



Universidad de Valladolid



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES**

**Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del
Producto**

**Diseño de mobiliario multifuncional:
asiento configurable para entornos de ocio y
trabajo**

Autor:

Lucía Sánchez Gallego

Tutor:

López del Río, Alberto

**Departamento de Teoría de la Arquitectura
y Proyectos Arquitectónicos**

Valladolid, Septiembre de 2024

The image features a light blue background with abstract geometric shapes in the corners. In the top-left corner, there are overlapping curved and straight segments in a medium blue and a dark navy blue. In the bottom-right corner, there are similar overlapping segments, with a dark navy blue curved shape at the bottom and a medium blue straight shape extending towards the right edge.

MEMORIA

RESUMEN

Este trabajo de fin de grado se enfoca en el diseño y desarrollo de una pieza de mobiliario multifuncional, que responde a las necesidades de adaptabilidad y flexibilidad en entornos interiores de ocio y trabajo.

El diseño propuesta es un asiento unipersonal, capaz de adaptarse a diversas situaciones. Su multifuncionalidad se desarrolla mediante la integración de paneles divisores que generan un entorno semiprivado y una mesa auxiliar. Ambos elementos convierten al producto en una solución versátil que responde a los requerimientos expresados. Además, la propuesta optimiza el aprovechamiento del espacio, permitiendo configuraciones modulares que facilitan su integración en los diferentes entornos.

A lo largo del trabajo se consideran aspectos de diseño, funcionalidad, ergonomía, estética, fabricación y materiales para lograr un producto adecuado a los objetivos planteados. El resultado cumple con estos objetivos y ayuda a crear entornos más dinámicos, en sintonía con las necesidades de la vida moderna.

PALABRAS CLAVE

Mobiliario multifuncional

Entorno semiprivado

Configuración variable

Paneles divisores

Mesa auxiliar

ABSTRACT

This final degree project focuses on the design and development of a multifunctional piece of furniture that addresses the needs for adaptability and flexibility in leisure and work environments.

The proposed design is a single-seat unit capable of adapting to various situations. Its multifunctionality is achieved through the integration of dividing panels that create a semi-private environment and an auxiliary table. Both elements make the product a versatile solution that meets the expressed requirements. Additionally, the proposal optimizes space usage, allowing for modular configurations that facilitate its integration into different settings.

Throughout the project, aspects of design, functionality, ergonomics, aesthetics, manufacturing, and materials are considered to achieve a product that meets the set objectives. The result fulfills these goals and helps create more dynamic environments, in tune with the needs of modern life.

KEYWORDS

Multifunctional furniture

Semi-private environment

Variable configuration

Dividing panels

Side table

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	4-5
1.1. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	4
1.2. OBJETIVOS	5
2. MARCO TEÓRICO	6-20
2.1. MOBILIARIO MULTIFUNCIONAL. CONCEPTOS Y APORTACIONES	6-7
2.2. ESTUDIO DE MERCADO	8-20
3. ANÁLISIS DE NECESIDADES	20-24
3.1. IDENTIFICACIÓN DEL PÚBLICO OBJETIVO.....	20-22
3.2. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES, ECONÓMICOS Y ESTÉTICOS	22-24
4. PROPUESTA DE DISEÑO	24-74
4.1. BOCETOS INICIALES	24-26
4.2. DISEÑOS PRELIMINARES EN 3D	27-30
4.3. PROPUESTA FINAL. DESARROLLO DE ELEMENTOS Y MECANISMOS	31-52
4.4. DISEÑO ERGONÓMICO	52-57
4.5. MATERIALES (Y COLORES/ACABADOS)	58-65
4.6. ESTUDIOS MECÁNICOS	65-74
5. DESARROLLO DEL PROTOTIPO	74-95
5.1. PROCESO DE FABRICACIÓN	74-80
5.2. FASES DE FABRICACIÓN	80-87
5.2. PROCESO DE MONTAJE	87-95
6. PRESUPUESTO	96-101
7. CONCLUSIONES	101-103
7.1. VALIDACIÓN DE OBJETIVOS Y REQUERIMIENTOS.....	101-102
7.2. FUTURAS LÍNEAS DE TRABAJO Y ESTUDIO	103
8. BIBLIOGRAFÍA	104-107

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

1.1. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Con el uso habitual de **ambientes compartidos** como bibliotecas, zonas de coworking, áreas de descanso, ha surgido la **necesidad** de diseñar una pieza de **mobiliario multifuncional** que sea capaz de **adaptarse** a esta variedad de entornos.

Debido a esta necesidad, surge la idea de diseñar un mueble que no solo **permita** el **descanso** y la **socialización**, sino que también pueda funcionar como un **elemento eficiente** para el **trabajo o estudio** dentro de diversos espacios comunes.

De igual manera, el desarrollo de esta propuesta irá enfocado a responder a la **demand**a de **mobiliarios versátiles**, que puedan transformarse según las necesidades del momento, siendo requerido en entornos de ocio, trabajo, o entornos que puedan entrelazar ambos.



Ilustración 1. Fotografía espacio coworking

Este trabajo se desarrollará en varias etapas, que buscarán la **respuesta de diseño** adecuada a estas necesidades, además de crear un **proceso de diseño fluido**. Este proceso recorrerá tanto etapas propias de análisis de mercado y productos existentes, como procesos de generación de ideas e incluso aspectos puramente técnicos, que supondrán la **búsqueda de soluciones óptimas** propias del diseño industrial.

Antes de comenzar con el análisis de otros diseños para identificar las necesidades de los usuarios, se han establecido una serie de objetivos iniciales. Estos, ayudarán a encauzar la dirección que tomará el proyecto, comenzando a definir unos aspectos esenciales que se requieren que cumpla.

1.2. OBJETIVOS

Previamente al estudio de diseños existentes, la exposición de objetivos y necesidades más específicas para el desarrollo de la propuesta planteada, se han establecido una serie de objetivos. El fin de estos será determinar las **funciones o características iniciales** que se quiere que la propuesta a plantear cumpla.

FUNCIONALIDAD

Este proyecto consistirá en el **diseño** de pieza de **mobiliario multifuncional** para entornos de ocio **y descanso**, que ofrezca la **posibilidad de uso** para **trabajo o estudio**. La propuesta deberá de ser capaz, mediante una determinada concepción y diseño, de suplir las necesidades de ambos usos, lo que le dará un **valor añadido** al mueble deseado.

MICROENTORNO

El mueble proyectado creará un pequeño **entorno semicerrado**, sin aislarlo completamente del ambiente exterior. De esta manera, se le dará una **sensación de privacidad** a los usuarios, necesaria para los diferentes contextos a los que irá destinado el diseño.

ESPACIO

El diseño propuesto se concebirá para estar en **espacios interiores**. A mayores, su diseño será adaptable a diferentes entornos y situaciones, por lo que no tendrá un espacio interior concreto asociado.

MATERIALES

La propuesta planteada deberá utilizar la **mínima cantidad** de **materiales** posibles. Además, estos materiales serán cómodos y **adecuados** para las funciones del mueble diseñado, y **respetuosos** con el **medio ambiente**, siendo fáciles de reciclar y con la posibilidad de aumentar el ciclo de vida de estos.

SIMPLICIDAD

El diseño propuesto se caracterizará por su simplicidad, utilizando **geometrías elementales** agradables para los usuarios. Esta sencillez no solo facilitará la comprensión y uso del mueble, sino que también generará una **versatilidad** que permitirá la integración del mueble en una variedad de espacios y contextos, además de ofrecer una solución estética.

FLEXIBILIDAD

Debido a la búsqueda de una solución de diseño industrial multifuncional, este mismo será inherentemente flexible. Esta flexibilidad **facilitará** la **adaptación** de la propuesta a diferentes entornos, optimizando su uso dependiendo de los requerimientos de los usuarios.

2. MARCO TEÓRICO

Para comprender y evaluar el mobiliario multifuncional existente, se ha llevado a cabo una investigación sobre este tipo de mobiliario y sus diversos propósitos. Esta investigación incluye un estudio de mercado y un análisis detallado sobre determinados diseños, seleccionados específicamente ya que sus funciones cumplen objetivos similares a los especificados en este proyecto.

A través de estos análisis, se determinarán tendencias actuales en el diseño multifuncional y como estas se adaptan a las necesidades de hoy en día. Este marco teórico por ello proporcionará una **base sólida** para entender el comportamiento del mercado, además de servir de referencia para el **desarrollo** de una **propuesta innovadora**. Esta propuesta por ello podrá responder a las demandas funcionales y estéticas de los usuarios, además de determinar un diseño con mejoras prácticas y funcionales.

2.1. MOBILIARIO MULTIFUNCIONAL. CONCEPTOS Y APORTACIONES

CONCEPTOS Y APORTACIONES

VERSATILIDAD

El diseño industrial se basa en la generación y constante adaptación y evolución de los objetos para responder a problemas o necesidades de las personas. En estos objetos, y según el principio general del funcionalismo, donde **la forma sigue a la función**, la forma es la que responde a los problemas que se han de resolver. De esta manera a través de esta se llegará a una solución que cumpla con los propósitos requeridos.

Se considera que la principal **solución** a la que pretenden responder los **muebles multifuncionales** es la de **satisfacer**, a través de la forma, es decir del **diseño**, varias **necesidades** del ser humano. De esta manera, desde la perspectiva del usuario, se consigue **aumentar o destacar el valor de un producto**, ya que el objeto concreto responde ante varias demandas de este.

SOSTENIBILIDAD

A mayores, la multifuncionalidad es una característica que puede **fomentar la sostenibilidad**. Diseñar mobiliario que sea capaz de servir a varios propósitos es una solución que permite **utilizar menos recursos** y ser más sostenible con el medio ambiente.

Esta sostenibilidad también se cumplirá si se seleccionan **materiales adecuados**, cuyo impacto ambiental sea el mínimo posible y que sean fáciles de reciclar, pueden aumentar el ciclo de vida de estos.

EFICIENCIA ESPACIAL

Otra idea a la que puede ir arraigado el diseño multifuncional es el del **uso eficiente del espacio** disponible. El **diseño** funciona como un **punto** entre el **usuario** y el **espacio** o la situación en el que este se encuentra. Por ello un buen diseño multifuncional buscará la solución más inteligente, optimizando el espacio que ocupa, o es capaz de ocupar si tiene varias configuraciones.

ADAPTABILIDAD Y FLEXIBILIDAD

Con este proyecto también se busca un diseño que pueda adaptarse a **varias situaciones**. Por ello ha de satisfacer las necesidades para las que se ha concebido, siendo capaz de ser un **producto dinámico** y **adaptable** a lo que los usuarios requieran en un determinado momento.

La **adaptabilidad** y las **funciones** del mueble diseñado irán **estrechamente arraigadas**, y será la cohesión entre estas la que determinará si el diseño propuesto es un buen diseño de mueble multifuncional.

A parte de estos aspectos que describen a los asientos multifuncionales, ¿cuál es el aspecto fundamental que constituye que un diseño sea multifuncional? ¿para ello este diseño a de tener diversas funciones necesariamente? **¿un buen diseño a de ser intrínsecamente multifuncional?**

DISEÑO MULTIFUNCIONAL. UNA OPCIÓN DE BUEN DISEÑO

VARIAS SITUACIONES

Un mueble con un diseño cuidado y estudiado cumple varias funciones o responde a diversas necesidades. Por ejemplo, el usuario puede requerir que un objeto cumpla una función principal, para la que se ha creado el objeto, por ejemplo, la función de sentarse que tiene un asiento.

Sin embargo, prestando más atención a ese mismo **objeto**, este **tendrá más funciones** a mayores como la ergonómica, para que el asiento se adapte al cuerpo humano de la mejor manera posible, o como la estética, que el usuario considere mejor silla a una específica ya que le gusta la estética de esta.

Por ende, el concepto de mueble multifuncional del que se habla en este proyecto puede ser algo confuso si no se concreta, ya que, por lo general, **todos los buenos diseños cumplen varias funciones**, pero se entiende por **mueble multifuncional** que además de esto, es capaz de adaptarse o cumplir **varias funciones** en **diversas situaciones**.

La idea de este proyecto es la de diseñar una pieza de mobiliario que no solo cumpla con las funciones básicas de un buen diseño, sino que también cumpla las funciones que han de tener varios objetos, para poder adaptarse de mejor manera a distintas situaciones.

2.1. ESTUDIO DE MERCADO

Se ha realizado un estudio de diseños de piezas de mobiliario existentes. Estos diseños se tratan de muebles multifuncionales determinados o que cumplen unas funciones similares a las planteadas en los objetivos del proyecto.

El **objetivo** de este estudio es el de **analizar** de manera detallada **diseños existentes**, y de entender de qué manera se han llegado a determinadas soluciones a través de su diseño. Así, se podrá tener un **conocimiento** sobre lo ya **existente**, y poder llegar a una solución más adecuada e innovadora para cumplir los objetivos establecidos.

COFFEE BENCH – KAROLINA TYLKA

FUNCIÓN Y MOVIMIENTO. CONJUNTO QUE GENERA ELEMENTOS



Ilustración 2. Fotografía banco Coffe Bench, Karolina Tylka

Coffee Bench es un diseño producido por *Beyond Standards*, un estudio con sede en Polonia dirigido por la diseñadora de producto Karolina Tylka y el arquitecto de interiores Szymon Nawój.

Este banco es un diseño que **puede transformarse, dividiéndose en distintas zonas** generando un banco alargado, varios asientos, o zonas de apoyo a modo de mesa o reposabrazos. Por ello es un mueble versátil y flexible en el que el usuario es capaz de configurarlo para usarlo de una u otra manera, en función de sus necesidades.

Funciones

Este diseño de mobiliario urbano sigue la idea tradicional de un **banco urbano**, añadiendo la **innovación** de que, a través de una estructura de planchas articuladas, estas giran. Así se permite que el banco se transforme, dividiéndolo en distintos asientos o añadiendo zonas de apoyo a modo de mesa o reposabrazos.

Diseño

El diseño de este mueble recuerda a la estética que tienen los bancos urbanos convencionales. Sin embargo, *Coffee Bench* sigue una **línea** más **moderna** con un conjunto de placas laminadas terminadas en formas redondeadas. Por ello es una combinación de lo tradicional y lo moderno, creando un mueble a la vez familiar y novedoso para el usuario.

También tanto cada plancha como los apoyos presentan la misma forma de L, cohesionando el diseño, dándole una **continuidad visual** al producto.

Materiales

Los materiales son los mismos que los de un banco convencional, madera y acero, por lo que la elección de estos hace que el diseño recuerde a una pieza de mobiliario urbano tradicional.

- **Puntos fuertes**

La principal ventaja de este diseño es la **innovación**. Se trata de un **mueble articulado** en donde se generan varias piezas diferentes de mobiliario a través del movimiento. Los usuarios tienen por ello el poder de **decisión de elegir** cómo utilizar y configurar el producto, lo que le convierte un diseño único y original.

- **Puntos débiles**

Se trata de un diseño innovador pero el **modo de uso** puede ser algo arduo para algunos usuarios, ya que para desbloquear las planchas se han de levantar un poco y luego girar. Además, esta transformación puede **confrontar** los **requerimientos de varios usuarios**, por ejemplo, un usuario o usuarios ha de colocar en la posición inicial el producto si quieren usar el banco, y los usuarios anteriores han dejado la disposición de este alterada.

DYNAMIC LIFE – MATALI CRASSER

CONFORT Y DISPOSICIÓN



Ilustración 3. Fotografías configuraciones Dynamic Life, Matali Crasser

Dynamic Life es un producto creado por la diseñadora francesa Matali Crasset, producido por la empresa italiana *Campeggi*. Este diseño es una creación que combina **varias disposiciones** de las piezas de este, para responder a las funciones que tienen varios productos de la vida cotidiana, en este caso un sofá con varias disposiciones, o una cama.

Funciones

Este diseño de mobiliario del hogar responde ante **varias funciones** vitales de las personas como son el descansar y el dormir. Se trata de un producto que puede funcionar en varios entornos, pero va enfocado al hogar ya que es un diseño similar al de sofá-cama.

Este diseño se basa en la idea de un **mueble con piezas móviles**, que generan con distintas disposiciones un sofá apaisado, un sofá con dos asientos y reposabrazos, un sofá chaise longue y una cama.

Diseño

El diseño de *Dynamic Life* va enfocado a la idea de un **producto cómodo** y con **geometrías suaves**. Al ir destinado a un entorno doméstico su diseño es sencillo, a la vez que moderno, diferenciándose así de la mayoría de los sofás del mercado.

Además, cuenta con el mínimo número de componentes para permitir una transformación sencilla entre disposiciones. La zona de asiento se divide en **módulos** y a través de estos se pueden generar varias disposiciones a través de gestos simples.

Materiales

Este producto está fabricado en espuma de poliuretano y poliéster. La elección de la espuma se debe a que el producto ha de ser lo más cómodo posible.

- **Puntos fuertes**

La principal ventaja de este diseño es la **innovación**. Se trata de un mueble articulado en donde se generan varias piezas diferentes de mobiliario a través del movimiento. Los usuarios tienen por ello el poder de decisión de elegir cómo utilizar y configurar el producto, lo que le convierte un diseño único y original.

- **Puntos débiles**

Un punto débil de este diseño puede ser que las piezas de las que se compone no están unidas de una manera segura entre ellas. Por ello este aspecto podría resultar algo crítico para el uso cómodo del producto.

DUAL CUT – KITMEN KEUNG

CONJUNTO QUE GENERA ELEMENTOS



Ilustración 4. Fotografías configuraciones Dual Cut, Kitmen Keung

Dual Cut es un producto del diseñador chino-canadiense Kitmen Keung, fabricado por la empresa belga *Sichinch*. Es un claro ejemplo de que un **buen diseño multifuncional** puede ser **elegante** y **sencillo**, a la vez que responde a diversas necesidades.

Funciones

Este diseño se compone de dos piezas que generan **tres disposiciones** diferentes funcionando como mesa alta, sillón y mesa baja y chaise longue. Debido a sus configuraciones es un producto que va destinado a un entorno privado o de áreas comunes como espacios de coworking y zonas de descanso.

Diseño

El diseño de *Dual Cut* se basa en un **diseño moderno y futurista**. Se trata de un cubo con esquinas redondeadas al que se le ha realizado un corte, con tal forma que es capaz de generar los diferentes elementos anteriormente expuestos.

Estas geometrías tan características le dan **personalidad** al producto, a la vez que funciona como un elemento neutro que podría funcionar en diversos espacios.

Materiales

Este producto está fabricado en espuma de poliuretano. Un único material que hace que sea un producto fácil de fabricar, a la vez que cómodo.

- **Puntos fuertes**

La ventaja de este diseño es que se trata de un **producto sencillo**, pero a la vez **altamente innovador**. A través de un movimiento sencillo se pueden conseguir las tres disposiciones disponibles. También debido a su geometría es un producto

cómodo y relajado, por lo que estéticamente también ayuda a reforzar el entorno de descanso en el que se pueda encontrar.

Su diseño es además modular, por lo que permite generar disposiciones con mayores dimensiones, e ir dirigido su uso a varias personas.

- **Puntos débiles**

Existe la posibilidad de que el uso de este producto pueda resultar incómodo para determinados usuarios.

PODSEAT- MARTELA

PRIVACIDAD Y CONFORT



Ilustración 5. Fotografías diseños Podseat, Martela

PodSeat es un diseño de un **módulo monoplaza** o de **dos plazas** enfocado al **trabajo en oficina**. Se trata de un asiento con respaldo alto que es capaz de funcionar como un divisor del espacio, para así dar más privacidad al usuario que lo use.

Funciones

Estos diseños presentan un **respaldo alto plegable**, por ello estos sofás son capaces de funcionar como mobiliario convencional, o como módulos de mobiliario más acogedores, permitiendo un trabajo más cómodo. Además, tienen una mesa fija añadida para permitir realizar actividades de trabajo.

Diseño

El diseño de estas piezas de mobiliario es sencillo y sus **geometrías** son **básicas**. EL resultado son unos diseños modernos pero neutros, no solo por las formas que presenta sino también por la elección de sus colores y materiales. Este **diseño neutro** dependiendo del trabajo para el que sea seleccionado será más adecuado o no. Como principalmente van dirigidos a

oficinas, esta neutralidad que presentan es un punto a favor, siendo capaz de situarse en cualquier oficina y **fomentando la concentración** y el trabajo.

Materiales

Estos muebles están tapizados con telas de colores neutros, es decir poco saturados y vibrantes, creando un entorno más relajado y adecuado para el lugar principal al que va destinado el diseño.

- **Puntos fuertes**

Como se ha mencionado anteriormente una gran ventaja es la **configuración del respaldo/divisor**, que permite que el usuario tenga la capacidad de utilizarlo tal y como desee. También tiene un diseño que permite ser **parcialmente modular**, uniendo varios monoplazas o muebles de dos plazas para generar muebles más largos, o disponiéndolos de cierta manera para crear entornos más privados de trabajo, sin tratarse de las convencionales salas de reuniones.

- **Puntos fuertes**

Un posible inconveniente podría ser que la mesa que presentan estos diseños es estática. Por ello el usuario puede requerir de este elemento para su uso, pero si no requiere de él puede resultar incómodo o molesto.

FRIDA (LOUNGE AND WORK BOOTHS) – AARON CLARKSON

PRIVACIDAD Y CONFORT



Ilustración 6. Fotografías configuraciones Frida, Aaron Clarkson

Frida es un conjunto de diseños realizados por *Boss Design*, que constan de un **puesto de trabajo** y un **puesto de descanso**.

Funciones

Estos diseños son dos módulos, uno de ellos genera un entorno privado de trabajo ya que consta de un divisor rígido al que va unido una mesa, y el otro genera un entorno privado de descanso ya que con el mismo divisor se coloca un asiento acolchado. Ambos diseños permiten generar **espacios semiprivados** y cómodos, funcionales para distintos lugares y situaciones.

Diseño y colores

Las **geometrías** de estos diseños son **curvas y suaves**, generando unas piezas modernas y estéticamente agradables. La pieza común se trata de un panel curvado en forma de C para generar ese microespacio necesario en ambas versiones del producto. A mayores las versiones presentan un asiento unido al panel, o una mesa.

Los **colores** seleccionados generan un **contraste**, para enfocar la atención en la mesa (en el caso de la cabina de trabajo para que así la persona pueda enfocarse en esa zona, que es donde trabajará y así fomentar a través del color su concentración) o al asiento (en el caso de la cabina de descanso),

- **Puntos fuertes**

A nivel de fabricación cabe mencionar que para ambos diseños el divisor es el mismo, por ello el proceso de **fabricación** se **optimiza**, utilizando este mismo elemento en ambas configuraciones.

- **Puntos débiles**

Un posible inconveniente podría ser que la **mesa** que presentan estos diseños es **estática**. Por ello el usuario puede requerir de este elemento para su uso, pero si no requiere de él debe de realizar un **desmontaje** de esta pieza y montaje del asiento, lo que puede resultar **incómodo** o molesto.

OLGA – PAOLO IMPERATORI

MULTIFUNCIONALIDAD Y OPTIMIZACIÓN



Ilustración 7. Referencias configuraciones Olga, Paolo Imperatori

Olga es un diseño enfocado a **optimizar** el **espacio** de manera que una pieza de mobiliario pueda **desplegarse** y **separarse** convirtiéndose de un taburete a un sillón y un reposapiés y viceversa.

Funciones

El diseño se divide en varias piezas, al estar desplegado se compone de un asiento con respaldo y reposabrazos y un disco que funciona como reposapiés. El respaldo del asiento se puede plegar formando también un disco y el reposapiés se puede situar debajo del asiento, pudiendo generar un asiento cilíndrico con mayor altura sin respaldo, a modo de taburete.

Diseño y colores

El diseño de este mueble parte de una **geometría** muy **sencilla**, la de un cilindro sólido. En este, a través de determinados cortes, se consiguen generar y distinguir las distintas piezas que lo componen. Las geometrías que los cortes generan dan una sensación de modernidad y **futurismo**.

Los **colores** de este diseño generan un **contraste** interesante, pudiendo funcionar como elemento neutro al ser totalmente blanco cuando está plegado, o distintivo al desplegarse por el contraste entre blanco y naranja. Esta selección de colores también recuerda al **diseño futurista** de los **años 60**, pudiéndose haber inspirado en diseños como el sillón Ball Chair del diseñador finlandés Eero Aarnio.



Ilustración 8. Fotografía Ball Chair, Eero Aarnio

- **Puntos fuertes**

Este diseño recurre a la misma idea que el diseño *Dual Cut* de Kitmen Keung analizado anteriormente, en donde a través de una geometría sólida y cortes se consigue generar el diseño preciso e **innovador** para cumplir sus funciones determinadas.

- **Puntos débiles**

Lo mismo ocurre con el posible inconveniente que este mueble puede presentar, y es el de que el usuario debe mover las piezas para cambiar de disposición, **uso** que podría resultarle **incómodo** a ciertos usuarios.

CANTO – ESTUDIO MUT

MODULARIDAD EN ESTADO PURO

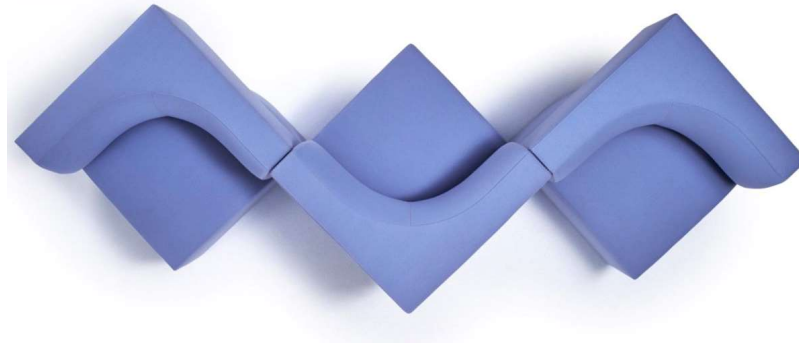


Ilustración 9. Fotografía configuración modular Canto, Estudio Mut

Canto es un claro ejemplo en donde a través de una solución sencilla pero inteligente se consigue un diseño **altamente modular**, que es capaz de ofrecer una gran cantidad de disposiciones, convirtiéndolo en un diseño altamente **flexible** capaz de adaptarse a diferentes entornos.

Funciones

El diseño se compone de un único asiento que funciona como un módulo. Debido a este **diseño** sencillo pero **inteligente**, el módulo puede obtener una gran variedad de disposiciones, pudiendo funcionar como sillón individual, sillón largo con varios asientos, etcétera.

Diseño y colores

El diseño de *Canto* parte de un cubo, a través de cual se le ha generado un corte curvo en diagonal, que es capaz de generar el respaldo del asiento. Además, detrás del respaldo el asiento termina en canto, como el propio nombre del producto indica, la situación de esta terminación en esquina es la que permite que pueda ser posicionado en unión con otros módulos de diversas maneras.

Canto se presenta en diversos colores tanto vivos como más neutros. Por ello en este caso el **color** se presenta como algo más decorativo que puede ser **personalizable** por el usuario que vaya a comprarlo.

- **Puntos fuertes**

La primera ventaja más clara de este diseño es el **modularidad** que presenta. Puede tratarse de una pieza de mobiliario tanto como para entornos privados como público, y puede funcionar bien como módulos separados o como configuraciones a través de la unión de estos.

- **Puntos débiles**

A destacar el **respaldo bajo** podría resultar **incómodo** para algunos usuarios, por ello, se debería de tener más en cuenta la ergonomía del cuerpo humano para esta propuesta.

