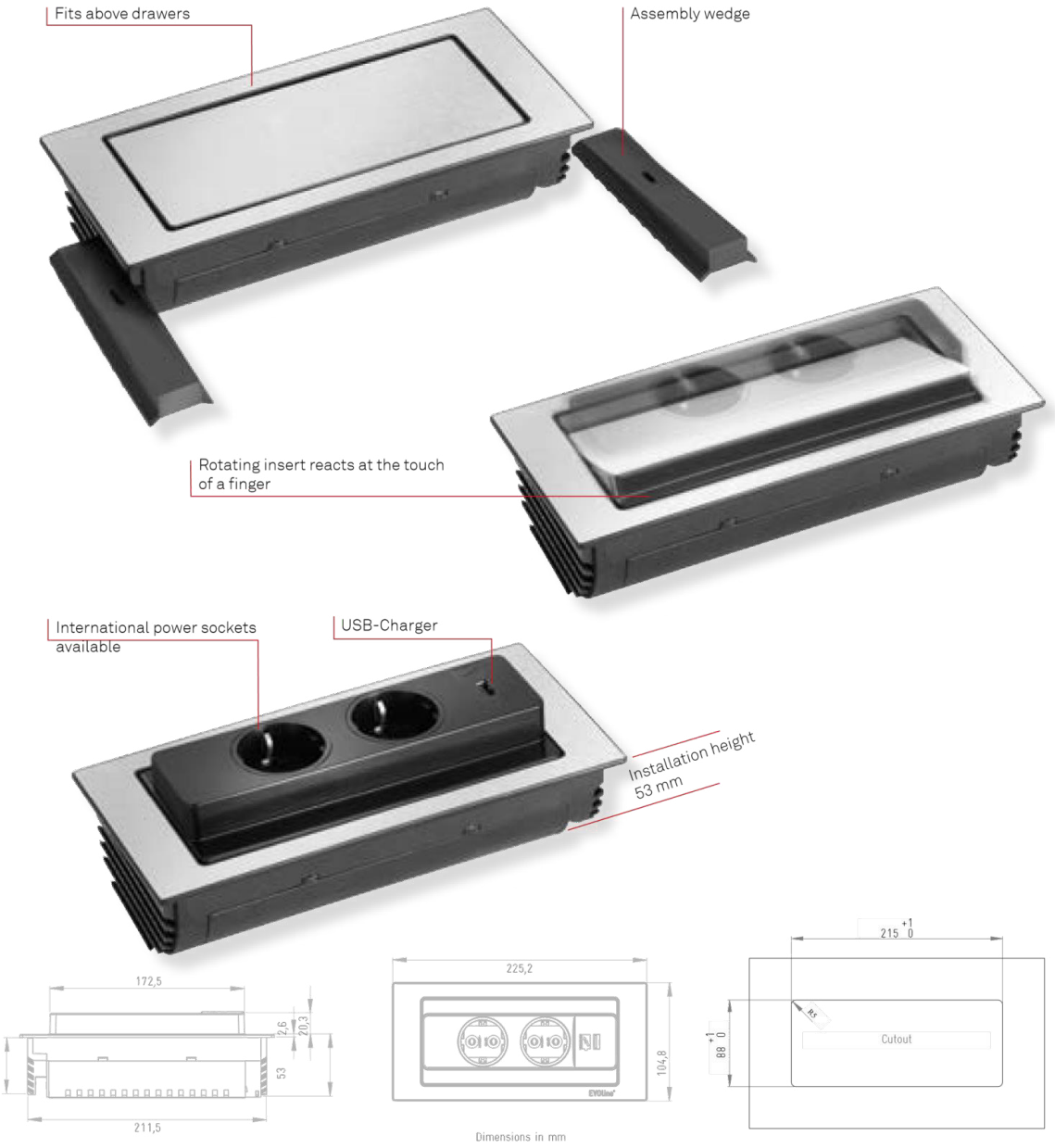
De esta manera, se llevó a cabo un estudio de mercado para encontrar un tipo de conexiones más estéticas y apropiadas. Gracias a este estudio, se encontró la marca alemana "EVOline" la cual trabaja con enchufes para embutir que son usados en encimeras o muebles principalmente de cocina. Al ver los acabados y la estética de este tipo de enchufes, se buscó el modelo que más encajara en el mueble electrificado eligiendo finalmente el modelo BackFlip, que contiene dos enchufes y un puerto USB. Este modelo también consta de un sistema de giro de 180 grados que da la posibilidad de esconder los enchufes cuando no se requiera su uso, quedando al descubierto una delgada lámina metálica que aporta una estética mucho más actual al producto.

La descripción detallada del mismo se encuentra en la página siguiente.

EVoline® BackFlip

The EVolineBackFlip sits nearly flush on the work surface - when closed - the giving enhanced protection against liquid spillages. At a touch of a finger, it turns 180 degrees to reveal 2x power sockets and a USB charger.

The raised position provides further protection against spillages. With a total installation height of just 53 mm, the BackFlip can be fitted above most drawers, including a cutlery drawer.



EVoline® BackFlip

Otro de los problemas encontrados dentro de las conexiones eléctricas es el cable que suministrará de energía al mueble, para poder así ser un mueble electrificado.

Para ello, en un principio se pensó en desarrollar un sistema para enrollar dicho cable en el exterior del mueble. Esta idea fue totalmente descartada ya que tener un cable enrollado a la vista y además de una longitud semejante, acabaría dañando la estética deseada para el producto.

Por lo tanto, hubo que se buscar nuevas soluciones y finalmente se pensó en el sistema de recoge cable automático, similar al que llevan los aspiradores. Este sistema se consideró bastante óptimo ya que además de su comodidad también da la posibilidad de tener unos 7 m de cable recogido sin que sea visible para el usuario.

Así pues y tras estar buscando, se va a escoger un recambio de recoge cables de aspirador de la marca Nilfisk para el producto.

Enrollador de cable (7 metros) aspiradora



⤴ Especificaciones del producto

Características	7 metros
Referencia	VCSZ0000207
Número Original	147 0171 550
Contenido	1 Pieza
Fabricante	Nilfisk
Marca del electrodoméstico	Nilfisk
Nombres de aparatos	Aspiradora
Grupo de productos	Piezas y Accesorios

En cuanto a la movilidad se escogieron la ruedas “EVORA 100”. Son unas ruedas giratorias de goma de alto rendimiento. Se colocan dos ruedas con freno en la parte posterior y otras dos sin freno en la parte delantera del conjunto.

Éstas están formadas por una banda de goma termoplástica para evitar rayaduras y tienen un diámetro de 10 cm una altura total de 10,5 cm incluyendo la espiga de sujeción. Este modelo ha sido elegido debido a su altura la cual hace a éstas ruedas las más adecuadas para poder obtener la altura total deseada en el mueble.

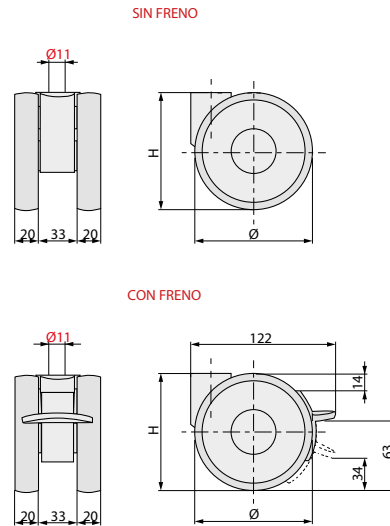
La descripción detallada del mismo se encuentra en la página siguiente.

RUEDAS BASES Y PATAS

5



EVORA 100 Ruedas giratorias Light, Ø100. Taladro ciego. Con freno y sin freno
 Con banda de goma termoplástica, alto rendimiento
 Para placa o espiga roscada M10. (Bulón Ø11)



Utilizar espiga roscada con bulón Ø11

CÓDIGO	Medidas
1360.99	M10 x L15
1360.100	M10 x L35

Utilizar placa con bulón Ø11

CÓDIGO: 1360.92

Pedir por separado el tipo de fijación que desee

APLICACIONES

- Mobiliario Geriátrico y Hospitalario.
- Mobiliario de oficina y escolar: cajoneras, estanterías...
- Mobiliario auxiliar y decoración
- Para otras utilidades de tipo doméstico e industrial.

CARACTERÍSTICAS

SOPORTE:

- Soporte de poliamida (nilón).
- Adaptable para placa o espiga roscada M10.
- Cumple la norma EN 12528

RUEDA:

- Núcleo de la rueda de polipropileno.
- Banda indeformable, termoplástica Shore A92, alto rendimiento. Con placas laterales anti-hilos.
- Doble cojinete de bolas a precisión en el eje.

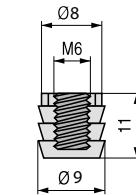
Otras medidas de ruedas, consultar.

Pedir por separado el tipo de fijación que desee.

CÓDIGOS		Carga		ACABADOS		Sin freno / Con freno	
Sin freno	Con freno	Ø	H	Máxima	Soporte	Banda	Sin freno / Con freno
1360.28	1360.23	100	100	100 kg.	blanco roto	gris	50 / 24

Por otro lado, se escogen unos insertos de nylon ya que este material evita que haya un desgaste de la madera en la unión entre el costado izquierdo y el resto del mueble ya que esta unión es desmontable por si hubiera una avería.

Tuerca nilón



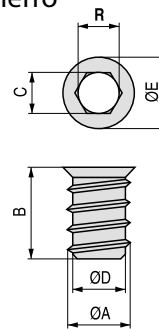
Para taladros Ø 8 mm.

Para otros modelos de tuercas ver grupo 4.

CODIGO	Material	Acabado	
423.4	nilón	blanco	1.000

Para anclar las ruedas al mueble se utilizan tuercas para embutir de M10 que se colocarán en el el tablero base.

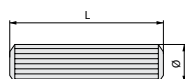
TITAN H Tuerca embutir allen hierro



CODIGO	R	B	ØA	ØD	ØE	C	Material	Acabado	
253.32	M8	32	12,5	10	14	8	hierro	zincado	1.000
253.36	M6	13	10	8	12	6	hierro	zincado	3.000
253.12	M6	15	10	8	12	6	hierro	zincado	3.000
253.11	M6	20	10	8	12	6	hierro	zincado	2.000
253.17	M8	15	12,5	10	14	8	hierro	zincado	2.000
253.10	M8	20	12,5	10	14	8	hierro	zincado	1.500
253.31	M8	24	12,5	10	14	8	hierro	zincado	1.000
253.27	M10	20	15,3	12	17	10	hierro	zincado	1.000
253.33	M10	25	15,3	12	17	10	hierro	zincado	500

Para hacer las uniones entre todos los elementos de madera se usan espigas de haya de M8x20.

COHIBA Espigas de madera de haya estriada



NORMALES (COLOCACIÓN MANUAL)									
ENVASADOS EN CAJA PEQUEÑA POR UNIDADES									
L Longitud en mm.	Grueso Ø6		Grueso Ø8		Grueso Ø10		Grueso Ø12		
	Código	Unidades	Código	Unidades	Código	Unidades	Código	Unidades	
20			984.53	6.900	984.60	4.600			
25	984.74	9.300	984.54	6.000	984.61	3.700			
30	984.75	6.800	984.55	4.300	984.62	2.900	984.68	2.100	
35	984.76	6.100	984.56	3.600	984.63	2.500	984.69	1.900	
40			984.57	3.000	984.64	2.200	984.70	1.500	
45			984.58	2.400	984.65	1.600	984.71	1.300	
50			984.59	2.100	984.66	1.500	984.72	1.150	
60					984.67	1.200	984.73	900	

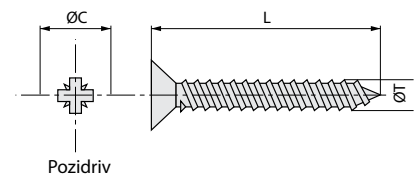
*Facturación por unidades, mínimo una caja.

En cuanto a la tornillería usada en todo el mueble se ha elegido el modelo de tornillos de 3.5x16 perteneciente a la marca Spax.

ABC SPAX-S Tornillos rosca madera cabeza plana Pozidriv

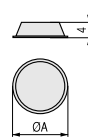
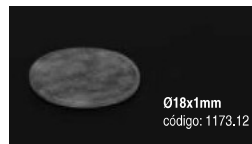


ØT	L LONGITUD mm.		BICROMATADO	ZINCADO		ACERO INOX
			CODIGO	CODIGO		CODIGO
3,5 cabeza Ø6mm. punta PZ2 1428.44	10	1.000	24.59			
	12	1.000	24.15			
	15	1.000	24.101			
	16	1.000	24.16			24.73
	20	1.000	24.17			
	25	1.000	24.18			24.61
	30	1.000	24.19	24.94		24.72
	35	1.000	24.20	24.92		
	40	1.000	24.21	24.97		24.103
	45	1.000	24.22			
50	1.000	24.23				



Para proteger la mesa de PMMA de posibles desperfectos al estar en contacto con el suelo, se han elegido lágrimas de goma de D10x1mm procedentes de el distribuidor "VERDÚ".

LAGRIMA CILINDRICA



CÓDIGO	ØA	B	Material	Acabado	
1173.11	10	1	goma EVA	transparente	10.000
1173.8	13	4	goma EVA	transparente	4.000
1173.12	18	1	goma EVA	transparente	3.600

1.6.5. FUNCIONES

El presente mueble electrificado consta de dos partes funcionales tanto en conjunto como de forma individual adoptando así una doble funcionalidad cada una de ellas. Las funciones del producto son por una parte, cuando éste es un conjunto en su totalidad sirve como una mesa auxiliar tanto doméstica como para oficina y tanto para interior como para exterior.

Por otra parte, cuando las partes del conjunto están separadas, cada una de ellas adopta un tipo de funcionalidad distinta. La mesa auxiliar con ruedas sirve como una mesa auxiliar de centro mientras que la mesa auxiliar de una sola pieza sirve como mesa auxiliar de sofá. Ambas funciones se reflejan en las dimensiones de las que están dotadas estas dos partes del conjunto.

1.6.5.1. FUNCIONES PRINCIPALES DE USO

En este subapartado se exponen las funciones principales de uso del mueble electrificado como conjunto.

La función práctica principal es la de mesa auxiliar, la siguiente función principal del diseño propuesto es, la de poder proporcionar electricidad y se puede considerar como tercera función principal del mismo, la movilidad.

1.6.5.2. FUNCIONES COMPLEMENTARIAS DE USO

En este subapartado se exponen la relación de funciones derivadas del uso propio del mueble electrificado, de su manipulación y entorno en los diferentes subconjuntos.

El primer subconjunto posee una función práctica de mesa auxiliar de centro y una función de transmisión eléctrica, las cuales se complementan con el cajón que dota al mueble de la función de almacenaje y las ruedas que dotan al mismo de una función práctica de movilidad.

El segundo subconjunto posee también una función práctica de mesa auxiliar en este caso, de sofá pudiendo desarrollar esta función en dos posiciones diferentes. Siendo ésta funcional tanto vertical como horizontalmente.

1.6.5.3. FUNCIONES RESTRICTIVAS DE USO

A continuación se exponen las funciones que limitan el diseño propuesto. La función de transmisión eléctrica queda restringida debido a la longitud del cable de 7 m, ya que cuando el mueble se encuentre a más de 7 m de una toma de corriente eléctrica, dicha función quedará limitada. También esta función de transmisión eléctrica se queda restringida a no más de tres conexiones a la vez siendo éstas, dos enchufes y un único puerto USB.

1.6.6. POSIBLES ACABADOS

El presente proyecto consta de múltiples posibles acabados en cuanto al subconjunto 1 se refiere. Esto se debe a la composición de su material que permite ser lacado y adaptarse así a una amplia gama de colores. Pero es necesario realizar una selección de los mismos, estudiando cuales pueden conseguir una mayor aceptación.

Así pues se han elegido cinco posibles acabados para el mueble electrificado, amarillo, verde, granate, gris y negro según lo que el usuario desee. Sin embargo, el negro, ha sido el elegido para el desarrollo del presente proyecto como se puede observar en las imágenes del apartado anterior de resultados finales 1.6 debido a su elegancia y una mayor adaptación al público al que va dirigido. También cabe destacar que las posibles variaciones aquí presentadas tienen todas un acabado mate.

Pero sin embargo, si el usuario desea un acabado diferente a los mencionados anteriormente, deberá solicitarlo expresamente y tener en cuenta que el precio total del producto se incrementará. Esto sucedería cuando el usuario solicitara un acabado brillo o en su defecto un color fuera de los pertenecientes a la paleta de colores que se muestra a continuación.

1.6.6.1. PALETA DE COLORES

A continuación se muestran las posibles variaciones de color con sus respectivas referencias. Hay cinco variaciones, todas ellas dentro del sistema de identificación Pantone para diseñadores industriales.

La elección de estos colores se debe a que se quería partir de unos colores básicos como son el amarillo, el rojo/magenta y el azul/cian. A pesar de no ser colores básicos se añadieron a la colección el verde y el negro.

Se buscaban unos colores sencillos, no muy llamativos o ligeramente apagados y sobre todo, que estuvieran acorde a la tendencia del mercado actual.



1.6.6.2. VISUALIZACIÓN DE LOS MISMOS



Posible variación: amarillo.





Posible variación: verde.





Posible variación: rojo.





Posible variación: negro.





Posible variación: azul.



También se tiene la posibilidad de combinar diferentes variaciones de color para los distintos elementos que componen el mueble, como se observa en la imagen de a continuación.

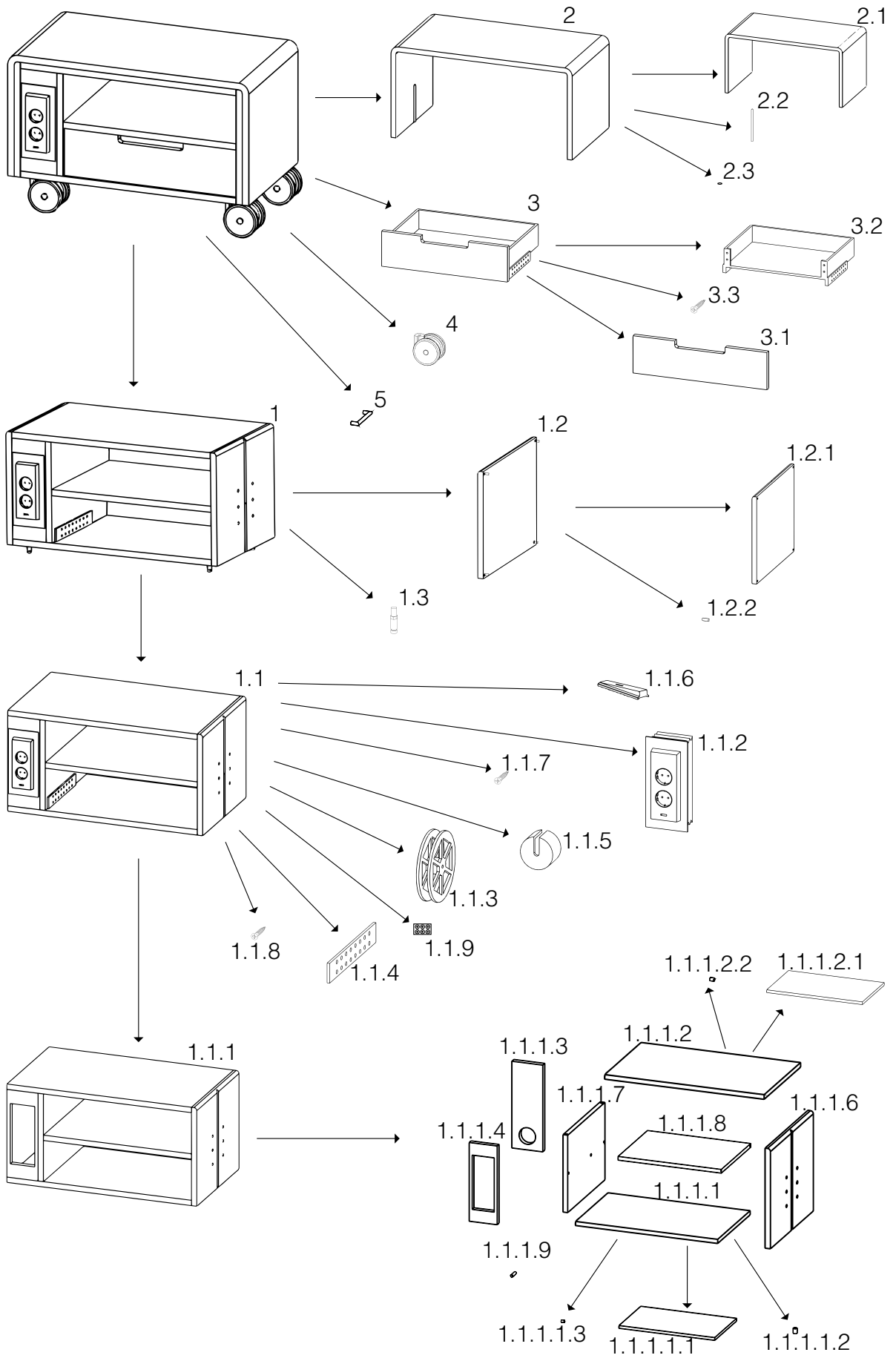


Posible variación: combinación de colores.



Posibles variaciones de color del subconjunto 1.