INNOVATION C – FREDIK MATTSON

FORMA Y MULTIFUNCIÓN



Ilustración 10. Fotografía diseño Innovation C (izquierda) y fotografía diseño implementado en espacio (derecha)

Innovation C es un diseño que nace para **reinventar** el **entorno de trabajo** y poder llegar a separarlo de la idea tradicional de que el trabajo siempre debe de llevarse a cabo en una oficina, y frente a un escritorio.

Funciones

Las funciones que cumple este diseño son las de un **asiento** con **dos sentidos** en los que **sentarse**. En uno de los sentidos la forma del producto genera un apoyo a modo de pequeña mesa sobre la que poder trabajar, mientras que en el otro sentido puede servir de zona de apoyo para la espalda.

Diseño y colores

El diseño se compone de una base metálica sobre la que apoya el asiento, que como el propio nombre indica tiene forma de C. Esta forma sigue varias alturas para poder componer tanto el asiento como la zona de apoyo.

Es un diseño que debido a su forma podría funcionar como **objeto modular**, aunque su propósito no es ese, y el diseño se enfoca en conseguir que el asiento tenga dos usos diferentes según la forma en la que el usuario decida sentarse. La **base** del diseño es **giratoria**, por lo que eso también le da cierta **flexibilidad** al producto.

Innovation C está disponible en una gran cantidad de colores, tanto vivos como neutros, por lo que el color no toma tanta importancia en este como lo hacen la forma y la función.

Materiales

Estructura de acero con plataforma y asiento acolchado de espuma moldeada. Su tapizado es en tela, lo que le permite obtener esa variedad de colores.

- **Puntos fuertes**

Este diseño tiene dos posibles maneras en las que el usuario puede sentarse por lo que esto le confiere **innovación** a la hora de utilizarlo.

- **Puntos débiles**

Debido a su geometría una de las formas en las que el usuario puede sentarse puede no resultar cómoda a todos los usuarios. La zona que sirve de mesa o apoyo se convierte en un **respaldo** que no permite apoyar la espalda, generando una interferencia y **posible incomodidad**.

IQ SEAT – GÖTESSONS

CONFIGURACIÓN EN MOVIMIENTO



Ilustración 11. Fotografía diseño IQ Seat, GöteSSons

IQ seat sigue una idea similar a la de *Innovation C*, pero en este el mueble es capaz de **adaptarse** a través del **movimiento** a las necesidades del usuario, dependiendo de cómo este configure el producto y por ello haga uso de este.

Funciones

Las funciones de este diseño son las de un **asiento móvil**, que puede funcionar como un asiento con respaldo, o como un asiento con una pequeña mesa para trabajar. Estas configuraciones se consiguen mediante el giro del respaldo.

Además, el respaldo/mesa va unido al asiento mediante una barra externa, que se podría quitar generando solo un taburete móvil.

Diseño y colores

IQ seat presenta un **diseño minimalista y moderno**, con formas cuadradas, cuyas esquinas están redondeadas para generar un producto menos agresivo a la par de más cómodo tanto física como visualmente.

- **Puntos fuertes**

La principal ventaja más destacable de este producto es su **multifuncionalidad**, ya que presenta tres configuraciones distintas. A mayores estas disposiciones se consiguen con **elementos sencillos** desmontables, que permiten un fácil transporte y montaje del producto.

- **Puntos débiles**

El principal inconveniente radica en dos de las disposiciones del producto, la de un asiento con respaldo, o un asiento con mesa. Esto hace que, si el usuario requiere hacer uso de la mesa, no pueda disponer de un respaldo sobre el que apoyarse y viceversa.

WINDOW SEAT – MIKE Y MAAIKE

SEMIPRIVACIDAD Y CONFORT



Ilustración 12. Fotografía Window Seat, Mike Maaike

Window Seat es un claro ejemplo de mueble que ofrece comodidad y cierta **privacidad** a los usuarios, a través de su forma. Este diseño ofrece una opción de **asiento semiprivado**, cuya apariencia es moderna, y ofrece un grado de libre disposición en el entorno en el que se encuentre.

Funciones

Su función principal es la de un **asiento ergonómico**, cuyo respaldo reclinado ofrece una comodidad al usuario. Su segunda función es la de generar un pequeño **entorno interior**, a través de sus formas, lo que lo convierte en un diseño multifuncional

Diseño y colores

El diseño de este producto es sencillo, pero claramente moderno y **estéticamente atractivo**. A través de una sola geometría se consigue la configuración total del asiento generando cortes y sustracciones.

- **Puntos fuertes**

El punto fuerte más destacable es el **confort** y bienestar que ofrece a los usuarios a través de sus geometrías **curvas ergonómicas**. A destacar también el grado de privacidad que ofrece esta propuesta, aumentando su confort y por ello la satisfacción de los usuarios.

- **Puntos débiles**

Un posible punto débil que podría tener este diseño está relacionado con sus puntos fuertes, ya que la privacidad que el producto ofrece también puede hacer que algún usuario se sienta cohibido o aislado del entorno exterior.

3. ANÁLISIS DE NECESIDADES

3.1. IDENTIFICACIÓN DEL PÚBLICO OBJETIVO

Para definir el público objetivo de este tipo de mobiliario se diferenciará entre el **público** al que va dirigida la **compra** del producto y el **público** al que va dirigido el **uso** de este.

Es importante considerar a ambos grupos para el correcto diseño y desarrollo de las propuestas. Esto se debe a que la pieza de mobiliario tendrá una serie de **características**, como la creación de un **entorno semiprivado**, y otros condicionantes que **interesen** a **ambos públicos**. Por ello el diseño del proyecto deberá tener en cuenta a ambos sectores para poder lograr un diseño y desarrollo óptimos.

PÚBLICO OBJETIVO DE COMPRA

El público principal para la adquisición de este producto estaría compuesto por **empresas privadas o públicas**, es decir establecimientos que busquen un **producto** para **acondicionar** sus **zonas comunes, de descanso, o de trabajo**. Algunos ejemplos más concretos a los que iría dirigida la propuesta serían:

CENTROS COMERCIALES

Habitualmente en los centros comerciales se encuentra cierto tipo de **mobiliario**, orientado al **descanso y ocio** de las personas que transitan por el establecimiento. Esta propuesta cumpliría con las mismas funciones para estas zonas, además de presentar características adicionales para **mejorar la experiencia de usuario**.

OFICINAS O ZONAS DE COWORKING

Este tipo de mobiliario también iría dirigido a espacios como oficinas o entornos de trabajo colaborativos, proporcionando un **producto flexible** capaz de adaptarse a actividades de descanso y trabajo.

BIBLIOTECAS O SALAS DE ESTUDIO

La propuesta también iría enfocada para entornos de lectura o estudio, ofreciendo un lugar tanto **cómodo** como **funcional** para estas actividades.

SALAS DE ESPERA O RECIBIDORES

La propuesta también se podría situar en zonas de espera, donde el confort y la funcionalidad son esenciales para la experiencia de los usuarios.

AEROPUERTOS

Los aeropuertos suelen disponer de mobiliario para que sus pasajeros puedan **descansar** mientras esperan sus vuelos. Esta propuesta también se enfocaría a este uso, y a mayores dispondría de elementos que permitan poder aislarse parcialmente del entorno y **trabajar**, de esta manera se podría prescindir de áreas exclusivas para trabajar.

Necesidades a satisfacer

- Para los compradores potenciales la necesidad principal que se pretende satisfacer es la de un **presupuesto adecuado** ajustado al tipo de mobiliario del que se trata.
- A mayores, también se pretende realizar una propuesta con una **estética atractiva**, que cumpla las **funciones** que han sido **establecidas**, para que sea adaptable a esta gran variedad de entornos, con el fin de captar la atención del mercado objetivo.

PÚBLICO OBJETIVO DE USO

Esta pieza de mobiliario no se encontraría estrictamente restringida a ningún sector en específico. Preferiblemente iría dirigido a personas adultas de cualquier género.

Sector demográfico

Personas adultas de entre **18 y 65 años**.

Necesidades a satisfacer

- Para que la propuesta pueda cumplir con las expectativas de los usuarios, el asiento debe de proporcionar **comodidad**, tanto para descansar, como para trabajar o realizar actividades de ocio
- Además, el diseño debe de permitir un **uso intuitivo y eficiente** de sus componentes. Por ejemplo, si el asiento incluye una pequeña mesa auxiliar, el usuario ha de ser capaz de desplegarla fácilmente para poder utilizarla.
- El diseño debe de poder utilizarse de **manera individual** o **en conjunto**, permitiendo que varios módulos se unan fácilmente para adaptarse a diferentes configuraciones.

3.2. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES, ESTÉTICOS Y ECONÓMICOS

A continuación, se presentarán los **objetivos y requerimientos** que ha de cumplir la propuesta a desarrollar, tras haber analizado los diferentes tipos de público objetivo y los diseños de muebles multifuncionales.

Asimismo, se tendrán en cuenta los objetivos iniciales establecidos en el proyecto, para garantizar que la propuesta final responda de manera adecuada a las necesidades identificadas en ambas áreas de análisis.

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

• MULTIFUNCIONALIDAD Y VERSATILIDAD

Como se mencionó al inicio del proyecto, la multifuncionalidad es una de las características principales que debe de cumplir la propuesta. Para lograr esta multifuncionalidad, el diseño debe de ser capaz de **adaptarse a diversos entornos**, ofreciendo una solución sencilla, pero extremadamente **versátil**.

• MODULARIDAD

Otro aspecto esencial que deberá cumplir el diseño, estrechamente relacionado con la multifuncionalidad, es la capacidad de disposición del producto en **varias configuraciones**. Esta **flexibilidad** en la configuración permitirá que funcione como un único módulo, o como un conjunto de varios.

- **ERGONOMÍA Y CONFORT**

El asiento a diseñar deberá ser ergonómico para garantizar la **comodidad** del **público** objetivo de uso. Esta ergonomía proporcionará un confort apropiado del producto para las situaciones de uso, además de **optimizar** la **experiencia de uso** de este.

- **VALOR AÑADIDO**

Para poder adaptarse a diferentes situaciones como se estableció en los objetivos principales, la propuesta contará con una serie de **elementos adicionales**.

El uso de estos elementos ha de ser intuitivo para los usuarios, además de proporcionar confort y privacidad para actividades de ocio y trabajo. Se debe buscar por ello la sencillez en el diseño, sobre todo desde el punto de vista del **modo de uso**, para que este sea intuitivo y claro.

- **MATERIALES**

La propuesta planteada deberá utilizar la **mínima cantidad** de materiales posibles. Además, estos materiales serán cómodos y adecuados para las funciones del mueble diseñado, y **respetuosos** con el **medio ambiente**, siendo fáciles de reciclar y con la posibilidad de aumentar el ciclo de vida de estos.

- **MONTAJE**

El diseño también se deberá de plantear desde el punto de vista del montaje, **facilitando** esta **tarea**, característica que lo hará atractivo para el público objetivo de compra.

REQUERIMIENTOS ESTÉTICOS

- **MODERNIDAD Y SENCILLEZ**

Ya sea a través del propio diseño, de los materiales, o de ambos, la **propuesta** irá enfocada a ser **innovadora** con un **diseño moderno** y **atractivo**, que pueda captar la atención tanto del público objetivo de uso como de compra.

- **COLORES Y ACABADOS**

Los colores para la propuesta han de tener **relación** con el **uso** que se pretende hacer del producto. De esta manera se conseguirá un diseño llamativo y adecuado para las diferentes situaciones a las que va dirigido.

REQUERIMIENTOS ECONÓMICOS

- **PRODUCCIÓN**

La producción del objeto deberá de tener unos **costes admisibles**. Por ello el diseño del proyecto también se deberá centrar en este aspecto, **optimizando los procesos** y el uso de los **materiales**.

- **COSTE FINAL**

El coste final del producto también deberá de ser **razonable**, de manera que la **propuesta** resulte atractiva y **accesible** para el **público objetivo de compra**. Por ello el precio deberá de reflejar un equilibrio entre la calidad y valor del producto, asegurando que cumpla con las expectativas de los posibles compradores.

4. PROPUESTA DE DISEÑO

4.1. BOCETOS INICIALES

Para el comienzo del diseño del proyecto, se elaboraron diferentes bocetos que exploraban posibles propuestas y soluciones para los objetivos establecidos. A continuación, se presentarán algunos de estos bocetos, junto con las justificaciones necesarias que contribuyeron al desarrollo del diseño.

BOCETOS EN PLANTA. ESTUDIO DE MODULARIDAD

Como ya se ha mencionado anteriormente uno de los objetivos principales a cumplir era el de generar un **diseño modular**. De esta manera el producto podría funcionar independientemente o en conjunto, uniendo varios de estos módulos.

Para estudiar esta posible modularidad del diseño, se realizaron bocetos de **formas geométricas básicas** y como estas podrían interactuar entre sí. No solo se estudiaron las formas modulares, sino también sus **posibles configuraciones** en relación con las posibles posiciones que los usuarios podrían tener en el espacio.

Con estos bocetos se consideró también el uso de **formas curvas**, o menos comunes que las geometrías básicas para ofrecer así innovación al diseño, otro de los aspectos en los que se quería hacer hincapié para la propuesta.

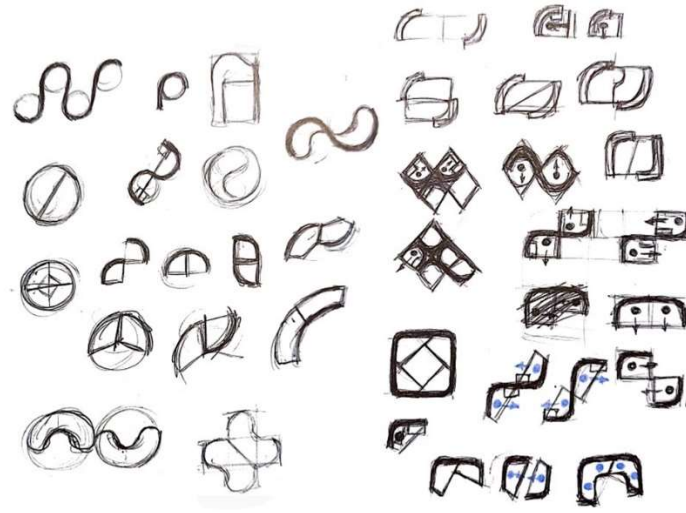


Ilustración 13. Bocetos en planta para estudio de modularidad

BOCETOS EN PERSPECTIVA. DISEÑOS GENERALES

Tras un breve estudio de las posiciones en planta del diseño, se realizaron bocetos considerando los **objetivos funcionales y ergonómicos**. Además, también se fueron integrando en los bocetos los elementos que querían implementarse en el diseño, para ofrecer adaptabilidad ante varias circunstancias.

Una de las **primeras ideas** fue la de un sillón cuya forma base era la de un cilindro. El panel separador, seguiría esta forma cilíndrica e iría unido a la estructura se podría utilizar o no mediante un movimiento rotatorio. A mayores, al desplegarse el panel en la base se descubriría una zona de almacenamiento.

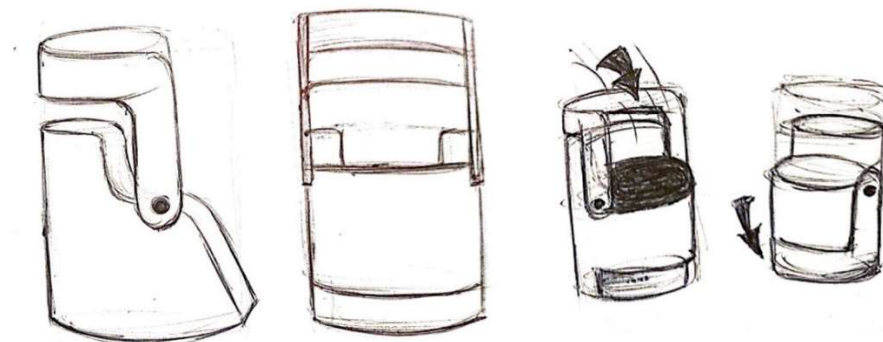


Ilustración 14. Bocetos propuesta de diseño con panel divisor giratorio

Esta idea fue rápidamente descartada ya que, aunque la forma cilíndrica resultase atractiva, generaba problemas a la hora de integrar otros elementos como serían en este caso la mesa, cuya forma sería recta, y el panel que sería curvo. Además, el mecanismo rotatorio dificultaba el uso del panel, ya que para desplegarle o guardarlo, el usuario debería levantarse, y eso no proporcionaba una buena experiencia de uso.

Sin embargo, esa idea ayudo a establecer un **concepto clave** a añadir en el diseño en cuanto a los elementos del panel y la mesa, el concepto del **movimiento**. Este concepto ya se utilizaba, por ejemplo, para la integración de mesas en pupitres, pero esta idea podría aplicarse también al panel divisor. De esta manera, el usuario a través de movimientos sencillos podría **desplegar** la **mesa** y el **panel** a conveniencia, para adaptarlo a sus necesidades.

OTROS BOCETOS

En los siguientes bocetos se estudió la **implementación** de los **paneles** al asiento, además de sus formas y posibles combinaciones entre materiales.



Ilustración 15. Bocetos propuestas de diseño

En este último boceto se optó por una forma general del asiento cuadrada, que también podría ser modular. Se optó por situar los paneles en forma de L, para no cerrar del todo el espacio. Aparte se decidió **mezclar materiales translúcidos y opacos** para las configuraciones del panel, para permitir la entrada de luz al interior del módulo.

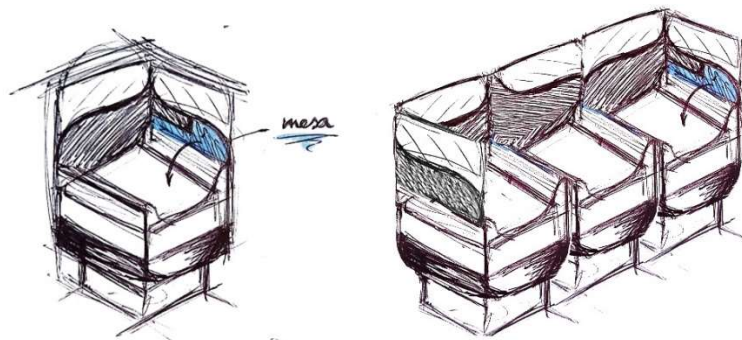


Ilustración 16. Bocetos propuesta de diseño con combinación de materiales en paneles

4.2. DISEÑOS PRELIMINARES EN 3D

Una vez se realizaron bocetos para estudiar las posibles formas de la pieza de mobiliario, se llevó a cabo el diseño de propuestas mediante el 3D. Con el programa 3DsMax se hizo un modelado basado en la unión de formas primitivas. Estos modelos no son modelos de ingeniería, sino **modelos preliminares** a través de los cuales se podían **estudiar** la **interacción** de las **formas** en el **3D**, de una manera más rápida que con el bocetado. Una vez que las geometrías estén definidas se generaría un modelo de ingeniería través de Catia.

DISEÑO BASE. Estudio de material y formas paneles

Primero se comenzó con un **diseño general** más sólido, usando como geometría base el cubo. Además, se estudiaron las posibilidades de **combinación** de **materiales** del panel, ya que fue una de las ideas definidas tras el bocetado. La forma inicial que se generó para los paneles fue en forma de L. En los modelos inferiores se realizaron varias pruebas, una con los paneles laterales translúcidos y el anterior de un material opaco, y otra con todos los paneles translúcidos, como puede observarse en la ilustración inferior.

Al final se optó por esta última idea. Al ser todos los **paneles translúcidos** se evitaría la generación de sombras incómodas e innecesarias en el interior del asiento. A mayores, como este producto va **destinado a interiores**, y la distribución de la luz en estos sea uniforme, se asegura esta uniformidad con este tipo de paneles.



Ilustración 17. Modelo 3D de diseño preliminar

SOPORTES Y MODULARIDAD

El siguiente punto que se fue desarrollando fue el del tipo de **soportes, o base**, que tendría el asiento. Se fueron estudiando dos opciones, que los soportes fueran una estructura más sólida, o que fuera más ligera, a través de una estructura tubular.



Ilustración 18. Modelos 3D de estudios de estructuras y diseños

Conforme se estudiaron este tipo de soportes, también se realizaron las posibles **combinaciones** de los módulos que se generarían, su interacción con el usuario y la implementación del último elemento, la mesa auxiliar.



Ilustración 19. Modelo 3D propuesta diseño modular

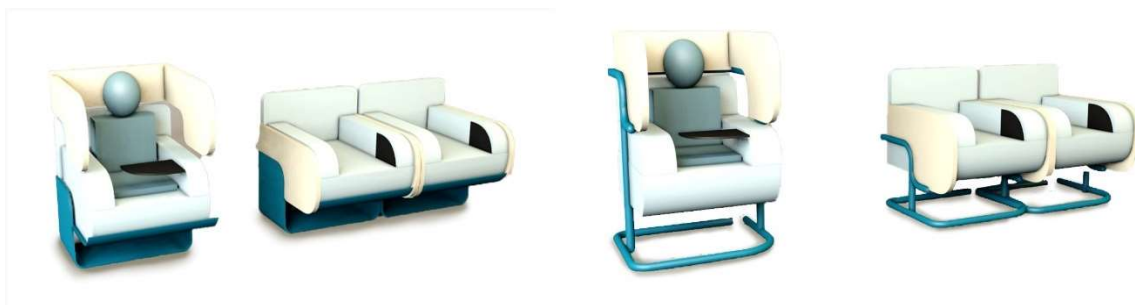


Ilustración 20. Modelos 3D, propuestas de diseño con soporte sólido (izquierda) y con soporte estructura tubular (derecha)

Finalmente, se decidió diseñar un producto cuyo **soporte** fuese una **estructura tubular**. A través de esta estructura, la idea sería generar un soporte que parezca ligero visualmente, y que sea esta estructura la que levante los paneles del asiento, como si estos levitaran sobre él. Además, la **ligereza visual** de la estructura generaría un con el asiento, cuyo diseño sería más robusto.

ÚLTIMAS PROPUESTAS

Con el tipo de soporte que se quería diseñar para la propuesta, se fue estudiando la geometría que presentaría este. Además, se fue observando con el modelado como este interactuaba con las formas del asiento y las formas de los paneles.

OPCIÓN 1

En esta primera opción de diseño se generó una **estructura tubular cuadrangular**, para poder diferenciarla de otras estructuras más comunes presentes en piezas de mobiliario, como lo es la estructura tubular circular.

También se optó por un asiento rectangular, cuyo **respaldo** sería **curvo**, generando un **contraste** entre formas. Por ello, la estructura en la zona pegada al respaldo sería curva, para acompañar a las geometrías del producto.



Ilustración 21. Modelo 3D opción 1 propuesta diseño final

En este diseño la **geometría** del **asiento** con esa forma del respaldo **destaca** sobre las formas de la estructura, que son más rectas. La estructura se encargaría de acompañar al asiento, cobrando esta menos protagonismo, pero unificando la propuesta.

Para la forma del panel, esta acompañaría a la estructura, siendo planas las planchas de los laterales, y curva la plancha de la zona del respaldo.

OPCIÓN 2

Para la segunda idea también se mantuvo la forma cuadrangular general para la estructura. Sin embargo, el **respaldo** de esta propuesta sería **plano**, teniendo un **mejor aprovechamiento del espacio**. Esta forma plana también **facilitaría la unión modular** y la colocación del producto en cualquier espacio, ya sea abierto, pegado a una pared, etc.

La forma general del asiento sería cuadrangular, con ciertas **zonas redondeadas** para generar un diseño menos agresivo y una mejor ergonomía y adaptabilidad al cuerpo humano.

En esta propuesta la **estructura** tubular cobraría un **mayor protagonismo**, entrelazándose formas tanto rectas como curvas, generando en los laterales formas en L.



Ilustración 22. Modelo 3D opción 2 propuesta diseño final

Para la forma de los paneles, serían planchas planas cuya geometría se adaptaría a la curva de la estructura para generar cohesión en el producto.

4.3. PROPUESTA FINAL. Desarrollo de elementos y mecanismos

La propuesta final se basa en la segunda opción expuesta anteriormente. Este diseño era preliminar, ya que se había diseñado sin tener en cuenta aspectos esenciales de un producto diseñado industrialmente, como la cantidad de elementos que lo componen, las dimensiones de estos, y por ello las proporciones finales de la propuesta.

En este apartado se especificarán la cantidad de **elementos necesarios**, sus **geometrías** y los **sistemas diseñados** para convertir al diseño en un **asiento moderno y plenamente multifuncional**. Una vez se desarrolló el diseño de los elementos, se generó un modelo de ingeniería en el programa Catia, cerrando el diseño propuesto para el proyecto.

DISEÑO



Ilustración 23. Render propuesta final de diseño

El diseño propuesto consta de un **asiento unipersonal** que proporciona un **confort ideal** debido a sus **dimensiones** y **geometrías ergonómicas**. Este asiento funciona por ello como un sillón monoplaza, ya que está diseñado para proporcionar una experiencia de uso óptima, gracias a estas consideraciones y la elección de materiales y acabados.

La base del diseño se genera mediante una estructura tubular, que es ligera visualmente, pero robusta estructuralmente. Este **entrelazado de geometrías tubulares** actúa como soporte para el asiento, además de jugar un papel clave en la estética del producto final. La **disposición** de esta estructura se ha pensado para generar un **efecto visual** determinado, como si el sillón **flotase** dentro del propio elemento. Este efecto de flote del asiento, en conjunto con las geometrías de la estructura, generan un **diseño moderno**, a la vez que **estilizado e innovador**.



Ilustración 24. Render detalle inferior diseño final

La mezcla de geometrías curvas y rectas de la estructura están acompañadas por las geometrías del resto de los elementos de la propuesta, generando una **continuidad visual**, dando **cohesión a la propuesta** y creando un diseño atractivo.

Estas formas no solo generan un diseño estéticamente cautivador, sino que además aumentan la seguridad del producto, proporcionando un confort adecuado a los usuarios.

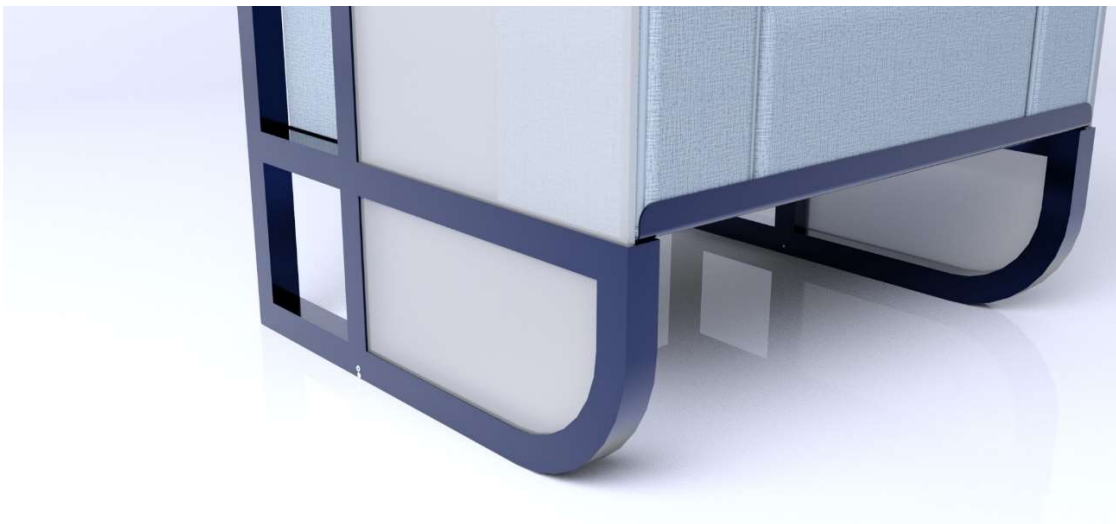


Ilustración 25. Render detalle curvas estructura

MULTIFUNCIONALIDAD

La multifuncionalidad era el **requisito esencial** sobre el que se enfocó el desarrollo del diseño. En el **estudio de mercado** se observaron diferentes soluciones a través de elementos

adicionales o de las propias formas de los diseños, que proporcionaban a los usuarios la capacidad de **transformar los productos**, o de darle **varios usos**, aumentando su valor.