1.6.7. ESQUEMA DE DESMONTAJE



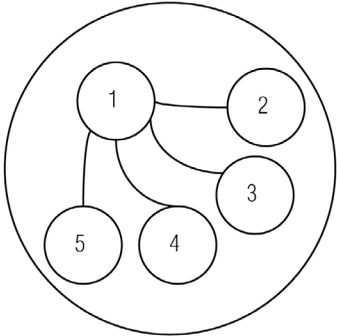
1.6.8. TABLA DE ELEMENTOS

Una vez obtenido el diseño final se procede al desglose de todos los elementos que lo forman:

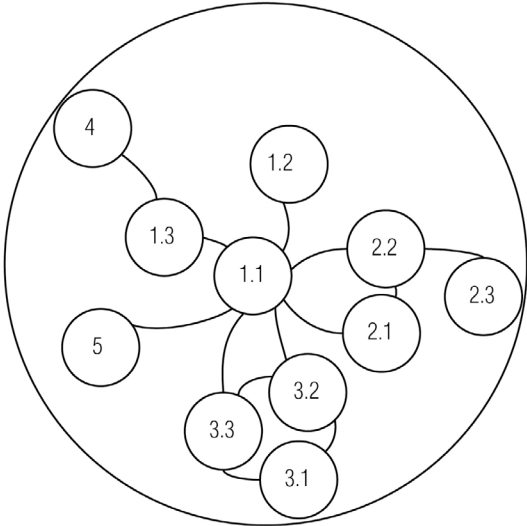
<u>MARCA</u>	<u>DENOMINACIÓN</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>MATERIAL</u>
1.1.1.1.1	Tablero base	1	MDF
1.1.1.1.2	Insertos	4	Hierro
1.1.1.1.3	Insertos	2	Nylon
1.1.1.2.1	Tablero superior	1	MDF
1.1.1.2.2	Insertos	2	Nylon
1.1.1.3	Trasera s.eléctrico	1	MDF
1.1.1.4	Frente s.eléctrico	1	MDF
1.1.1.5	Estante	1	MDF
1.1.1.6	Costado derecho	1	MDF
1.1.1.7	Divisor	1	MDF
1.1.1.8	Trasera cajón	1	MDF
1.1.1.9	Espigas	24	Haya
1.1.2	EVOline Backflip	1	Acero, plástico
1.1.3	Recogecable	1	Plastico
1.1.4	Guías	2	Acero
1.1.5	Embellecedor	1	MDF
1.1.6	Sujeciones backflip	2	Plástico
1.1.7	Tornillo recogecable	1	Acero
1.1.8	Tornillos guías	12	Acero
1.1.9	Regleta	1	Plástico,cobre
1.2.1	Costado izquierdo	1	MDF
1.2.2	Espigas	4	Haya
1.3	Espigas ruedas	4	Acero
2.1	Mesa PMMA	1	PMMA
2.2	Guías PMMA	2	PMMA
2.3	Lágrima	12	Goma Eva
3.1	Frente cajón	1	MDF
3.2	Herraje cajón	1	Acero, Madera
3.3	Tornillos	4	Acero
4	Rueda	4	PP,nylon
5	Topes alturas	2	Acero

1.6.9. DIAGRAMA SISTÉMICO

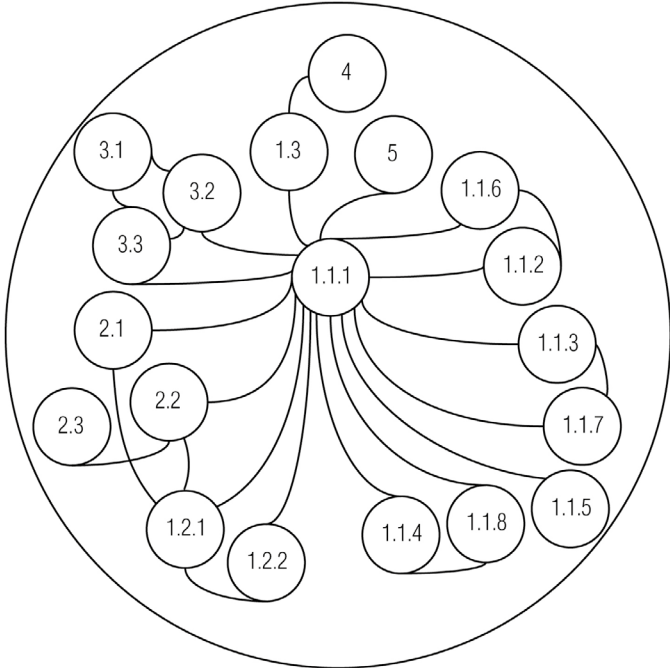
- FASE 1



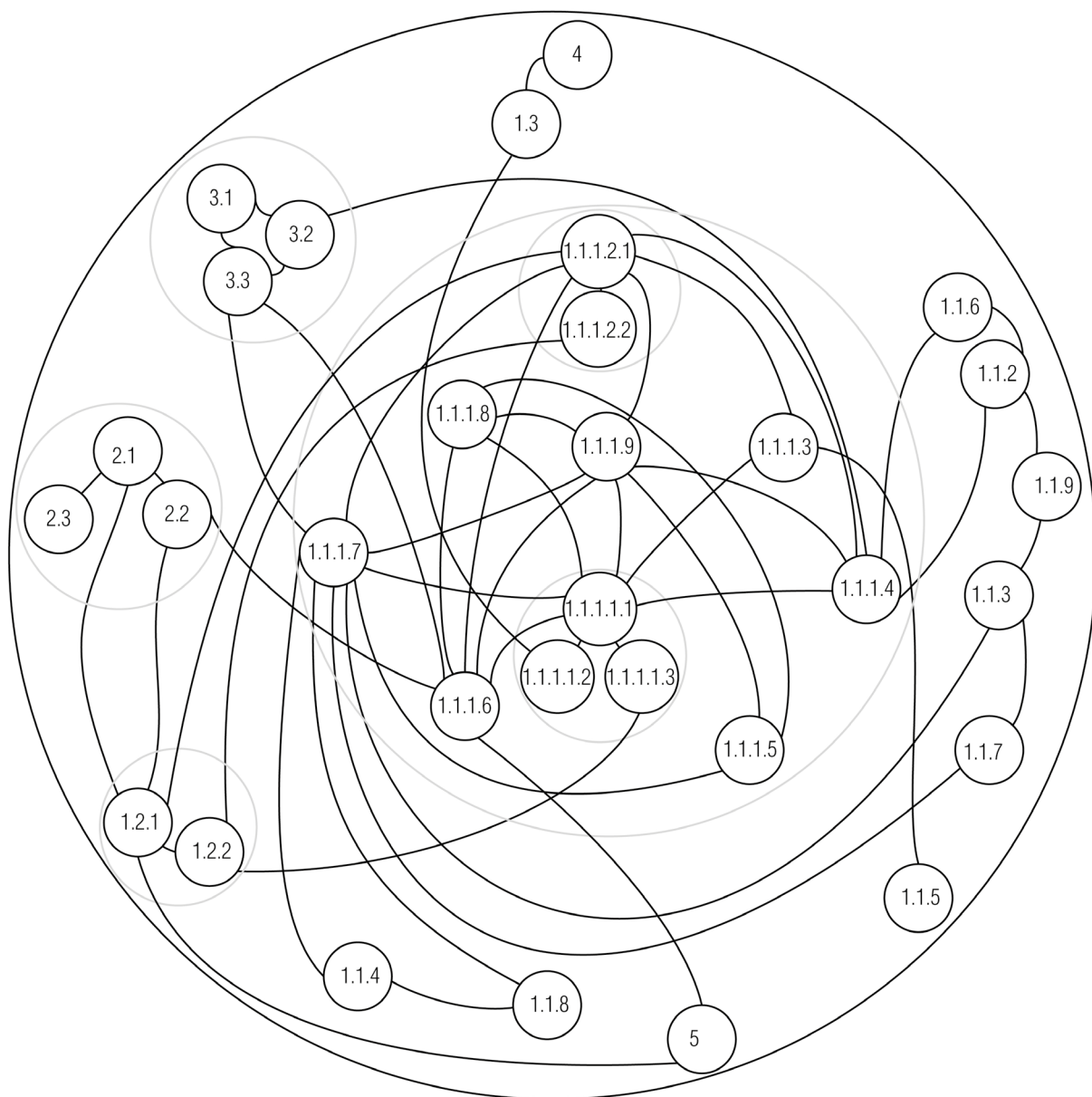
- FASE 2



- FASE 3



- FASE 4



1.6.10. GRÁFICA DE RELACIONES

Tras crear los diagramas sistémicos correspondientes a dicho proyecto, se realiza un recuento en lo referente al número de relaciones existente entre elementos:

ELEMENTO	NOMBRE	TIPO	Nº RELACIONES	ORDEN
1.1.1.7	Divisor	Fabricar	9	1º
1.1.1.1.1	Tablero base	Fabricar	8	2º
1.1.1.2.1	Tablero superior	Fabricar	7	3º
1.1.1.6	Costado derecho	Fabricar	7	3º
1.1.1.9	Espigas	Normalizado	7	3º
1.1.1.4	Frente s.eléctrico	Fabricar	6	4º
1.2.1	Costado izquierdo	Fabricar	5	5º
1.1.1.8	Trasera cajón	Fabricar	4	6º
3.3	Tornillos	Normalizado	4	6º
1.1.1.3	Trasera s.eléctrico	Fabricar	3	7º
1.1.1.5	Estante	Fabricar	3	7º
1.1.2	EVOline Backflip	Normalizado	3	7º
1.1.3	Recogecable	Normalizado	3	7º
1.2.2	Espigas	Normalizado	3	7º
2.1	Mesa PMMA	Fabricar	3	7º
2.2	Guías PMMA	Fabricar	3	7º
3.2	Herraje cajón	Normalizado	3	7º
1.1.1.1.2	Insertos	Normalizado	2	8º
1.1.1.1.3	Insertos	Normalizado	2	8º
1.1.1.2.2	Insertos	Normalizado	2	8º
1.1.4	Guías	Normalizado	2	8º
1.1.6	Sujeciones backflip	Normalizado	2	8º
1.1.7	Tornillo recogecable	Normalizado	2	8º
1.1.8	Tornillos guías	Normalizado	2	8º
1.1.9	Regleta	Normalizado	2	8º
1.3	Espigas ruedas	Normalizado	2	8º
3.1	Frente cajón	Fabricar	2	8º
5	Topes alturas	Fabricar	2	8º
1.1.5	Embellecedor	Fabricar	1	9º
2.3	Lágrima	Normalizado	1	9º
4	Rueda	Fabricar	1	9º

Tras realizar la tabla, se observa que, aunque no por demasiado, el Divisor es la pieza que cuenta con más relaciones del producto ya que se encuentra en el medio del subconjunto 1, formando así parte tanto del cajón, como de la parte del sistema eléctrico y de ambas bases a su vez.

Posible variación: azul.

1.6.11. MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y ÚTILES PARA FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE



Sierra escuadradora SCM SI300N



Tupí SCM T130



Fresadora B&D 1200W



Dobladora Bermaq GT1000



Cortadora láser XL-1200



Lijadora orbital Virutex



Cabina de lacado



Pistola electrostática



Dobladora tridimensional CNC



Tronzadora HITACHI CC14SF



Lijadora-Pulidora DW180MM 1250W



Fresa Tupo R10



Fresa ranura 90°



Corona diámetro 60mm



Espanja abrasiva g. fino/medio



Bandas de lija



Destornillador estrella



Cola blanca



Acrifix 1S Adhesivo PMMA



Fresa corte recto



Banda pulimento



Pasta de pulido



Broca 10mm



Broca 8mm



Sargento

1.6.12. PROCESOS DE FABRICACIÓN

En este apartado se explica detalladamente el proceso de fabricación a seguir para la producción de los elementos no normalizados, es decir, a fabricar, de dicho producto.

PRIMERA OPERACIÓN. Corte.

Esta primera operación se va a realizar sobre los elementos de MDF. Para ello, se realiza con la operación de corte en todos los elementos y se lleva a cabo con una sierra escuadradora. Este corte se realiza con el fin de obtener las dimensiones generales de cada elemento.



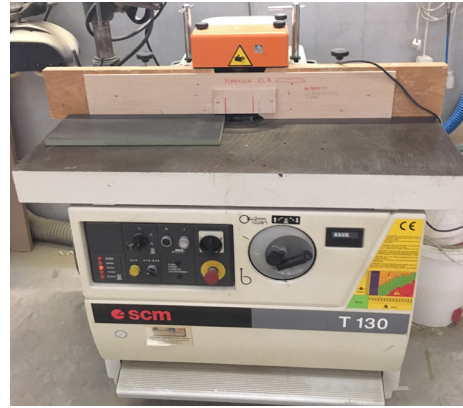
SEGUNDA OPERACIÓN. Taladrado.

Una vez obtenidos todos los tableros que formarán el armazón del mueble se continúa con la siguiente operación, el taladrado. Esta operación se lleva a cabo con un taladro de banco. En esta operación se realizan los orificios necesarios para poder colocar las espigas de unión entre los elementos y los insertos.



TERCERA OPERACIÓN. Redondeo.

Esta operación se realiza únicamente para los costados del mueble (1.2.1 y 1.1.1.6) ya que son estos los únicos elementos que necesitan una operación de redondeo (en una de sus aristas). Esta operación se lleva a cabo con una máquina tupi que posee una fresa de radio 10, cóncava.



CUARTA OPERACIÓN. Ranurado.

Una vez obtenido los redondeos de los costados, se procede a la siguiente operación. Ésta consiste en la realización de una ranura en las caras exteriores de los costados. Para llevar a cabo esta operación es necesaria una fresadora manual con una fresa para realizar ranuras de 90° y también, unas guías para completar correctamente la operación.



QUINTA OPERACIÓN. Mecanizado.

Esta operación afecta al frente y parte trasera del sistema eléctrico y al frente del cajón (1.1.1.3; 1.1.1.4 y 3.1). En el caso de ambos frentes, el mecanizado se lleva a cabo con una fresadora manual que posee una fresa de corte recto. Para la parte trasera del sistema eléctrico se lleva a cabo con un taladro de banco y una corona de 60 mm de diámetro, ya que su mecanizado se trata de una simple circunferencia.



SEXTA OPERACIÓN. Lijado.

Una vez se obtienen todos elementos completamente mecanizados, se procede a la etapa de lijado. La operación se lleva a cabo con una lijadora eléctrica. En esta fase se preparan las piezas para su posterior lacado. Así pues, en esta operación se eliminan todas las rebabas y se redondean levemente las aristas.



SÉPTIMA OPERACIÓN. Aplicación del fondo.

Una vez se tienen todos los elementos lijados, éstos son preparados para la etapa de lacado. El primer paso a realizar consiste en aplicar un fondo de resinas de poliéster caracterizadas por tener una alta cubrición. Este fondo se aplica dentro de la cabina de lacado con la ayuda de un equipo de pintura y una pistola electrostática. Para ello se coloca primero la pieza sobre un soporte y posteriormente se va aplicando el fondo de tal manera que cubra la pieza por completo.



OCTAVA OPERACIÓN. Lijado.

Una vez se ha secado el fondo, se realiza una etapa de lijado. Esta etapa varía dependiendo del acabado deseado. Para un acabado mate se lija una vez con una lija de grano fino. Para un acabado brillo es necesario un segundo lijado con un grano aún más fino.



NOVENA OPERACIÓN. Lacado.

Una vez se tienen las piezas con el fondo y lijadas, se procede a preparar la laca del color que se desee. Para ello se prepara una disolución con la laca, un catalizador y disolvente y se procede a preparar el equipo de pintura. Para su preparación, es necesario limpiar el circuito de posibles restos de las lacas usadas anteriormente y para ello se introduce disolvente en el circuito de pintura. Una vez está limpio el circuito, se procede a echar el color en el depósito de pintura y se comienzan a preparar las piezas para el lacado. Para la preparación de éstas es importante limpiar bien las piezas de cualquier partícula de polvo que pueda tener, esta limpieza se realiza con un compresor. Finalmente se procede a lacar las piezas, para ello se dejan reposar sobre un soporte y se le aplican pequeñas capas de pintura cubriéndolas por completo. Esta operación se repite tres veces en el caso del brillo y dos veces en el del mate, dejándolas secar entre aplicación y aplicación.



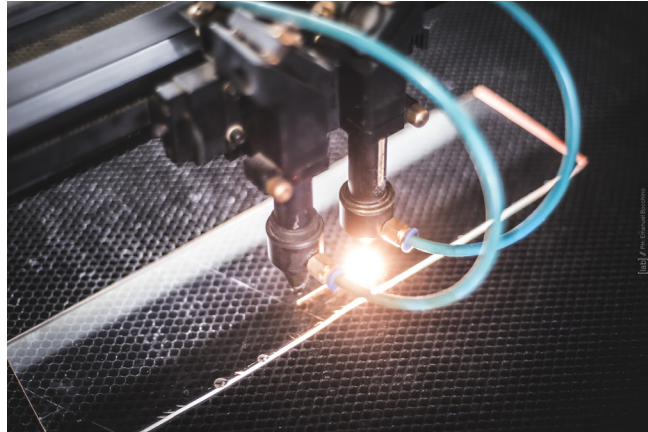
Pulimento.

En caso de que el acabado fuera brillo, tras el secado de la pieza es necesaria la operación de pulimento para eliminar posibles desperfectos y dar más brillo a la pieza. Esta operación se realiza con una pulidora y con una pasta de pulido.



DÉCIMA OPERACIÓN. Corte.

Esta operación afecta a las piezas de PMMA. Para su posible realización es necesario el uso de una cortadora láser. La ventaja de este proceso es que no genera virutas. Para ello se necesita introducir en el software las dimensiones y geometría de la pieza a realizar, en la operación el material se divide gracias a un rayo láser dirigido por un CNC.



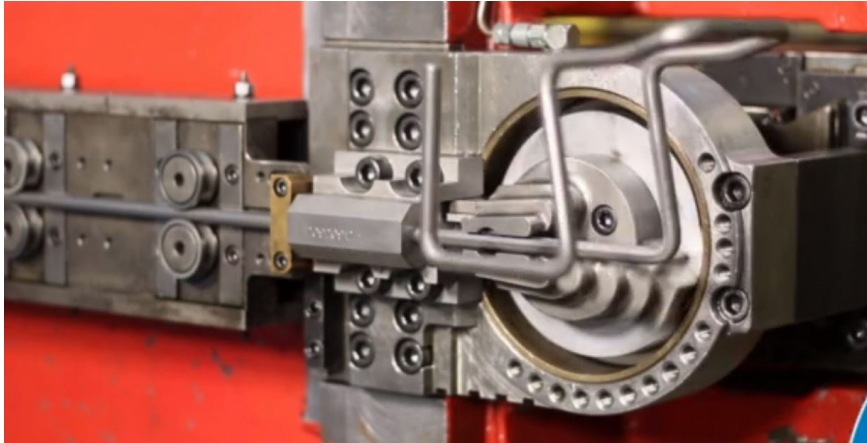
UNDÉCIMA OPERACIÓN. Doblado.

Una vez obtenida la geometría deseada de la pieza de PMMA se procede a su doblado. Para ello se necesita un equipo doblador de PMMA, este equipo es básicamente una resistencia con un control de temperatura que permite calentar uniformemente la zona deseada permitiendo así, doblar la pieza con el ángulo deseado.



DUODÉCIMA OPERACIÓN. Doblado.

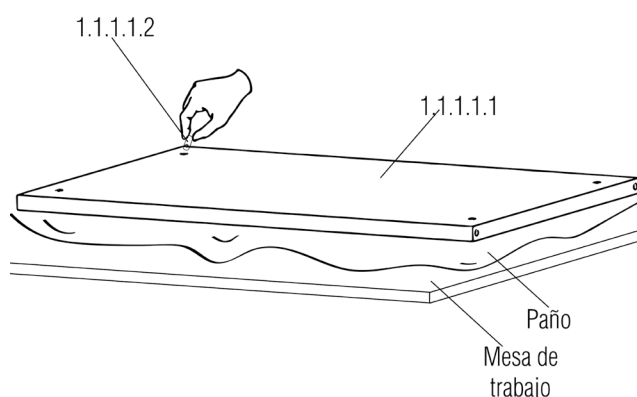
Para la fabricación de los topes es necesaria una varilla de acero inoxidable de 10 mm de diámetro y con forma de U. Para conseguir estas características, se necesita una dobladora tridimensional CNC, en la cual se introducirán las dimensiones y ángulos a realizar y para obtener así el resultado final deseado.



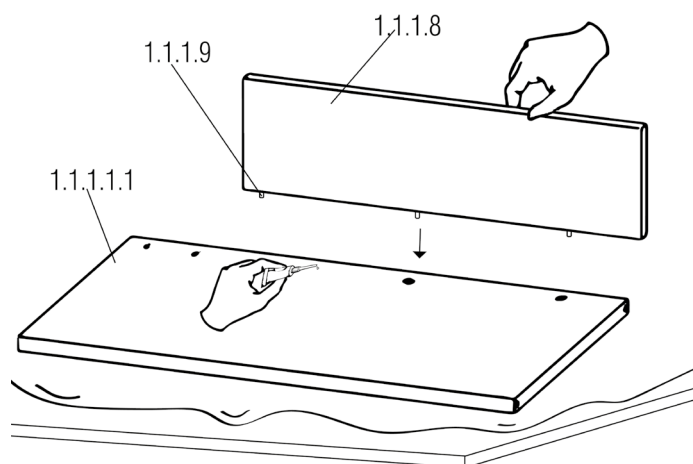
1.6.13. ENSAMBLAJE

A continuación se describen todos los pasos a seguir para el correcto ensamblaje del mueble en el orden correspondiente según el sistema de desmontaje. Todas las operaciones se llevan a cabo sobre una mesa con un paño para evitar posibles desperfectos al ser manipulado.

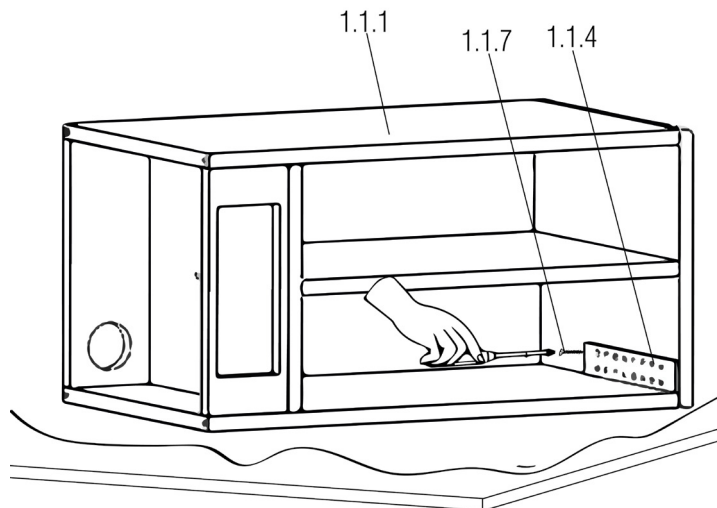
Primero se introducen cuatro insertos roscados metálicos de M10 (1.1.1.1.2) en los agujeros del tablero base (1.1.1.1.1) para la posterior colocación de las espigas pertenecientes a las ruedas. En este tablero base y en el tablero superior (1.1.1.2.1) se colocan otros cuatro insertos roscados de nylon (1.1.1.1.3 y 1.1.1.1.2) para la unión desmontable que dará acceso al sistema eléctrico.



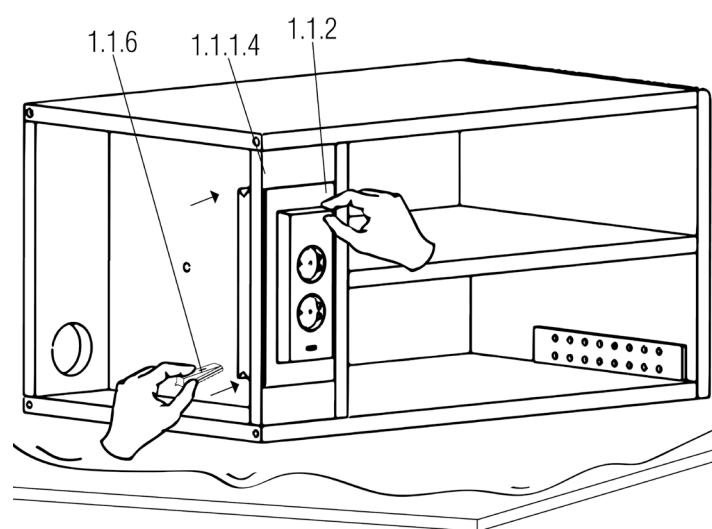
Lo siguiente es comenzar a ensamblar una a una cada una de las partes de la estructura de madera para conseguir así el armazón del mueble. Para ello, la primera operación que se debe realizar es la de colocar el tablero base (1.1.1.1.1), colocar las espigas (1.1.1.9) en los agujeros ciegos, y en la superficie de contacto entre ambos elementos se añade un poco de cola. Esta operación se realiza con todos los componentes del armazón y de esta manera se va ensamblando primero la partetrasera del cajón (1.1.1.8); el divisor (1.1.1.7); la parte trasera del sistema eléctrico (1.1.1.3); la fuente del sistema eléctrico (1.1.1.4); el estante (1.1.1.5); el tablero superior (1.1.1.2.1); y por último el costado derecho (1.1.1.6).