Como fue estudiado en los diseños preliminares, se quería que la propuesta de este proyecto llevase incorporados una serie de **elementos** que fuesen capaces de proporcionar al usuario una manera cómoda de **adaptación** a diversas **situaciones de ocio o de trabajo**.

Al llevar esta serie de componentes adicionales la pieza de mobiliario se convierte en altamente **adaptable**, siendo capaz de ajustarse a **las distintas necesidades y entornos** especificados en el proyecto.

TRANSFORMACIÓN Y EVOLUCIÓN

La multifuncionalidad del diseño radica en la capacidad de este de **evolucionar** en base al **espacio** en el que se encuentra y las **necesidades** de los usuarios.

Principalmente, la propuesta de este proyecto se transformará de determinada manera en base a las decisiones y a las necesidades del público objetivo que ha sido definido.

El **enfoque** de esta multifuncionalidad se quiere centrar en los **usuarios**, para que estos tengan la **capacidad de decisión** sobre la transformación del producto.

MICROENTORNO

El **primer elemento** de transformación aplicado para la propuesta son unos **paneles divisores**, capaces de ser desplegados en función del requerimiento de la persona que se encuentre utilizando el producto.

Estos paneles son capaces de ofrecer **cierta privacidad**, generando un **entorno semicerrado** que acoja al usuario situado en el asiento. Estos elementos pueden ser de gran utilidad para entornos tanto de ocio, como centros comerciales o bibliotecas, como para entornos de trabajo, como zonas comunes en oficinas, zonas de coworking, etcétera.



Ilustración 26. Render propuesta con paneles desplegados y silueta integrada

FUNCIONALIDAD

Para la propuesta también se quería implementar un componente a mayores del asiento, que tuviese una **interacción directa** y plenamente **funcional** con el usuario. Por ello se decidió implementar una **mesa**, ya que esta sería capaz de proporcionar esta interrelación y uso.

Esta mesa integrada en el diseño será capaz de responder a las necesidades requeridas por los usuarios, necesidades que requerirán de un **apoyo firme** para utilizar. Este elemento también está pensado para poder ser utilizado en los distintos tipos de entornos planteados de ocio y trabajo.



Ilustración 27. Render propuesta con mesa desplegada

SINERGIA SIN INTERFERENCIAS

Ambos elementos implementados en la propuesta pueden ser utilizados a la vez, o de forma independiente. Estos además han sido diseñados e integrados en el producto para **no interferir entre ellos**. De esta manera tanto los paneles como la mesa no irrumpen en el confort del producto, además de **acompañar a la estética** general de la propuesta a través de sus geometrías y los materiales.

MODULARIDAD Y ADAPTABILIDAD

Un aspecto fundamental del diseño que refuerza su carácter multifuncional y flexible es su alta **capacidad de configuración**. Esta cualidad permite que el asiento se adapte a **diferentes necesidades** y **contextos** de uso, lo que lo convierte en una pieza sumamente versátil dentro de cualquier entorno. La propuesta, tal y como se ha detallado anteriormente, funciona principalmente como un **sillón unipersonal**.

Debido a esta característica, este producto podría situarse en los espacios previamente definidos, lo que facilita su integración en los mismos.



Ilustración 28. Integración propuesta en espacio, configuración sillón unipersonal

Por otro lado, las geometrías han sido planteadas de manera que el producto pueda también funcionar como un **módulo**. Esta modularidad otorga al diseño una mayor flexibilidad, ya que permite que los elementos puedan combinarse y reconfigurarse según las necesidades de los usuarios, ofreciendo **libertad en la configuración**, y facilitando su integración en diferentes entornos.



Ilustración 29. Integración propuesta en entorno, configuración unión modular

A continuación, se expondrán los **elementos** esenciales de la propuesta, y los **mecanismos diseñados** para integrar los elementos adicionales, los paneles y la mesa. Las geometrías y configuraciones de las piezas se desarrollarán más a detalle en los planos de la propuesta.

ELEMENTOS

ESTRUCTURA



Ilustración 30. Render detalle estructura diseño

DISEÑO

La estructura tubular cuadrada es una elección premeditada, que decide **romper** con la **geometría circular convencional** que se está habitualmente presente en el diseño de estructuras de mobiliario. Además, esta misma geometría se curva en el espacio, combinando las **rectas** de sus perfiles con las **curvas** adoptadas, generando un diseño moderno y atractivo.

Esta parte del diseño se compone de los mínimos elementos posibles, para facilitar tanto la configuración como el montaje del producto.

ELEMENTOS

CONJUNTO ESTÁTICO. Esta parte de la estructura es la que conforma la **base** del diseño. Estaría compuesta por unos perfiles laterales y un par de perfiles horizontales que servirían de unión.



Ilustración 31. Render detalle conjunto estático estructura

Los perfiles laterales son **visibles** en su totalidad en la conformación final del producto, por ello estos se diseñaron con las geometrías presentes. Debido a este diseño se genera un **punto focal de atención** en estos elementos, resultando en un producto estéticamente atractivo.

Tanto para el conjunto estático como para el móvil se realizó una **descomposición en varios componentes**, especificada en el proceso de montaje.

Este procedimiento se determinó con el fin de **optimizar** aspectos esenciales del desarrollo del proyecto, tales como la **fabricación**, el **transporte** y el **montaje** del producto. Esta estrategia de diseño contribuyó por ello a mejorar la eficiencia en cada una de las fases mencionadas, garantizando procesos ágiles y coherentes con los objetivos del proyecto.

CONJUNTO MÓVIL. Esta parte de la estructura es la que permite la elevación de los paneles que incluye el diseño, ya que se encuentran unidos a la misma.

Además, este conjunto es el encargado de **cerrar visualmente** las **geometrías** y el **conjunto** de la estructura, siendo esta cohesionada estéticamente.

Esta parte de la estructura iría introducida con una cierta **holgura** dentro de la fija. De esta forma se asegura que los paneles se **desplieguen con facilidad**, sin colisionar con los perfiles donde van introducidos. Asimismo, este conjunto se dividiría en varias piezas, para **aumentar** la **eficiencia de los procesos** del proyecto previamente mencionados.



Ilustración 32. Render detalle conjunto móvil estructura

PLACA SOPORTE. Para que haya un **soporte continuo** tanto para la zona del asiento, como para el respaldo de este, el diseño incluye una placa plegada para generar la base de apoyo del asiento y las zonas de apoyo del respaldo.

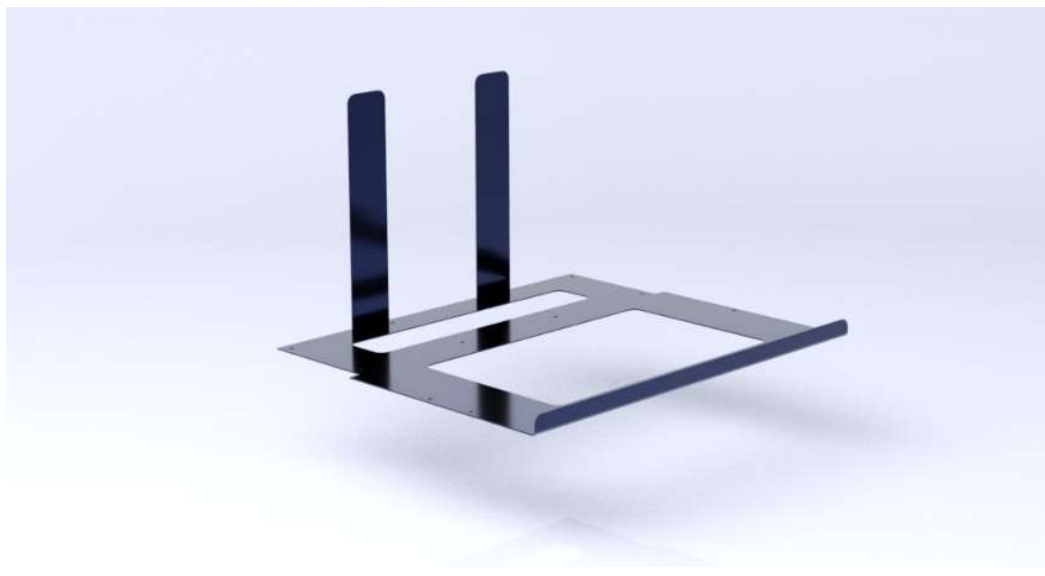


Ilustración 33. Render detalle placa soporte estructura

Además, el **plegado** de esta placa tiene otra función fundamental ya que genera un **cierre** en el asiento, de forma que las piezas que lo componen queden en el interior de este.

PANELES DIVISORES

Los paneles divisores han sido diseñados principalmente para generar un **entorno interior** una vez son desplegados. Al no estar desplegados estos paneles sirven de cierre y ofrecen una cierta protección del asiento.

Su diseño ha sido desarrollado para **acompañar** a las geometrías de la propuesta completa. Las curvas de los paneles laterales concuerdan con las curvas que presentan la estructura y los bordes de los reposabrazos. En consecuencia, los paneles se mimetizan con el resto del diseño, creando una **uniformidad visual completa**.

Iluminación interior

Otro aspecto cuidadosamente seleccionado es el **material** de estos elementos, para la **adecuada iluminación** del espacio interior. Los paneles están confeccionados en un **material translúcido**, permitiendo el **paso** de una **considerable** cantidad de **luz**, **sin dejar de ofrecer privacidad** en el interior del asiento. De esta manera, el cierre del asiento mediante los paneles no resulta opresivo para el usuario, y facilita la realización de diversas actividades en su interior.

Los paneles se subdividen en **dos paneles laterales** y un **panel horizontal**, ubicado en la zona posterior del asiento. Estos paneles se encuentran **unidos** al **conjunto móvil** de la estructura, de modo que ambos elementos funcionen de **manera conjunta**.



Ilustración 34. Render detalle paneles en conjunto móvil

A su vez, los paneles atravesarían ciertas zonas de la estructura estática de la estructura, introduciéndose en estas a través de unas **ranuras**, para permitir que ambos elementos sean visibles desde el exterior.



Ilustración 35. Render detalle ranuras en estructura

ASIENTO

Para la creación del asiento del producto, se procedió a dividirlo en **varios elementos**, cada uno diseñado independientemente, para que sus formas complementasen a las geometrías redondeadas de la estructura y los paneles. Asimismo, esta reiterada implementación de

geometrías curvas permite que exista una **transición suave** entre los **elementos** que conforman la propuesta.



Ilustración 36. Render detalle asiento

Con esta división del asiento en varias piezas no solo se consigue **facilitar el proceso de fabricación** de estos contornos, sino que también se consiguen **optimizar** otros aspectos esenciales del desarrollo de la propuesta, como lo son el **transporte** y el **montaje**.

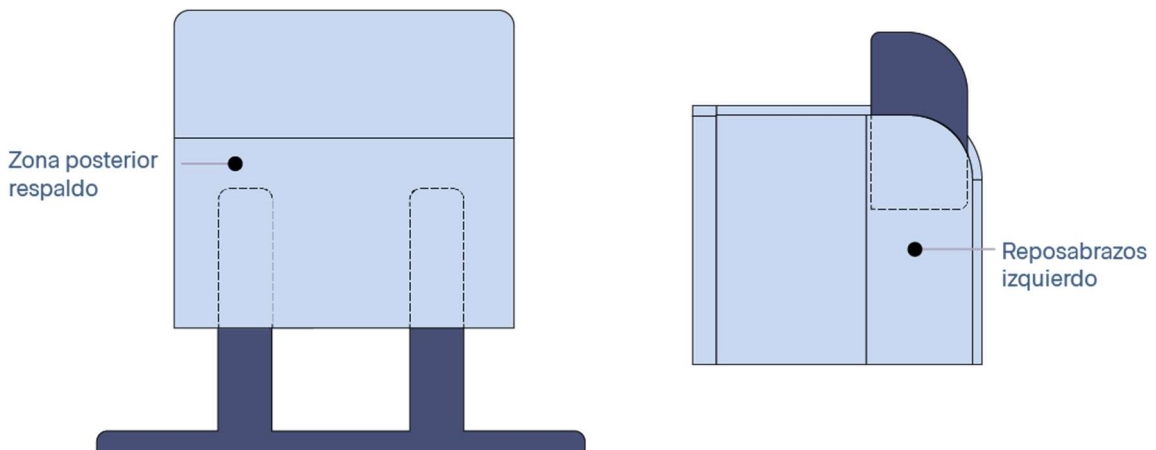


Ilustración 37. Detalles compartimentos en piezas asiento

A mayores, para que el **diseño final** fuese lo más **limpio** posible se implementaron unos compartimentos en las zonas de apoyo del respaldo, y en la zona de apoyo con el sistema de la mesa que será detallará posteriormente. Estos **compartimentos** tienen como función **ocultar** estos elementos, para que desde el exterior no se visualicen y el **diseño** sea más **minimalista** y **claro**.

SISTEMA MESA

Como ya se expuso anteriormente, la mesa es el elemento principal que le proporciona a la propuesta ese **aspecto multifuncional** único. Este elemento por ello permitiría al usuario poder realizar **diversas actividades** mientras se encuentra acomodado en el propio producto.

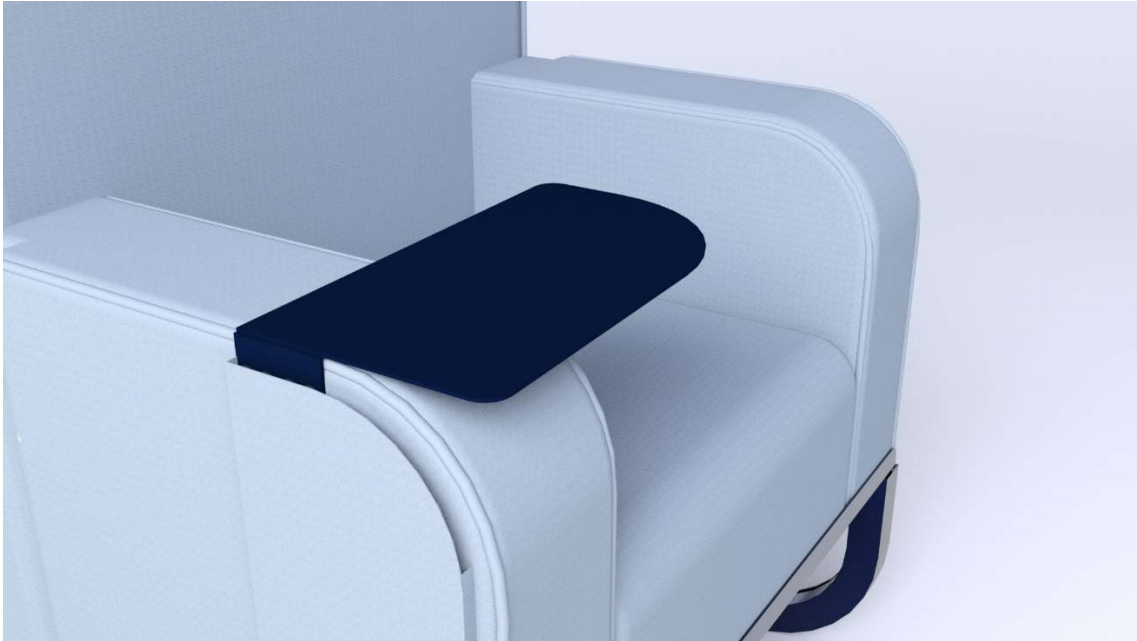


Ilustración 38. Detalle compartimento para mesa

Al igual que el resto de los componentes del producto, las **geometrías** de la mesa van **acordes** a las **formas curvas** planteadas para el diseño. Estas formas no solo aseguran una **coherencia estética** de la propuesta, sino que también **proporcionan** una **mayor seguridad**, permitiendo el uso del elemento sin riesgos.



Ilustración 39. Detalles mesa desplegándose

Tal y como se detalló en la explicación del asiento, el sistema de la mesa se encuentra integrado y oculto dentro de un compartimento presente en el reposabrazos. Adicionalmente el **diseño** de sus **mecanismos**, que serán posteriormente detallados, permite que la mesa sea **fácilmente extraíble y desplegable**. Este asegura por ello una **facilidad de uso** del sistema, y por lo tanto una **mayor satisfacción** por parte del usuario que la utilice.

OTRAS CONFIGURACIONES

El resultado de todos estos elementos resulta en una pieza de mobiliario altamente versátil, capaz de funcionar principalmente como un **sillón único**, o como **módulo**, pudiendo configurar varios módulos de diversas formas.



Ilustración 40. Render configuración modular

MECANISMOS DE USO

SISTEMA ELEVACIÓN PANELES

Como se ha expuesto anteriormente los **paneles** son los **elementos cruciales** que **proporcionan** la capacidad de que el diseño obtenga una **configuración más privada**, creando un entorno semicerrado.

Para que los paneles pudieran cumplir con esta función era necesario desarrollar un mecanismo adecuado, que pudiese satisfacer una serie de requisitos.

Requerimientos:

- El mecanismo a desarrollar debe de permitir que los **paneles se levanten de manera sencilla y segura**, garantizando un uso cómodo y eficiente.
- Este sistema debe de asegurar que los paneles quedasen **fijos** en su **posición de altura máxima**, una vez son levantados. Esta característica es esencial para **proporcionar seguridad y estabilidad** al diseño, además de comodidad en el uso del mecanismo.
- Finalmente, los paneles deben de ser **capaces de regresar a su posición inicial**, a través de un **sistema intuitivo y claro** para los usuarios.

A continuación, se presentarán los diversos mecanismos que se han evaluado para su posible implementación en el diseño.

Mecanismo descartado. Sistema cremallera-engranaje

El primer sistema considerado para elevar los paneles permite a los usuarios levantar los paneles, pudiendo elegir cuanta distancia subirlos hasta su altura máxima. Este sistema consistiría en un **mecanismo engranaje-cremallera**, que es capaz de **transformar un movimiento de rotación en un movimiento de traslación**, movimiento **requerido** para la **elevación** de los paneles.

El **funcionamiento** del mecanismo sería el siguiente: el **usuario giraría una rueda** ubicada en la parte delantera de uno de los reposabrazos. A través de un **eje** el **movimiento rotatorio** de la rueda **se transmitiría al engranaje**, que **transmitiría** movimiento a la **cremallera**.

La cremallera iría **dentro del tubo móvil** al que está fijado el panel, y de esta manera la cremallera y la parte móvil de la estructura se **desplazarían en conjunto verticalmente**.

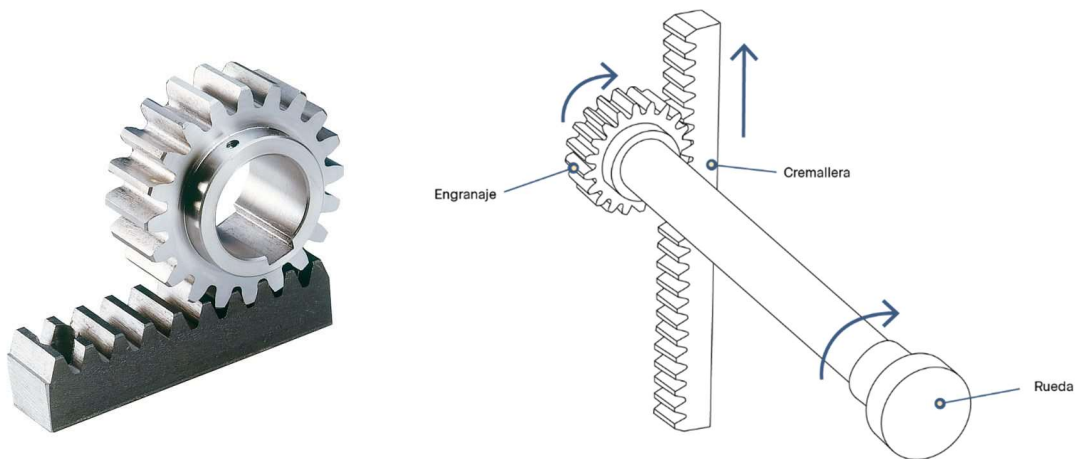


Ilustración 41. Fotografía sistema cremallera-engranaje (izquierda) y dibujo propuesta mecanismo (derecha)

Para **completar** el mecanismo era necesario incorporar un **sistema de bloqueo**, que asegurase la fijación de los paneles en la posición deseada. Para ello se emplearía un **mecanismo de trinquete**.

Este tipo de mecanismo **permite el movimiento en un sentido y bloquea** el movimiento en el sentido **contrario**. Esto se consigue a través de un **gatillo** cuya forma acompaña la de la hendidura del engranaje. De esta forma el **gatillo** acompaña al engranaje cuando gira en un sentido y debido a su geometría bloquea el giro en el sentido contrario como se indica en la ilustración inferior.

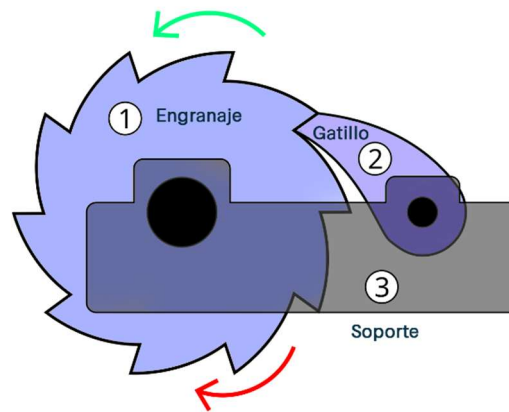


Ilustración 42. Dibujo explicativo mecanismo de trinquete

El mecanismo debería de tener **dos gatillos**, ya que el sistema completo para elevar los paneles debe de **funcionar en ambos sentidos**. De esta manera el eje se situaría levemente sobresaliendo del reposabrazos; el usuario en la posición inicial del mecanismo podría subir el panel, y al empujar hacia dentro la rueda unida al eje, y al engranaje, el engranaje encajaría se acoplaría al otro gatillo bloqueando el sistema, y permitiendo que el usuario pueda bajar los paneles.

Ventajas

- Flexibilidad:** la principal ventaja de este mecanismo es su flexibilidad, ya que permite al usuario fijar el panel a diferentes alturas, hasta llegar a su altura máxima.
- Facilidad de uso:** otra ventaja que cabe destacar del mecanismo es que es intuitivo para los usuarios. Por ello, sabrán utilizarlo de manera fácil y cómoda.

Inconvenientes

- Sistema complejo:** este sistema puede resultar demasiado complejo para el diseño que se pretende proyectar.
- Demasiados elementos:** la gran cantidad de elementos supondría problemas, no solo a la hora de integrarlos dentro del diseño, sino también tanto para la fabricación como el montaje de la propuesta.

Este mecanismo ofrecía varias ventajas, pero también presentaba varios inconvenientes. Por ello, para el diseño que se deseaba proyectar, el de un asiento multifuncional, este **sistema es demasiado complejo**, por lo que se decidió **buscar y diseñar otra solución más sencilla y adecuada** para el producto del proyecto.

MECANISMO FINAL

Tras haber desarrollado el mecanismo anterior, el siguiente objetivo era la investigación de otras alternativas más sencillas, que pudiesen cumplir con los requerimientos deseados.

Tras investigar sobre diversos mecanismos de bloqueo, se **optó** por desarrollar un **sistema similar** al de los **pestillos de muelle**. Este tipo de elementos se utiliza para **asegurar y fijar componentes** en una **posición determinada**, **sin** necesidad utilizar **piezas adicionales**. Un **ejemplo común** de este tipo de mecanismos es el de los **pasadores de pestillo con muelles**, que se emplean en las cerraduras de puertas, ventanas, armarios, incluso en dispositivos de seguridad y equipos industriales.



Ilustración 43. Fotografías pasadores de pestillo

La **izquierda superior** es un ejemplo de este tipo de pasadores que se aplican para cerrar puertas, ventanas o armarios. Aquí es el **propio pasador** el que se **movería manualmente**, comprimiendo o descomprimiendo el muelle, para bloquear o desbloquear el sistema. La **ilustración derecha superior** es otro tipo de estos pestillos, en este la **compresión o descompresión** del muelle **la realiza la propia pieza** que se une al pasador mediante uniones atornilladas.

Estos mecanismos garantizan, debido al **resorte integrado** en ellos, que el **pasador se mantenga firme** en una **posición**, evitando el movimiento accidental de estos. A mayores el muelle también **facilita la liberación** de los sistemas.

Debido a que este tipo de mecanismos proporciona una **solución sencilla, práctica y segura**, se considera una **opción ideal** para implementar en la **propuesta del proyecto**. El sistema propuesto seguirá un funcionamiento parecido al del mecanismo de la ilustración Y.

DISEÑO

ELEMENTOS

Mecanismo de muelle

Teniendo como referencia los pestillos con muelle mencionados anteriormente, se diseñó un mecanismo cuyo **funcionamiento** era **similar**, y cuyas **geometrías y dimensiones se ajustaron** a los **requerimientos** del proyecto.

Este mecanismo se compondría de **tres zonas** diferentes, una **zona de apoyo y sujeción**, la **zona retráctil** compuesta por un eje y un muelle, y un **tope** que sería el que permitiría el bloqueo del sistema.



Ilustración 44. Render diseño mecanismo de muelle

Este sistema se encontrará **ubicado** en el **interior de los tubos laterales** del **conjunto móvil** de la estructura. El desarrollo de las posiciones del mecanismo detallará el posicionamiento de esta pieza.

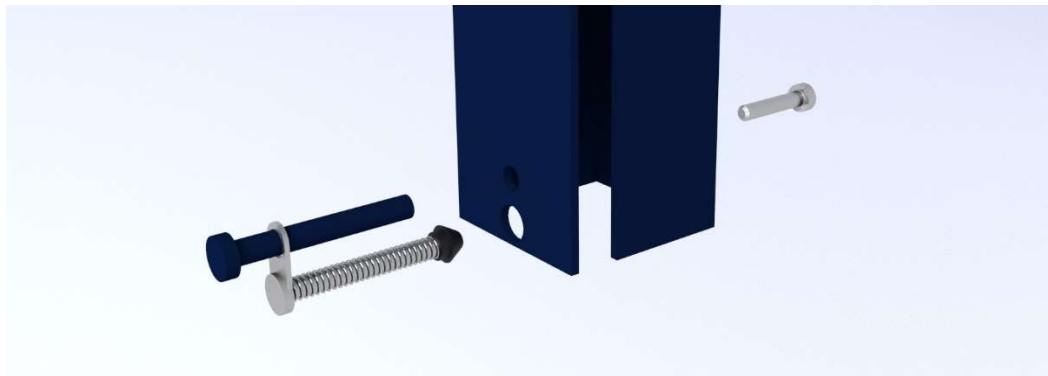


Ilustración 45. Posicionamiento montaje sistema elevación paneles en conjunto móvil

Tapón de bloqueo

Para que el sistema se pueda bloquear, el **tope** del mecanismo deberá **encajar** en una **pieza complementaria** que **impidiese** la compresión del muelle, y por lo tanto el **desplazamiento vertical** de los tubos y paneles laterales.

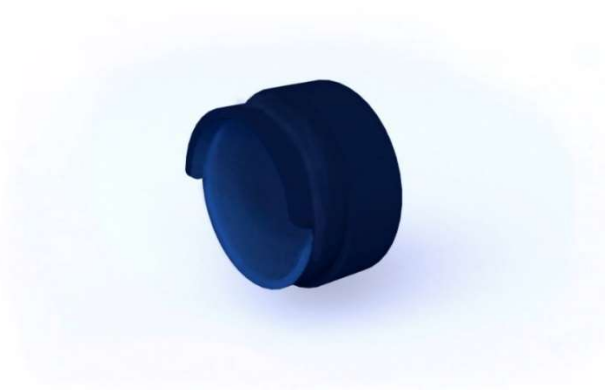


Ilustración 46. Render diseño tapón de bloqueo

Para alcanzar este objetivo se ha **diseñado** un **tapón** que se introduciría en los tubos fijos laterales de la estructura.

POSICIONES

Para una mayor comprensión del funcionamiento del mecanismo dentro de la estructura, se detallará su posicionamiento y funcionamiento a través de las siguientes descripciones e ilustraciones:

- **Posición 1:** esta primera posición del mecanismo es la que **establece** la **posición inicial de los paneles** dentro del sistema de la estructura. En esta configuración, el **muelle** del mecanismo se encuentra **comprimido**, lo que permite que el **tubo interior móvil** de la estructura pueda deslizarse y **desplazarse** en el **eje vertical**. Este movimiento del tubo interior es el que **permite** también que los **paneles asciendan**, ya que se encuentran fijados al tubo móvil.

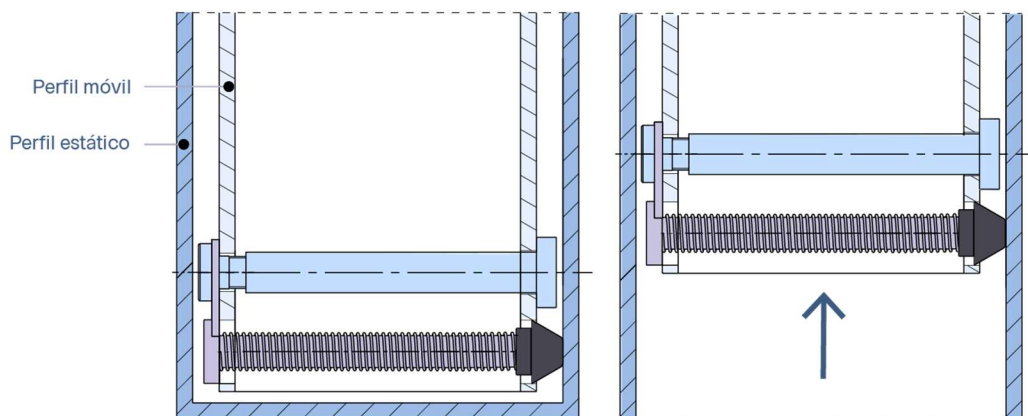


Ilustración 47. Posición inicial sistema elevación paneles

Adicionalmente el **tope** del mecanismo del muelle hace una función de **centrador**, lo que permite el **alineamiento del desplazamiento** del tubo dentro de la estructura fija.

- Posición 2:** la segunda posición es la que **proporciona seguridad al sistema** de elevación de los paneles. El **tapón** de bloqueo estaría colocado **a presión** sobre el **tubo fijo exterior** de la estructura, a una distancia que determina la altura máxima hasta la que el panel se desplaza. Debido a la **geometría del tope** del mecanismo del muelle, esta zona **se deslizaría** sobre la **geometría interior del tapón de bloqueo**, permitiendo que el **muelle se descomprima** hasta su longitud original y **bloqueando el sistema**.

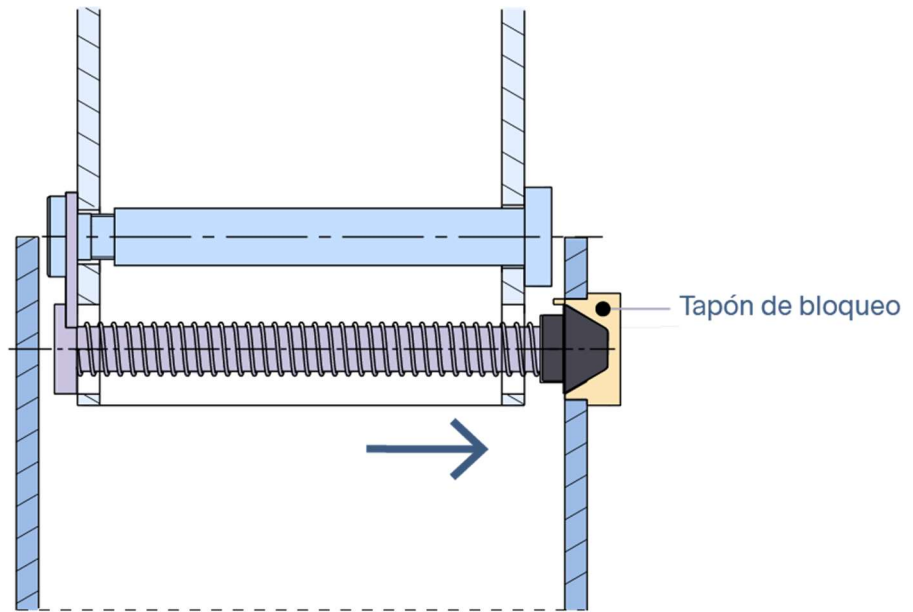


Ilustración 48. Posición final de bloqueo sistema elevación paneles

Cuando el usuario desee bajar los paneles, al **aplicar presión** sobre ellos o sobre los tubos móviles, el **tapón** del mecanismo del muelle se **deslizaría de nuevo** sobre la geometría del **tapón de bloqueo**. Esto **volvería a comprimir** el **muelle** y permitirá que el **tubo móvil interior se desplace** a lo largo del tubo fijo hasta su **posición inicial**.

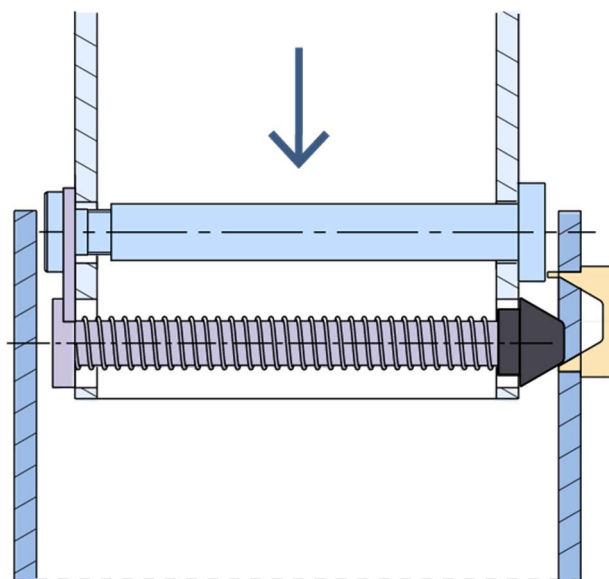


Ilustración 49. Regreso sistema elevación paneles a posición inicial

Este sistema **cumple** con los **requerimientos** que se establecieron para este mecanismo de uso, satisfaciendo las necesidades funcionales y de uso de este. Por ello, el **diseño** resultante es **óptimo**, ofreciendo una **facilidad de uso** destacable, asegurando que sea **intuitivo** y **accesible** para los usuarios y mejorando su experiencia.

SISTEMA MESA

De manera similar al mecanismo de elevación de los paneles, el **sistema** de la **mesa** debe de **incorporar** uno o una serie de **mecanismos** que **faciliten su despliegue**, optimizando así su funcionalidad y uso.

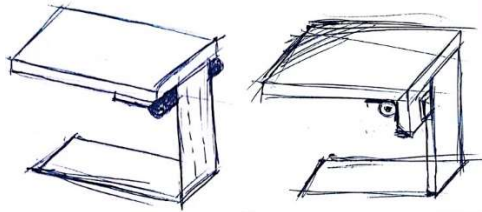


Ilustración 50. Bocetos propuesta diseño sistema mesa

El sistema de la mesa debería de situarse escondido en el lateral de uno de los reposabrazos, para no interferir en el uso del asiento. Por ello el mecanismo diseñado para la propuesta funciona a través de **varios mecanismos**, combinando una **guía corredera** y una **bisagra**, y facilitando los **movimientos** de traslación y rotación de la mesa necesarios, de una **manera suave y eficiente**.

El conjunto está constituido por **cuatro componentes** principales, diseñados para cumplir funciones específicas dentro del sistema. Asimismo, estos componentes se unen mediante dos **sistemas sencillos de unión**, que permiten el correcto ensamblaje y funcionamiento del producto.

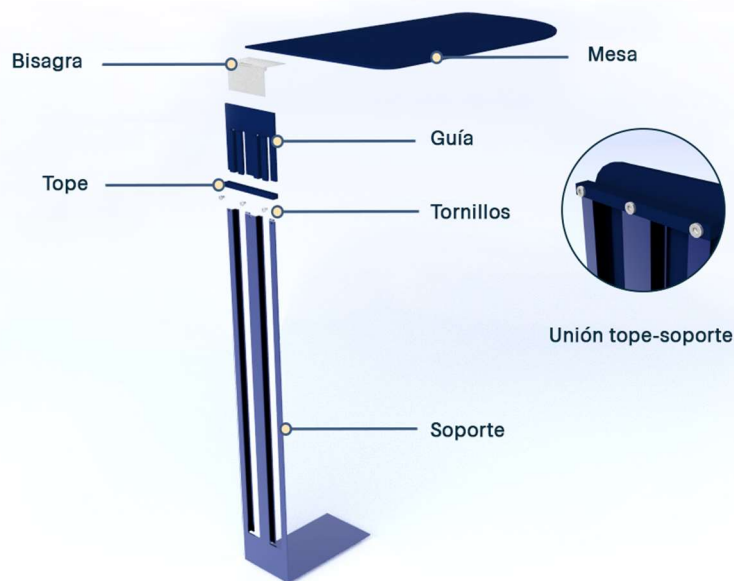


Ilustración 51. Render explosionado elementos sistema mesa

DISEÑO

ELEMENTOS

Soporte

El soporte ha sido **diseñado** no solo como la **estructura principal** de la mesa, sino también como un **raíl**, debido a sus **geometrías** establecerá el **recorrido** de la guía para poder deslizar la mesa fuera del compartimento del asiento. Este soporte tiene **forma de L**, de manera que **se ajusta** a la geometría del **reposabrazos**. La sujeción del soporte a la estructura se realizará mediante un tornillo, fijando el soporte con la plancha y el tubo lateral de la estructura.

Guía

La guía es la pieza que **se deslizará** a través de las **ranuras del soporte**, permitiendo que el usuario pueda extraer la mesa del compartimento que contiene el reposabrazos. Esta guía se ha diseñado como una **pieza independiente** para **evitar interferencias** con la mesa, y garantizar el funcionamiento óptimo del mecanismo.

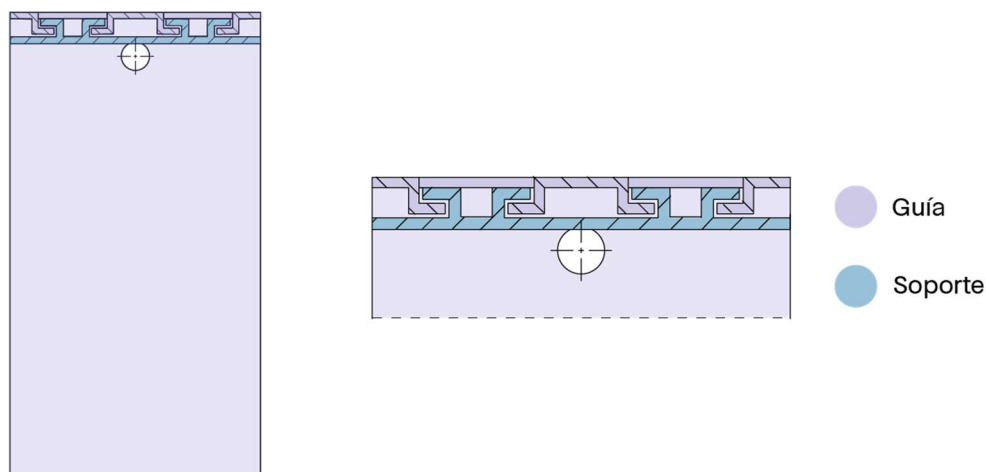


Ilustración 52. Dibujo de detalle geometrías soporte y guía

Como se muestra en la ilustración superior, existe una **holgura** entre las **geometrías** de la guía y el soporte. Esta holgura es la que permite el deslizamiento de las guías a lo largo de la trayectoria definida por el soporte, garantizando que el sistema funcione de manera eficiente, sin bloqueos ni interferencias.

Para **evitar** el **contacto directo** y **reducir** el **desgaste** por fricción entre estas piezas, se incorporarían unos **protectores de goma**. Estos protectores actuarán como barrera para prevenir el roce entre las piezas y **garantizando** así la **durabilidad** del sistema.

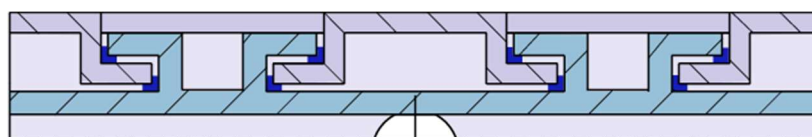


Ilustración 53. Dibujo detalle protectores interiores de goma

Tope

El tope es el componente que **limita** el **desplazamiento** vertical de la **guía**, asegurando que, al hacer contacto con el tope, la mesa quede en la posición deseada para desplegarse a través de una bisagra. El tope es **fijado al soporte** del sistema a través de unos **pequeños tornillos**, lo que para facilita el montaje y ajuste de las piezas.

Mesa

La mesa es el componente final de este sistema, y el que **proporciona multifuncionalidad** a la propuesta del proyecto, permitiendo al usuario el uso de este cuando el mismo lo requiera.

Diseñada con **geometrías redondeadas** la mesa complementa el diseño general de la propuesta, además de **ofrecer una mayor seguridad** para los usuarios. Asimismo, sus dimensiones han sido optimizadas para su uso adecuado tanto en situaciones de ocio como de trabajo.

Gracias a estos elementos y a su configuración, **el sistema ofrece dos posiciones diferentes**, adaptándose a la necesidad del usuario de utilizar la mesa o no.

POSICIONES

- **Posición 1:** esta primera posición es la que no conlleva el uso de la mesa, debido al sistema de rail-corredera que presenta. En esta posición la mesa se encuentra escondida dentro del reposabrazos, sobresaliendo un poco para que el usuario pueda identificar el elemento, y usarlo si requiere de este mismo.
- **Posición 2:** la segunda posición es la de uso de la mesa, una vez esta a sido deslizada, se despliega a través de una pequeña bisagra, lo que permite que esta se coloca en posición horizontal, con una zona de apoyo en el reposabrazos del asiento.

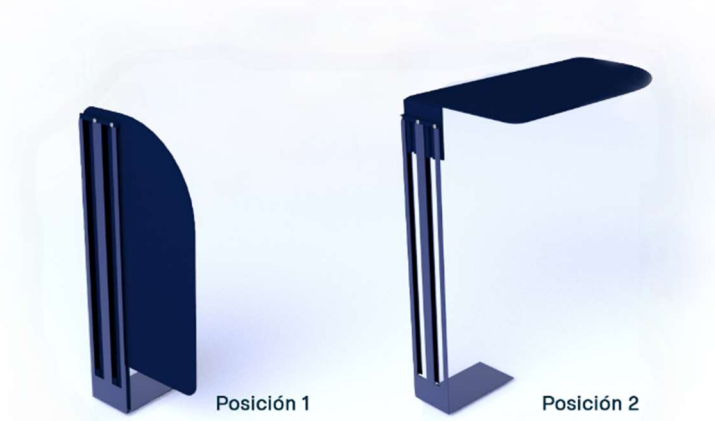


Ilustración 54. Render detalle posiciones sistema mesa

FUNCIONAMIENTO

Gracias al diseño meticuloso y al desarrollo de los elementos previamente descritos, el sistema de la mesa es capaz de funcionar de manera fluida y eficiente. Por ello este diseño asegura que la mesa pueda ser extraída rápidamente y con facilidad, mejorando así la experiencia de uso de los usuarios en los diferentes contextos a los que va enfocada la propuesta.

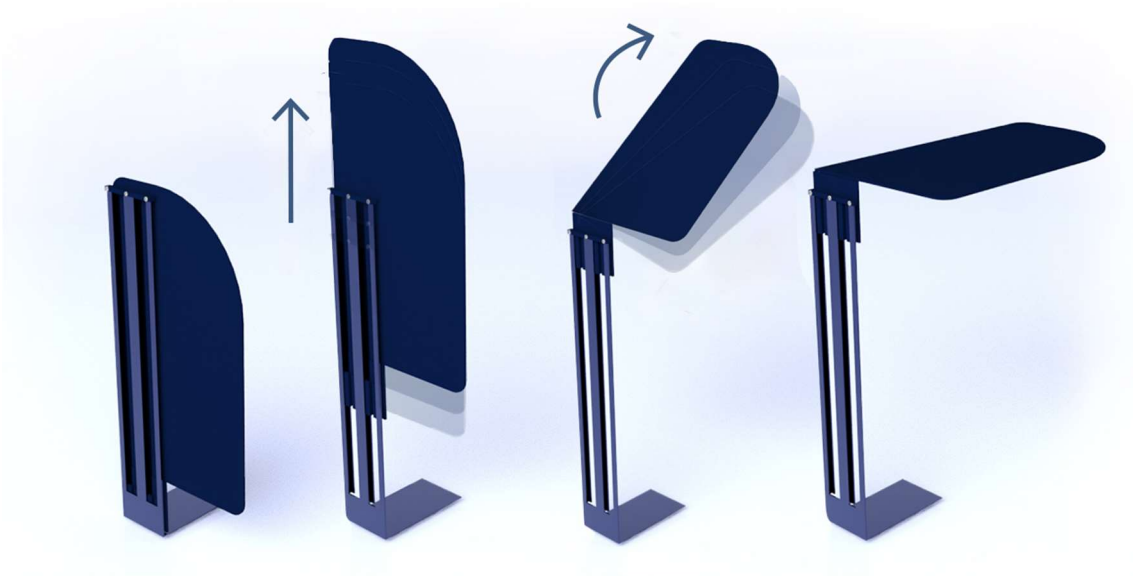


Ilustración 55. Render funcionamiento sistema mesa

4.4. DISEÑO ERGONÓMICO

La **ergonomía** es un aspecto **fundamental** de cualquier **pieza de mobiliario** para que esta tenga una **adecuada interacción** con el ser humano. A través de las **geometrías** y el **correcto dimensionamiento** de los productos, se consiguen unos **diseños ergonómicos** y aptos para una adecuada interacción producto-usuario.

Para el asiento multifuncional de este proyecto, se ha tenido en cuenta desde un primer momento el diseño ergonómico, ya que se debe de **priorizar** una **buena experiencia de uso**. Esto se garantizaría con un diseño que permita una **correcta postura**, y por ello un **confort** adecuado al hacer uso del mobiliario.

El diseño ergonómico de la propuesta planteada no solo **deberá afectar** al **asiento**, sino también a los otros elementos del diseño, los **paneles divisores** y la **mesa**. Estos elementos deberán de ser cuidadosamente dimensionados y diseñados para que interactúen entre ellos de manera adecuada, y proporcionen comodidad a las personas que hagan uso del producto.

Medidas antropométricas. Herramienta para diseños óptimos

Para poder **garantizar** un **correcto diseño ergonómico** en el diseño industrial se hace **uso** de las **medidas antropométricas**. Estas medidas se refieren a las dimensiones físicas del cuerpo humano como son la altura, el peso, la longitud de las extremidades, etcétera.

Estas medidas son fundamentales ya que permiten adaptar no solo productos, sino también espacios a las características físicas humanas, generando diseños adecuados, seguros y eficientes. Asimismo, estas medidas permiten adaptar los diseños para que sean **accesibles** a todo tipo de personas, independientemente de su edad, género, o condición física.

Por ello para un correcto dimensionado de la propuesta desarrollada se tuvieron en consideración ciertas medidas antropométricas. Estas ayudarían a **asegurar** una buena **interacción producto-usuario**, **proporcionando comodidad** y **minimizando los esfuerzos físicos** a realizar para desplegar los elementos móviles del diseño.

La propuesta planteada de este proyecto se ha diseñado para una población numerosa. En este caso se debe de hacer **uso** de la **estadística** para tener como referencia unas **medidas antropométricas** que **representen** al **público objetivo** del diseño.

Para este proyecto se han utilizado como **referencia** los siguientes **libros** para la consulta de las medidas. Cada uno de estos documentos cuenta con sus muestreos de población determinados, por lo que los resultados no son los mismos. Sin embargo, el **utilizar varios estudios** ayuda sobre todo a **contrastar la información** entre ellos y obtener medidas como ejemplo, pudiendo así dimensionar correctamente la propuesta del proyecto, utilizando unas medidas lo más ajustadas posible a estos valores.



Ilustración 56. Libros antropometría. PANERO, Julius y ZELNIK, Martin. Las dimensiones humanas en espacios interiores (izquierda), CARMONA BENJUMEA, Antonio. Aspectos antropométricos de la población laboral española aplicados al diseño industrial (derecha)

MEDIDAS PRINCIPALES CONSIDERADAS

Las medidas consultadas corresponden a las del **percentil 95**. De esta manera se asegura que se tenga en cuenta a la mayor parte de la población para dimensionar el producto. Las medidas de este percentil se utilizaron como base, realizando así un **diseño ergonómico para**

máximos, haciéndolo adecuado para un amplio rango de usuarios. Con este enfoque se consigue que la **propuesta** sea **inclusiva** y **funcional**.

- | | | |
|-------------------------------|-------------|---------|
| • ALTURA POPLÍTEA - A | 49-44,5cm | 46,4cm |
| • LARGURA NALGO-POLPLÍTEA - B | 54,9-53,3cm | 53,9cm |
| • ALTURA CODO REPOSO - C | 29,5-27,9cm | 26,9cm |
| • ALTURA HOMBRO - D | 63,5cm | 63,5cm |
| • ALTURA SENTADO NORMAL - E | 93-88,1cm | 92,9cm |
| • ANCHURA CODO-CODO - F | 50,5-49cm | 54,2cm |
| • ANCHURA HOMBROS - H | 48,3cm | 43,2 cm |

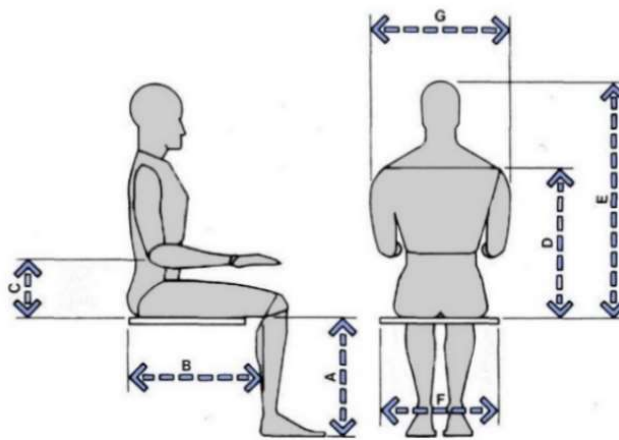


Ilustración 57. Medidas antropométricas consideradas

ESTRUCTURA

La estructura metálica fue el **primer componente** en ser **diseñado y dimensionado**, debido a que sobre este se sitúan el resto de los elementos del diseño. Por este motivo, las dimensiones de la estructura estarán intrínsecamente relacionadas con el resto de los elementos del producto del proyecto, por lo que su correcta elección es primordial para generar un diseño ergonómico adecuado.

Para dimensionar las medidas de las piezas de la estructura se consultaron las medidas específicas **A (altura poplítea)** y **B (largura nalgo-polplítea)**.



Ilustración 58. Medidas antropométricas consideradas diseño estructura

ASIENTO

El asiento ha sido diseñado con una geometría básica que favorece el mantener una postura correcta, además de proporcionar confort. Para el dimensionado de las piezas del **asiento** se han tenido en cuenta las medidas **B (largura nalgo-polplítea)** y **F (anchura codo-codo)**, para los reposabrazos las medidas **B (largura nalgo-polplítea)** y **C (altura codo reposo)**, y para el respaldo las medidas **D (altura hombro)** y **F (anchura codo-codo)**.



Ilustración 59. Medidas antropométricas consideradas diseño asiento

PANELES

La integración, dimensionado, y diseño de los paneles se ha realizado de manera que no interfieran con la movilidad ni el acceso a los distintos elementos del producto. Esto

garantiza que el **uso** de la propuesta sea **natural** y **cómodo**. Además, el enfoque ergonómico asegura que el producto sea seguro y adecuado para cualquier entorno en el que se sitúe.

Para el **dimensionado** de los **paneles** se tuvo en cuenta principalmente la medida **E (altura sentado normal)**, ya que esta determinaría la longitud necesaria para el desplazamiento de los paneles y la obtención de la configuración semicerrada del diseño. Los **paneles** deberían **desplazarse 620 mm** verticalmente para obtener esta configuración semicerrada.

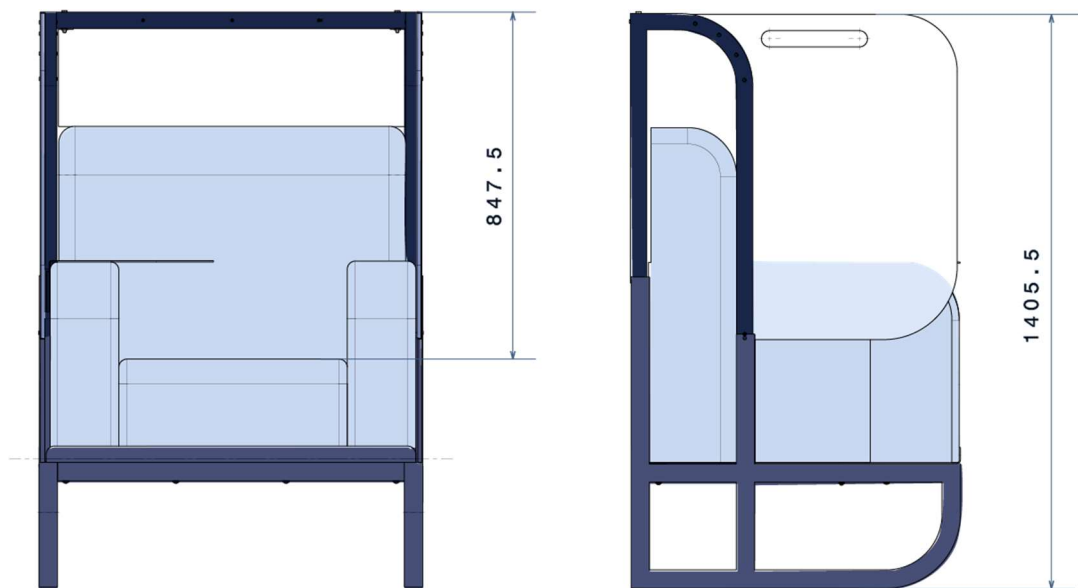


Ilustración 60. Medidas antropométricas consideradas diseño paneles

MESA

Para las dimensiones de la mesa y su posicionamiento, se tuvieron en cuenta las medidas **B (largura nalgo-polplítea)** y **C (altura codo reposo)**, ya que serían principalmente las que determinarían la posición del elemento en el sistema. De esta manera se aseguraría una posición correcta de la mesa, permitiendo que se utilice manteniendo una postura adecuada.