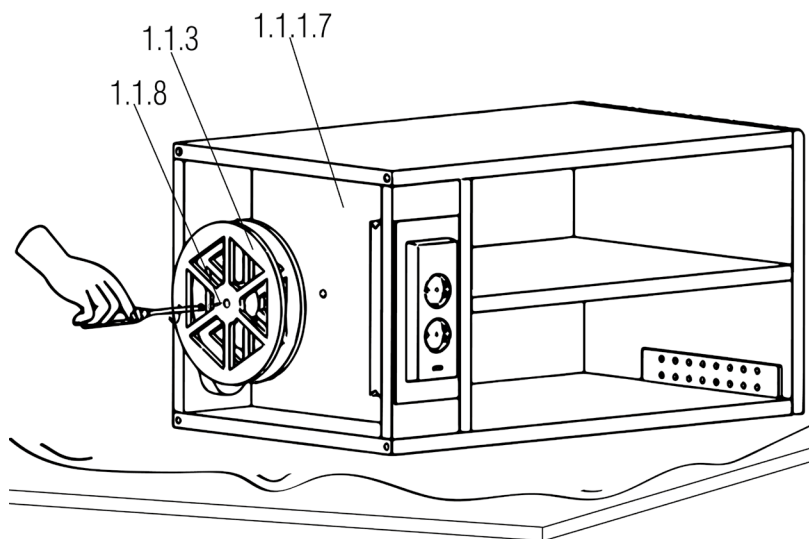
Una vez obtenido el armazón de madera (subconjunto 1.1.1), se procede a la colocación de las guías pertenecientes a los cajones (1.1.4) con la ayuda de 12 tornillos (1.1.7) de 3,5x16 mm y un destornillador.



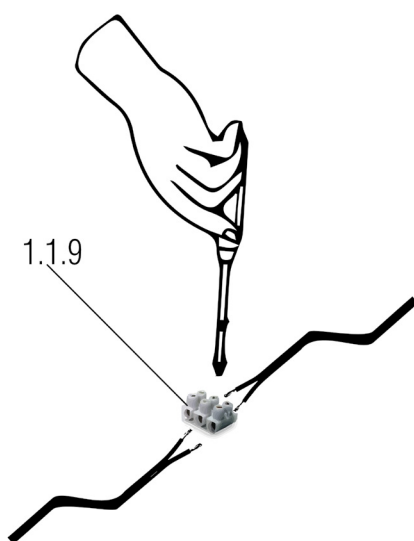
Tras anclar las guías se procede a la colocación del sistema eléctrico del producto. Para ello se empieza introduciendo el sistema de enchufes Backflip EVOline (1.1.2) en el mecanizado de la pieza (1.1.1.4), hecho a medida para el mismo. En la parte interior del elemento 1.1.4 el enchufe Backflip EVOline se sujeta con dos toques (1.1.6) que no requieren de herramientas para su colocación.



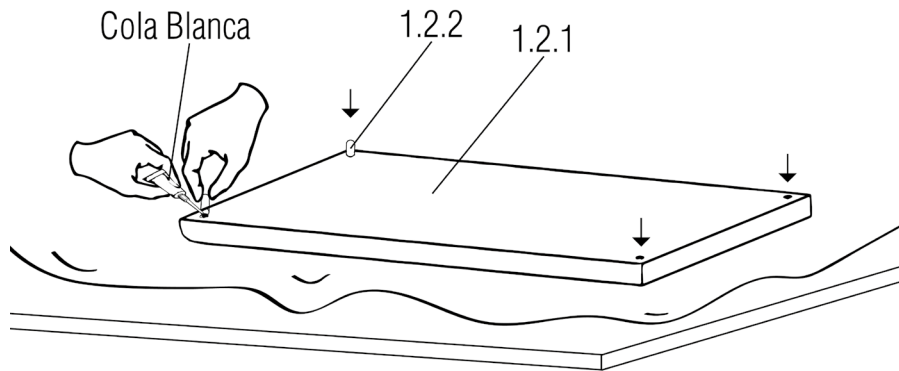
A continuación se ancla el recogecable (1.1.3) al divisor (1.1.1.7) del mueble mediante un tornillo (1.1.8) y con la ayuda de un destornillador. A continuación en este mismo paso, se procede al pegado del embellecedor.



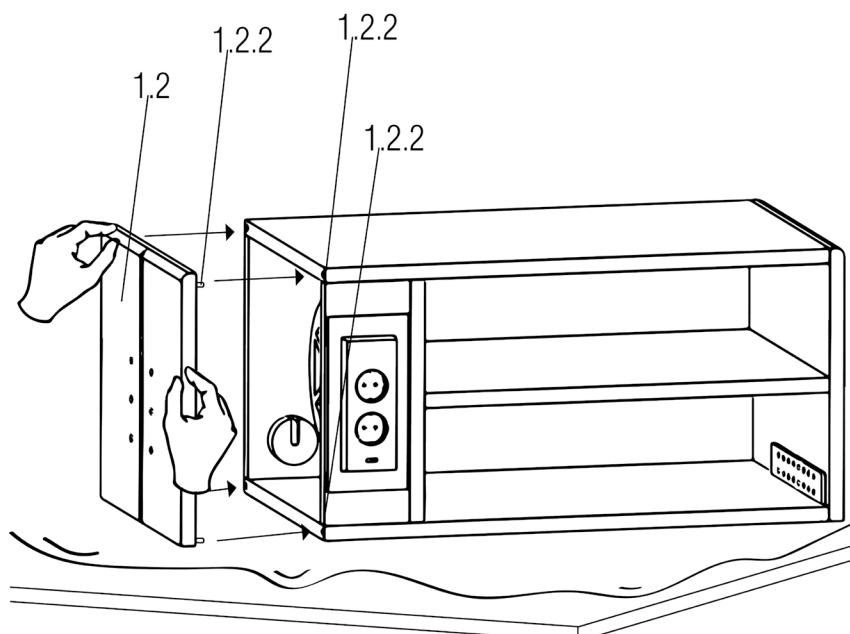
Para acabar con el ensamblaje correspondiente al sistema eléctrico se utiliza una regleta (1.1.9) para unir el recogecable (1.1.3) con el sistema Backflip EVOline (1.1.2).



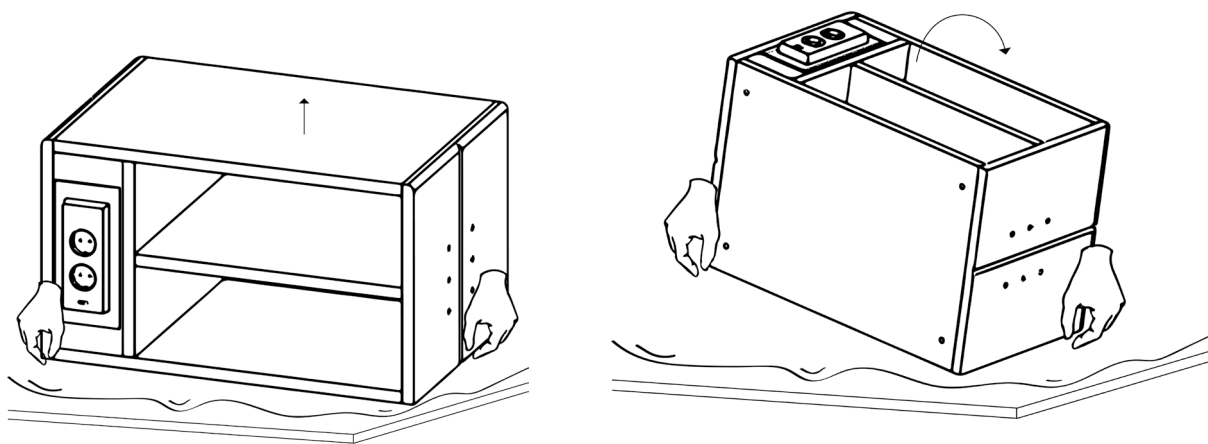
Tras tener todo el sistema eléctrico montado se procede a colocar el costado izquierdo (subconjunto 1.2) del mueble. Para ello se procede a pegar las cuatro espigas (1.2.2) en dicho costado con la ayuda de un poco de cola.



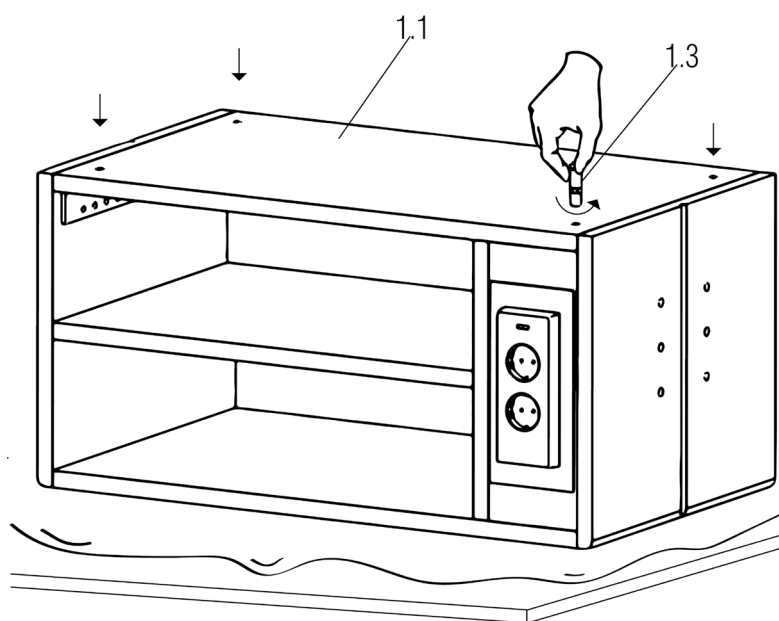
A continuación se procede a introducir las cuatro espigas en los cuatro insertos de nylon (1.1.1.1.3 y 1.1.1.2.2) del armazón del mueble obteniendo así una unión a presión y desmontable. Como se ha comentado en el primer paso del ensamblaje, la elección de agregar insertos de este material es porque si se dan repetidas situaciones de avería tiene que haber un fácil acceso a la parte interna. De esta manera los insertos de nylon harán que el material del mueble no sufra ningún tipo de desgaste y sean los insertos los que lo sufran.



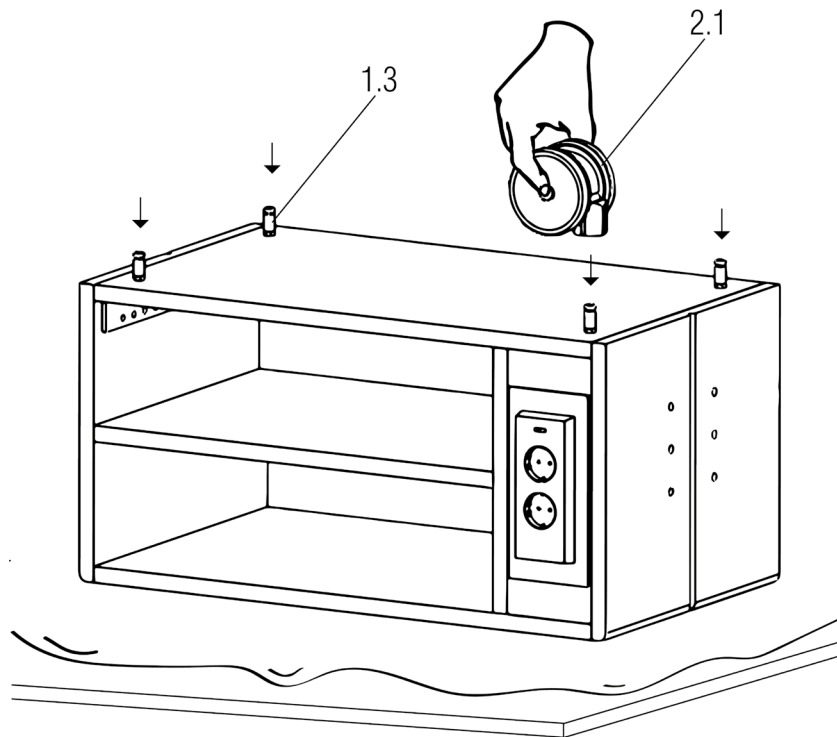
Para proceder con la siguiente operación es necesario dar la vuelta al mueble para ello se agarra por debajo, se levanta y se gira 180°.



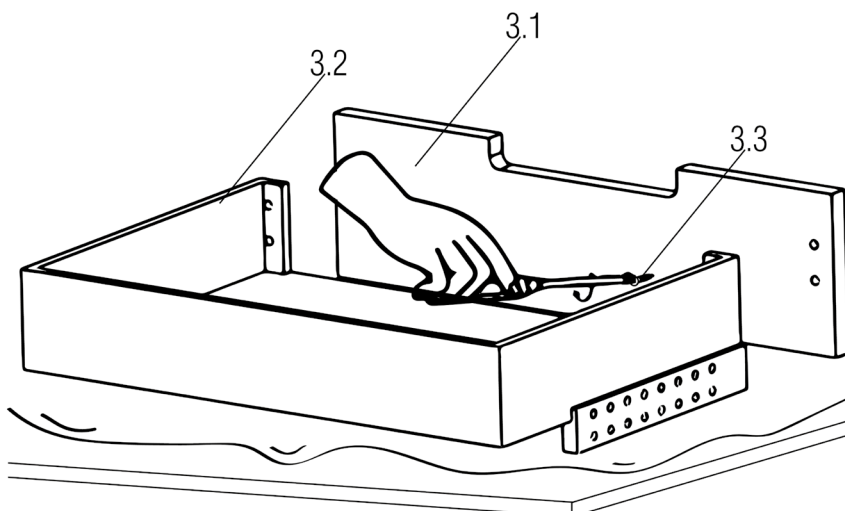
Una vez se tiene el mueble dado la vuelta, se procede a insertar las cuatro espigas roscadas (1.3) sobre el armazón (subconjunto 1.1) para poder así proceder a la posterior colocación de las ruedas.



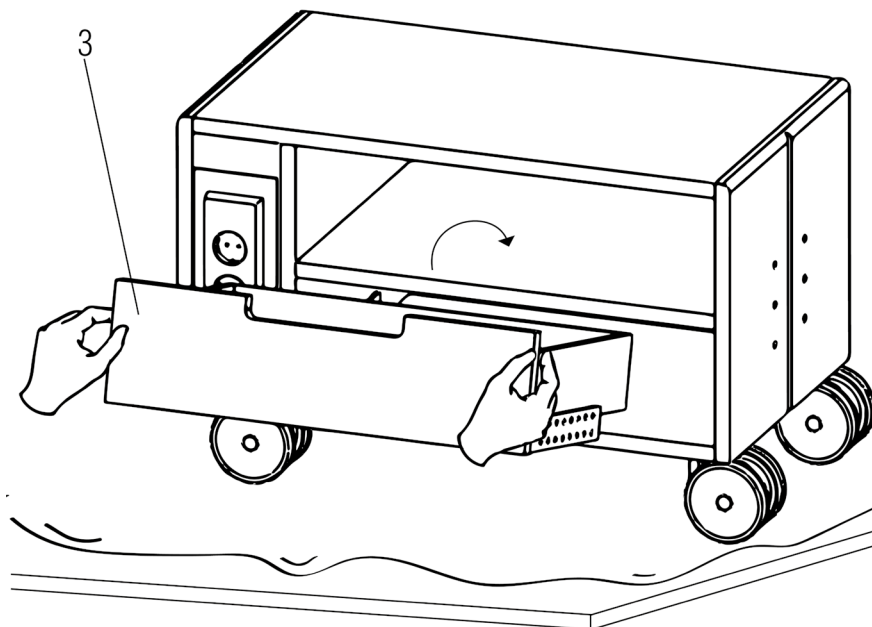
Una vez colocadas las cuatro espigas, se procede a colocar las cuatro ruedas (2.1) ejerciendo una ligera presión sobre ellas. Para esta operación tampoco es necesario el uso de ninguna herramienta.



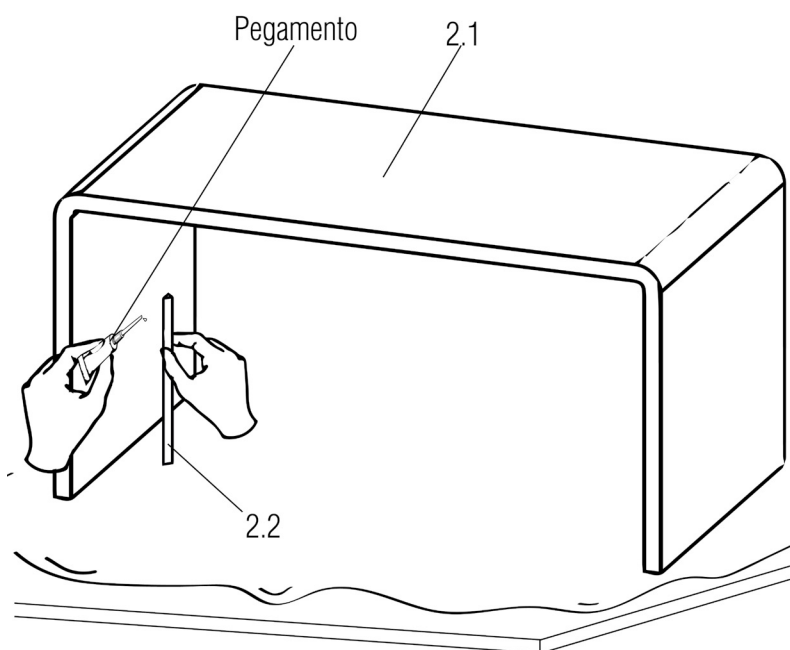
En este paso se procede al montaje del cajón y como se ha explicado anteriormente, la parte contenedora del cajón (3.2) ya tiene incluidas sus propias guías. Así pues se procede a unir el frente (3.1) con la parte contenedora (3.2) del cajón, para ello se utilizan cuatro tornillos (3.3) y la ayuda de un destornillador.



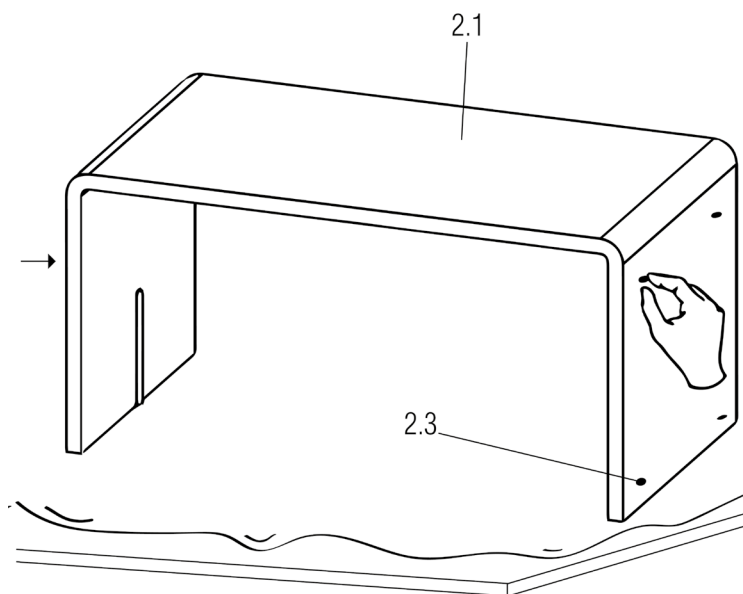
Una vez está montado el cajón, se procede a su colocación en el mueble correspondiente. Para esta operación no es necesaria ninguna herramienta, ya que estos cajones se unen y se separan de las guías con un ligero golpe hacia arriba



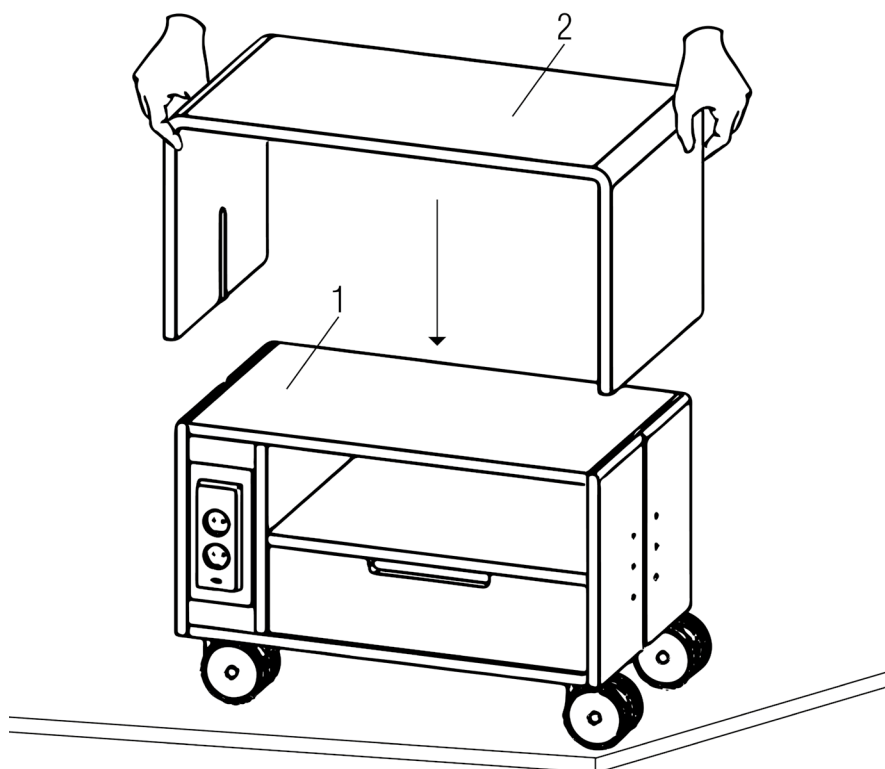
Por otro lado también hay que llevar a cabo el ensamblaje del subconjunto 2. Para ello se procede a pegar dos guías (2.2) sobre la mesa de PMMA (2.1) con la ayuda de un pegamento especial para este tipo de material.



En este paso se finaliza el ensamblaje del subconjunto 2 pegando unas lágrimas de goma (2.3) en las superficies de contacto (2.1) para evitar que la superficie se raye.

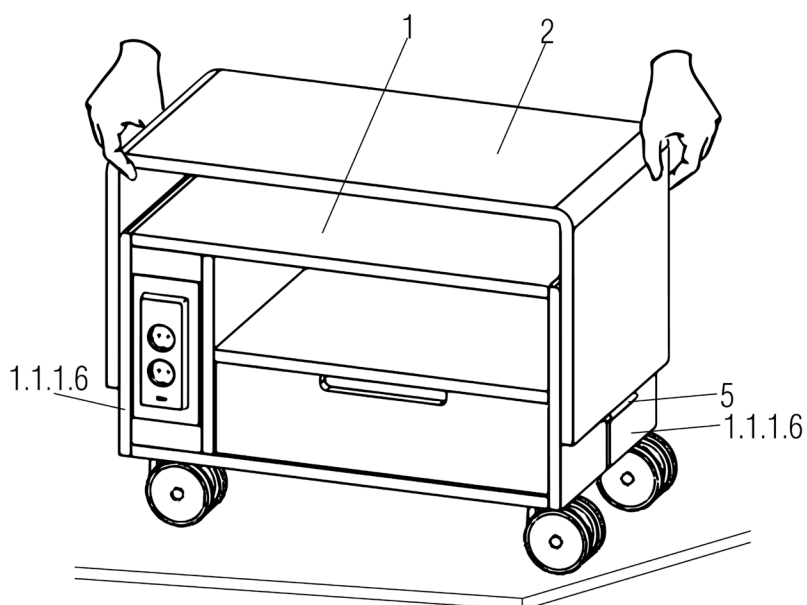
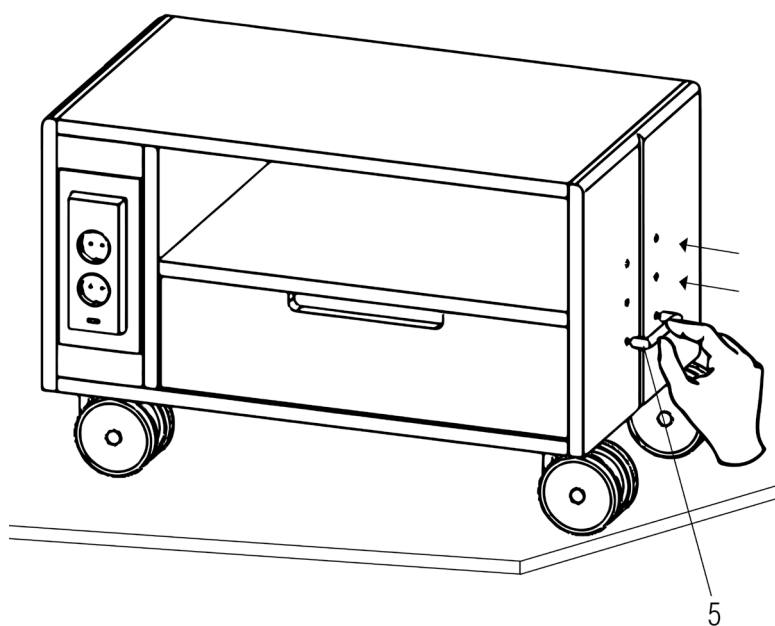


A continuación se ensamblan las dos piezas que conforman el mueble electrificado. De tal manera que se coloca el subconjunto 2 sobre el subconjunto 1. Para esta operación tampoco se necesitan herramientas, simplemente se deja reposar sobre la otra mesa.



Para finalizar, el conjunto ofrece la posibilidad de variar su altura. Para ello, se usarán dos topes (5) que serán colocados en las perforaciones de los costados del mueble (1.1.1.6), pudiendo elegir la altura deseada entre tres variaciones diferentes.

De tal manera que si se desea variar la altura, la última operación de este ensamblaje sería poner los topes en la perforación que tenga la altura deseada y luego se dejaría reposar la mesa de metacrilato sobre ellos.



1.6.14. VIABILIDAD

1.6.14.1 VIABILIDAD TÉCNICA Y FÍSICA

El presente apartado guarda relación con los factores de diseño factibles los cuales hacen referencia a los factores funcionales, estéticos, ergonómicos, legales, estructurales y la interacción entre los diferentes elementos de dicho proyecto, ya que son estos puntos dónde se estima si éste es viable.

En cuanto a los factores funcionales se puede decir que este proyecto es ciertamente viable ya que es un conjunto multifuncional, con diferentes utilidades, tiene un mantenimiento y una reparabilidad sencilla y accesible fácilmente, y de la misma manera, conseguir algún recambio en caso de avería no será complicado.

Haciendo referencia a los factores estéticos del mismo, también se puede decir que es un producto viable ya que tiene una textura y una forma adecuada para su utilización. Además es un producto con simetrías y elementos rectos que hacen que haya una gran armonía entre los dos subconjuntos que conforman el conjunto.

En relación a la ergonomía del conjunto también se puede afirmar su viabilidad ya que éste cumple con unas dimensiones correctas para su utilización. Estas medidas a su vez, proporcionan al conjunto de una buena manejabilidad ya que el subconjunto 1 cuenta con unas ruedas que ofrecen una fácil movilidad y el subconjunto 2 a falta de ruedas, tiene un peso reducido lo que hace un posible manejo del elemento a cualquier persona.

Lo referente al aspecto legal queda reflejado en el apartado anterior (1.3.2)x que hace referencia a la normativa del presente proyecto.

Por último, como se menciona en el apartado de los materiales anteriormente, el material elegido para el subconjunto 1 es un tablero de 19 mm hidrófugo, que es ideal para muebles que pueden estar sometidos a humedad. Éstos cumplen con la normativa correspondiente y además tienen diferentes certificados de calidad. En cuanto a los materiales de este subconjunto y para garantizar una mayor duración del mismo se le aplica una capa de resinas de poliéster sobre la que se añade el acabado final deseado para el subconjunto. En cuanto al material del subconjunto 2, tras realizar varias pruebas con diferentes materiales finalmente se eligió el metacrilato (PMMA) ya que tiene unas propiedades ópticas excepcionales como es la transparencia, el acabado brillante, la rigidez y estabilidad dimensional a la vez que la dureza y la resistencia a los rasguños. Véase anexo de cálculos estructurales (4.1).

1.6.14.1 VIABILIDAD ECONÓMICA

La realización del prototipo finalmente no ha sido posible llevarla a cabo por falta de tiempo pero si que se ha estimado un presupuesto para el mismo contando con la ayuda de la empresa Inbani, empresa dedicada a la fabricación de mobiliario para cuartos de baño. Véase presupuesto.

Así pues se estima que el coste de un único prototipo estaría rondando los 550€, logicamente, este precio es elevado ya que hace referencia a la producción de un único ejemplar. Si la producción del mismo se lleva a una escala mayor y se hacen tiradas de alrededor de unas 100 piezas, el precio del producto se vería reducido en torno a un 30 %. De esta manera se estaría hablando de un precio aproximado de uno 385€ de fábrica, lo que supondría una reducción más que considerable si se tiene en cuenta la amortización de la maquinaria utilizada, los materiales elegidos y la mano de obra cualificada.

**PLIEGO DE
CONDICIONES**

2.1. PLIEGO DE CONDICIONES INICIALES

A continuación se exponen las necesidades principales que debe cumplir el proyecto para obtener un buen diseño del mismo.

Se trata de un mueble electrificado de uso doméstico compuesto por dos elementos principales los cuales funcionan tanto en conjunto como de manera independiente. El diseño debe ser elegante, robusto y duradero en lo referente a los materiales y elementos usados.

Las necesidades que debe cumplir el producto son:

- **ESTÉTICA:** que sea atractivo a la venta e innovador, con formas simples y sencillas.
- **MATERIALES Y ACABADO:** uso de materiales y lacas de alta calidad para obtener un producto duradero y con un buen acabado.
- **INSTALACIÓN ELÉCTRICA:** que el mueble pueda transmitir energía eléctrica a cualquier tipo de dispositivo eléctrico/electrónico.
- **DIMENSIONES:** que el producto tenga unas dimensiones adecuadas y proporcionadas para su uso.
- **MOVILIDAD:** que contenga ruedas.
- **PESO:** que tenga un peso reducido y adecuado para no dificultar su manipulación.
- **ALMACENAJE:** que tenga algún elemento contenedor como por ejemplo un cajón.
- **MANTENIMIENTO:** debe ser limpiado fácilmente por cualquier usuario por lo que no tendrá geometrías complejas que lo impidan. También se debe tener en cuenta que en caso de avería del sistema eléctrico ha de tener un fácil acceso para poder ser reparado.
- **FABRICACIÓN:** el mueble se fabricará manualmente pero cabe la posibilidad de en un futuro proceder a su producción industrial con el objetivo de abaratar costes.
- **ASPECTO ECONÓMICO:** dado que se usarán materiales y elementos de alta calidad, el producto final tendrá un precio elevado.
- **SEGURIDAD:** que no contenga elementos cortantes ni peligrosos.

2.2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

A continuación se exponen las condiciones técnicas necesarias para la construcción del producto.

ELEMENTOS:

1.1.1.1.1 ; 1.1.1.2.1 ; 1.1.1.5 ; 1.1.1.7 ; 1.1.1.8

MATERIAL DE PARTIDA:

Tablero de MDF 19mm

1ª OPERACIÓN: Cortar.

- Maquinaria: Sierra escuadradora SCM SI300N
- Mano de obra: la realización del corte puede ser llevada a cabo por un operario con categoría de “oficial de 3ª”.
- Medios auxiliares: disco de sierra circular Ø305 mm.
- Modo de realización:
 1. Marcar en el tablero los cortes a realizar
 2. Colocar el listón en la sierra.
 3. Realizar los cortes.
 4. Comprobar las medidas.
- Seguridad: guantes, gafas protectoras, vestimenta adecuada y botas de seguridad con puntera metálica.
- Controles:
 1. Comprobar estado de la máquinas, herramientas y útiles antes de comenzar la operación.
 2. Comprobar cómo se ha realizado la operación.
 3. Comprobar dimensiones de la pieza con los planos.
- Pruebas: no precisa.

2ª OPERACIÓN: Taladrar.

- Maquinaria: Taladro de columna
- Mano de obra: la realización de los agujeros puede ser llevada a cabo por un operario con categoría de “oficial de 3ª”.
- Medios auxiliares: Broca de para madera, Ø8mm y Ø10mm

- Modo de realización:
 1. Marcar donde se realizaran los orificios
 2. Colocar y anclar el tablero en el banco
 3. Realizar las perforaciones
 4. Comprobar que las perforaciones se han realizado correctamente.
- Seguridad: guantes, gafas protectoras, vestimenta adecuada y botas de seguridad
- Controles:
 1. Comprobar estado de la máquinas, herramientas y útiles antes de comenzar la operación.
 2. Comprobar cómo se ha realizado la operación.
 3. Comprobar taladros de la pieza con los planos.

- Pruebas: no precisa.

3ª OPERACIÓN: Lijar

- Maquinaria: Lijadora orbital
- Mano de obra: la realización del lijado puede ser llevada a cabo por un operario con categoría de “oficial de 3ª”.
- Medios auxiliares: Bandas de lija
- Modo de realización:
 1. Limpiar la superficie de la madera
 2. Lijar la superficie y esquinas
 4. Comprobar que el resultado
- Seguridad: guantes, gafas protectoras, vestimenta adecuada
- Controles:
 1. Comprobar el estado de las máquinas, herramientas y útiles antes de comenzar la operación.
 2. Comprobar cómo se ha realizado la operación.
- Pruebas: no precisa.

4ª Operación: Lacar

- Maquinaria: Cabina de pintura, equipo de pintura.
- Mano de obra: el lacado puede ser realizado por un operario con categoría de “oficial de 3ª”.
- Material: laca de la marca Ilva
- Medios auxiliares: pistola electrostática
- Modo de realización:
 1. Poner en funcionamiento la corriente eléctrica y el flujo de aire
 2. Encender el equipo de pintura
 3. Aplicar fondo a la pieza
 4. Lijado de la pieza, dependerá del acabado brillo o mate.
 5. Aplicar la laca.
 6. Dejar secar
 7. En caso del acabado brillo, se tiene que pulir la pieza.
 5. Comprobar el resultado
- Seguridad: guantes, gafas protectoras, mascarilla con filtro, vestimenta adecuada.
- Controles:
 1. Comprobar el estado de las máquinas, herramientas y útiles a emplear, siempre al principio de la operación.
 2. Comprobar cómo se ha realizado la operación.
 3. Comprobar que se ha realizado correctamente el lacado y se ha quedado bien fijado a la superficie.
- Pruebas: no precisa.

ELEMENTOS:

1.1.1.6 y 1.2.1

MATERIAL DE PARTIDA:

Tablero de MDF 19mm

1ª OPERACIÓN: Cortar.

- Maquinaria: Sierra escuadradora SCM SI300N
- Mano de obra: la realización del corte puede ser llevada a cabo por un operario con categoría de “oficial de 3ª”.
- Medios auxiliares: disco de sierra circular
- Modo de realización:
 1. Marcar en el tablero los cortes a realizar
 2. Colocar el listón en la sierra.
 3. Realizar los cortes.
 4. Comprobar las medidas.
- Seguridad: guantes, gafas protectoras, vestimenta adecuada y botas de seguridad con puntera metálica.
- Controles:
 1. Comprobar estado de la máquinas, herramientas y útiles antes de comenzar la operación.
 2. Comprobar cómo se ha realizado la operación.
 3. Comprobar dimensiones de la pieza con los planos.
- Pruebas: no precisa.

2ª OPERACIÓN: Taladrar.

- Maquinaria: Taladro de columna
- Mano de obra: la realización de los agujeros puede ser llevada a cabo por un operario con categoría de “oficial de 3ª”.
- Medios auxiliares: Broca de para madera, Ø8mm y 10mm
- Modo de realización:
 1. Marcar donde se realizaran los orificios
 2. Colocar y anclar el tablero en el banco
 3. Realizar las perforaciones
 4. Comprobar que las perforaciones se han realizado correctamente.

- Seguridad: guantes, gafas protectoras, vestimenta adecuada y botas de seguridad
- Controles:
 1. Comprobar estado de la máquinas, herramientas y útiles antes de comenzar la operación.
 2. Comprobar cómo se ha realizado la operación.
 3. Comprobar taladros de la pieza con los planos.

- Pruebas: no precisa.

3ª OPERACIÓN: Redondear

- Maquinaria: Maquina Tupí.
- Mano de obra: la realización de los agujeros puede ser llevada a cabo por un operario con categoría de “oficial de 3ª”.
- Medios auxiliares: Fresa para madera.
- Modo de realización:
 1. Seleccionar la fresa y colocarla en la maquina.
 2. Colocar y anclar el tablero en el banco
 3. Realizar el fresado
 4. Comprobar que se ha realizado correctamente.
- Seguridad: guantes, gafas protectoras, vestimenta adecuada y botas de seguridad
- Controles:
 1. Comprobar estado de la máquinas, herramientas y útiles antes de comenzar la operación.
 2. Comprobar cómo se ha realizado la operación.
 3. Comprobar los radios del redondeo de la pieza con los planos.

- Pruebas: no precisa.

3ª OPERACIÓN: Fresar

- Maquinaria: Fresadora manual.
- Mano de obra: la realización de los agujeros puede ser llevada a cabo por un operario con categoría de “oficial de 3ª”.

- Medios auxiliares: Fresa para madera y unas guías.
- Modo de realización:
 1. Seleccionar la fresa y colocarla en la maquina.
 2. Colocar y anclar el tablero en un banco.
 3. Realizar el fresado con la ayuda de las guías.
 4. Comprobar que se ha realizado correctamente.
- Seguridad: guantes, gafas protectoras, vestimenta adecuada y botas de seguridad
- Controles:
 1. Comprobar estado de la máquinas, herramientas y útiles antes de comenzar la operación.
 2. Comprobar cómo se ha realizado la operación.
 3. Comprobar los radios del redondeo de la pieza con los planos.
- Pruebas: no precisa.

3ª OPERACIÓN: Lijar

- Maquinaria: Lijadora orbital
- Mano de obra: la realización del lijado puede ser llevada a cabo por un operario con categoría de “oficial de 3ª”.
- Medios auxiliares: Bandas de lija
- Modo de realización:
 1. Limpiar la superficie de la madera
 2. Lijar la superficie y esquinas
 4. Comprobar que el resultado
- Seguridad: guantes, gafas protectoras, vestimenta adecuada
- Controles:
 1. Comprobar el estado de las máquinas, herramientas y útiles antes de comenzar la operación.
 2. Comprobar cómo se ha realizado la operación.
- Pruebas: no precisa.

4ª Operación: Lacar

- Maquinaria: Cabina de pintura, equipo de pintura.
- Mano de obra: el lacado puede ser realizado por un operario con categoría de “oficial de 3ª”.
- Material: laca de la marca Ilva
- Medios auxiliares: pistola electrostática
- Modo de realización:
 1. Poner en funcionamiento la corriente eléctrica y el flujo de aire
 2. Encender el equipo de pintura
 3. Aplicar fondo a la pieza
 4. Lijado de la pieza dependerá del acabado brillo o mate.
 5. Aplicar la laca.
 6. Dejar secar
 7. En caso del acabado brillo, se tiene que pulir la pieza.
 5. Comprobar el resultado
- Seguridad: guantes, gafas protectoras, mascarilla con filtro, vestimenta adecuada.
- Controles:
 1. Comprobar el estado de las máquinas, herramientas y útiles a emplear, siempre al principio de la operación.
 2. Comprobar cómo se ha realizado la operación.
 3. Comprobar que se ha realizado correctamente el lacado y se ha quedado bien fijado a la superficie.
- Pruebas: no precisa.

ELEMENTOS:

1.1.1.3 ; 1.1.1.4 y 3.1

MATERIAL DE PARTIDA:

Tablero de MDF 19mm

1ª OPERACIÓN: Cortar.

- Maquinaria: Sierra escuadradora SCM SI300N
- Mano de obra: la realización del corte puede ser llevada a cabo por un operario con categoría de “oficial de 3ª”.
- Medios auxiliares: disco de sierra circular
- Modo de realización:
 1. Marcar en el tablero los cortes a realizar
 2. Colocar el listón en la sierra.
 3. Realizar los cortes.
 4. Comprobar las medidas.
- Seguridad: guantes, gafas protectoras, vestimenta adecuada y unas botas de seguridad con puntera metálica.
- Controles:
 1. Comprobar estado de la máquinas, herramientas y útiles antes de comenzar la operación.
 2. Comprobar cómo se ha realizado la operación.
 3. Comprobar dimensiones de la pieza con los planos.
- Pruebas: no precisa.

2ª OPERACIÓN: Taladrar.

- Maquinaria: Taladro de columna
- Mano de obra: la realización de los agujeros puede ser llevada a cabo por un operario con categoría de “oficial de 3ª”.
- Medios auxiliares: Broca de para madera, Ø8mm, 10mm y sierra de corona para el elemento 1.1.3
- Modo de realización:
 1. Marcar donde se realizaran los orificios
 2. Colocar broca o corona en el taladro
 2. Colocar y anclar el tablero en el banco

- 3. Realizar las perforaciones
- 4. Comprobar que las perforaciones se han realizado correctamente.
- Seguridad: guantes, gafas protectoras, vestimenta adecuada y botas de seguridad
- Controles:
 1. Comprobar estado de la máquinas, herramientas y útiles antes de comenzar la operación.
 2. Comprobar cómo se ha realizado la operación.
 3. Comprobar taladros de la pieza con los planos.
- Pruebas: no precisa.

3ª OPERACIÓN: Mecanizar

- Maquinaria: Fresadora manual
- Mano de obra: la realización de los agujeros puede ser llevada a cabo por un operario con categoría de “oficial de 3ª”.
- Medios auxiliares: Fresa para madera
- Modo de realización:
 1. Marcar donde se realizaran los mecanizados
 2. Colocar y anclar el tablero en el banco
 3. Realizar los mecanizados
 4. Comprobar que los mecanizados se han realizado correctamente.
- Seguridad: guantes, gafas protectoras, vestimenta adecuada y botas de seguridad
- Controles:
 1. Comprobar estado de la máquinas, herramientas y útiles antes de comenzar la operación.
 2. Comprobar cómo se ha realizado la operación.
 3. Comprobar mecanizados de la pieza con los planos.
- Pruebas: no precisa.

4ª OPERACIÓN: Lijar

- Maquinaria: Lijadora orbital
- Mano de obra: la realización del lijado puede ser llevada a cabo por un operario con categoría de “oficial de 3ª”.
- Medios auxiliares: Bandas de lija
- Modo de realización:
 1. Limpiar la superficie de la madera
 2. Lijar la superficie y esquinas
 4. Comprobar que el resultado
- Seguridad: guantes, gafas protectoras, vestimenta adecuada
- Controles:
 1. Comprobar el estado de las máquinas, herramientas y útiles antes de comenzar la operación.
 2. Comprobar cómo se ha realizado la operación.
- Pruebas: no precisa.

5ª Operación: Lacar

- Maquinaria: Cabina de pulverizado, equipo de pintura.
- Mano de obra: el lacado puede ser realizado por un operario con categoría de “oficial de 3ª”.
- Material: laca de la marca Ilva
- Medios auxiliares: pistola electrostática
- Modo de realización:
 1. Poner en funcionamiento la corriente eléctrica y el flujo de aire
 2. Encender el equipo de pintura
 3. Aplicar fondo a la pieza
 4. Lijado de la pieza dependerá del acabado brillo o mate.
 5. Aplicar la laca.
 6. Dejar secar
 7. En caso del acabado brillo se tiene que pulir la pieza.
 5. Comprobar el resultado
- Seguridad: guantes, gafas protectoras, mascarilla con filtro, vestimenta adecua-

da.

- Controles:

1. Comprobar el estado de las máquinas, herramientas y útiles a emplear, siempre al principio de la operación.

2. Comprobar cómo se ha realizado la operación.

3. Comprobar que se ha realizado correctamente el lacado y se ha quedado bien fijado a la superficie.

- Pruebas: no precisa.

ELEMENTOS:

2.1

MATERIAL DE PARTIDA:

Lamina de PMMA 20mm

1ª OPERACIÓN: Cortar.

- Maquinaria: Máquina de corte por láser XL-1200
- Mano de obra: la realización del corte puede ser llevada a cabo por un operario con categoría de “oficial de 1ª”.
- Medios auxiliares: no precisa
- Modo de realización:
 1. Meter los datos en el programa de CNC.
 2. Colocar la pieza en la maquina de corte.
 3. Realizar los cortes.
 4. Comprobar las medidas.
- Seguridad: guantes, gafas protectoras, vestimenta adecuada.
- Controles:
 1. Comprobar estado de la máquinas.
 2. Comprobar cómo se ha realizado la operación.
 3. Comprobar dimensiones de la pieza con los planos.
- Pruebas: no precisa.

2ª OPERACIÓN: Doblar

- Maquinaria: Maquina dobladora gt1000
- Mano de obra: la realización de los agujeros puede ser llevada a cabo por un operario con categoría de “oficial de 3ª”.
- Medios auxiliares: preforma
- Modo de realización:
 1. Meter los dato en el programa de la dobladora.
 2. Colocar la pieza en la maquina.
 3. Esperar a que caliente el material.
 4. Se realiza el doblado
 5. Se deja enfriar.
 4. Comprobar las medidas con preforma.

- Seguridad: guantes, gafas protectoras, vestimenta adecuada.
- Controles:
 1. Comprobar estado de la máquinas.
 2. Comprobar cómo se ha realizado la operación.
 3. Comprobar dimensiones de la pieza con los planos.
- Pruebas: no precisa.

3ª OPERACIÓN: Lijar

- Maquinaria: no precisa
- Mano de obra: la realización del lijado puede ser llevada a cabo por un operario con categoría de “oficial de 3ª”.
- Medios auxiliares: goma espuma abrasiva de grano fino
- Modo de realización:
 1. Limpiar la superficie
 2. Lijar la superficie, esquinas y quitar rebabas
 4. Comprobar que el resultado
- Seguridad: guantes, gafas protectoras, vestimenta adecuada
- Controles:
 1. Comprobar cómo se ha realizado la operación.
- Pruebas: no precisa.

ELEMENTO:

2.2

MATERIAL DE PARTIDA:

Lamina de PMMA 20mm

1ª OPERACIÓN: Cortar.

- Maquinaria: Máquina de corte por láser XL-1200
- Mano de obra: la realización del corte puede ser llevada a cabo por un operario con categoría de “oficial de 1ª”.
- Medios auxiliares: no precisa
- Modo de realización:
 1. Meter los datos en el programa de CNC.
 2. Colocar la pieza en la maquina de corte.
 3. Realizar los cortes.
 4. Comprobar las medidas.
- Seguridad: guantes, gafas protectoras, vestimenta adecuada.
- Controles:
 1. Comprobar estado de la máquinas.
 2. Comprobar cómo se ha realizado la operación.
 3. Comprobar dimensiones de la pieza con los planos.
- Pruebas: no precisa.