En cuanto a la elección de las **dimensiones generales** de la **superficie** de la mesa, se llevó a cabo siguiendo un **doble enfoque**. Se aplicaron unas dimensiones que permitieran hacer **uso correcto** de esta en los **dos tipos de entornos** a los que va dirigida la propuesta, haciendo referencia tanto a actividades de ocio o descanso, como a tareas de trabajo o estudio.

Tanto la anchura como la profundidad de la mesa fueron establecidas para **proporcionar un espacio amplio**, permitiendo al usuario disponer en este los elementos que desee, como pueden ser dispositivos electrónicos, libros o materiales de escritura **sin sentirse limitado**. Al mismo tiempo se buscó que la mesa no fuese demasiado grande para mantener la comodidad y accesibilidad del elemento en referencia al asiento.

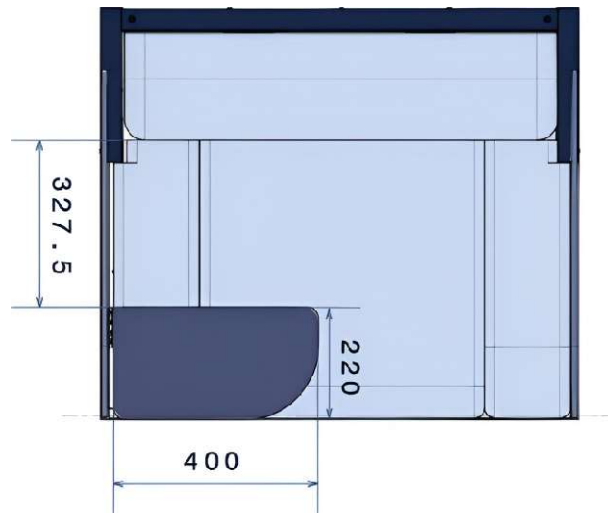


Ilustración 61. Medidas antropométricas consideradas diseño mesa

Todas estas consideraciones sobre el dimensionado de los elementos resultan en un **diseño equilibrado**, que responde a la funcionalidad de la propuesta y **asegura la comodidad de los usuarios** que tengan contacto con esta. Debido a las proporciones y relaciones entre las piezas se crea un asiento cómodo, que a mayores en su **segunda configuración** facilita tanto la **concentración** para actividades de trabajo, como la **relajación** en actividades recreativas.

CONFIGURACIONES ERGONÓMICAS

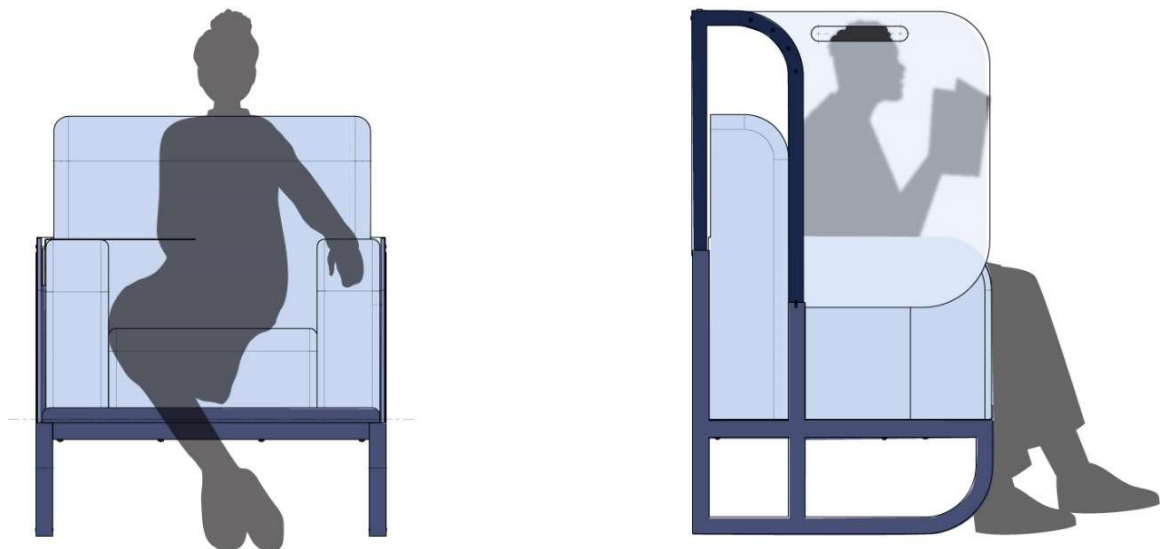


Ilustración 62. Configuraciones ergonómicas propuesta de diseño

4.5. Materiales

Otro **factor fundamental** en el diseño de cualquier producto, y que permitirá consolidar la propuesta final de diseño, es la **selección** de los **materiales**. Esta decisión tiene un **impacto** significativo en el resultado final del proyecto, influyendo tanto en el **éxito potencial** del diseño en el mercado, como en la mejora de la **experiencia del usuario**.

Para definir los materiales adecuados para los diferentes componentes del diseño, se han de tener en cuenta una serie de aspectos que en mayor o menor medida afectarán en esta decisión.

Requerimientos:

- **Funcionalidad del producto.**
La función que cumple cada uno de los elementos dentro del producto es un factor determinante para la selección de los materiales. Esta funcionalidad se garantiza **eligiendo** los **materiales** correctos en función de sus **propiedades**, lo que hará que el producto pueda cumplir con los objetivos técnicos del proyecto.
A mayores, también se deberán tener en cuenta las **interacciones** entre las **diferentes piezas**, especialmente si estas son de **materiales distintos**, ya que sus propiedades son diferentes y pueden influir en el rendimiento del conjunto.
- **Acabados superficiales y estéticos.**
Otro aspecto fundamental para elegir los materiales es a través de los acabados de estos. El acabado final del producto es un factor que también se ha tenido en alta consideración, queriendo generar un **producto estéticamente atractivo**, ya que **afectará** a la **percepción del producto** por parte de los usuarios, y en consecuencia la aceptación de este en el mercado.
Los acabados finales podrán presentarse a través del **aspecto natural** de los materiales seleccionados, o aplicando sobre estos determinados **tratamientos** para obtener un acabado exterior o color concretos.

ACERO

El acero es un material habitualmente **utilizado** en la **producción de mobiliario**. Asimismo, es comúnmente utilizado en otra gran cantidad de sectores como en el sector automovilístico o en el sector arquitectónico, debido a las **propiedades** que puede ofrecer.

Este material es un tipo de aleación de hierro y carbono, que debido a su composición puede tener sus **propiedades alteradas** si se le somete a una serie de **tratamientos determinados**. Por ejemplo, el acero suele ser aleado con pequeñas cantidades de otros elementos para conferirle distintas propiedades.

A continuación, se expondrán los elementos de la pieza de mobiliario que serían de acero, especificando el tipo de acero elegido y el por qué de esta elección.

ESTRUCTURA TUBULAR FIJA. ACERO 1018

El acero estructural al carbono es uno de los materiales **más utilizados** para la fabricación de **perfiles cuadrados**, y debido a que la propuesta de diseño contaba con estos perfiles, esta elección resultaba la más apropiada.



Ilustración 63. Fotografía perfiles tubulares cuadrados de acero

El diseño de este proyecto se trata de una pieza de mobiliario de interior, por ello, el acero más adecuado para las condiciones a las que estaría sometido es el **acero de bajo carbono**.

Este tipo de acero, cuyo contenido en carbono no supera el 0,25%, es ideal para la fabricación de la estructura de la propuesta del proyecto, específicamente por sus siguientes características:

- **Maleabilidad.** Debido al bajo contenido en carbono de este material es **fácilmente manipulable**. Por ello presenta una **facilidad de curvado**, por lo que este acero será ideal para conformar las formas curvas del diseño del proyecto.
- **Facilidad de corte.** Que agilizará el proceso de producción.
- **Resistencia.** Este acero presenta una resistencia a la tensión de 440 MPa, ideal para estructura que no soportarán demasiados esfuerzos mecánicos.
- **Fluidez y soldabilidad.** Este tipo de material es una gran opción para el proceso de soldadura debido a su fluidez. Por ello requiere menos precalentamiento para el soldado que otros aceros y el proceso se agiliza considerablemente.
- **Acabados.** Este tipo de aceros se puede recubrir fácilmente con todo tipo de pinturas para mejorar su acabado estético.

ACERO 1018

Debido específicamente a las propiedades mencionadas, este acero era la elección más coherente para el producto. Específicamente se utilizaría el **acero 1018** ya que presenta todas estas características y es comúnmente utilizado en la producción de **estructuras metálicas ligeras**.

PLACA SOPORTE Y SISTEMA MESA. PLANCHAS ACERO 1018

La placa soporte, situada sobre la estructura tubular fija, y el soporte, guía y mesa se compondrán del mismo tipo de acero que la estructura. Esto se debe a que estos elementos **han de ser plegados y cortados** para obtener las geometrías necesarias. Por ello, debido a las propiedades expuestas previamente, esta sería la mejor elección de material.

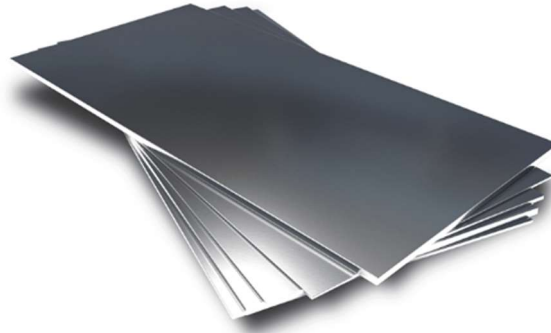


Ilustración 64. Fotografía planchas de acero

ACABADOS. PINTURA EN POLVO

Como se ha desarrollado previamente, los **tonos azules** serán los principalmente propuestos para el diseño. Por esta razón, tanto la estructura metálica, como la placa de soporte deberán de someterse a un tratamiento superficial adecuado para poder obtener el color de manera efectiva.

El tratamiento propuesto es la **pintura en polvo**, que proporciona una **capa protectora** sobre la superficie del acero, además de proporcionar un **acabado estético**, asegurando una **aparición uniforme** y duradera. Adicionalmente, este método suele ser más **respetuoso** con el **medioambiente** que otras aplicaciones más tradicionales como las pinturas líquidas.

En conclusión, la pintura en polvo es la **solución ideal** para este proyecto, ya que proporcionará a los elementos mejorar funcionales y estéticas.

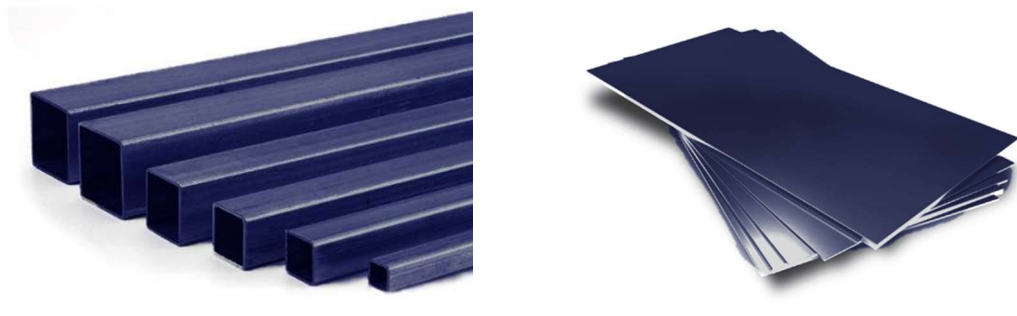


Ilustración 65. Fotografía perfiles tubulares y planchas tras tratamiento pintura en polvo

POLIPROPILENO

ESTRUCTURA TUBULAR MÓVIL

Para este proyecto, es esencial que la **estructura móvil** del diseño sea lo suficientemente **ligera** para que el usuario pueda levantarla manualmente con facilidad. Al mismo tiempo, es fundamental que la estructura sea **rígida** y **resistente**, para poder soportar el peso de los paneles sin comprometer su estabilidad.



Ilustración 66. Fotografía pellets de polipropileno

Por ello el **polipropileno**, uno de los plásticos más utilizados actualmente en la industria, sería un material adecuado para la estructura tubular móvil. Este plástico es un tipo de polímero termoplástico **altamente versátil**, que debido a ser termoplástico es capaz de ser fundido y moldeado, pudiendo **obtener una gran variedad de geometrías**.

Algunas de las propiedades específicas que hacen de este material el adecuado para esta zona de la estructura serían:

- **Maleabilidad.** Debido a su baja temperatura de fusión (160-170 °C) el polipropileno es **fácilmente procesable y moldeable** siendo capaz de realizar procesos como la extrusión o inyección. Por ello es un material capaz de obtener las formas del diseño de la propuesta.
- **Ligereza.** Debido a su baja densidad (850-950 kg/m³) este plástico es altamente ligero, condición esencial para esta zona de la estructura.
- **Rigidez y alta resistencia a impactos.** Estas características permitirán que la estructura **mantenga sus geometrías** a la vez que **soporta el peso de los paneles** del diseño. Además, una alta resistencia al impacto asegura la **integridad física** del producto.
- **Reciclabilidad.** Este plástico es altamente reciclable, por lo que su uso es una elección respetuosa con el medio ambiente.

METACRILATO HIELO

PANELES

Para la selección del material de los paneles, se buscó principalmente un componente resistente, ligero, duradero y **especialmente, translúcido**.

La necesidad de que el material fuera translúcido responde a un **requisito funcional** del diseño, ya que permite que gran parte de la luz que incide en los paneles pueda atravesarlos. Este aspecto es crucial, garantizando que una vez el usuario despliegue los paneles, el **interior** del asiento se encuentre **adecuadamente iluminado**. De esta manera se facilita la realización de diversas actividades dentro de este espacio semicerrado que generan los paneles. Se mejoraría tanto la **visibilidad** como la **comodidad** en el uso del producto, generando un **entorno interior más agradable** sin necesidad de fuentes adicionales de iluminación.

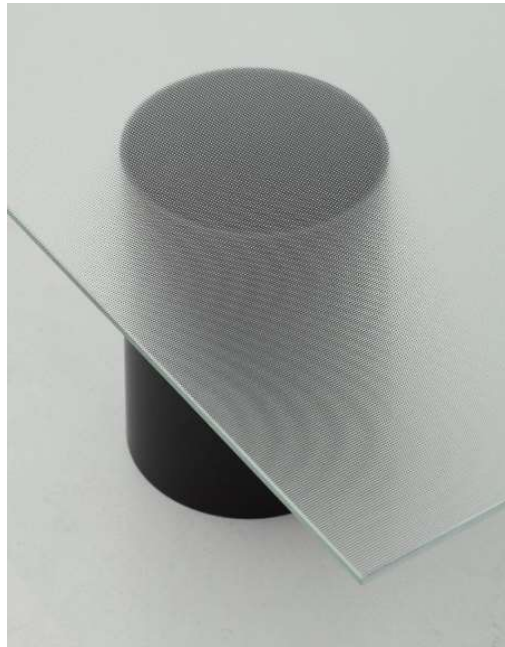


Ilustración 67. Fotografía plancha de metacrilato

Como materiales translúcidos se pensó en utilizar tanto metacrilato como policarbonato. Una vez se realizó una comparación entre ellos, se optó por utilizar finalmente **metacrilato**, también conocido como PMMA o polimetacrilato.

Se optó por utilizar metacrilato hielo, una variante del metacrilato estándar debido a sus propiedades y acabado:

- **Ligereza.** Debido a su baja densidad (1180 kg/m^3) el metacrilato es la opción ideal para conformar los paneles del diseño. De esta manera los **paneles** serían **fácilmente desplazables**, mejorando la experiencia de uso.

- **Resistencia a impactos.** es un plástico resistente, por ello esta selección asegura que los paneles sean resistentes y duraderos
- **Apariencia y transmisión lumínica.** Una de sus principales propiedades es su translúcida apariencia, que difunde la luz de manera uniforme, creando un **efecto visual atractivo** y suave sin permitir una visión clara a través del material. Esta característica lo convierte en una excelente opción para el proyecto, ya que se requiere que los paneles frezcan cierta provacidad, además de tener un acabado estético.

ESPUMA DE POLIURETANO

ASIENTO

Para la elección del material base del que se fabricaría el asiento se realizó una investigación de los materiales más comunes en la fabricación de productos como sillones o sofás. El más comúnmente utilizado es la **espuma de poliuretano**.



Ilustración 68. Fotografía plancha de espuma de poliuretano

Debido a que se requiere que el asiento tenga una determinada consistencia, y sea un buen soporte para la postura de los usuarios, la **espuma de poliuretano de alta densidad** sería la opción más correcta debido a una serie de características:

- **Rigidez.** Debido a su alta densidad, este tipo de espuma es lo suficientemente apto para poder soportar cargas, generando un **soporte firme** para los usuarios.
- **Durabilidad.** Por su rigidez este tipo de espuma también es más **duradero** y manteniendo su firmeza durante más tiempo.
- **Variedad de firmezas.** Otra de las propiedades de esta espuma es que se pueden obtener diferentes firmezas debido a la alteración en la densidad de la misma.

Debido a estas propiedades y el diseño de la propuesta el tipo de espuma más adecuado para componer los elementos del asiento es el de la espuma de densidad de 30kg/m³. Este tipo de espuma suele ser la más utilizada en los sofás convencionales, y se aplica a estos ya que son productos de un gran uso.

TEXTIL

TAPIZADO ASIENTO

El **tapizado** del sillón jugará un **papel importante** tanto en la **funcionalidad** y **confort** del asiento, como en su **estética** general. Por ello, elegir un material adecuado es esencial para lograr un acabado atractivo del producto.

Debido a las dimensiones de los elementos del **asiento**, esta es la **pieza** con **mayor peso visual** de la propuesta. Esto significa que el tapizado que tenga el mismo cobrará un papel protagonista en el acabado final del producto, y su **color y acabado** generará **un impacto visual determinante**.

Por esto mismo, para elegir el material adecuado se tendrán en cuenta tanto las propiedades básicas del mismo como pueden ser su resistencia o durabilidad, además del color y la textura de este, ya que son aspectos igualmente importantes para la propuesta.

De entre los tipos de tela utilizados para el tapizado de muebles se consideraron diversos tipos de telas como las telas de lino, de microfibra o de chenilla.



Ilustración 69. Fotografía telas de lino en diferentes colores

Finalmente, la tela seleccionada para para el **tapizado** del producto es la **tela de lino**, debido a que responde tanto a las necesidades funcionales como estéticas del proyecto.

- **Acabado.** El lino es una **fibra natural** que es capaz de ofrecer una **textura suave y elegante**. Este aspecto podrá enriquecer visualmente el diseño, de una manera sutil pero significativa.
- **Durabilidad.** Otra característica destacable de este material es su **resistencia al desgaste**, aspecto que se considera primordial para el tapizado del asiento multifuncional.



Ilustración 70. Acabo elegido tela de lino

Una vez concluido el proceso de selección de los materiales, se debe de realizar un análisis detallando el comportamiento de los elementos estructurales con los materiales seleccionados.

Este análisis se realizará mediante determinados **estudios mecánicos**, y estos serán capaces de concluir si los materiales han sido seleccionados correctamente. Estos análisis concluirán en determinar si las **características de los materiales** seleccionados son capaces de proporcionar un **comportamiento aceptable**, y garantizar la **funcionalidad** de la propuesta del proyecto en su aplicación real.

4.6. ESTUDIOS MECÁNICOS

El diseño proyectado consta de un asiento que estará sometido a unas determinadas cargas, ya que el usuario interactúa con el mismo y sus elementos. Para **estudiar** el posible **comportamiento** que tendrían los elementos diseñados con los **materiales seleccionados**, se realizaron unos estudios mecánicos determinados. A través de simulaciones en el programa Inventor se determina si estos elementos han sido correctamente diseñados y si sus materiales han sido correctamente seleccionados.

De esta manera se realizan estudios y comprobaciones, y a través de las interpretaciones de los resultados se determinará si el **diseño** es adecuado y **apto** para que las **personas interactúen con él**.

Los estudios realizados han sido sobre la estructura del asiento y sobre la estructura de la mesa, ya que son los elementos del producto que soportarán cargas. En el propio **programa** a través de unas determinadas **restricciones y cargas** se **simularon las fuerzas y tensiones** a las que estarían sometidos los elementos, y se interpretaron los resultados obtenidos.

OBJETIVO ESTUDIOS

El objetivo principal de los estudios mecánicos es **comprobar** que el **material** de los elementos **no plastifica** bajo unas determinadas tensiones, y de que los posibles **desplazamientos** que se pueden generar debido a las cargas sean **admisibles**.

Indirectamente, a través de las comprobaciones anteriores también se comprueba que el **diseño y dimensionado** de las piezas del producto son **adecuados**, y que en un hipotético escenario real serían capaces de soportar las cargas a las que son sometidas.

Para estudiar la posible deformación a la que serían sometidos los elementos a estudio, nos fijamos en el material del que se fabricarían estos, en este caso el **acero 1018**. Para la correcta interpretación de los resultados nos fijamos específicamente en la tensión a rotura y el límite elástico del acero de este tipo de acero.

Propiedad	Valor	Unidad
Límite elástico σ_y	370	MPa
Límite de rotura σ_r	440	MPa
Módulo de Young E	200	GPa
Coefficiente de Poisson μ	0,29	-

Ilustración 71. Tabla propiedades acero 1018

La **Tensión de Von Mises máxima** generada en los elementos, como resultado de las determinadas cargas que se le aplican, **se comparará** con el **límite elástico** del material. Este es el límite por encima del cual se produce una **deformación permanente** en el material y por ello este mismo plastifica. Este límite **no** se deberá de **superar** en ningún momento ya que supondría que los elementos diseñados no serían funcionales.

Visualización de deformaciones. A la visualización de los desplazamientos en Inventor se les ha aplicado una **escala**, para **exagerar** estas **representaciones**, pudiendo observar de manera más clara como se presentarían.

ESTUDIOS ESTRUCTURA

La estructura se introdujo en su conjunto en el programa. Sin embargo, las zonas concretas de estudio serían la de la **estructura fija** y la de la **placa soporte**, ya que estas estarían sometidas a cargas bajo condiciones normales de funcionamiento.

MALLADO APLICADO.

Se aplicó al modelo un **mallado adecuado** a las geometrías y requerimientos del estudio. Cuanto mayor sea el mallado aplicado sobre el modelo 3D, los resultados de los cálculos serían más precisos, pero tardarían más en procesarse. Por ello, un mallado adecuado es un punto medio entre precisión y tiempo de cálculo óptimo. El número de elementos utilizados es el siguiente:

Nodos: 913.687

Elementos: 492.230

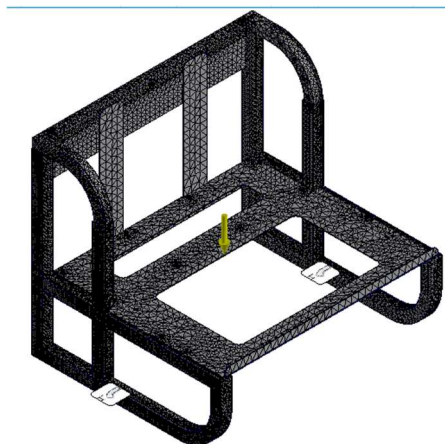


Ilustración 72. Mallado y carga aplicados en Estudio 1: Estructura

El objetivo principal de los estudios realizados sobre la estructura es el de **determinar** si las zonas que soportan cargas, el **conjunto fijo** y la **placa de soporte**, son capaces de soportar el **peso** de un **ser humano**. La plancha de apoyo se encuentra atornillada a las barras transversales y laterales del conjunto fijo de la estructura.

RESTRICCIONES.

Para simular el sistema de la estructura se introdujo el modelo 3D de la estructura completa y se situaron **dos restricciones fijas** en las zonas inferiores de la estructura tubular, simulando el contacto de estas y apoyo con el suelo. Estas restricciones se aplicaron en los dos estudios realizados.

ESTUDIO 1

CARGA APLICADA.

En este primer estudio se deseó **simular** la **carga vertical** que soportaría la estructura. Esta carga sería la que representa el propio peso del usuario situado en el asiento. Por ello, se colocó una **carga uniforme de 800 N** a lo largo de la superficie de la plancha, valor representativo del peso de un adulto.

RESULTADOS.

Para la correcta interpretación de la simulación, el análisis se ha centrado en torno a los dos parámetros mencionados previamente, la **Tensión de Von Mises** a la que está sometido el sistema y el **desplazamiento** sufrido por este. De estos dos parámetros **el valor máximo** será el que ayude a llegar a una **conclusión** sobre los resultados obtenidos.

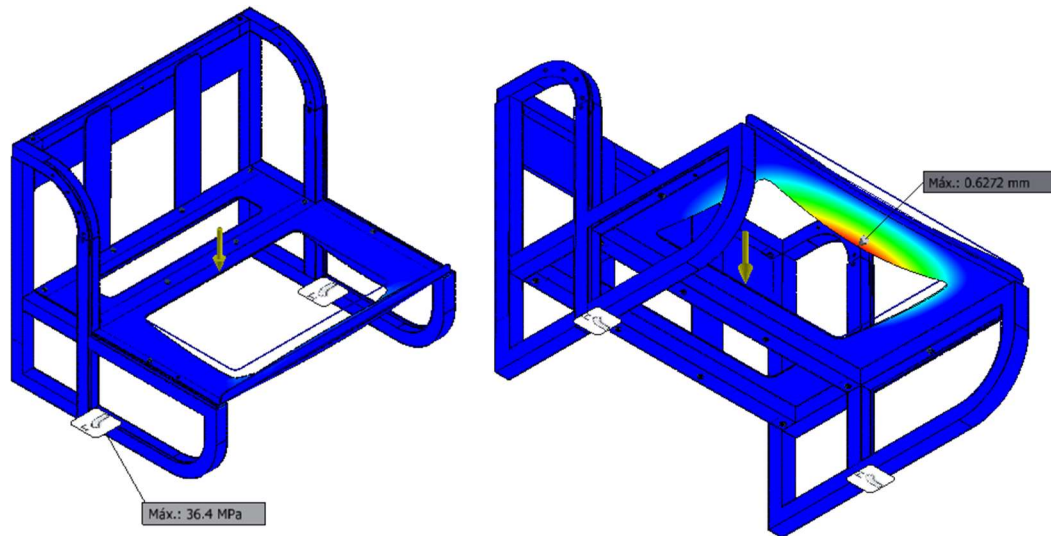


Ilustración 73. Resultados máximos Tensión Von Mises (izquierda) y desplazamiento (derecha) en Estudio 1: Estructura

TENSIÓN DE VON MISES: 36,40 MPa

La tensión máxima que se produce en el elemento **no supera el límite elástico** del acero 1018, por ello el material no plastifica y podría soportar el peso de un ser humano correctamente.

DESPLAZAMIENTO EN Z: 0,63 mm

El desplazamiento máximo que se generaría al aplicar esta carga es **totalmente admisible**, y por lo tanto, no comprometería la funcionalidad del asiento en ningún aspecto.

ESTUDIO 2

CARGA APLICADA.

Para el segundo estudio se quiso someter al sistema no solo a una **carga vertical** sobre la estructura, en este caso de **1000 N**, representando el peso de un adulto de mayor peso, sino también a dos **cargas horizontales** aplicadas sobre los salientes de la plancha que hacen de respaldo. Se aplicó un valor de carga en cada saliente de **200 N**.