3ª OPERACIÓN: Lijar

- Maquinaria: no precisa
- Mano de obra: la realización del lijado puede ser llevada a cabo por un operario con categoría de “oficial de 3ª”.
- Medios auxiliares: goma espuma abrasiva de grano fino
- Modo de realización:
 1. Limpiar la superficie
 2. Lijar la superficie, esquinas y quitar rebabas
 4. Comprobar que el resultado
- Seguridad: guantes, gafas protectoras, vestimenta adecuada

- Controles:
 1. Comprobar cómo se ha realizado la operación.
- Pruebas: no precisa.

ELEMENTO:

5

MATERIAL DE PARTIDA:

Varilla acero Ø10mm

1ª OPERACIÓN: Cortar.

- Maquinaria: Tronzadora HITACHI CC14SF
- Mano de obra: la realización del corte puede ser llevada a cabo por un operario con categoría de “oficial de 3ª”.
- Medios auxiliares: disco de sierra circular para acero
- Modo de realización:
 1. Marcar donde se realizaran los cortes en la varilla
 2. Colocar la varilla en la tronzadora.
 3. Realizar los cortes.
 4. Comprobar las medidas.
- Seguridad: guantes, gafas protectoras, vestimenta adecuada y unas botas de seguridad con puntera metálica.
- Controles:
 1. Comprobar estado de la máquinas, herramientas y útiles antes de comenzar la operación.
 2. Comprobar cómo se ha realizado la operación.
 3. Comprobar dimensiones de la pieza con los planos.
- Pruebas: no precisa.

2ª OPERACIÓN: Doblar.

- Maquinaria: Curvadora de tres ejes
- Mano de obra: la realización del corte puede ser llevada a cabo por un operario con categoría de “oficial de 1ª”.
- Medios auxiliares: no precisa
- Modo de realización:
 1. Anclar la varilla en la maquina.
 2. Meter los datos en el programa
 3. Realizar la operación.
 4. Comprobar que los ángulos coinciden con los planos.

- Seguridad: guantes, gafas protectoras, vestimenta adecuada.
- Controles:
 1. Comprobar estado de la máquinas.
 2. Comprobar cómo se ha realizado la operación.
 3. Comprobar dimensiones de la pieza con los planos.

- Pruebas: no precisa.

3ª OPERACIÓN: Lijar

- Maquinaria: no precisa
- Mano de obra: la realización del lijado puede ser llevada a cabo por un operario con categoría de “oficial de 3ª”.
- Medios auxiliares: Banda de lija para metal
- Modo de realización:
 1. Limpiar la superficie
 2. Lijar la superficie, esquinas y quitar rebabas
 4. Comprobar que el resultado
- Seguridad: guantes, gafas protectoras, vestimenta adecuada
- Controles:
 1. Comprobar cómo se ha realizado la operación.
- Pruebas: no precisa.

2.3. PLIEGO DE CONDICIONES FACULTATIVAS

A continuación se exponen las condiciones facultativas del proyecto:

FUNCIONES DEL PROYECTISTA

- Dirigir los trabajos, coordinándolos con lo expuesto en el trabajo proyectual.
- Redactar las modificaciones oportunas de trabajo.
- Personarse allí dónde se realicen los trabajos tantas veces como sea necesario.
- Consignar en el “Libro de Órdenes”, o documento de comunicación entre el director, el contratista, instituciones e incidencias.

EMPRESA FABRICANTE

Obligaciones:

- Conocimiento de las leyes.
- Comprensión del trabajo proyectual.
- No iniciar la ejecución de los trabajos sin la autorización del Director.
- Cumplir las indicaciones del Libro de Órdenes.
- Poner los medios adecuados para ejecutar los trabajos.

Derechos:

- Exigir un ejemplar completo de todos los documentos que componen el proyecto.
- Recibir soluciones a problemas técnicos no previstos en el trabajo y que aparecen durante la ejecución del mismo. Trabajos que no son imputables a una mala ejecución del mismo.
- Recibo de materiales y maquinaria en el tiempo estipulado cuando estos estén a cargo del Promotor.

CONCLUSIONES

3.1 CONCLUSIÓN

Para concluir, cabe señalar que el presente proyecto cumple con los requisitos de diseño fijados en su fase inicial. El resultado obtenido es un mueble electrificado doméstico, único en un mercado en desarrollo y con múltiples posibilidades cuyo nicho se encuentra todavía poco explotado.

El mueble presentado está compuesto por dos elementos principales que pueden funcionar tanto de manera conjunta como independiente. Es posible articular el mueble en siete posiciones, cumpliendo así con las diversas funciones para las que ha sido concebido. La pieza ha sido pensada como un mueble polivalente en cuanto a sus diferentes usos y ubicaciones. Ideada como una mesa de centro, este mueble multifuncional puede situarse en cualquier lugar de la casa, adaptándose fácilmente a los deseos y necesidades del usuario. Este diseño presenta una estética sobria y sencilla que parte de elementos simples y juega con las líneas rectas.

La calidad de los materiales, elementos y el alto estándar empleado en los procesos de fabricación de la pieza justifican su precio, que aunque elevado, se adapta al nivel adquisitivo del público al que va dirigido.

En resumen, se trata de un mueble/mesa auxiliar electrificado que contiene un regleta para suministrar energía eléctrica simultáneamente a tres dispositivos- tanto eléctricos como electrónicos- y dos elementos contenedores-un cajón y un espacio diáfano-. La pieza incorpora además cuatro ruedas en su parte inferior que facilitan su movilidad y permiten su desplazamiento en cualquier espacio.

3.2 PROPUESTAS DE MEJORA

En el presente apartado se describen posibles propuestas de mejora o futuros cambios a realizar en dicho producto.

La primera mejora sería hacer de este producto, algo mucho más económico y asequible a un público más amplio. Para poder conseguir esta mejora habría dos opciones. La primera sería utilizando materiales y elementos comerciales un poco más económicos, pero sin reducir la calidad de los mismos. Y la segunda sería haciendo una producción en serie del mismo, con tecnologías más avanzadas como podría ser la CNC.

Otra posible mejora en este caso con respecto al subconjunto 2, sería buscar nuevos materiales que tengan unas propiedades más elevadas con respecto al PMMA y puedan así sustituir al metacrilato en la fabricación de dicho elemento. También se piensa en añadir al mismo un perfil metálico para evitar cualquier posible deformación producida por su uso.

Con respecto al conjunto en general se piensa en la posibilidad de añadir nuevos acabados tanto para el material MDF como para el PMMA. No se descarta el probar con maderas naturales lo cual dotaría al conjunto de un aspecto más elegante y de cierta manera tradicional.

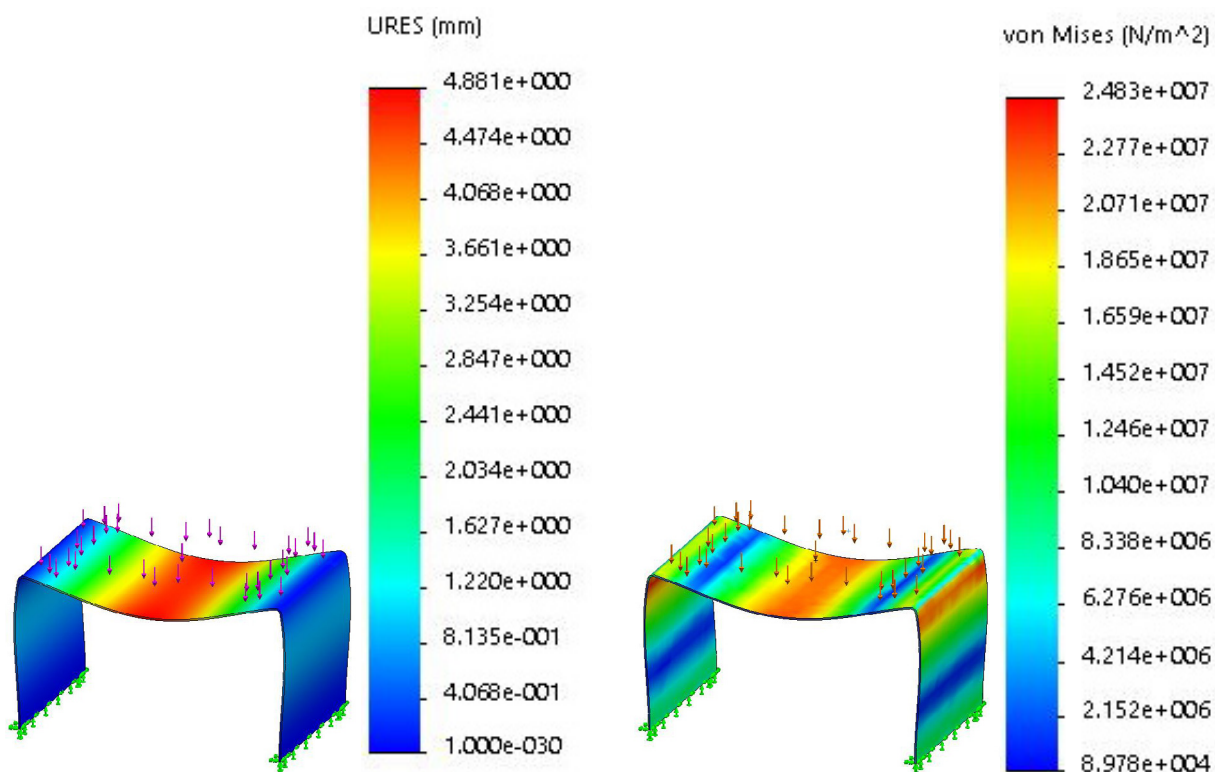
A N E X O S

4.1. CÁLCULOS

En estos ensayos se ve como se ha ido desarrollando la mesa extraíble y como se ha ido modificando tanto en grosor como en los materiales, siguiendo la normativa establecida. También se observa cómo en un principio se pensó en realizarla en acero inoxidable y cómo este material no resultaba viable debido a su elevado peso de unos 17Kg la pieza. Por esta razón se opta por el uso de otros materiales más ligeros, como se ve a continuación:

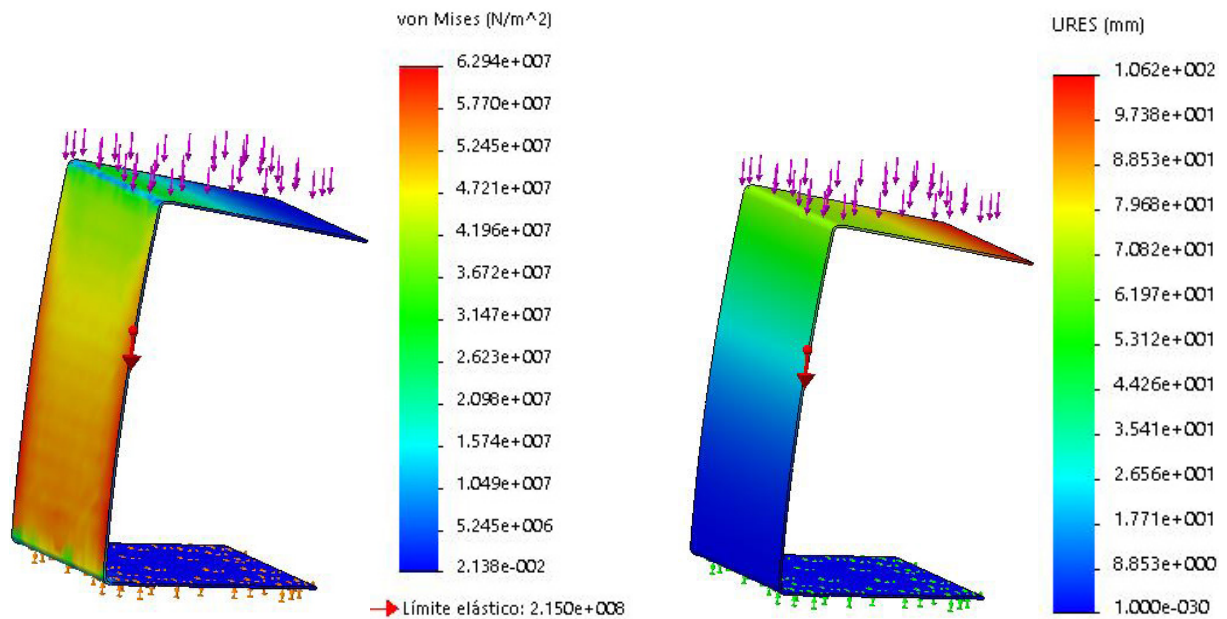
PROPIEDADES DE LA ALEACIÓN DE ALUMINIO 6061-T6:

- Densidad: 2700 Kg/m³
- Módulo elástico: $6,9 \cdot 10^{10}$ N/mm²
- Coeficiente de Poisson: 0.33
- Límite elástico: $2.757 \cdot 10^7$ N/mm²



El primer ensayo se realiza sobre el elemento 2.1 de aluminio y con un grosor de 4mm. Se realiza con una carga estática vertical de 750N que se posiciona sobre la superficie de trabajo principal según marca la normativa con fijaciones en los apoyos.

Se observa como la deformación no supera el límite elástico, y como la deformación máxima es de unos 5 mm, que es un resultado viable para este esfuerzo.



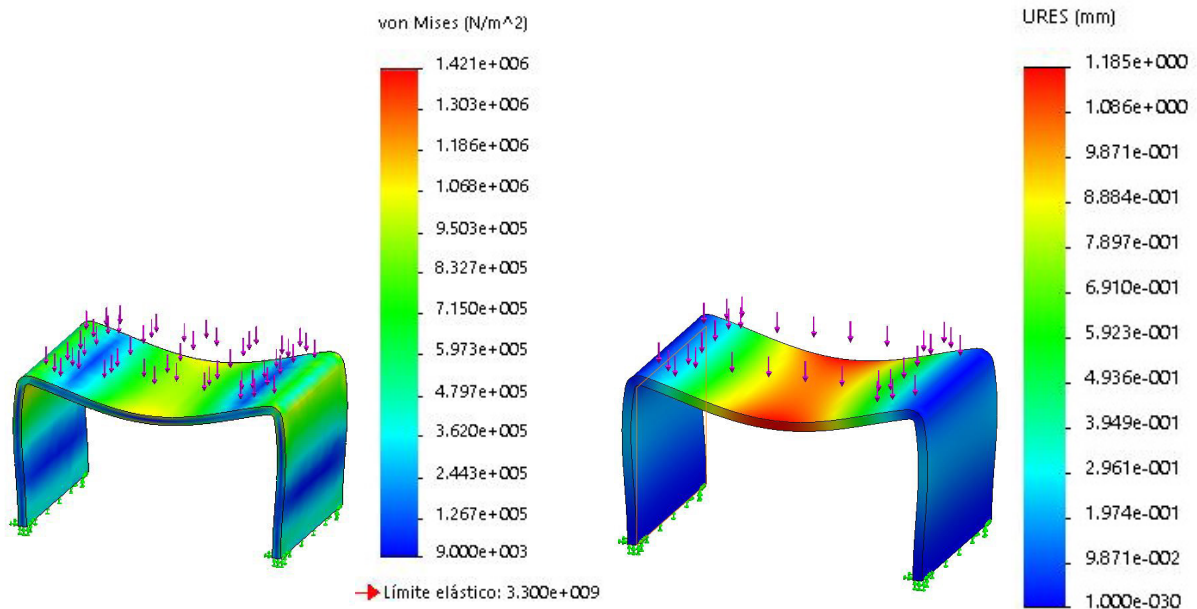
El segundo ensayo también se realiza sobre el elemento 2.1 de aluminio y con un grosor de 4mm. Se realiza con una carga estática vertical de 250N que se posiciona sobre la superficie de trabajo auxiliar con fijaciones en los apoyos.

Se observa como la deformación no supera el límite elástico, y como la deformación máxima es de 106 mm. Estos resultados reflejan una deformación excesiva y desfavorable para el uso que se le va a dar. Por lo tanto, el uso del aluminio para la realización de esta pieza queda descartado y se comienza una nueva búsqueda de materiales a continuación.

Tras divagar a cerca de varios materiales se decide probar con el PMMA o también conocido como metacrilato, pero al tratarse de un plástico, tiene peores propiedades estructurales que el aluminio. Por esta razón se opta por aumentar la lámina a 20mm de grosor para contrarrestar dichas propiedades.

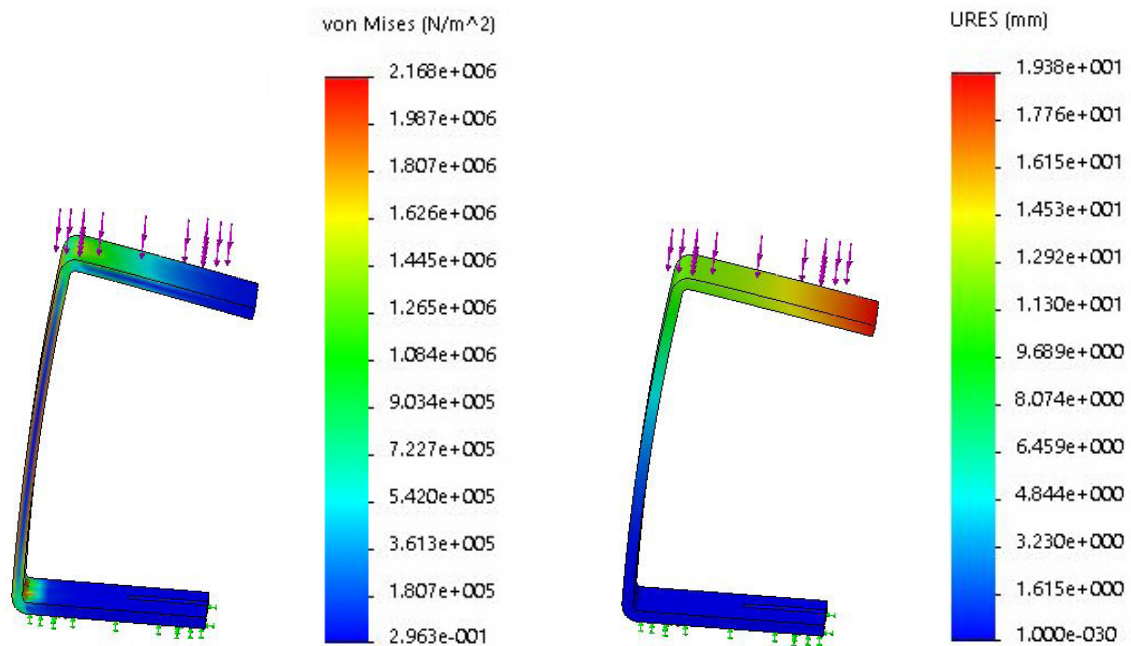
PROPIEDADES DEL PMMA:

- Densidad: 1190 Kg/m³
- Módulo elástico: 2770 N/mm²
- Coeficiente de Poisson: 0.33
- Límite elástico: 2.757e⁷N/mm²



Este ensayo se realiza sobre el elemento 2.1 de PMMA y con un grosor de 20mm. Se realiza con una carga estática vertical de 750N que se posiciona sobre la superficie de trabajo principal con fijaciones en los apoyos.

Se observa como la deformación queda lejos de superar el límite elástico, y cómo la deformación máxima no alcanza los 1.5mm, lo cual es un resultado viable para este esfuerzo.



Este ensayo también se realiza sobre el elemento 2.1 de PMMA y con un grosor de 20mm. Se realiza con una carga estática vertical de 250N que se posiciona sobre la superficie de trabajo auxiliar con fijaciones en el apoyo.

Se observa como la deformación no supera el límite elástico, y como la deformación máxima es de 19 mm. Estos resultados reflejan una deformación aceptable para el uso de esta superficie ya que se trata de una superficie auxiliar. Por lo tanto, finalmente se desarrolla este elemento con PMMA, .

Esta elección queda abierta a la posibilidad de encontrar otro material que sustituya al PMMA con unos resultados similares, con un espesor menor y un peso ligero. También cabe la posibilidad de desarrollar unos perfiles metálicos para que doten al subconjunto 2 de una mayor rigidez y poder evitar así su deformación.