Los valores de las cargas aplicadas sobre los salientes de la placa soporte fueron exagerados, ya que el apoyo real de una persona sobre estos no tendría un valor tan elevado. Sin embargo, se quería estudiar una posible **situación límite** y por ello este valor aplicado es tan grande.

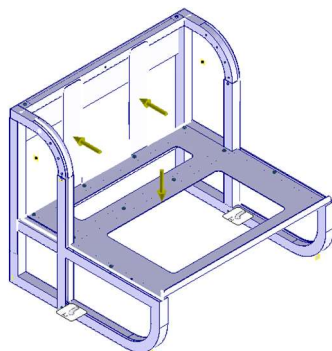


Ilustración 74. Carga aplicada en Estudio 2: Estructura

RESULTADOS.

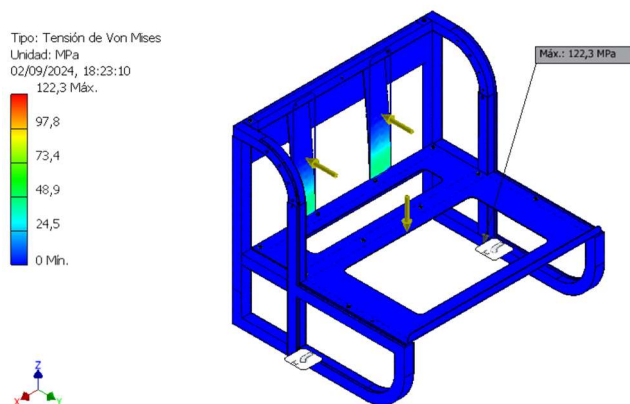


Ilustración 75. Resultado máximo Tensión Von Mises en Estudio 2: Estructura

TENSIÓN DE VON MISES: 122,3 MPa

La **tensión máxima** que se produce en el elemento en este caso **no supera el límite elástico** del acero 1018, por ello el material no plastifica y podría soportar el peso de un ser humano de mayor peso correctamente.

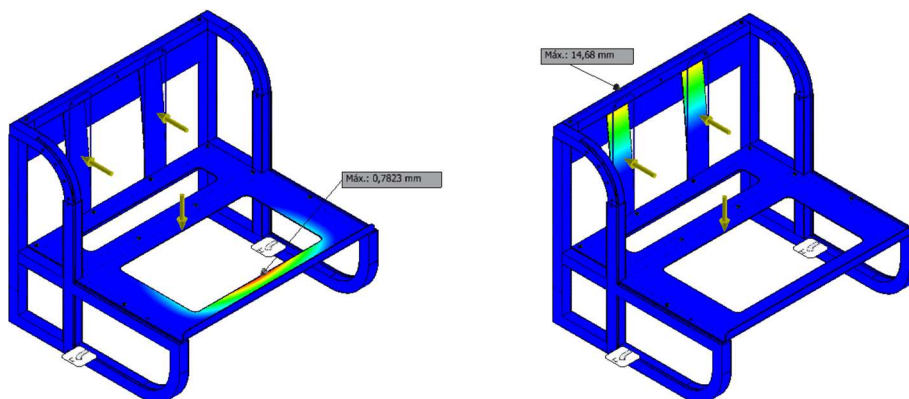


Ilustración 76. Resultados máximos desplazamiento en eje Y (izquierda) y eje Z (derecha) en Estudio 2: Estructura

DESPLAZAMIENTO EN Y: 14,68 mm

El desplazamiento máximo en este eje sí que se puede llevar a considerar **excesivo**. Generalmente este caso del estudio 2 no sucedería en un caso habitual real, pero si sucediese el material sin plastificar podría aguantar estas fuerzas, por lo que sería **admisible** y no comprometería la funcionalidad.

DESPLAZAMIENTO EN Z: 0,78 mm

El desplazamiento máximo que se generaría al aplicar esta carga es **totalmente admisible**, siendo algo mayor que el desplazamiento del estudio 1, pero sin comprometer igualmente la funcionalidad del asiento en ningún aspecto.

ESTUDIOS SISTEMA MESA

MALLADO APLICADO.

Se aplicó al modelo un **mallado adecuado** a las geometrías y requerimientos del estudio. Las dimensiones de este elemento son mucho más pequeñas que las del conjunto de la estructura, por lo que el tamaño del mallado sería considerablemente inferior. El número de elementos utilizados es el siguiente:

Nodos: 22.872

Elementos: 10.746

CARGA APLICADA.

Para la simulación de la carga a la que se sometería la mesa en unas condiciones de uso normales, se aplicó una fuerza de **100 N** de manera uniforme sobre toda la superficie de apoyo.

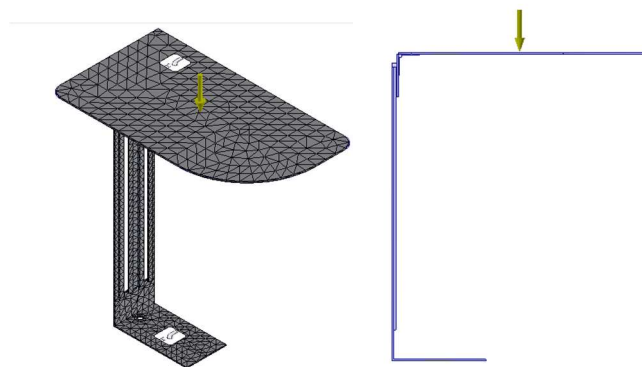


Ilustración 77. Mallado y carga aplicados en Estudio 1: Mesa

CARGA APLICADA.

Para la simulación de la carga a la que se sometería la mesa en unas condiciones de uso normales, se aplicó una fuerza de **100 N** de manera uniforme sobre toda la superficie de apoyo.

ESTUDIO 1

El primer estudio se realizó solo de la **estructura de la mesa** de manera **aislada** con respecto al asiento. Las geometrías de este elemento son muy finas, y han sido diseñadas para funcionar en conjunto con el resto del diseño de la pieza de mobiliario. Independientemente de esto, se quiso hacer este estudio para interpretar los resultados y compararlos con el segundo estudio, teniendo ya en cuenta los apoyos de la mesa sobre el asiento en la simulación.

RESTRICCIONES.

Para simular el sistema de la mesa de manera aislada, se realizó el estudio con relación a cómo está fijado a la propia estructura del producto, en este caso va atornillado a la misma.

En Inventor se situó una **restricción fija** en la **cara inferior** del soporte, para representar esa **fijación atornillada** a la estructura metálica del asiento.

RESULTADOS.

Para la correcta interpretación de la simulación, el análisis se ha centrado en torno a dos parámetros, la Tensión de Von Mises a la que está sometido el sistema y el desplazamiento sufrido por este. De estos dos parámetros el valor máximo será el que ayude a llegar a una conclusión sobre los resultados obtenidos.

TENSIÓN DE VON MISES: 720,3 MPa

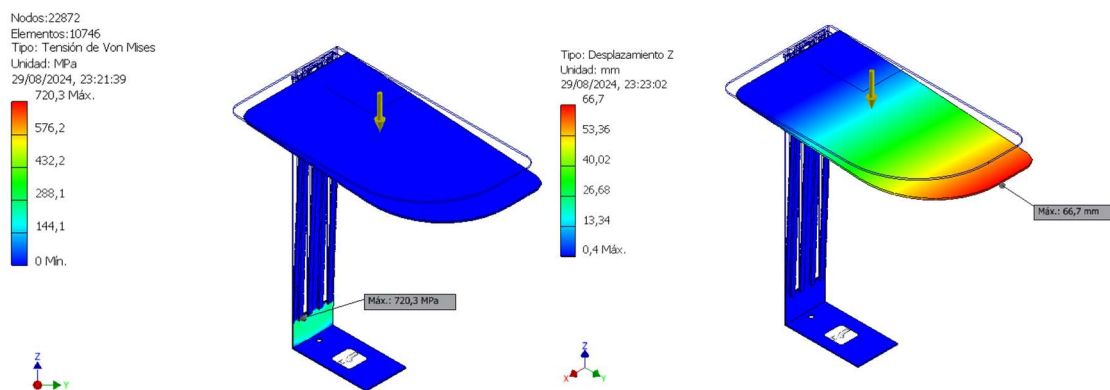


Ilustración 78. Resultados máximos Tensión Von Mises (izquierda) y desplazamiento (derecha) en Estudio 1: Mesa

La Tensión de Von Mises máxima a la que está sometida el conjunto **sí superaría** el valor del **límite elástico** del acero 1018 (320 MPa). Por ello, bajo estas cargas la pieza sometida a más tensión, que en este caso se trata del soporte de la mesa, sí sufriría deformación plástica.

DESPLAZAMIENTO EN Z: 67,02 mm

El resultado más representativo para esta pieza será el desplazamiento en el eje Z, perpendicular a la base de la mesa.

Debido a que en esta situación la **mesa** está en **voladizo**, el desplazamiento máximo se genera en el borde del voladizo de esta pieza. El desplazamiento máximo que se generaría

es un **valor muy desorbitado** para poder hacer uso de este elemento de manera eficiente. Por ello, en esta situación las **geometrías y espesores** de las piezas **no serían óptimos** para que pudiese utilizarse de manera adecuada.

ESTUDIO 2

RESTRICCIONES SIMULANDO REALIDAD

Para el segundo estudio se intentó **simular** un comportamiento similar al del **sistema** de la mesa **en el conjunto**. Tal y como se ha proyectado, este sistema iría **atornillado** a la placa soporte del asiento y a la barra de la zona lateral de la estructura fija. A mayores, la mesa una vez desplegada tiene una **zona de apoyo** sobre el **reposabrazos** izquierdo, para dar mayor consistencia a la estructura y permitir un uso cómodo de la mesa.

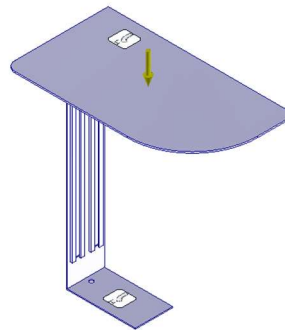


Ilustración 79. Restricciones aplicadas en Estudio 2: Mesa

RESTRICCIONES.

Para simular el sistema de la mesa con relación no solo a la estructura sino también al reposabrazos, se situaron restricciones fijas. Estas restricciones se encuentran tanto en la cara inferior del soporte, para representar la fijación a la estructura metálica del asiento, como en una zona de acción de 150 x 80 mm en la cara inferior de la mesa; para representar la zona de apoyo en el reposabrazos del asiento.

TENSIÓN DE VON MISES: 18,43 MPa

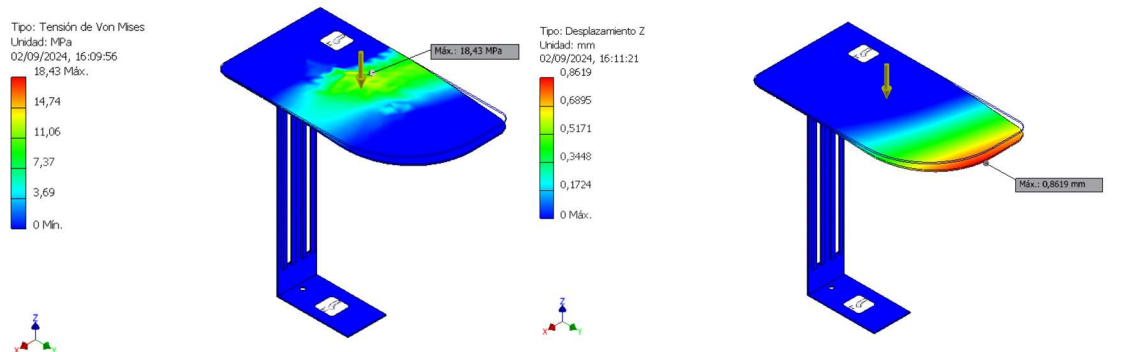


Ilustración 80. Resultados máximos Tensión Von Mises (izquierda) y desplazamiento (derecha) en Estudio 2: Mesa

La Tensión de Von Mises máxima a la que está sometida la estructura es un valor por debajo del límite elástico del acero. Por ello, bajo esta carga la pieza sometida a más tensión, que en este caso se trata del soporte de la mesa, **no sufriría deformación** plástica.

DESPLAZAMIENTO EN Z: 0,86 mm

En cuanto al desplazamiento en el eje Z, el valor máximo que se produce es **admisible** en comparación a las dimensiones generales de la mesa. La visualización en Inventor está aumentada para ver la diferencia de este desplazamiento, en la realidad este es tan pequeño que visualizaría como en la siguiente imagen.

VISUALIZACIÓN REAL DESPLAZAMIENTO

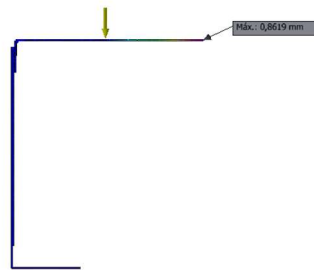


Ilustración 81. Desplazamiento real con carga en Estudio 2: Mesa

ESTUDIO 3

CASO EXTREMO (500 N)

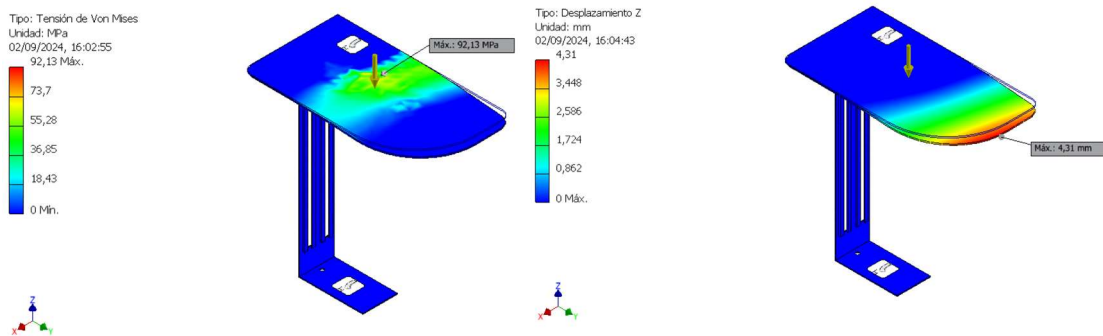


Ilustración 82. Resultados máximos Tensión Von Mises (izquierda) y desplazamiento (derecha) en Estudio 2: Mesa

TENSIÓN DE VON MISES: 92,13 MPa

La Tensión de Von Mises máxima a la que está sometido el sistema es bastante mayor a la del sistema que soporta 100 N de carga. De todas maneras, el límite elástico del acero sigue sin superarse por lo que la mesa **no sufre deformación** plástica.

DESPLAZAMIENTO EN Z: 4,31 mm

El desplazamiento máximo que ocurre se genera en la misma zona que el estudio anterior, el borde de la mesa que se encuentra en voladizo y que está más alejado del soporte del sistema. Este desplazamiento sigue siendo pequeño en comparación con las dimensiones de la mesa, pero es un **valor no recomendable** para un uso habitual del sistema.

5. DESARROLLO DEL PRODUCTO

5.1. PROCESOS DE FABRICACIÓN

La propuesta planteada combina de manera versátil diversos materiales que se conforman en geometrías determinadas. Para poder **asegurar** la **viabilidad** del proyecto es necesario desarrollar una serie de procesos, que permitan la fabricación industrial el producto.

Para el diseño y desarrollo de los procesos de fabricación se han de **estudiar los diferentes procesos industriales** y seleccionar los más adecuados para los materiales elegidos. Este desarrollo supone un proceso de análisis sobre los materiales del producto, su comportamiento, y de que manera se puede trabajar con estos mismos de manera eficiente.

A continuación, se describirán de manera concisa los procesos de fabricación que se requieren para la producción del diseño. Estos **procesos** no solo han sido **seleccionados** para la producción del producto, sino también para la **optimización** del **uso de recursos** y **minimizar** el **desperdicio** de materiales, garantizando la eficiencia tanto técnica como económica del proyecto.

El desarrollo de la fabricación se realizará especificando los procesos requeridos, y el por qué de su elección. Posteriormente se realizará una exposición de manera ilustrada sobre los procesos aplicados a las piezas del diseño.

PROCESOS DE CORTE

Máquina sierra de cinta CNC

Este tipo de máquina de corte mediante **control numérico** es comúnmente utilizado en la producción industrial. Debido a su funcionamiento es una elección óptima que se ajusta a los requerimientos de producción del diseño.



Ilustración 83. Fotografía máquina sierra de cinta CNC

Funcionamiento

Esta máquina utiliza una banda de sierra continua, con dientes de carburo, y está especialmente **destinada** en la industria al **corte de perfiles metálicos**. También es un equipo versátil, ya que su herramienta de corte y la velocidad de esta es ajustable mediante la programación, pudiendo utilizarse para el corte de distintos materiales, cuyas propiedades son también diferentes.

Debido a que es una máquina **automatizable**, es no solo altamente **precisa** sino también **eficiente**, teniendo la capacidad de realizar una gran producción de piezas. Por ello, es una máquina altamente eficaz para la producción en masa, siendo apropiada para la producción del proyecto.

A mayores es capaz de realizar cortes complejos, con un buen acabado, y evitando el desperdicio de material, requisitos también imprescindibles en la producción de la propuesta.

Cortadora de alambre horizontal CNC

Para la **fabricación** de las piezas del **asiento** del sillón se necesitaba una máquina capaz de realizar cortes precisos en el material de las piezas, en este caso en la **espuma de poliuretano**.



Ilustración 84. Fotografía cortadora de alambre horizontal CNC

Funcionamiento

Esta máquina funciona a través de la programación mediante control numérico. A través de esta, se programa el **desplazamiento** de un **alambre caliente**, para que siga unas trayectorias determinadas. El alambre funde parte de la espuma, realizando cortes precisos y limpios.

La programación de la máquina y el funcionamiento de esta permite obtener **geometrías personalizadas**, que en este caso serían las del asiento del proyecto. Además, es un proceso eficiente, por ello se podría realizar la fabricación en masa de estos elementos.

PROCESOS DE CURVADO Y PLEGADO

La propuesta de diseño planteado contiene **formas curvas**, por ello varias de las piezas se deberán de **curvar industrialmente**, de manera que puedan adoptar las **geometrías necesarias**. Para ello se han seleccionado determinadas máquinas, capaces de procesar la materia prima de los elementos del proyecto de manera apropiada.

Curvadora de tubos automática

Este tipo de máquina es comúnmente utilizada para la producción de elementos estructurales que requieren de un curvado determinado.



Ilustración 85. Fotografía curvadora de tubos automática

Funcionamiento

Este tipo de máquinas se basa en un **control automatizado** del proceso de curvado. Su funcionamiento **motorizado** permite el **fácil curvado** de perfiles para obtener geometrías específicas, sin generar deformaciones indeseadas en las piezas. Adicionalmente, al ser programables, se pueden ajustar de manera sencilla los parámetros necesarios, a diferencia de las máquinas manuales de curvado.

Debido a la presencia de perfiles con formas curvas del diseño del proyecto, este tipo de máquinas es esencial para poder realizar una **producción automatizada**, rápida, precisa y con **buenos acabados**.

Plegadora hidráulica

La **placa soporte** de la propuesta requiere de un plegado determinado. Esta necesita obtener una **forma en C**, para conformar tanto el soporte del respaldo del asiento, como el tope para el asiento y los reposabrazos. Para este curvado se decidió usar una plegadora hidráulica.



Ilustración 86. Fotografía plegadora hidráulica

Funcionamiento

Esta máquina utiliza un sistema hidráulico que permite plegar de manera automática planchas de acero. La **precisión** del plegado se consigue regulando la presión hidráulica que actúa sobre el punzón que presenta la máquina, presionando las planchas sobre una matriz con la forma de curvado necesaria.

Este tipo de máquinas es capaz de plegar planchas de diversos materiales y espesores. Como la placa de soporte de la propuesta es de acero y sus dimensiones son grandes, se requiere de una máquina como esta, capaz de **plegar** las **planchas** con **precisión** y **efectividad**.

PROCESOS DE MECANIZADO

El diseño de este proyecto debe de contener una serie de geometrías, taladros y ranuras para su correcto montaje y posterior funcionamiento. Por ello se requería utilizar una **máquina** altamente **versátil** que fuese capaz de realizar esta serie de mecanizados. Debido a esta razón se decidió seleccionar un centro de mecanizado por control numérico.

Centro de mecanizado (para ranuras y taladros)



Ilustración 87. Fotografía centro de mecanizado CNC

Funcionamiento

Esta máquina funciona a través de un sistema de control numérico. Mediante esta **automatización**, la máquina puede programarse para realizar una serie de **operaciones**. Estas operaciones pueden ser **diferentes**, y utilizar **diversas herramientas** como fresas o taladros.

Debido al funcionamiento de este centro de mecanizado, la máquina puede programarse para llevar a cabo una amplia variedad de operaciones en piezas fabricadas con **distintos materiales**. Esto se realizaría cambiando las herramientas y los parámetros necesarios. Por ello es la mejor opción para utilizar la mínima cantidad de maquinaria necesaria para la producción.

PROCESO DE SOLDADURA

El proceso de soldadura es esencial para la fabricación de la **estructura** del diseño. Por ello era imprescindible para el correcto desarrollo de la propuesta una selección adecuada de la maquinaria. La elección debería de permitir realizar la soldadura de manera ajustada a las especificaciones del producto. Para ello se decidió hacer uso de un **robot de soldadura**.

Robot de soldadura



Ilustración 88. Fotografía robot de soldadura

Funcionamiento

Un robot de soldadura es un sistema que **une** un **brazo robótico** con una **antorcha de soldadura**. Mediante la **programación** del brazo, este sigue unas trayectorias definidas y realiza **uniones** soldadas **precisas** y **uniformes**, asegurando la calidad del proceso y del resultado de las piezas.

El tipo de soldadura que se aplicaría sería la **soldadura MIG**, ya que es un tipo de soldadura mediante la aplicación de un arco eléctrico que utiliza un gas inerte para proteger el arco de soldadura. Este tipo de proceso es **adecuado** para realizar soldaduras de **piezas** con **poco espesor**, ofreciendo un acabado limpio y resistente.

PROCESO DE EXTRUSIÓN

Determinadas piezas de la propuesta se componen de **perfiles** cuadrangulares de **plástico**. Debido a este material elegido y las geometrías que presentan se requiere de un proceso capaz de generar estas mismas. Por ello se decidió elegir el proceso de extrusión para poder fabricar estos elementos.

Extrusora industrial



Ilustración 89. Fotografía extrusora industrial

Funcionamiento

Una extrusora industrial de plástico es una máquina capaz de **fundir gránulos** de este material, y **extruirlos** a través de una boquilla conformando piezas de plástico continuas con perfiles determinados. Estos **perfiles** se consiguen extruyendo el plástico dentro de **matrices** con las geometrías requeridas.

Este proceso es altamente utilizado en la producción de piezas de plástico, y también es un **proceso ideal** para la fabricación de las piezas móviles de la estructura del diseño.

PROCESO DE APLICACIÓN DE PINTURA EN POLVO

Algunas piezas del diseño de este proyecto requieren de la **aplicación de pintura**, para **mejorar la apariencia estética** de estos elementos, proporcionando un **color y acabado** específicos. El proceso seleccionado es el de aplicación de pintura en polvo o pintura electrostática.



Ilustración 90. Fotografía pistola electrostática para aplicación pintura en polvo

Funcionamiento

Este proceso hace uso de varias máquinas para proporcionar el recubrimiento y adhesión adecuados de la pintura a las piezas. En una cabina de pulverización se aplican **partículas** de polvo compuestas por una mezcla de resinas, pigmentos y aditivos, mediante una **pistola electrostática**. Esta pistola **carga electrostáticamente** las partículas y al expulsarlas son capaces de **adherirse a superficies metálicas** conectadas a tierra.

Posteriormente las piezas pintadas se introducen en un **horno de curado**, que será el encargado de fundir el polvo aplicado, formando una **capa uniforme** sobre la superficie.

Este proceso será capaz de darle un acabado adecuado a las piezas del diseño que han de ser pintadas.

5.2. FASES DE FABRICACIÓN

A continuación, se especificarán las **operaciones necesarias** para llevar a cabo la fabricación los distintos elementos del diseño del proyecto, haciendo uso de las máquinas previamente descritas.

Este desarrollo se realizará mediante **explicaciones concisas** y **representaciones gráficas**, que facilitarán la comprensión de los procesos involucrados sobre las distintas piezas. Estas representaciones también ayudarán a justificar la elección realizada de los **procesos** propuestos. En esta elección se evaluaron aspectos como la precisión de los procesos, su tiempo de fabricación y la minimización de residuos. De esta manera se garantizaba que la

selección **conformase** los procesos más **eficientes** posibles para la **producción** de la propuesta.

ESTRUCTURA TUBULAR

Debido a las **geometrías** y **conformado** de la estructura tubular, los perfiles que la componen deben de someterse a una serie de **procesos determinados**, con el fin de lograr su forma y aspecto final.

Estas operaciones incluyen el **corte**, **doblado**, **mecanizado** y **tratamiento superficial** de los perfiles de acero que compondrán la estructura. Cada uno de estos procesos determinarán las **etapas** a seguir en el proceso de fabricación de estos elementos, que deberán de llevarse a cabo de la manera más eficiente posible, utilizando maquinaria adecuada que logrará la **integridad** y **acabado deseados** del diseño.

PERFILES DE ACERO. CONJUNTO ESTÁTICO

Corte de perfiles

El proceso de corte de los perfiles tubulares metálicos permitirá obtener las **geometrías básicas** necesarias para su adecuado procesado y posterior unificación. La **máquina de sierra de cinta CNC** será capaz de realizar estos cortes de una manera totalmente automatizada, resultando en un **proceso ágil** y efectivo, por lo que la capacidad de producción podrá ser alta.

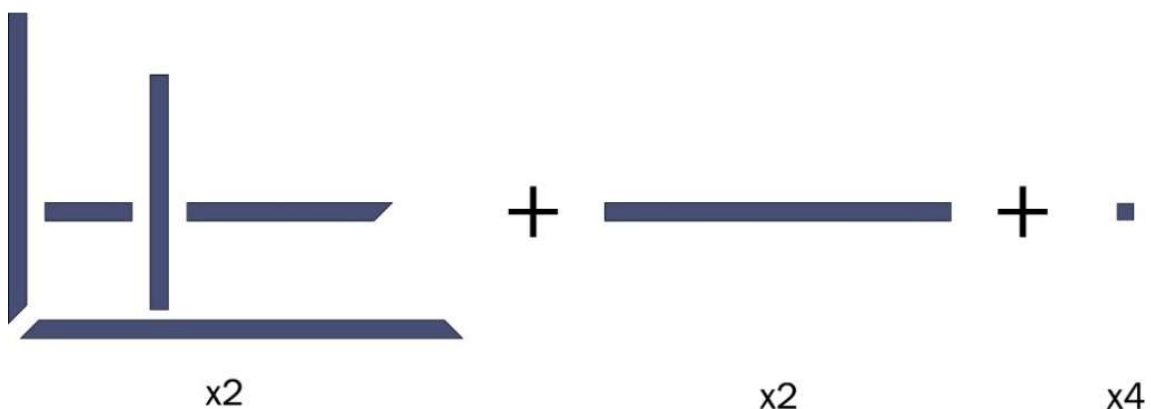


Ilustración 91. Croquis proceso de corte perfiles conjunto estático

Mecanizado de perfiles

Para **garantizar** el **correcto montaje** del producto, es necesario que los perfiles lleven incluidos una serie de **taladros** y **ranuras** para su posterior unión entre ellos y otros componentes del diseño. El mecanizado de los taladros permitirá la unión en el montaje entre los perfiles, además de la posterior unión a la estructura de la placa soporte. Por otra parte, las ranuras mecanizadas permitirán la inserción de los paneles sobre la estructura fija.

El **centro de mecanizado** será el encargado de realizar estas modificaciones sobre los perfiles, de manera que el proceso se lleve a cabo eficazmente, además de garantizar que los mecanizados con las **tolerancias precisas** de fabricación.

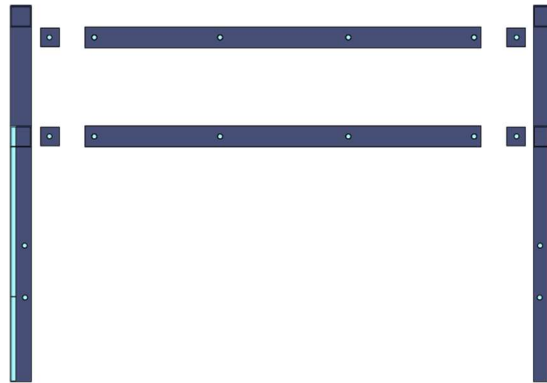


Ilustración 92. Croquis proceso de mecanizado perfiles conjunto estático

Curvadora de perfiles

El curvado de los perfiles, realizado por la **curvadora automática** de tubos, permitirá que estos elementos obtengan esta **forma** tan **destacable** que deben presentar para seguir el diseño de la propuesta.

Esta máquina realizará los curvados de manera uniforme, asegurando que estos tengan un buen acabado, cumpliendo con los aspectos funcionales y estéticos del proyecto.

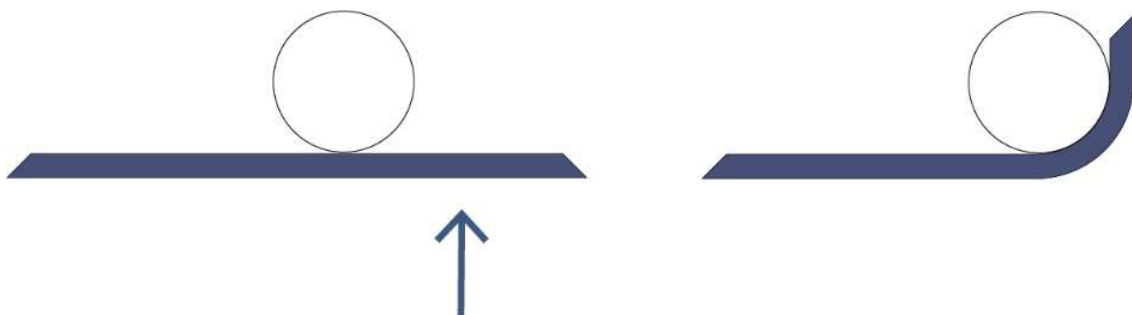
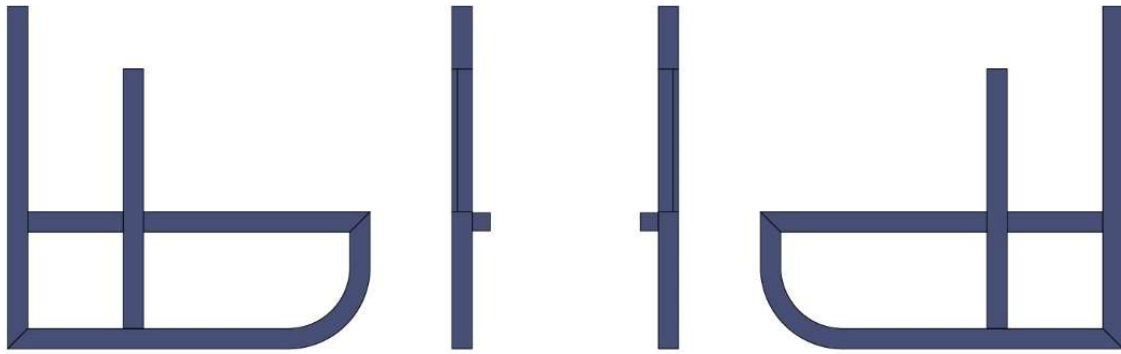


Ilustración 93. Croquis proceso de curvado perfiles conjunto estático

Soldado de perfiles

El proceso final que permitirá la **unión permanente** de los elementos del conjunto fijo es la soldadura. Este proceso es aplicado para conformar los componentes acabados de la estructura, **facilitando** por ello su posterior **montaje**.

Debido a la selección del robot de soldadura como máquina para llevar a cabo el proceso, estas uniones se realizarán automáticamente, asegurando una **soldadura** ágil, **uniforme** y firme, proporcionando un **acabado limpio**.



Pieza estática 1

Pieza estática 2

Ilustración 94. Croquis proceso de soldadura perfiles conjunto estático

PERFILES DE POLIPROPILENO. CONJUNTO MÓVIL

Extrusión de perfiles

Debido a que los perfiles del conjunto móvil han de tener unas geometrías concretas, el **proceso de extrusión** resultaba el más adecuado para su fabricación. La elección de este proceso se debía a que mediante una **única operación** se podrían obtener mediante el uso de una matriz diseñada para ello, los perfiles huecos, con sus curvas y salientes determinados. Además, es un proceso preciso, que optimiza el tiempo de fabricación y que garantiza que los perfiles se produzcan con su **acabado final**, con la selección previa del **color específico** de los pellets.

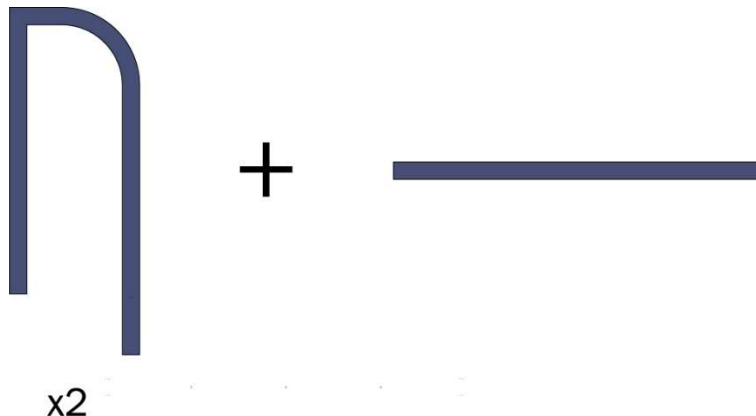


Ilustración 95. Croquis proceso de extrusión perfiles conjunto móvil

Mecanizado de perfiles

Como sucede con el conjunto fijo de la estructura, los elementos del conjunto móvil han de ser mecanizados para poder presentar los **taladros** y **ranuras** necesarios para el **montaje**. En este caso los taladros permitirían la unión entre los perfiles del conjunto, además de los

paneles a estos. Las ranuras realizadas generarían el espacio necesario para introducir los paneles en estos elementos con cierta holgura.

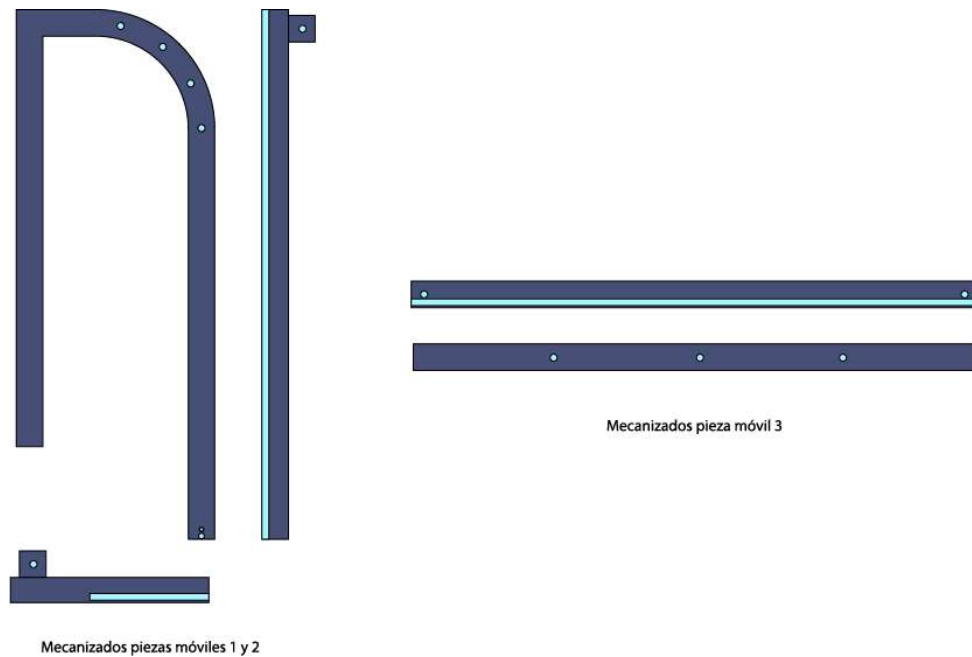


Ilustración 96. Croquis proceso de mecanizado perfiles conjunto móvil

TOPE MESA Y TAPÓN DE BLOQUEO

Extrusión de geometrías

Al estar fabricados en **polipropileno**, estos elementos también serían fabricados mediante el proceso de **extrusión**. De esta manera podrían obtenerse las geometrías que presentan mediante un proceso rápido y preciso.



Ilustración 97. Croquis proceso de extrusión tope y tapón de bloqueo

Mecanizado de elementos

Estas piezas también deberán de contar con una serie de mecanizados determinados, que serán realizados en el **centro de mecanizado CNC**, y permitirán el **posterior montaje** de estos en el producto.

El **tope** de la mesa deberá ser **roscado**, para realizar la **unión** de este al **soporte** del sistema de la **mesa**, a mayores de ser **ranurado**, para presentar las geometrías que encajarían con las del soporte.

En cuanto al **tapón de bloqueo**, este deberá ser mecanizado en su interior para presentar la **geometría complementaria** del **sistema de elevación de los paneles**. De esta manera se asegura que esta pieza encaje con la geometría del mecanismo, proporcionando el **bloqueo** necesario del mismo.

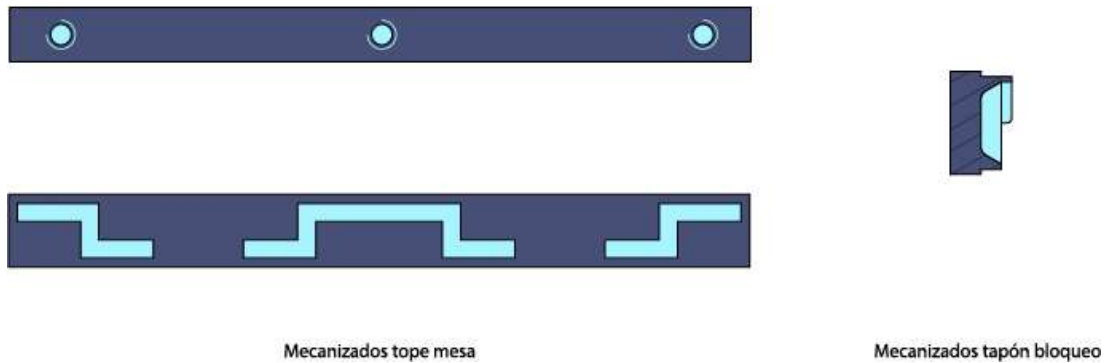


Ilustración 98. Croquis proceso de mecanizado tope y tapón de bloqueo

PLACA SOPORTE + SOPORTE MESA + GUÍA + MESA

Corte de geometrías

Debido a las geometrías y dimensiones de estos elementos, se ha **optimizado** el **proceso** de fabricación y el **aprovechamiento** de los **materiales**, al planificar la obtención de todos los componentes mediante el **corte** de una **única plancha** de acero.

Este proceso de corte se realizará en el **centro de mecanizado CNC** debido a la versatilidad de este, que permitirá realizar todas las geometrías generales, además de otras específicas como taladros en la placa de soporte y ranuras en el soporte de la mesa y la guía.

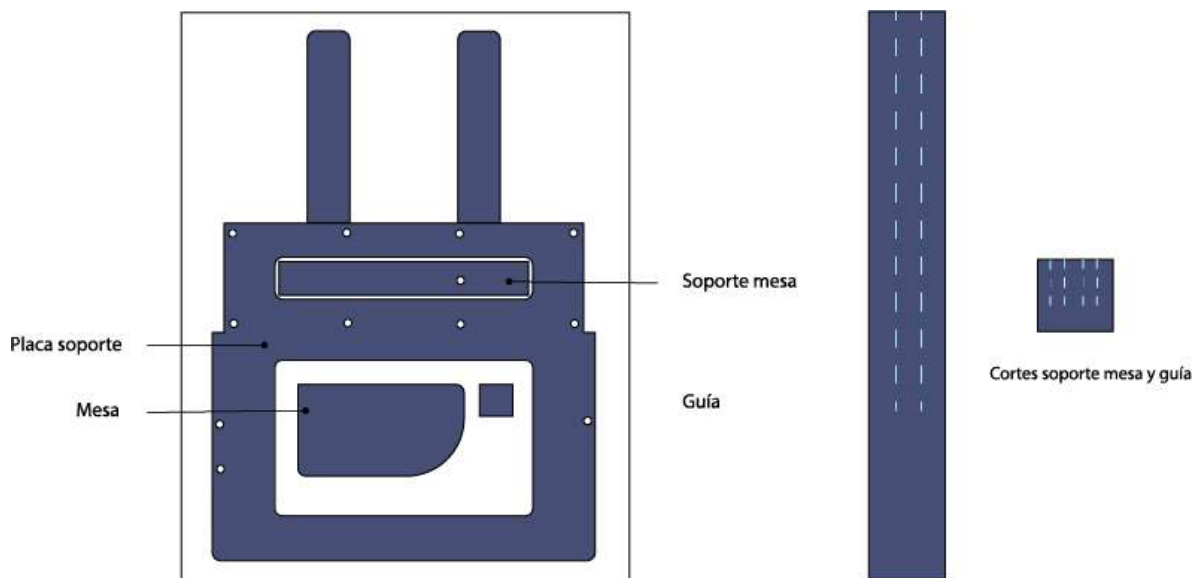


Ilustración 99. Croquis proceso de corte placa soporte, soporte mesa, guía y mesa

Una vez realizado este proceso de corte la mesa sería el elemento cuya forma quedaría totalmente conformada aplicando un solo proceso.

Plegados varios

Para **finalizar las geometrías** de la placa de soporte, el soporte de la mesa y la guía, estas serían plegadas mediante una **plegadora hidráulica**, obteniendo así sus conformaciones finales. El **plegado** de la **placa** conformará el **respaldo estructural** para el asiento, además de el **cierre** para las piezas de este. Los **plegados del soporte** de la mesa y la **guía** generarán las formas esenciales para que estos elementos encajen entre ellos, y el **sistema de guía corredera** funcione.

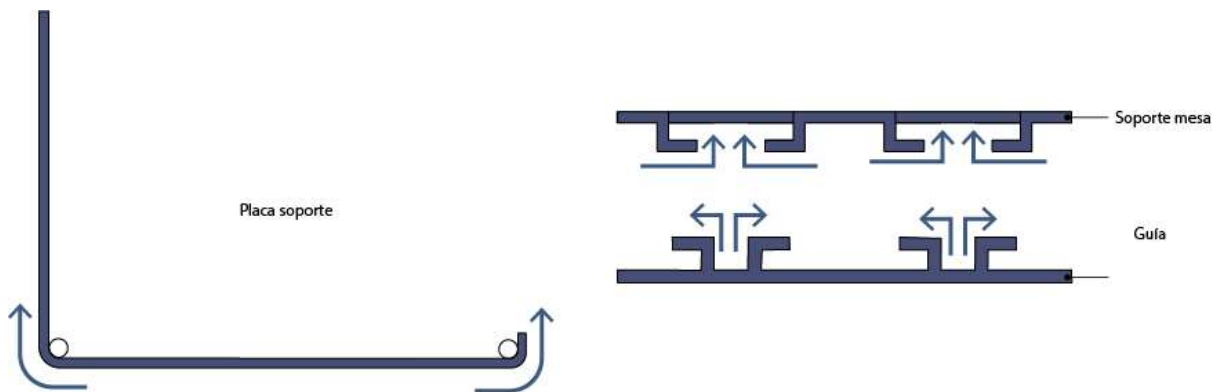


Ilustración 100. Croquis proceso de plegados placa soporte, soporte mesa, guía y mesa

Soldado bisagra a guía y mesa

Debido al espesor mínimo que tienen la mesa y la guía, para facilitar la integración de la bisagra, esta misma se soldaría a ambos elementos.

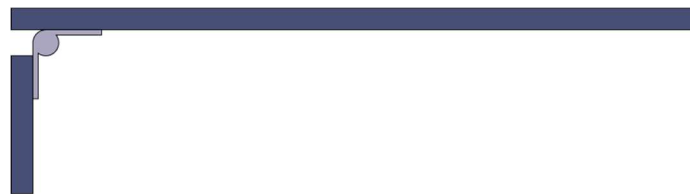


Ilustración 101. Croquis proceso de soldadura bisagra a mesa y guía

PANELES

Cortes y mecanizados

El **centro de mecanizado CNC** será el encargado de la conformación de las geometrías de los paneles. Debido a la versatilidad de esta máquina, los procesos realizados por la misma resultarán en el acabado final de estos componentes.

Los mecanizados realizarán los **taladros** necesarios para su posterior montaje. En el **panel horizontal** se mecanizarán a mayores unas **ranuras** para **evitar interferencias** con la estructura tubular. Los **paneles laterales** tendrán mecanizadas unas **ranuras**, para permitir el **despliegue manual** de estos por los usuarios.

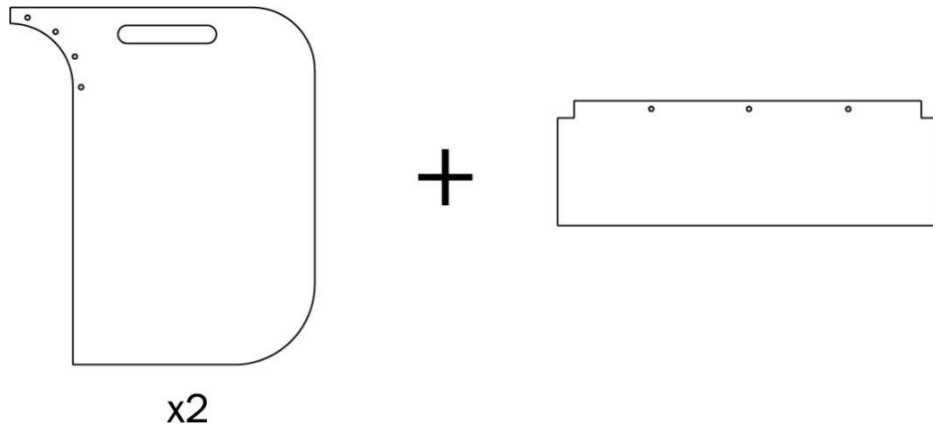


Ilustración 102. Croquis proceso de corte y mecanizados paneles

ASIENTO

Corte de geometrías

Para **conformar** las **geometrías** de los componentes del asiento, se utilizará una **cortadora de alambre horizontal CNC**. Esta máquina será la encargada de realizar los cortes precisos sobre una **plancha de espuma de poliuretano**, garantizando que cada pieza cumpla con las especificaciones del diseño. Además, debido a la máquina seleccionada el proceso es fácilmente repetible, optimizando el proceso de fabricación.

Forrado de elementos

Los forros textiles obtenidos de una empresa externa se colocarán en sus respectivos lugares

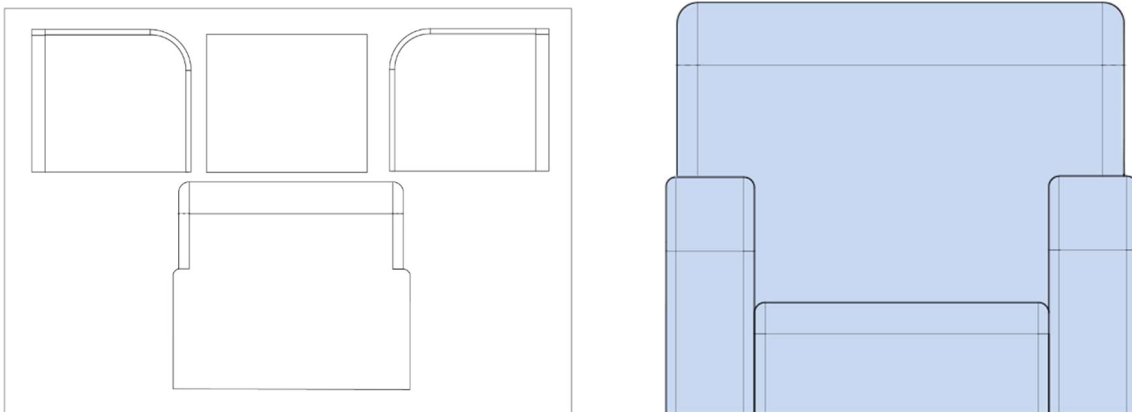


Ilustración 103. Croquis proceso de corte y forrado espuma de poliuretano

5.3. PROCESO DE MONTAJE

Los elementos de este proyecto han sido desarrollados no solo para lograr un diseño multifuncional y atractivo, sino también para **optimizar** otros **aspectos funcionales** del

proyecto, como en este caso el **montaje**. Con esto en mente, para el diseño de los componentes se han planteado y desarrollado unos mecanismos de unión determinados. La elección de estos permitirá **facilitar el montaje** de los componentes, asegurando la **correcta unión** entre piezas y generando un producto final **consistente**.

Los sistemas de unión a proponer deberán tener en cuenta aspectos como la **interacción** entre los **elementos** del diseño y la **integridad estructural** del producto. De esta manera con la correcta elección de estos se conseguirá una **solución funcional**, capaz de ser implementada en la realidad.

A continuación, se expondrá el **montaje óptimo** y recomendado de las piezas de la propuesta, detallando los sistemas de unión seleccionados para conformar el producto de manera eficiente.

MONTAJE IN SITU

El montaje del producto se realizaría por completo en el **espacio** en el que se vaya a **encontrar situado**. Es recomendable que para que el proceso de montaje se agilice que dos operarios sean los encargados de conformar el producto.

A continuación, se explicará de manera lineal el montaje de todos los elementos que conformarán el sillón multifuncional diseñado.

MONTAJE ESTRUCTURA

Lo primero que se deberá de montar será la estructura, ya que esta será el soporte y referencia para el posicionamiento y montaje del resto de los elementos de la propuesta.

MONTAJE CONJUNTO ESTÁTICO

UNIÓN PERFILES Y PLACA SOPORTE

El primer paso para el montaje de este conjunto será la unión de los distintos elementos de la estructura tubular fija y de la placa de soporte. Estos como ya se desarrolló en el proceso de fabricación han sido **diseñados** expresamente de manera que el **montaje** de sus piezas se **realizase fácilmente**.

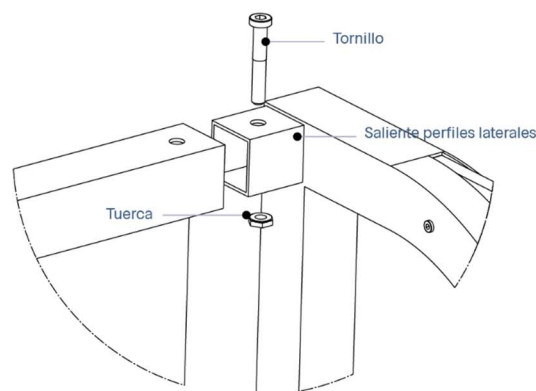


Ilustración 104. Croquis detalle salientes perfiles para montaje

Para la correcta unión de estos componentes se debía de elegir elementos de unión capaces de asegurar la **integridad del producto** una vez montado. Por ello, los **perfiles laterales** se diseñaron con unos **salientes**, de manera que estos **encajasen** en el interior de los perfiles tubulares horizontales.

Una vez estos tubos se introdujesen en los salientes, se colocaría la **placa soporte** sobre la estructura, realizando la **unión conjunta** de todos estos elementos. La unión entre estos se realizaría mediante elementos auxiliares, en este caso mediante **tornillos (M8X55)** y **tuercas (M8)**. Este mecanismo de unión un mecanismo de unión comúnmente utilizado, ya que realiza una unión fija y resistente.



Ilustración 105. Render montaje elementos estructura

UNIÓN TOPE DE BLOQUEO

Para el correcto funcionamiento del sistema de elevación de los paneles se deberían de montar los elementos de este mecanismo en sus correspondientes lugares. En la estructura fija se situarían **dos topes de bloqueo** en las zonas verticales anteriores de los perfiles laterales.

Esta unión se realizaría introduciendo los tapones a presión sobre los agujeros presentes en los perfiles.

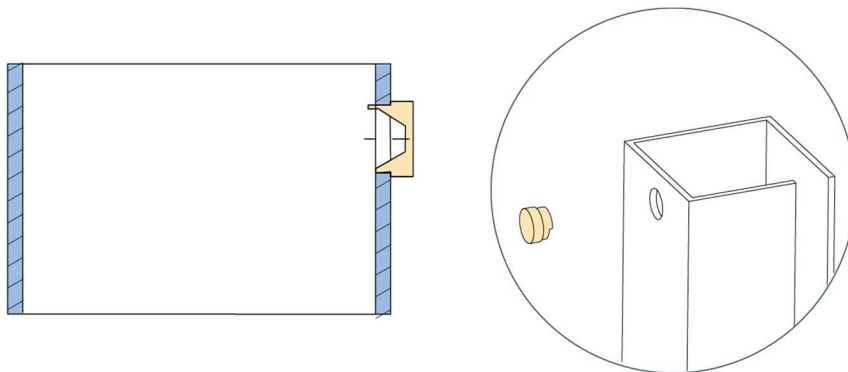


Ilustración 106. Croquis detalles montaje tapón de bloqueo

MONTAJE CONJUNTO MÓVIL

UNIÓN SISTEMA ELEVACIÓN PANELES A PERFILES CONJUNTO MÓVIL

Debido a que el mecanismo de elevación de los paneles iría situado en los perfiles tubulares móviles, se debía de buscar un tipo de unión resistente y que **sobresaliese lo mínimo** posible hacia el exterior.

Este requerimiento del espesor exterior de los elementos de unión era esencial. El motivo era que **no** hubiera **interferencias** entre estos elementos de unión y los perfiles fijos exteriores sobre los que deslizarían los perfiles móviles. Debido a estos dos requerimientos se decidió utilizar **tornillos de conexión**.



Ilustración 107. Fotografía tornillo de conexión

Este tipo de mecanismos de unión se compone de **dos elementos**, un tornillo y un eje con rosca interior. El eje sirve como elemento de referencia, ya que se introduce por un extremo del taladro, sirviendo de guía para introducir y roscar el tornillo por el otro lado.