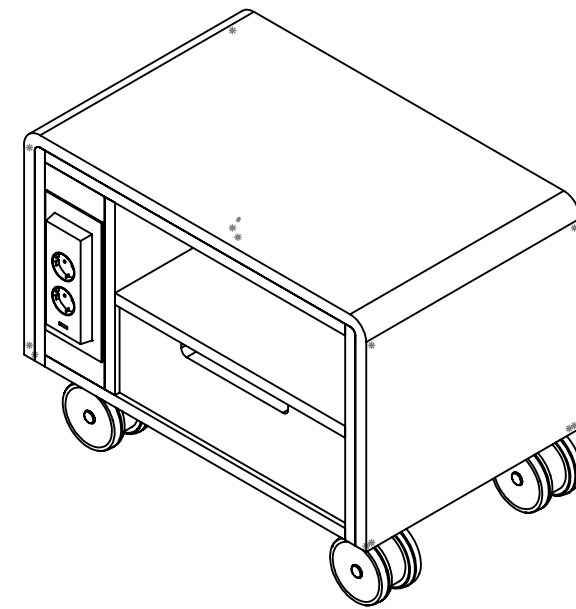
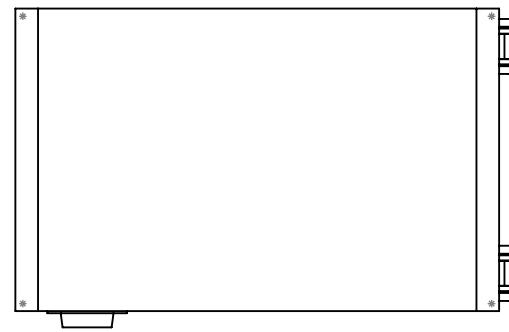
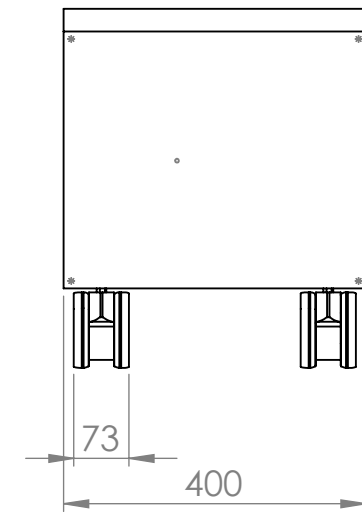
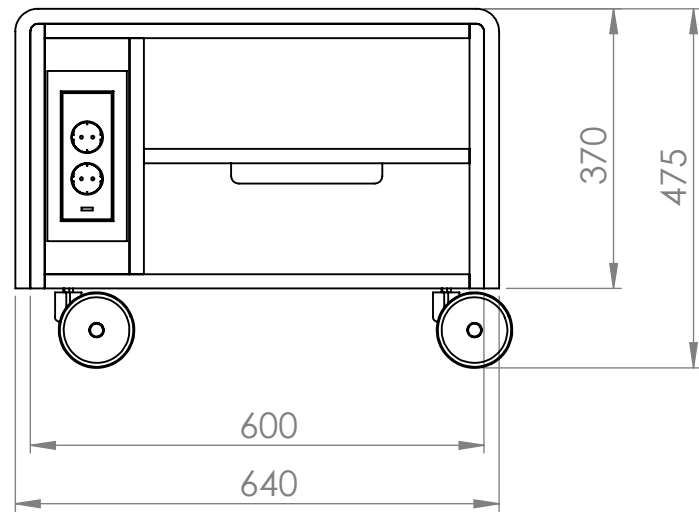
4.2. Bibliografía y Referencias

- Mecanizados de acrílico. Maquinas de doblado.
< <http://www.bermaq.com> > [Consulta: 9 junio de 2017]
- Distribuidor de accesorios de cocina. Enchufes para encastrar
< <http://cucineoggi.com/catalogo-cucine/enchufes/> > [Consulta: 26 mayo de 2017]
- Distribuidor de plexiglas.
< <https://www.plexiglas-shop.com> > [Consulta: 22 junio de 2017]
- Distribuidor de herrajes y accesorios para muebles.
< <https://verduonlinestore.com> > [Consulta: 15 mayo de 2017]
- Plataforma de consulta de ideas y proyectos
< <https://es.pinterest.com> > [Consulta: 20 mayo de 2017]
- Maquinaria para tubo y perfiles
< www.curvaser.com > [Consulta: 15 julio de 2017]
- Equipos para el tratamiento de acrílico
< <http://avanceytec.com.mx> > [Consulta: 15 junio de 2017]
- Empresa dedicada al mobiliario de cuartos de baño
< <http://inbani.com/> > [Consulta: 15 junio de 2017]
- Tienda de bricolaje, construcción, decoración
< www.leroymerlin.es/ > [Consulta: 15 junio de 2017]
- Tienda de muebles y decoración
< <http://www.ikea.com> > [Consulta: 10 diciembre de 2016]
- Productos de arquitectura y diseño
< www.archiproducts.com/ > [Consulta: 10 diciembre de 2016]
- Amazon. Backflip EVOline
< <https://www.amazon.de/Schulte-EVOline-BackFlip-Edelstahloptik-159271000100/dp/B00PLQ00TA> > [Consulta: 10 diciembre de 2016]
- AENOR (1989). *Mesas. Métodos de ensayo para determinar la estabilidad*. UNE 11015. Madrid: AENOR [Consulta: 2 diciembre de 2016]
- AENOR (1989). *Mesas. Métodos de ensayo para determinar la resistencia estructural*. UNE 11014. Madrid: AENOR [Consulta: 2 diciembre de 2016]
- AENOR (1992). *Mesas para uso doméstico y público. Características funcionales y especificaciones*. UNE 11022. Madrid: AENOR [Consulta: 2 diciembre de 2016]

AENOR (2013). *Mobiliario doméstico. Mesas. Métodos de ensayo para la determinación de la estabilidad, la resistencia y la durabilidad*. UNE EN 1730. Madrid: AENOR [Consulta: 2 diciembre de 2016]

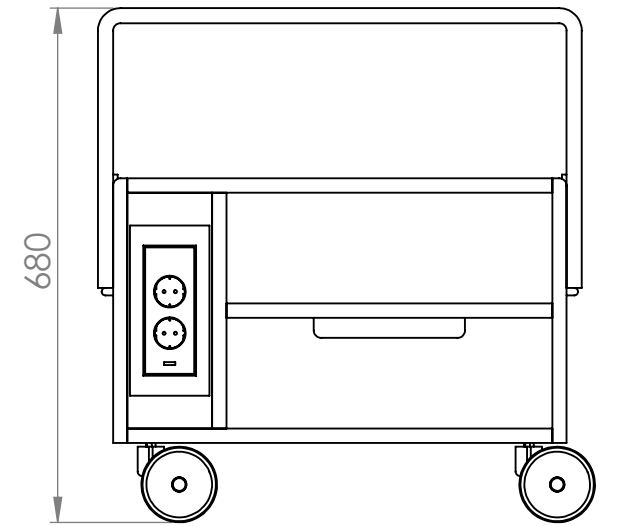
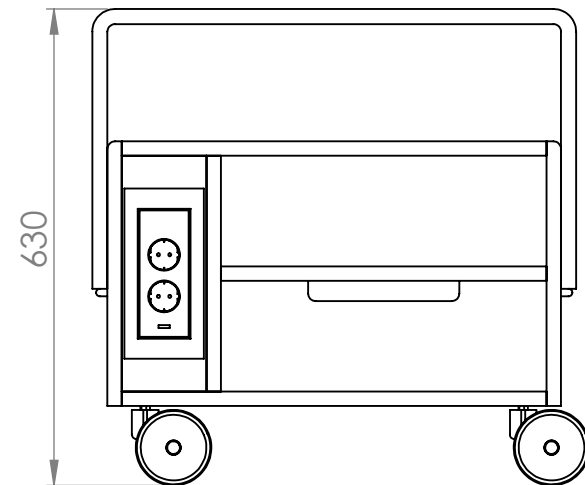
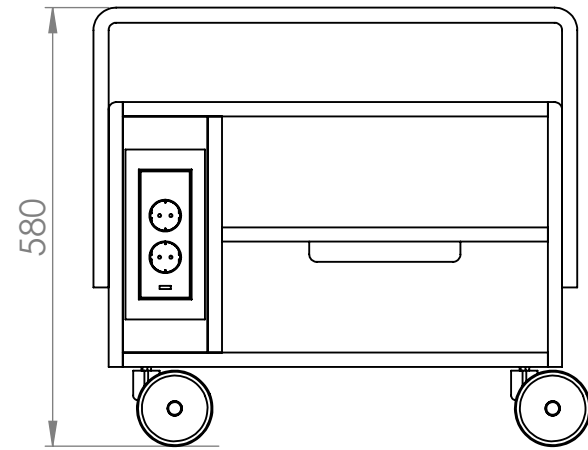
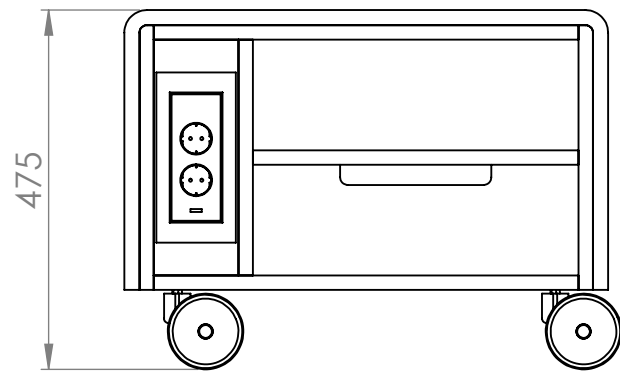
AENOR (2016). *Mobiliario. Resistencia, durabilidad y seguridad. Requisitos para mesas de uso doméstico*. UNE EN 12521. Madrid: AENOR [Consulta: 2 diciembre de 2016]

P L A N O S



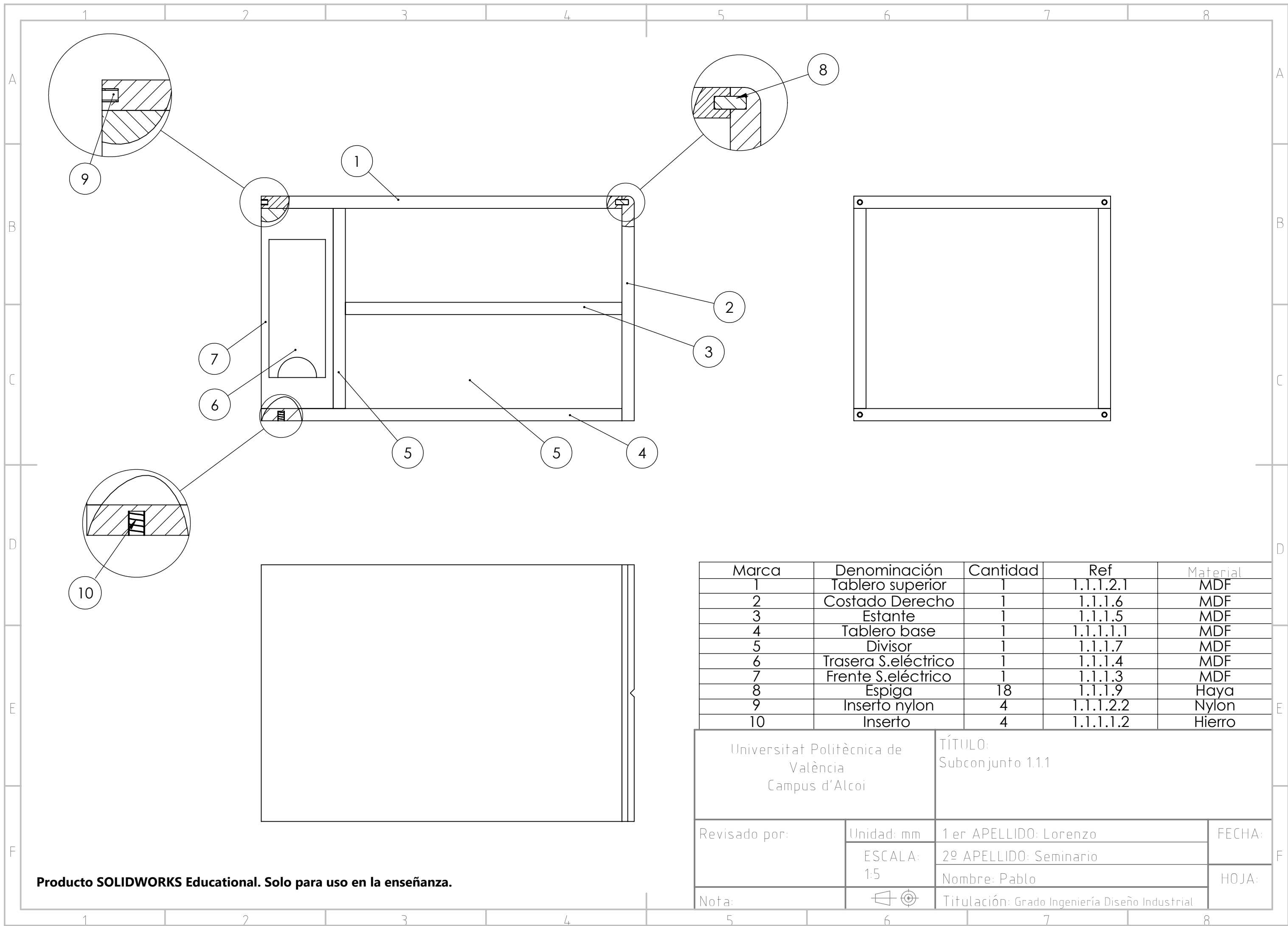
Producto SOLIDWORKS Educational. Solo para uso en la enseñanza.

Universitat Politècnica de València Campus d'Alcoi		TÍTULO: Dimensiones Generales Conjunto	
Revisado por:	Unidad: mm	1 er APELLIDO: Lorenzo	FECHA:
	ESCALA: 1:10	2º APELLIDO: Seminario	
		Nombre: Pablo	HOJA:
Nota:		Titulación: Grado Ingeniería Diseño Industrial	



Producto SOLIDWORKS Educational. Solo para uso en la enseñanza.

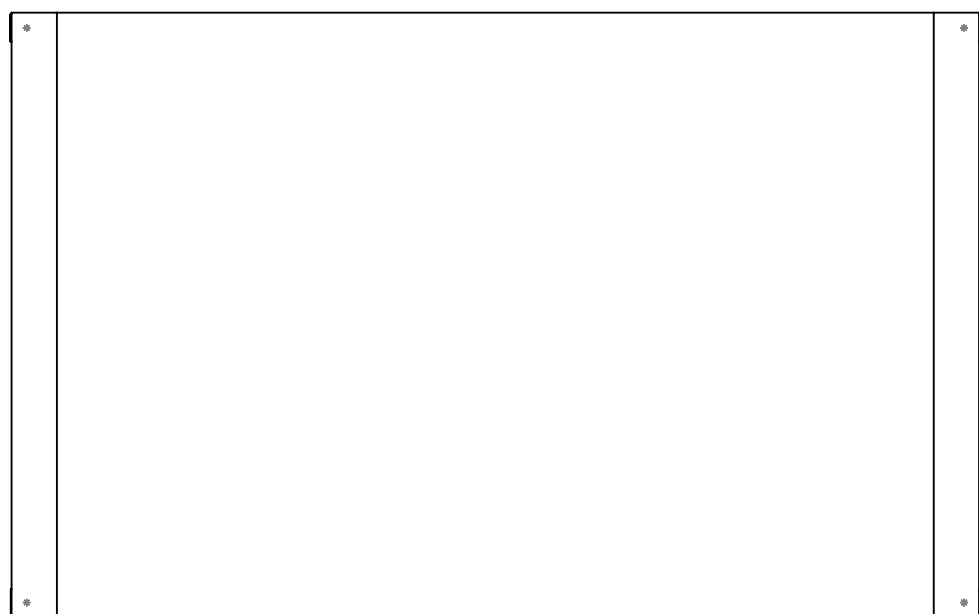
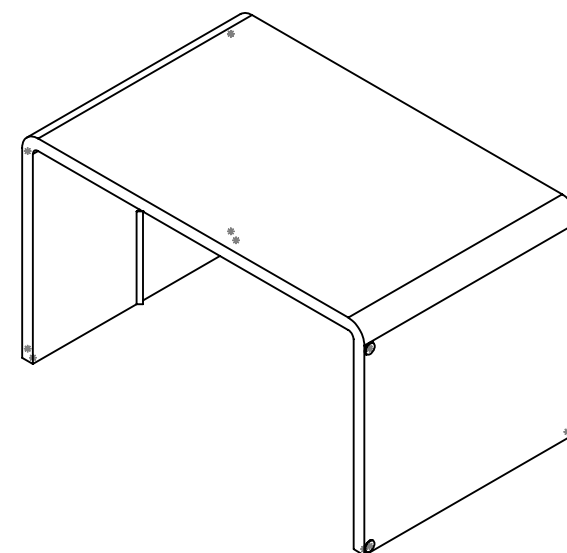
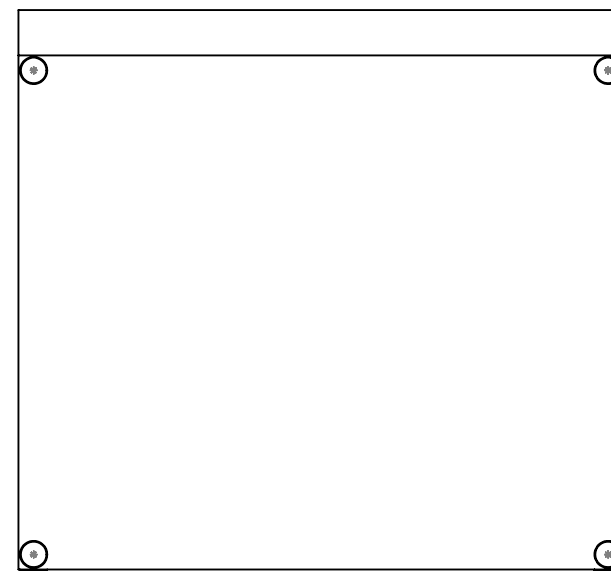
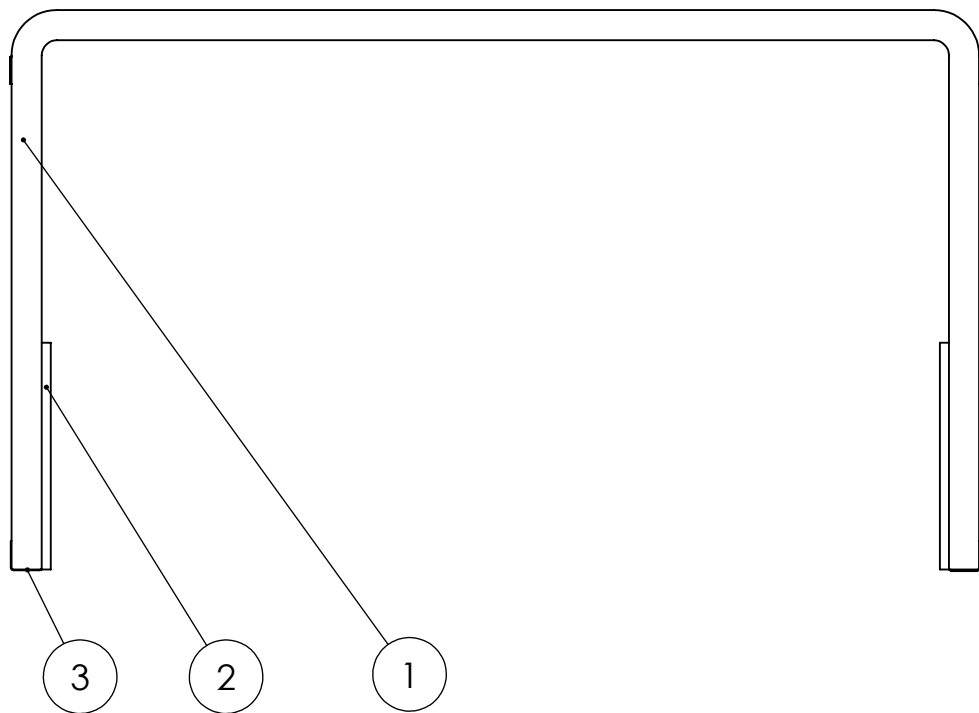
Universitat Politècnica de València Campus d'Alcoi		TÍTULO: Posibles ALTuras Conjunto	
Revisado por:	Unidad:mm	1 er APELLIDO: Lorenzo	FECHA:
	ESCALA: 1:10	2º APELLIDO: Seminario	
Nota:		Nombre: Pablo	HOJA:
		Titulación: Grado en Ingeniería diseño industrial	



Marca	Denominación	Cantidad	Ref	Material
1	Tablero superior	1	1.1.1.2.1	MDF
2	Costado Derecho	1	1.1.1.6	MDF
3	Estante	1	1.1.1.5	MDF
4	Tablero base	1	1.1.1.1.1	MDF
5	Divisor	1	1.1.1.7	MDF
6	Trasera S.eléctrico	1	1.1.1.4	MDF
7	Frente S.eléctrico	1	1.1.1.3	MDF
8	Espiga	18	1.1.1.9	Haya
9	Inserto nylon	4	1.1.1.2.2	Nylon
10	Inserto	4	1.1.1.1.2	Hierro

Universitat Politècnica de València Campus d'Alcoi		TÍTULO: Subconjunto 1.1.1	
Revisado por:	Unidad: mm	1er APELLIDO: Lorenzo	FECHA:
	ESCALA: 1:5	2º APELLIDO: Seminario	
		Nombre: Pablo	HOJA:
Nota:		Titulación: Grado Ingeniería Diseño Industrial	

Producto SOLIDWORKS Educational. Solo para uso en la enseñanza.

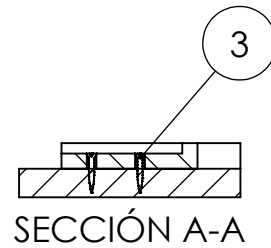
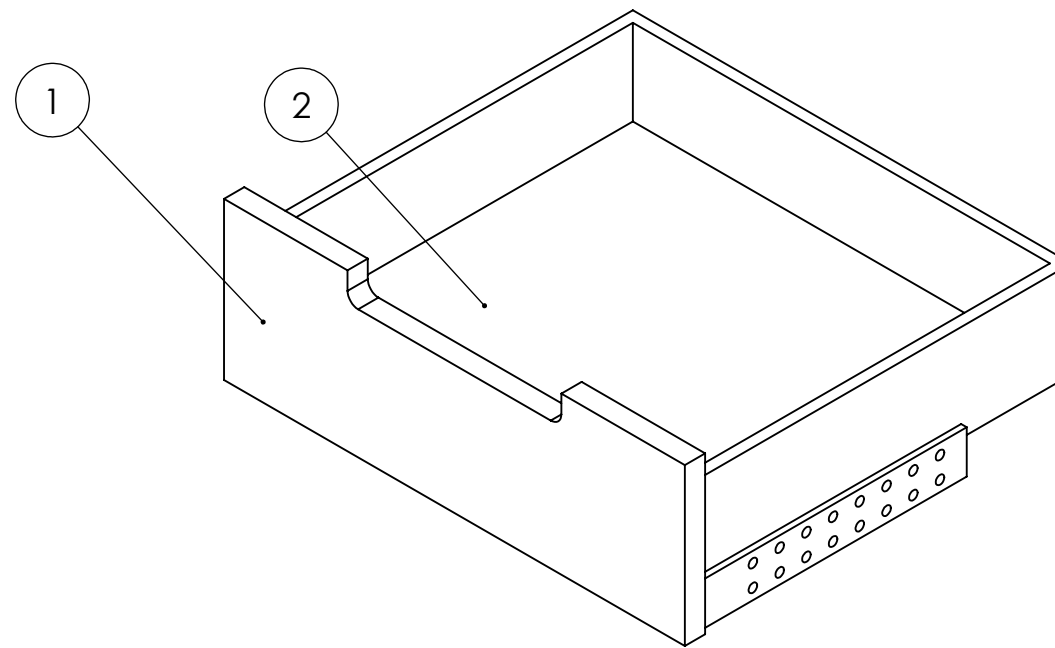
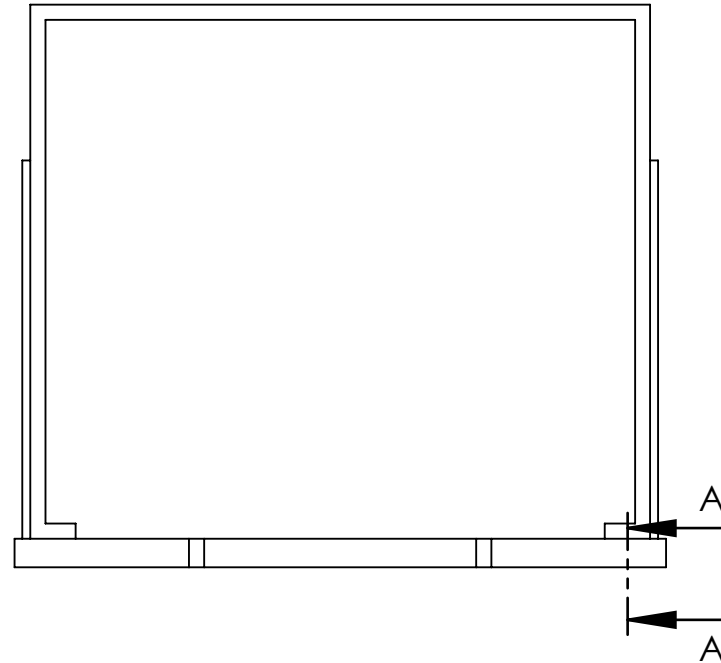
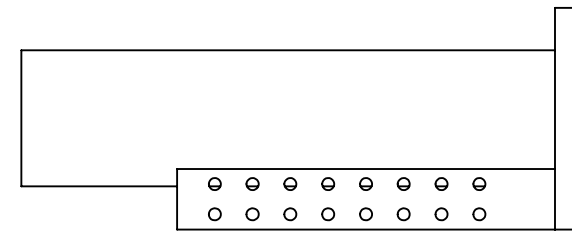
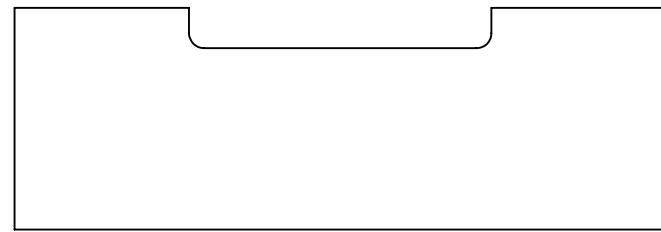


Marca	Denominación	Cantidad	Ref	Material
1	Mesa	1	2.1	PMMA
2	Guia	2	2.2	PMMA
3	Lagrima	12	2.3	Goma

Universitat Politècnica de València Campus d'Alcoi	TÍTULO: Subconjunto 2		
---	--------------------------	--	--

Revisado por:	Unidad: mm	1 er APELLIDO: Lorenzo	FECHA:
	ESCALA: 1:5	2º APELLIDO: Seminario	
Nota:		Nombre: Pablo	HOJA:
		Titulación: Grado Ingeniería Diseño Industrial	

Producto SOLIDWORKS Educational. Solo para uso en la enseñanza.

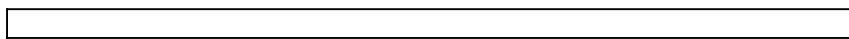
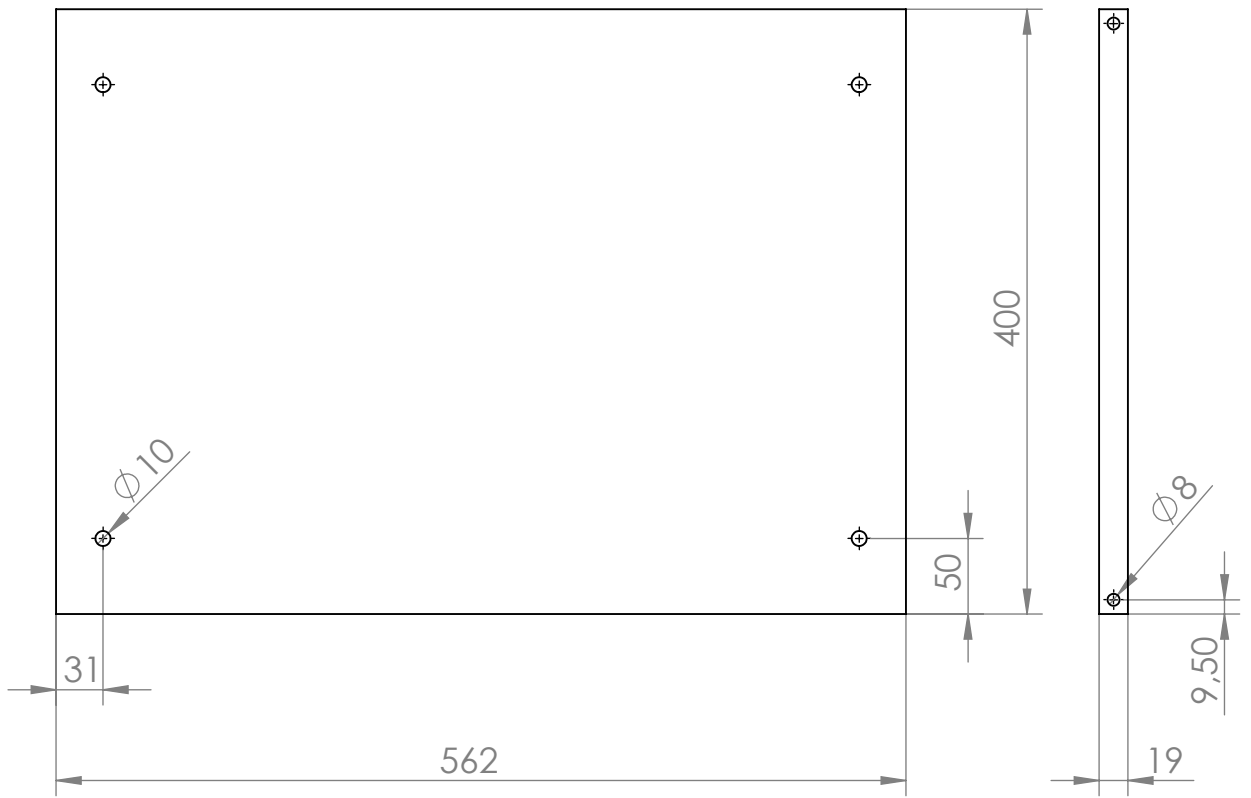


Marca	Denominación	Cantidad	Ref	Material
1	Frente	1	3.1	MDF
2	Herrajes	1	3.2	acero
3	Tornillo	4	3.3	acero inox

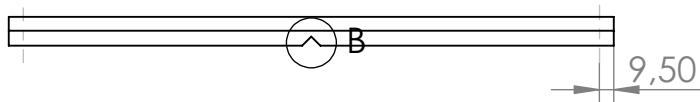
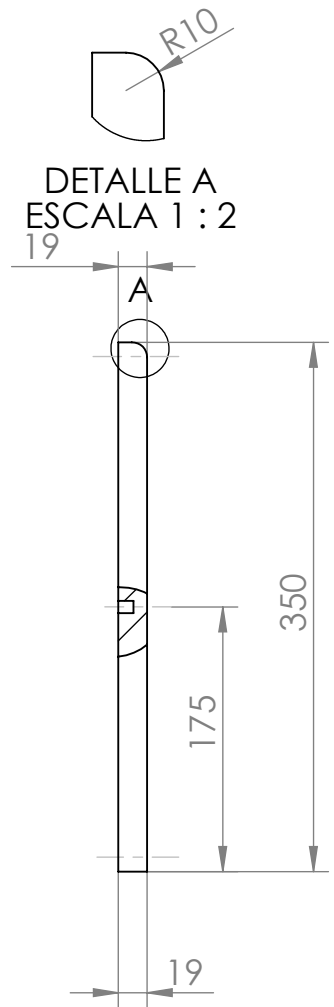
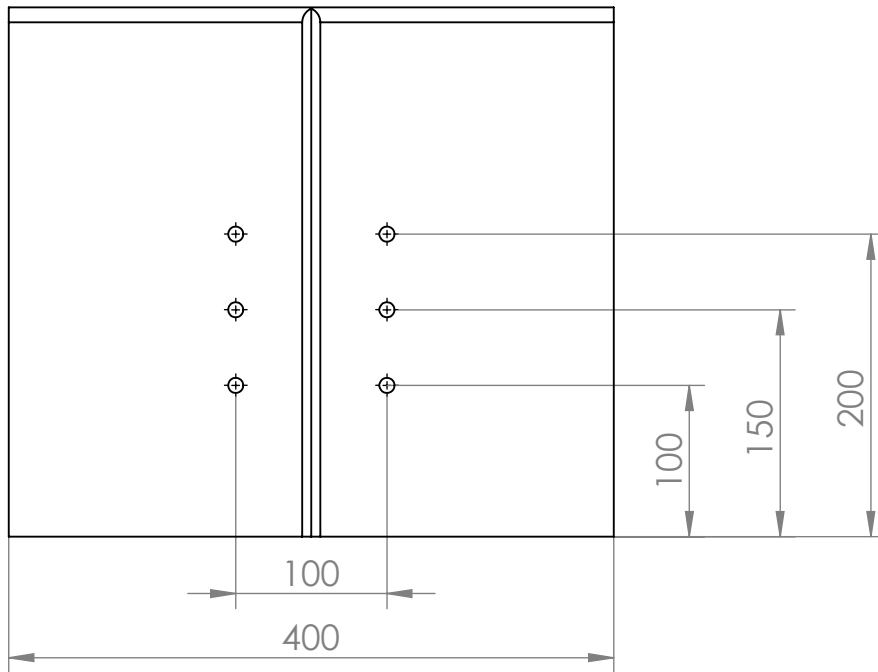
Universitat Politècnica de València Campus d'Alcoi		TÍTULO: Subconjunto 3	
---	--	--------------------------	--

Revisado por:	Unidad: mm	1er APELLIDO: Lorenzo	FECHA:
	ESCALA: 1:5	2º APELLIDO: Seminario	
		Nombre: Pablo	HOJA:

Nota:		Titulación: Grado Ingeniería Diseño Industrial	
-------	--	--	--



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI		TÍTULO: Elemento 1.1.1.1.1	
Revisado por:	Unidad:mm	1er APELLIDO: Lorenzo	FECHA:
	ESCALA: 1:5	2º APELLIDO: Seminario	
Nota:		Nombre: Pablo	HOJA:
		Titulación: Grado Ingeniería Diseño Industrial	



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE
VALÈNCIA
CAMPUS D'ALCOI

TÍTULO:
Elemento 1.1.1.6

Revisado por:

Unidad:mm

1er APELLIDO: Lorenzo

FECHA:

ESCALA:
1:5

2º APELLIDO: Seminario

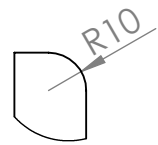
Nombre: Pablo

HOJA:

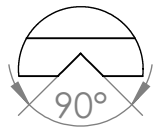
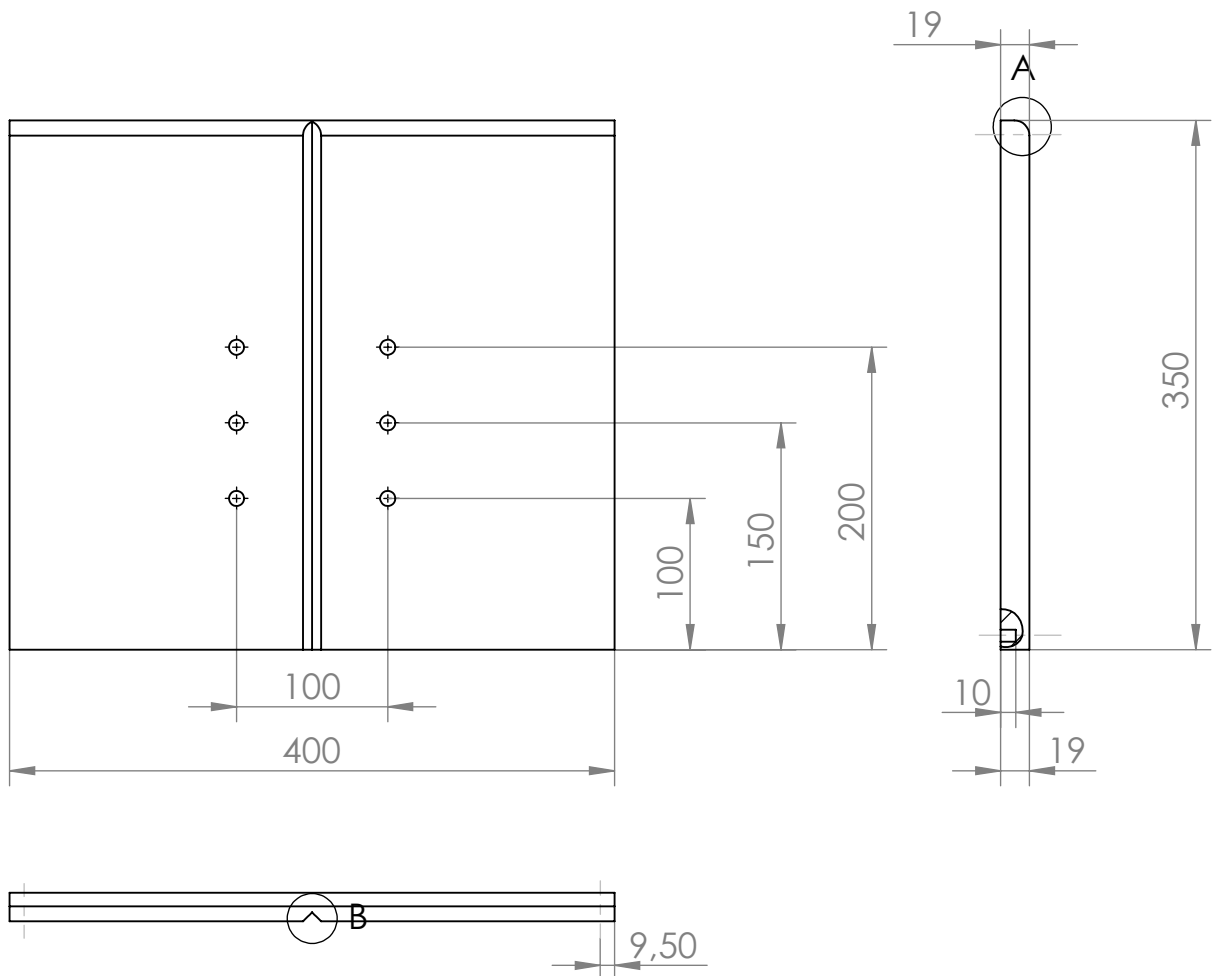
Nota:



Titulación: Grado Ingeniería Diseño Industrial



DETALLE A
ESCALA 1 : 2



DETALLE B
ESCALA 1 : 2

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE
VALÈNCIA
CAMPUS D'ALCOI

TÍTULO:
Elemento 1.2.1

Revisado por:

Unidad:mm

1er APELLIDO: Lorenzo

FECHA:

ESCALA:
1:5

2º APELLIDO: Seminario

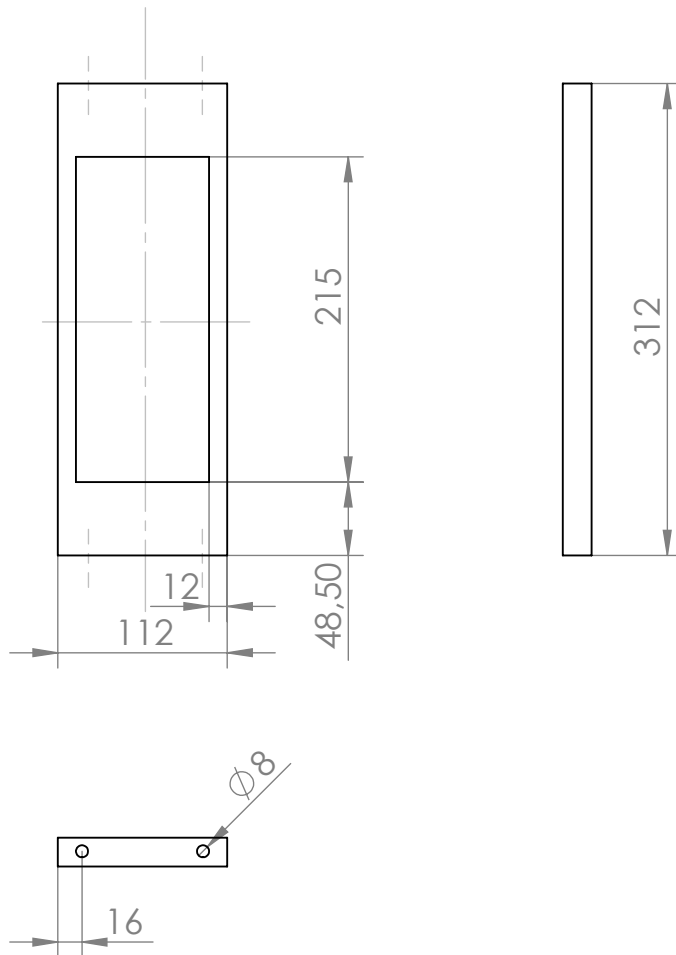
Nombre: Pablo

HOJA:

Nota:



Titulación: Grado Ingeniería Diseño Industrial



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE
VALÈNCIA
CAMPUS D'ALCOI

TÍTULO:
Elemento 1.1.1.4

Revisado por:

Unidad:mm

1er APELLIDO: Lorenzo

FECHA:

ESCALA:
1:5

2º APELLIDO: Seminario

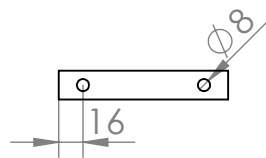
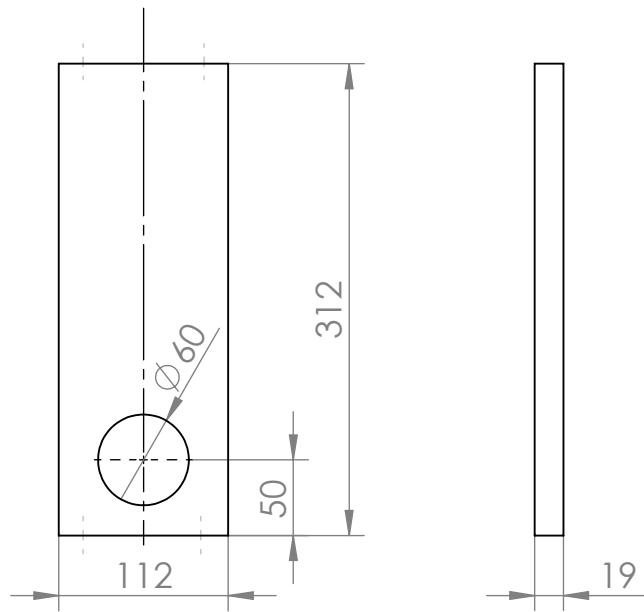
Nombre: Pablo

HOJA:

Nota:



Titulación: Grado Ingeniería Diseño Industrial



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE
VALÈNCIA
CAMPUS D'ALCOI

TÍTULO:
Elemento 1.1.1.3

Revisado por:

Unidad:mm

1er APELLIDO: Lorenzo

FECHA:

ESCALA:
1:5

2º APELLIDO: Seminario

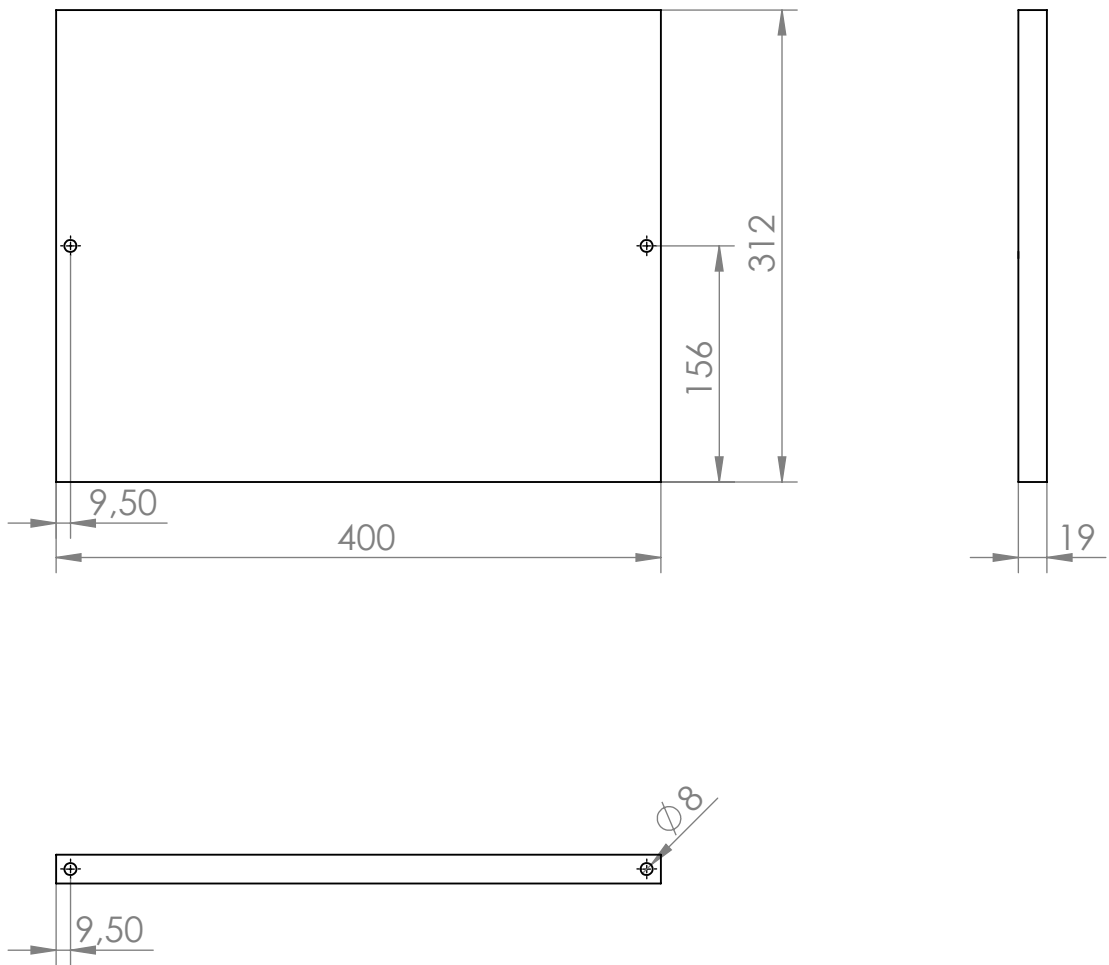
Nombre: Pablo

HOJA:

Nota:



Titulación: Grado Ingeniería Diseño Industrial



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE
VALÈNCIA
CAMPUS D'ALCOI

TÍTULO:
Elemento 1.1.1.7

Revisado por:

Unidad:mm

1er APELLIDO: Lorenzo

FECHA:

ESCALA:
1:5

2º APELLIDO: Seminario

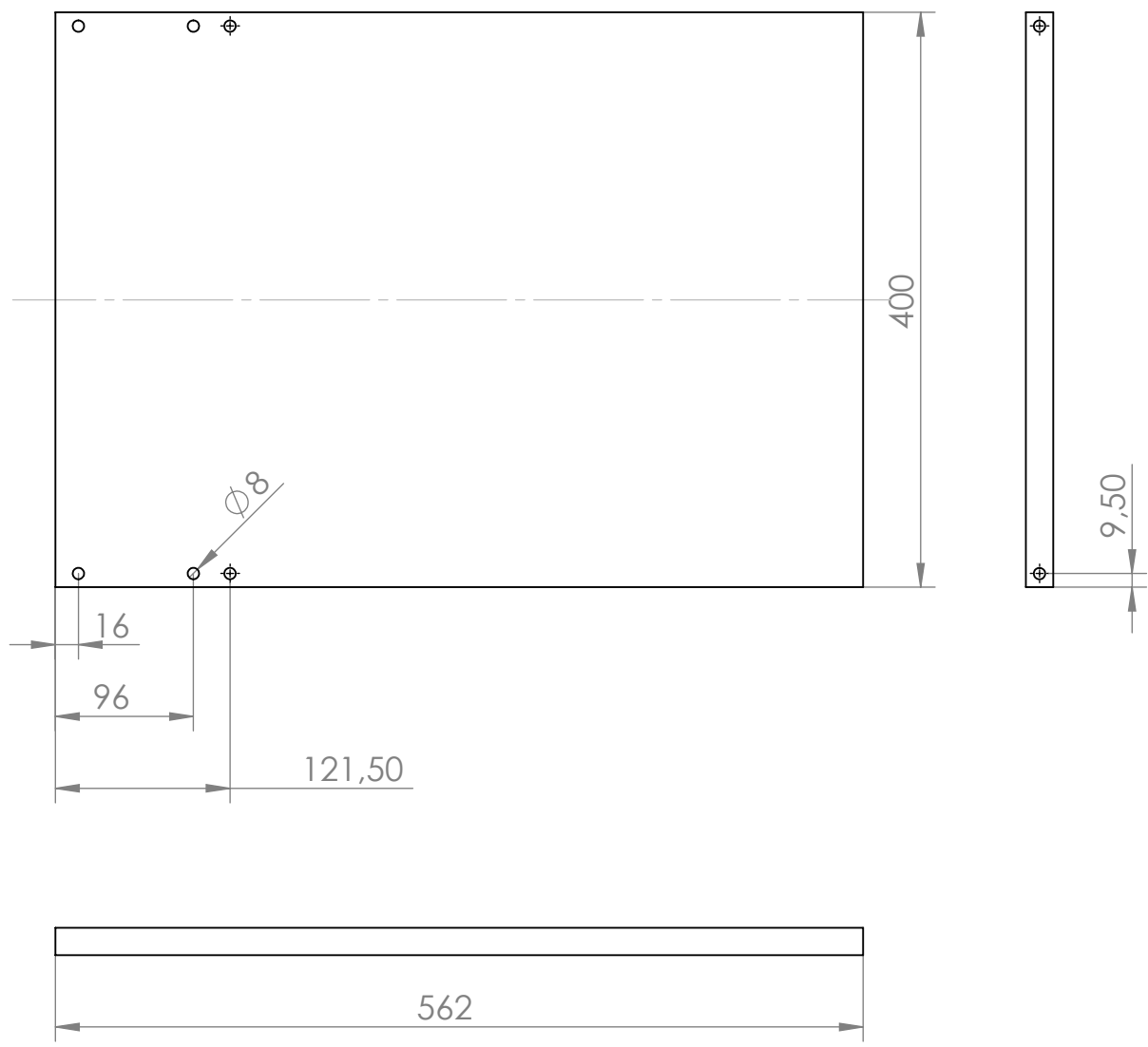
Nombre: Pablo


HOJA:

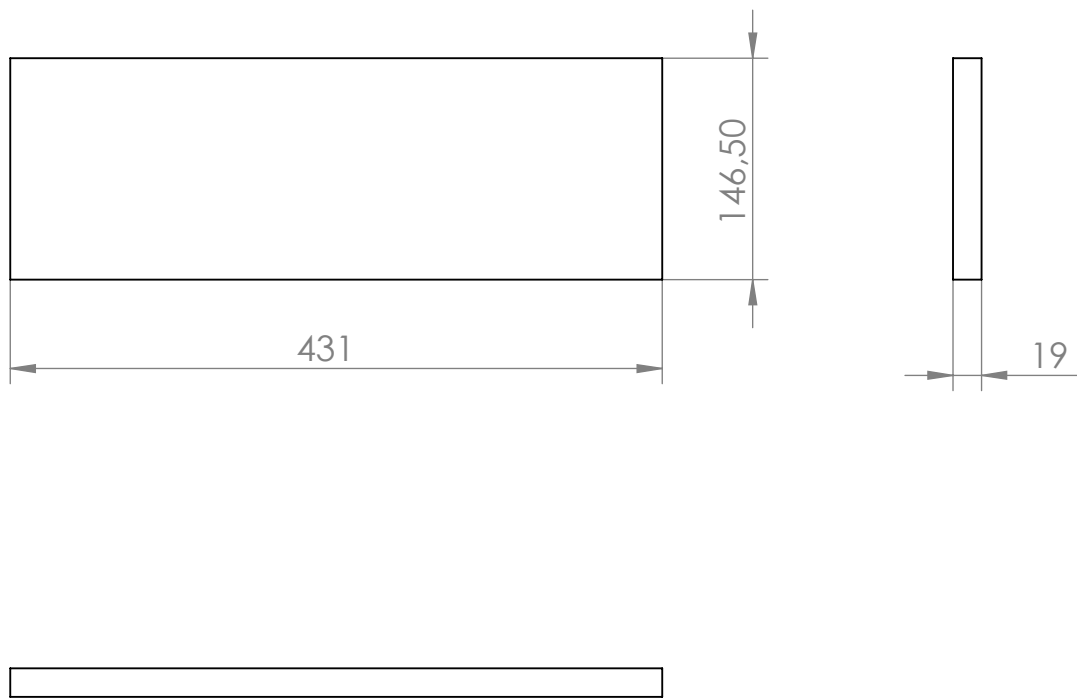
Nota:



Titulación: Grado Ingeniería Diseño Industrial



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI		TÍTULO: Elemento 1.1.1.3	
Revisado por:	Unidad:mm	1er APELLIDO: Lorenzo	FECHA:
	ESCALA: 1:5	2º APELLIDO: Seminario	
Nota:		Nombre: Pablo	HOJA:
		Titulación: Grado Ingeniería Diseño Industrial	



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE
VALÈNCIA
CAMPUS D'ALCOI

TÍTULO:
Elemento 1.1.1.8

Revisado por:

Unidad:mm

1er APELLIDO: Lorenzo

FECHA:

ESCALA:
1:5

2º APELLIDO: Seminario

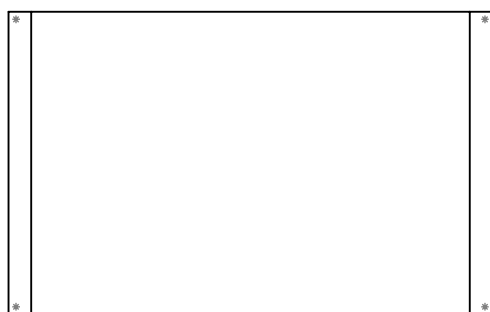
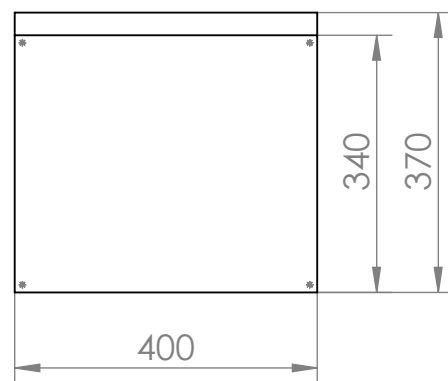
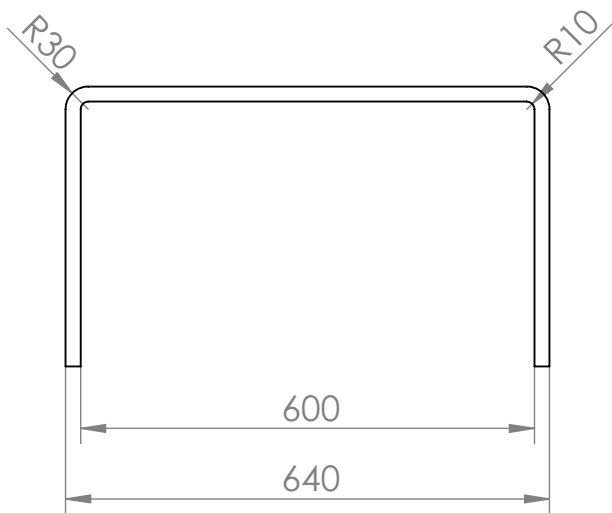
Nombre: Pablo

HOJA:

Nota:



Titulación: Grado Ingeniería Diseño Industrial



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE
VALÈNCIA
CAMPUS D'ALCOI

TÍTULO:
Elemento 2.1

Revisado por:

Unidad:mm

1er APELLIDO: Lorenzo

FECHA:

ESCALA:
1:10

2º APELLIDO: Seminario

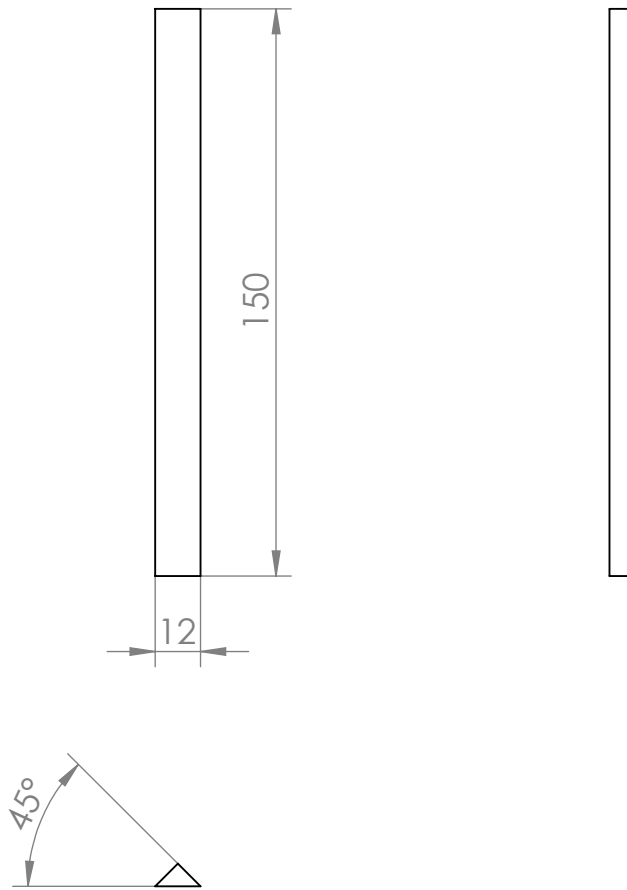
Nombre: Pablo

HOJA:

Nota:



Titulación: Grado Ingeniería Diseño Industrial



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE
VALÈNCIA
CAMPUS D'ALCOI

TÍTULO:
Elemento 2.2

Revisado por:

Unidad:mm

1er APELLIDO: Lorenzo

FECHA:

ESCALA:
1:2

2º APELLIDO: Seminario

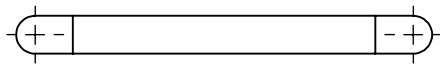
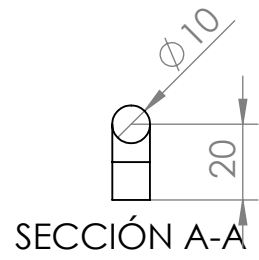
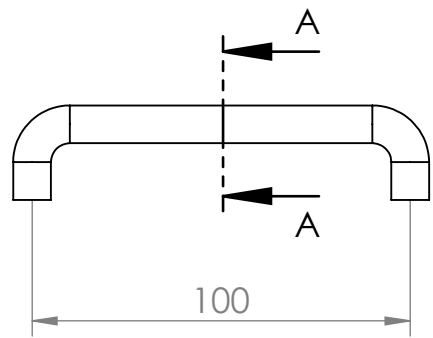
Nombre: Pablo

HOJA:

Nota:



Titulación: Grado Ingeniería Diseño Industrial



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE
VALÈNCIA
CAMPUS D'ALCOI

TÍTULO:
Elemento 5

Revisado por:

Unidad:mm

1er APELLIDO: Lorenzo

FECHA:

ESCALA:
1:2

2º APELLIDO: Seminario

Nombre: Pablo

HOJA:

Nota:



Titulación: Grado Ingeniería Diseño Industrial

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

A continuación se detalla un listado con los elementos del conjunto en el que se muestran sus materiales, las cantidades y el tipo de cada uno.

<u>MARCA</u>	<u>DENOMINACIÓN</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>MATERIAL</u>	<u>TIPO</u>
1.1.1.1.1	Tablero base	1	MDF	Fabricar
1.1.1.1.2	Insertos	4	Hierro	Normalizado
1.1.1.1.3	Insertos	2	Nylon	Normalizado
1.1.1.2.1	Tablero superior	1	MDF	Fabricar
1.1.1.2.2	Insertos	2	Nylon	Normalizado
1.1.1.3	Trasera s.eléctrico	1	MDF	Fabricar
1.1.1.4	Frente s.eléctrico	1	MDF	Fabricar
1.1.1.5	Estante	1	MDF	Fabricar
1.1.1.6	Costado derecho	1	MDF	Fabricar
1.1.1.7	Divisor	1	MDF	Fabricar
1.1.1.8	Trasera cajón	1	MDF	Fabricar
1.1.1.9	Espigas	24	Haya	Normalizado
1.1.2	EVOline Backflip	1	Acero, plástico	Normalizado
1.1.3	Recogecable	1	Plastico	Normalizado
1.1.4	Guías	2	Acero	Normalizado
1.1.5	Embellecedor	1	MDF	Fabricar
1.1.6	Sujeciones backflip	2	Plástico	Normalizado
1.1.7	Tornillos recogecable	1	Acero inox	Normalizado
1.1.8	Tornillos guías	12	Acero inox	Normalizado
1.1.9	Regleta	1	Plástico, cobre	Normalizado
1.2.1	Costado izquierdo	1	MDF	Fabricar
1.2.2	Espigas	4	Haya	Normalizado
1.3	Espigas ruedas	4	Acero	Normalizado
2.1	Mesa PMMA	1	PMMA	Fabricar
2.2	Guías PMMA	2	PMMA	Fabricar
2.3	Lagrimas	12	Goma	Normalizado
3.1	Frente cajón	1	MDF	Fabricar
3.2	Herraje cajón	1	Acero, Madera	Normalizado
3.3	Tornillos	4	Acero	Normalizado
4	Rueda	4	PP,nylon	Fabricar
5	Topes alturas	2	Acero	Fabricar

En la siguiente tabla se muestran las mediciones y presupuesto de la fabricación del armazón del mueble. Éste está formado por los elementos a fabricar en MDF para la construcción de un prototipo inicial en acabado mate.

También se debe tener en cuenta que si se desea un acabado brillo este presupuesto se incrementaría por dos razones. La primera es que el precio de la laca en brillo es más elevada con respecto a la mate. La segunda razón se debe al número de operaciones a realizar, ya que el acabado brillo conlleva a la suma de una operación más, en este caso de pulimento.

El presupuesto completo para la fabricación de los elementos de MDF ha sido realizado por la empresa INBANI, la cual ha facilitado los tiempos aproximados de cada operación y los materiales usados. El I.V.A de materiales y operaciones -valor ya incluido en las tablas- es del 21%.

<u>Unidad de obra</u>	<u>Mediciones</u>		<u>Descripción</u>	<u>Precio Unita-rio(€/ud.)</u>	<u>Importe (€)</u>	<u>Total</u>
	<u>Cantidad</u>	<u>Ud</u>				
1.1.1.1.1 1.1.1.2.1 1.1.1.5 1.1.1.7 1.1.1.8	5	ud	Tablero base, Tablero superior, estante, divisor y trasera cajón			
	0,745	m ²	Material: Tablero MDF 19mm			
			Trabajo: Cortar			
	0,25	h	Maquinaria: Sierra escuadradora			
	0,25	h	Mano de obra: Oficial de 3 ^a			
	0,25	h	Med. Auxiliares: Disco de sierra circular			
			Trabajo: Taladrar			
	0,5	h	Maquinaria: Taladro de banco			
	0,5	h	Mano de obra: Oficial de 3 ^a			
	0,5	h	Med. Auxiliares: Broca para madera Ø8 y Ø10mm			

<u>Unidad de obra</u>	<u>Mediciones</u>		<u>Descripción</u>	<u>Precio Unitario(€/ud.)</u>	<u>Importe (€)</u>	<u>Total</u>
	<u>Cantidad</u>	<u>Ud</u>				
	0,3	h	Trabajo: Lijar Maquinaria: Lijadora orbital			
	0,3	h	Mano de obra: Oficial de 3ª			
	0,3	h	Med. Auxiliares: Bandas de lija			
	2	h	Trabajo: Lacar Maquinaria: Cabina de pintura			
	1,5	l	Material: Laca Ilva			
	2	h	Mano de obra: Oficial de 3ª			
	2	h	Med. Auxiliares: Pistola electrostática			
1.1.1.6 1.2.1	2	ud	Costado derecho e Izquierdo			
	0.28	m²	Material: Tablero MDF 19mm			
	0,1	h	Trabajo: Cortar			
	0,1	h	Maquinaria: Sierra escuadradora			
	0,1	h	Mano de obra: Oficial de 3ª			
			Med. Auxiliares: Disco de sierra			

<u>Unidad de obra</u>	<u>Mediciones</u>		<u>Descripción</u>	<u>Precio Unitario(€/ud.)</u>	<u>Importe (€)</u>	<u>Total</u>
	<u>Cantidad</u>	<u>Ud</u>				
	0,15	h	Trabajo: Taladrar			
	0,15	h	Maquinaria: Taladro de banco			
	0,15	h	Mano de obra: Ofi- cial de 3 ^a			
	0,15	h	Med. Auxiliares: broca para madera Ø8			
	0,1	h	Trabajo: Redondeo			
	0,1	h	Maquinaria: Tupi			
	0,1	h	Mano de obra: Oficial de 3 ^a			
	0,1	h	Med. Auxiliares: Fresar tupi redondeo Ø10mm			
	0.20	h	Trabajo: Fresar			
	0.20	h	Maquinaria: Fresadora manual			
	0.20	h	Mano de obra: Oficial de 3 ^a			
	0.20	h	Med. Auxiliares: Fresa ranura 90°			
	0,1	h	Trabajo: Lijar			
	0,1	h	Maquinaria: Lijadora orbital			
	0,1	h	Mano de obra: Oficial de 3 ^a			
	0,1	h	Med. Auxiliares: bandas de lija			

<u>Unidad de obra</u>	<u>Mediciones</u>		<u>Descripción</u>	<u>Precio Unitario(€/ud.)</u>	<u>Importe (€)</u>	<u>Total</u>
	<u>Cantidad</u>	<u>Ud</u>				
	1	h	Trabajo: Lacar			
	0,5	l	Maquinaria: Cabina de pintura			
	1	h	Material: Laca llva			
	1	h	Mano de obra: Oficial de 3ª			
	1	h	Med. Auxiliares: pistola electrostática			
1 . 1 . 1 . 3 1 . 1 . 1 . 4 3.1	3	ud	Trasera S.Eléctrico, frente S.Eléctrico			
	0.647	m²	Material: MDF 19mm			
	0,1	h	Trabajo: cortar			
	0,1	h	Maquinaria: sierra escuadradora			
	0,1	h	Mano de obra: Oficial de 3ª			
	0,1	h	Med. Auxiliares: dis- co de sierra circula			
	0,1	h	Trabajo: Taladrar			
	0,1	h	Maquinaria: Taladro de banco			
	0,1	h	Mano de obra: Oficial de 3ª			
	0,1	h	Med. Auxiliares: Broca para madera Ø8 y corona Ø60mm			
	0,15	h	Trabajo: Mecanizar			
	0,15	h	Maquinaria: Fresadora manual			
	0,15	h	Mano de obra: Oficial de 3ª			
	0,15	h	Med. Auxiliares: Fresa corte recto			

<u>Unidad de obra</u>	<u>Mediciones</u>		<u>Descripción</u>	<u>Precio Unitario(€/ud.)</u>	<u>Importe (€)</u>	<u>Total</u>
	<u>Cantidad</u>	<u>Ud</u>				
	0,1		Trabajo: Lijar			
	0,1		Maquinaria: Lijadora orbital			
	0,1		Mano de obra: Oficial de 3ª			
	0,1		Med. Auxiliares: Bandas de lija			
	1	h	Trabajo: Lacar			
	0,7	l	Maquinaria: Cabina de pintura			
	1	h	Material: Laca Ilva			
	1	h	Mano de obra: Oficial de 3ª			
	1	h	Med. Auxiliares: Pistola electrostática			
	0,02	l	Trabajo: Ensamblar			
	1,5	h	Maquinaria: No precisa			
	1,5	h	Material: Cola blanca			
	1,5	h	Mano de obra: Oficial de 3ª			
	1,5	h	Med. Auxiliares: Sargento			
Total Elementos MDF						160

En la tabla que se muestra a continuación, se muestran las mediciones y el presupuesto total para la fabricación de las piezas de PMMA pertenecientes también a la construcción de dicho prototipo inicial.

<u>Unidad de obra</u>	<u>Mediciones</u>		<u>Descripción</u>	<u>Precio Unitario(€/ud.)</u>	<u>Importe (€)</u>	<u>Total</u>
	<u>Cantidad</u>	<u>Ud</u>				
2.1	1	ud	Mesa PMMA			
	0.54	m ²	Material: Lamina PMMA 20mm	51,42	27,77	27,77
		h	Trabajo: Cortar			
	0,15	h	Maquinaria: Maquina de corte por láser XL-1200	25	3,75	3,75
	0,15	h	Mano de obra: Oficial de 1 ^a	35	5,25	5,25
	h	Med. Auxiliares: No precisa				
			Trabajo: Lijar			
			Maquinaria: no precisa			
	0,1	h	Mano de obra: Oficial de 3 ^a	20	2	2
	0,1	h	Med. Auxiliares: Goma espuma abrasiva de grano fino	0,001	0,0001	0
2.2	2	ud	Guias PMMA			
	0,0018	m ²	Material: Lamina PMMA 20mm	51,42	0,09	0,18
			Trabajo: cortar			
	0,1	h	Maquinaria: Maquina de corte por laser XL-1200	25	2,5	2,5
	0,1	h	Mano de obra: Oficial de 1 ^a	35	3,5	3,5
		Med. Auxiliares: no precisa				

<u>Unidad de obra</u>	<u>Mediciones</u>		<u>Descripción</u>	<u>Precio Unitario(€/ud.)</u>	<u>Importe (€)</u>	<u>Total</u>
	<u>Cantidad</u>	<u>Ud</u>				
			Trabajo: lijar			
		h	Maquinaria: no precisa			
	0,05	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	20	1	1
	0,05	h	Med. Auxiliares: goma espuma abrasiva de grano fino	0,001	0,00005	
Total Elementos PMMA						55,95

En la tabla que se muestra a continuación, se muestran las mediciones y el presupuesto total para la fabricación de los topes de acero inoxidable, pertenecientes también a la construcción de dicho prototipo inicial.

<u>Unidad de obra</u>	<u>Mediciones</u>		<u>Descripción</u>	<u>Precio Unitario(€/ud.)</u>	<u>Importe (€)</u>	<u>Total</u>
	<u>Cantidad</u>	<u>Ud</u>				
5	2	ud	Tope			
	0,28	m	Material: Varilla acero Ø10mm	4,52	1,27	1,27
			Trabajo: Cortar			
	0,1	h	Maquinaria: Tronzadora Hitachi	0,2	0,03	0,03
	0,1	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	20	2	2
	0,1	h	Med. Auxiliares: Disco tronzadora acero	0,03	0,003	0,003
			Trabajo: Doblar			
	0,3		Maquinaria: Curvadora con tres ejes	10	3	3
	0,3		Mano de obra: Oficial de 1ª	35	10,5	10,5
			Med. Auxiliares: No precisa			
			Trabajo: Lijar			
			Maquinaria: No precisa			
	0,1		Mano de obra: Oficial de 3ª	20	2	2
	0,1		Med. Auxiliares: Esponja abrasiva	0,001	0,0001	0
Total topes de acero						18,8€

Elementos MDF	160€
Elementos PMMA	55,95€
Elementos Acero	18,8€
TOTAL ELEMENTOS A FABRICAR	234,75€

El precio total de los elementos a fabricar -vistos en las anteriores tablas- es de unos 235€. A este presupuesto hay que sumarle el precio de los elementos comerciales.

<u>Elemento</u>	<u>Precio (€/ud)</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Coste(€)</u>
Insertos M10	1,075	4	4,3
Insertos Nylon	0,07	4	0,31
Espigas 8x20mm	0,008	28	0,22
Evoline Backflip	79,88	1	79,88
Recogecable	42,49	1	42,49
Ruedas Evora 100 con freno	29,35	2	58,7
Ruedas Evora 100 sin freno	23,31	2	46,62
Espigas ruedas	0,99	4	3,96
Lagrima	0,079	12	0,95
Cajón QUBE H90	26,05	1	26,05
Tornillo 3,5x16mm	0,0191	13	0,25
Regleta	0,8	1	0,8
Total			264,53€

Para finalizar la construcción del conjunto se deben ensamblar los elementos a fabricar con los elementos comerciales, dando así lugar a la última operación que será realizada por un oficial de tercera en un tiempo aproximado de dos horas.

Elementos a Fabricar	234,75€
Elementos Comerciales	264,53
Ensamblaje(20€/h)	40
TOTAL	539,28

Como se puede observar en el resultado de las tablas anteriores, se obtiene para la fabricación del prototipo inicial de dicho proyecto, un presupuesto final de 539,28€.