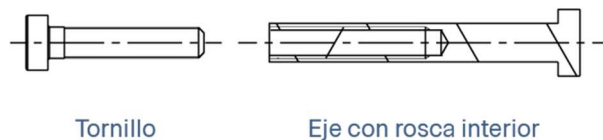


Ilustración 108. Croquis funcionamiento tornillo de conexión

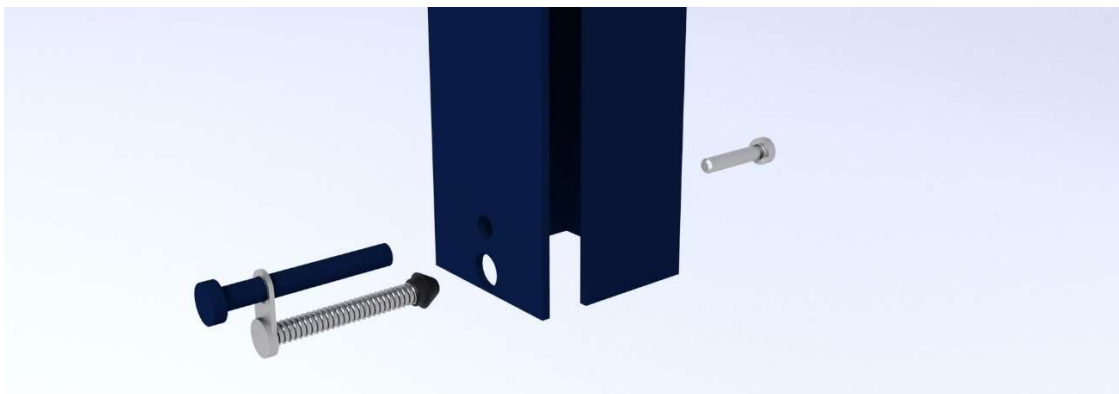


Ilustración 109. Render detalle montaje mecanismo elevación paneles

De esta manera el eje se introduciría en el taladro del mecanismo de elevación. Una vez introducido se colocaría en el interior de los taladros que presentan los perfiles del conjunto móvil. Por último, se introduciría el tornillo por el agujero análogo en el otro lado del perfil y roscaría sobre el interior del eje, unificando la unión entre los elementos.

UNIÓN PERFILES CONJUNTO MÓVIL



Ilustración 110. Render detalle montaje conjunto móvil

El siguiente paso para la conformación del conjunto móvil sería la **unión de los perfiles** que lo componen. Igualmente, que, en la unión de los perfiles del conjunto móvil, los perfiles laterales cuentan con unos **salientes**, que se introducirían en el interior del perfil horizontal. Los elementos de unión auxiliares serían los mismos, **tornillos** (M8X55) y **tuercas** (M8).

CONFORMACIÓN FINAL ESTRUCTURA

Una vez montados ambos conjuntos, el último paso que se debería de realizar sería la **introducción del conjunto móvil sobre el estático**. Esta introducción se realizaría utilizando como guía el tope de goma del mecanismo de elevación de los paneles, ya que este sirve como centrador y es capaz de deslizarse fácilmente sobre el interior de los perfiles estáticos.



Ilustración 111. Render detalle montaje conjunto móvil sobre conjunto estático

MONTAJE PANELES

UNIÓN PANELES A CONJUNTO MÓVIL

Los paneles del diseño se encuentran anclados al interior de los perfiles del conjunto móvil de la estructura, a través de unas ranuras en estos y un mecanismo de unión. Para la unión de estos elementos se utilizó un tornillo con rosca interior y un tornillo para roscar en este.



Ilustración 112. Render detalle montaje paneles sobre estructura

Una vez **encajado** el **panel** en el **interior del perfil**, el tornillo de rosca interior se introduce, por un lado, sirviendo de guía. Por el otro lado se introduce el otro tornillo a roscar, uniendo ambos elementos de manera eficaz y resistente.

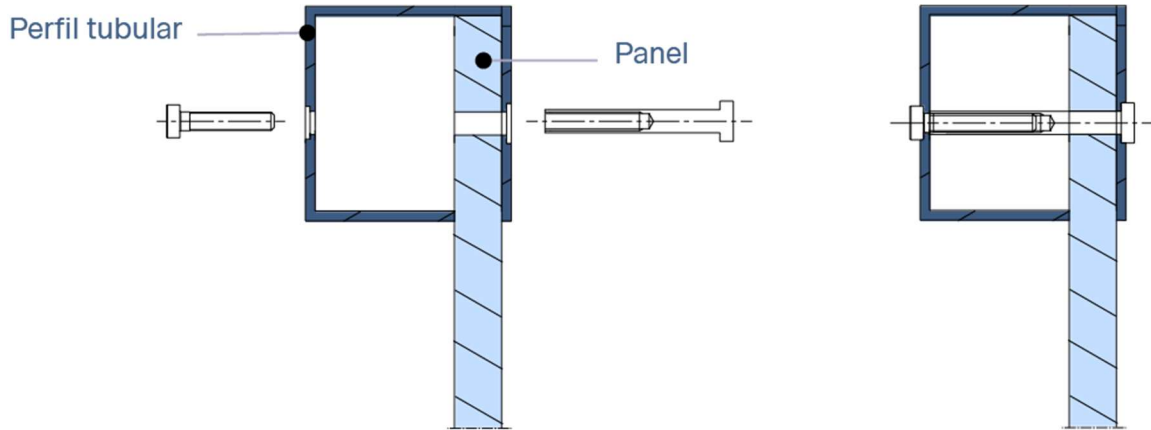


Ilustración 113. Croquis detalle montaje paneles con tornillo de conexión

Tanto los **paneles** laterales como el trasero se sitúan en la zona más exterior a la estructura, **guiados** por las **ranuras** que presentan los perfiles. Con el ranurado que presentan los perfiles se consigue que toda la estructura tubular lateral sea completamente **visible**, independientemente de si los paneles están desplegados o no.

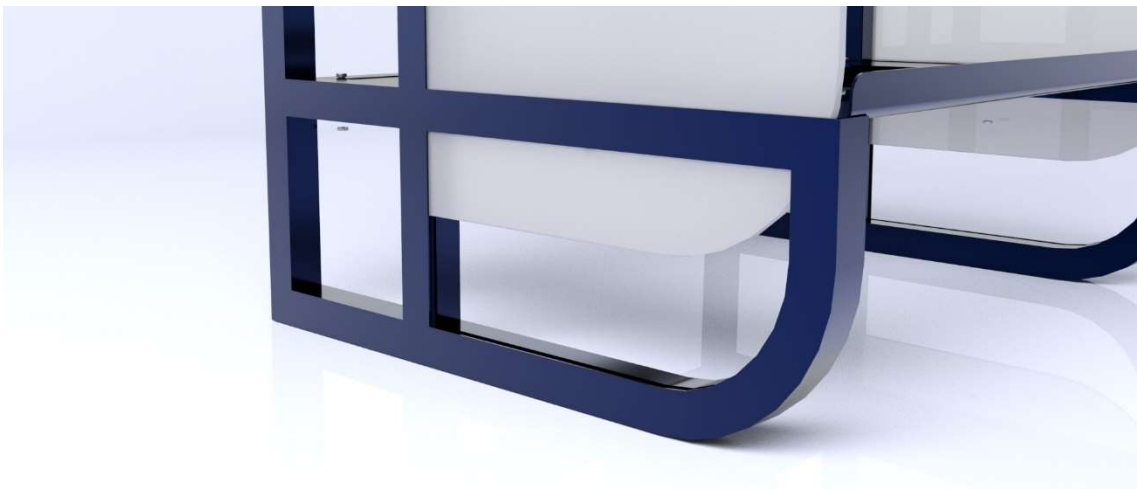


Ilustración 114. Render detalle ranuras estructura

MONTAJE SISTEMA MESA

UNIÓN ELEMENTOS SISTEMA

El siguiente paso para el montaje del producto es la conformación de la mesa, **uniendo** todos sus **elementos** en un orden determinado. Primeramente, se debería de **deslizar** la **guía** sobre las **ranuras** que contiene el **soporte**.

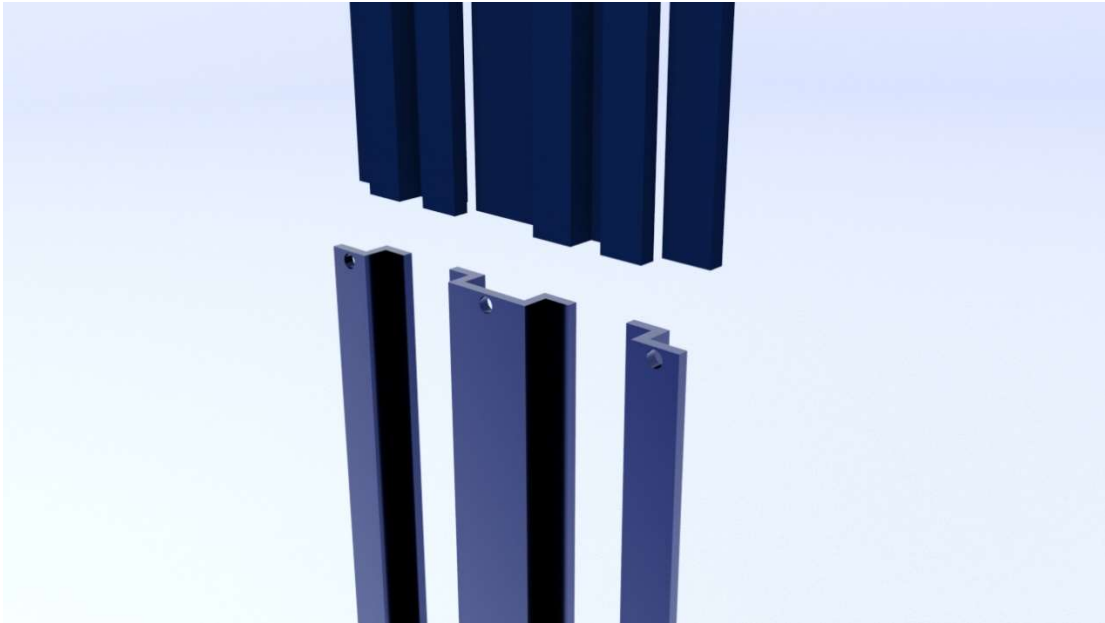


Ilustración 115. Render detalle montaje guía sobre soporte mesa

Como se indicó en el proceso de fabricación la guía y la mesa se encuentran unidas mediante una bisagra, que ha sido soldada a ambos en la fabricación. Por ello al deslizar verticalmente la guía sobre el soporte, este desplazamiento también lo realizaría la mesa. El **desplazamiento** se llevará hasta que la **guía** haga **tope** con el soporte.

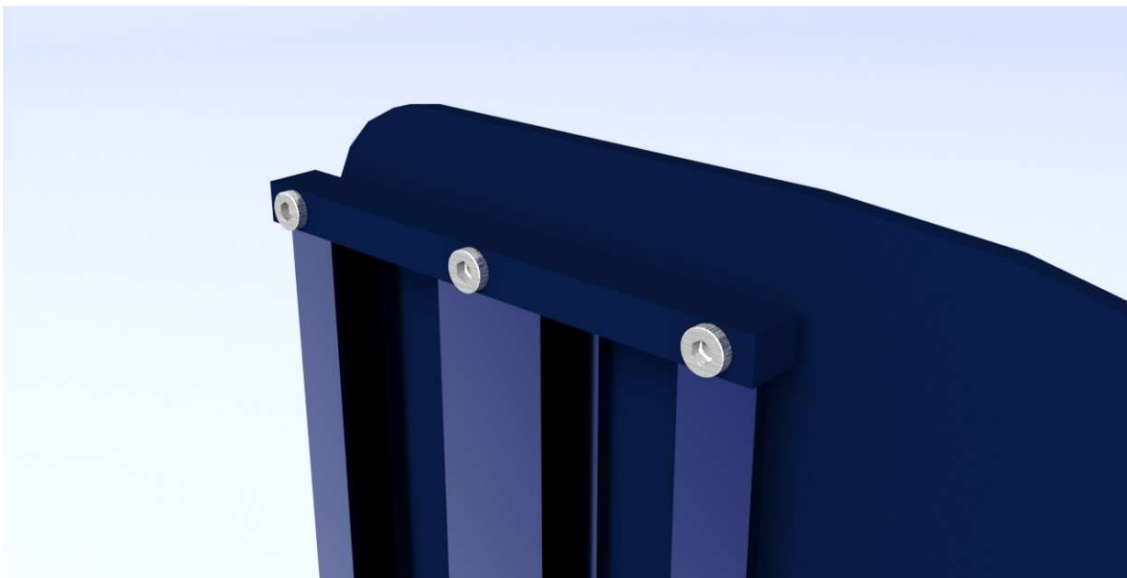


Ilustración 116. Render detalle fijación tope

Finalmente, para **cerrar** el **mecanismo** guía corredera del sistema se **encaja** el **tope** dentro de las ranuras del soporte. Este tope es el que permitirá que el sistema sea completamente funcional. El tope se **atornilla** al soporte mediante tres tornillos (M3 X 5), fijando por completo la unión y completando el montaje del conjunto.

UNIÓN SISTEMA MESA A ESTRUCTURA

Para situar y fijar el sistema de la mesa a la estructura se uniría a esta a través de un **tornillo** (M8X55) y una **tuerca** (M8). Estos elementos atravesarán tanto la placa de soporte como la estructura tubular, resultando en una unión sencilla pero bien fijada al conjunto.



Ilustración 117. Render detalle montaje sistema mesa

ASIENTO

COLOCACIÓN ELEMENTOS DEL ASIENTO

Como se indicó en el proceso de fabricación la guía y la mesa se encuentran unidas mediante una bisagra, que ha sido soldada a ambos en la fabricación. Por ello al deslizar verticalmente la guía sobre el soporte, este desplazamiento también lo realizaría la mesa. El desplazamiento se llevará hasta que la guía haga tope con el soporte.



Ilustración 118. Render detalle montaje elementos asiento

6. PRESUPUESTO

A continuación, se expondrá el cálculo del presupuesto para el diseño desarrollado, además de los cálculos previos necesarios para realizarlo.

La importancia de **calcular** el **presupuesto** en este proyecto es **clave** para poder tener un **control adecuado** sobre los **recursos** necesarios para la fabricación del diseño, además de para poder asegurar la **viabilidad económica** que tendría este producto.

Este presupuesto ayudará a definir de manera clara todos los costes asociados a la fabricación de la propuesta, como son los costes de las materias primas, la maquinaria necesaria, los gastos generales, etc. A mayores, si el **presupuesto** es **realista** y factible económicamente supondrá que los materiales y procesos han sido elegidos de manera adecuada, es decir que el **proyecto** es tanto **técnica** como **económicamente viable**.

COSTES DE FABRICACIÓN

Los costes de fabricación serán calculados utilizando la siguiente fórmula.

$$\text{COSTE DE FABRICACIÓN} = \text{Costes materia prima} + \text{MOD} + \text{Coste maquinaria}$$

COSTES MATERIA PRIMA

Cálculos:

Previamente a buscar proveedores para calcular el coste de la materia necesaria para fabricar el producto se realizaron una serie de operaciones, para calcular las **cantidades** necesarias de **material** para cada pieza.

PERFILES CUADRANGULARES

- ACERO. A los valores reales de las piezas se les ha sumado un 10% extra de material debido a que se perderá parte de este en los procesos de corte y soldadura a los que estarán sometidos.

$$-45 \times 45. (2 \times 2,90) + (2 \times 0,85) = 7,48 \text{ m} + 10 \% = \mathbf{8,23 \text{ m}}$$

$$-35 \times 35. (4 \times 0,04) = 0,16 \text{ m} + 10 \% = \mathbf{0,18 \text{ m}}$$

- POLIPROPILENO. Para los tubos de polipropileno se calcularon los kilos de material necesario para estos, ya que el proceso de extrusión mediante el cual se fabricarían utilizaría viruta, medida en estas cantidades.

$$\text{Densidad PP} = 900 \text{ kg/m}^3$$

$$-\text{Piezas móviles 1 y 2. } 2 \times ((4,82 \times 10^{-4}) \times (900)) = \mathbf{0,87 \text{ kg}}$$

$$-\text{Pieza móvil 3. } (2,42 \times 10^{-4}) \times (900) = \mathbf{0,22 \text{ kg}}$$

$$-\text{Tope mesa. } (3,12 \times 10^{-6}) \times (900) = \mathbf{0,003 \text{ kg}}$$

$$\text{Total PP} = 0,867 + 0,218 + 0,0028 = 1,088 \text{ kg} + 10 \% = 1,196 \text{ kg}$$

PANELES

- METACRILATO. Para los paneles de metacrilato la solución más factible para el cálculo del material necesario fue el de la superficie de las planchas. De esta manera se buscaría esa superficie total necesaria en planchas de metacrilato del espesor requerido.

$$\text{-Paneles laterales. } (2 \times 0,42) = 0,840 \text{ m}^2$$

$$\text{-Panel horizontal. } 0,233 \text{ m}^2$$

$$\text{Total superficie plancha} = 0,840 + 0,233 = 1,073 \text{ m}^2. \text{ Aproximado a } 1 \text{ m}^2$$

PLACA SOPORTE + MESA + GUÍA Y SOPORTE MESA

- PLANCHAS ACERO.

Debido al proceso de fabricación propuesto, para evitar que se desperdicie material de la plancha de acero utilizada para la placa de soporte, las planchas para la mesa y la guía se obtendrían de este misma, por ello:

$$\text{PLACA SOPORTE, MESA Y GUÍA. Plancha (3 mm de espesor)} = 0,825 \text{ m}^2$$

$$\text{SOPORTE MESA. Plancha (2 mm de espesor)} = (0,613) \times (0,08) = 0,049 \text{ m}^2$$

CONJUNTO ASIENTO

- ESPUMA DE POLIURETANO. Se buscó un proveedor que cortase dimensiones de espuma determinadas, por lo que se calculó la plancha total de espuma necesaria.

$$\text{-Plancha espuma: } 1,40 \text{ m} \times 0,95 \text{ m} \times 0,25 \text{ m}$$

- TELA DE LINO. Para la tela se calculó la cantidad de superficie a recubrir por esta, además de un añadido del 10% para representar la tela que se puede perder en la configuración del tapizado.

$$\text{-Respaldo: } (2 \times (0,850 \times 0,820) + (2 \times (0,216 \times 0,820) + (2 \times (0,850 \times 0,216))) = 2,12 \text{ m}^2$$

$$\text{-Reposabrazos: } 2 \times [(2 \times 0,488 \times 0,546) + (2 \times 0,488 \times 0,168) + (2 \times 0,168 \times 0,546)] = 1,76 \text{ m}^2$$

$$\text{-Respaldo: } (2 \times (0,546 \times 0,250) + (2 \times (0,546 \times 0,560) + (2 \times (0,250 \times 0,560))) = 1,17 \text{ m}^2$$

$$\text{Total tela de lino} = 2,12 + 1,76 + 1,17 = 5,05 \text{ m}^2 + 10 \% = 5,56 \text{ m}^2$$

MECANISMO ELEVACIÓN PANELES Y TAPÓN BLOQUEO

Aunque han sido piezas específicamente diseñadas para esta propuesta, el mecanismo de elevación de los paneles y el tapón de bloqueo serán considerados como piezas de proveedor, buscando de proveedores piezas similares para tener un precio de referencia.

COSTE MATERIA PRIMA= 340, 81€/ud

Pieza	Material	Proveedor	Cantidad	Coste unitario	Coste total
Tubos 45X2	Acero 1018	Hierros Miguel S.L	8 m	5,41€/metro	43,28€
Tubos 40 X 2	Acero 1018	Hierros Miguel S.L	0,2 m	4,58€/metro	0,92 €
Plancha soporte+mesa+ soporte mesa+guía	Planchas acero 3mm	Rapa GmbH	0,825 m ²	68,34€/ m ²	56,39 €
-Plancha soporte mesa	Planchas acero 2mm	Rapa GmbH	0,049 m ²	48,88€/ m ²	2,40 €
Pieza móvil 1 Pieza móvil 2 Pieza móvil 3 Tapón bloqueo Tope mesa	Polipropileno	Shynthetika	1,2 kg	6,523€/kg	7,83€
Paneles laterales Panel trasero	Planchas metacrilato hielo 5 mm	Taller del cuadro	1 m ²	50,90€/plancha 1 m ²	50,90 €
Conjunto asiento	Espuma de poliuretano	Top dormitorios	1,40 m x 0,95 m x 0,25 m	Dimensiones a medida	119, 70 €
Conjunto asiento	Tela de lino	Mondial Tissus	5,56 m ²	6, 39€/ 1 m ²	35, 53 €
Mecanismo elevación paneles	Acero	Minisoiso	2 uds	5,65€/ud	11,30€
Tapón de bloqueo	Polipropileno	Digikey	2 uds	0,22€/ud	0,44€
Tornillo hexagonal normal M8x 55	Acero	Blofer	11 uds	0,13€/ud	1,43€
Tuerca hexagonal normal M8	Acero	Blofer	11 uds	0,05€/ud	0,55€
Tornillo hexagonal normal M8x 40	Acero	Blofer	2 uds	0,13€/ud	0,26€
Tornillos de conexión M4	Acero	SOTECH	13 uds	0,76€/ud	9,88€

Ilustración 119. Tabla cálculos costes materia prima

Se calcula el coste de materia prima anual en función de la producción, aplicando un 15% de reducción sobre el coste anual de materia.

$$\text{COSTE MATERIA PRIMA} = 272,65\text{€/ud}$$

Se ha estimado una producción anual total de 5.000 unidades del producto, por ello el coste total anual de la materia prima sería:

$$\text{COSTE ANUAL MATERIA PRIMA} = (272,69 \text{ €}) \times (5000 \text{ uds}) = \mathbf{1.363.240 \text{ €}}$$

COSTE MOD

La mano de obra directa hace referencia al **trabajo humano** directamente **involucrado** en la **producción**. Para calcular estos costes se deberán de calcular las horas trabajadas al año, estableciendo además la cantidad de operarios involucrados en la producción y su sueldo.

COSTE MOD

Según el calendario laboral del Gobierno de España, en el año 2024 habrá 251 días laborables, por ello para calcular las horas efectivas de trabajo al año:

$$\text{Horas de trabajo efectivas al año: Días laborales} \times \text{Horas/día}$$

	Nº operarios	h/turno	Turnos/año	Horas efectivas trabajo	Salario (€/h)	Coste €
Turno 1	4	8	252	2016	12	96.768
Turno 2	4	8	252	2016	12	96.768

Ilustración 120. Tabla cálculos costes MOD

$$\text{Coste MOD} = 193.536 \text{ €/año}$$

COSTE MAQUINARIA

A continuación, se procederá a calcular el coste de la maquinaria necesaria para la producción del producto. Para calcular el coste anual de esta se supondrá una amortización de los costes en 10 años.

Máquina	Precio	Cantidad	Amortización en 10 años
Sierra de cinta CNC	23.460,73€	1	2.346,10€
Cortadora de alambre horizontal	7.726,50€	1	772,65€
Curvadora de tubos	15.000€	1	1.500€

Plegadora hidráulica para planchas	27.324,95€	1	2.732,49€
Centro de mecanizado	71.136,88€	2	14.227,38€
Robot de soldadura	9.453,60€	1	945,36€
Extrusora	16.362€	1	1.636,20€
Cabina de pintura en polvo	7.265,69€	1	726,57€
Horno de curado	3.999,99€	1	399,99€
Máquina de pintura en polvo electrostática	€799,99€	1	79,99€

Ilustración 121. Tabla cálculos costes maquinaria

Coste maquinaria = 25.368,53€/año

COSTE DE FABRICACIÓN = Costes materia prima + mod +coste maquinaria

=1.363.240 + 241.920 + 25.368,53= 1.630.528,53 €/ año

COSTES MOI

La mano de obra directa hace referencia al trabajo humano que no participa directamente en los procesos de fabricación, pero que es esencial para estos, como personal de mantenimiento, de gestión, etcétera.

Para el cálculo de este coste se ha **aplicado** un porcentaje del **25%** sobre el **coste de la MOD**.

COSTE MOI = (0,25) x 241.920 = 48.384 €

COSTES SOCIALES

Los costes sociales hacen referencia a aquellos gastos derivados de las obligaciones legales y beneficios asociados al contrato de los trabajadores, como la seguridad social, el seguro de salud, etcétera.

Para el cálculo de estos costes se ha **aplicado** un porcentaje del **20%** sobre la suma de los costes de **MOD y MOI**.

COSTES SOCIALES = (0,20) x (241.920 + 48.384) = 48.384 €

GASTOS GENERALES

Los gastos generales hacen referencia a aquellos costes indirectos que son necesarios para mantener la producción del producto, pero que no están relacionados con esta, algunos de estos serían los gastos del mantenimiento de la maquinaria, el alquiler de las naves donde se realiza la producción, etcétera.

Para el cálculo de estos gastos se ha **aplicado** un porcentaje del **30%** sobre la suma del coste de **MOI**.

$$\text{GASTOS GENERALES} = (0,30) \times (241.920) = \mathbf{58.060,8 \text{ €}}$$

Finalmente se determina el coste total anual para la fabricación del producto.

COSTE TOTAL DE FABRICACIÓN

COSTE TOTAL DE FABRICACIÓN = Coste fabricación + MOI + Costes Sociales + Gastos generales

$$\begin{aligned} \text{COSTE TOTAL DE FABRICACIÓN} &= 1.630.528,53 + 48.384 + 48.384 + 58.060,8 \\ &= \mathbf{1.785.357,33 \text{ €}} \end{aligned}$$

PRECIO UNITARIO DE VENTA

BENEFICIO INDUSTRIAL

El beneficio industrial representará el margen de ganancia que la empresa que producirá el producto esperará ganar con la venta de este.

Para su cálculo se ha aplicado un 10% sobre el coste total de fabricación del producto:

$$\text{BI} = (0,1) \times (1.785.357,33) = \mathbf{178.535,73 \text{ €}}$$

Estas ganancias se deberán de sumar al coste total de fabricación para poder calcular el precio unitario de venta:

$$\text{COSTE REAL DE FABRICACIÓN} = (1.785.357,33) + (178.535,73) = \mathbf{1.963.893,06 \text{ €}}$$

Como ha sido estimado, si la producción anual del producto es de 5.000 unidades, el precio unitario de venta al público sería:

$$\text{PV} = \text{Coste real de fabricación/Unidades producidas} = (1.963.893,06) / (5.000) = \mathbf{392,78\text{€}}$$

7. CONCLUSIONES

7.1. VALIDACIÓN DE OBJETIVOS Y REQUERIMIENTOS

En este último apartado del proyecto se presentarán las conclusiones y **validaciones** de los **requerimientos funcionales, estéticos y económicos** establecidos al inicio del proyecto.

Esta evaluación ayudará a demostrar que todos estos aspectos han sido **considerados** desde el comienzo del proyecto, y que han sido integrados a lo largo del **desarrollo** del mismo.

Las siguientes validaciones no solo confirmarán que el diseño se alinea con los requisitos originales establecidos, sino que la **propuesta** también **responderá** eficazmente a las **necesidades** y requerimientos de los **públicos objetivos** de compra y uso. Asimismo, si se cumplen estos requisitos se garantizará que el proyecto es viable en todos sus aspectos, contribuyendo al éxito del mismo.

MULTIFUNCIONALIDAD

El diseño propuesto es plenamente multifuncional, debido a la integración de sus paneles y mesa mediante elementos sencillos y efectivos. Esta incorporación cumple con los objetivos de diseñar un **producto versátil**, con **valor añadido**, y debido a esto es capaz de **adaptarse** de la mejor manera a los **diversos entornos** descritos. Debido a estos aspectos se consigue un producto con valor añadido.

Además, para potenciar más la multifuncionalidad del producto, este cuenta con la característica de ser **modular**. Por ello puede funcionar como un producto individual o como un conjunto de varios, aumentando su capacidad de adaptación.

DISEÑO

Con el diseño de la propuesta se logra un producto **moderno**, que prioriza el confort y **optimiza** la **experiencia de uso** del mismo, debido a la integración discreta de sus elementos.

Además, debido a la selección de sus **colores** y **acabados** el diseño resulta **estéticamente atractivo**, lo que resulta en un producto capaz de atraer la atención de los dos tipos de público objetivo a los que va dirigido.

OPTIMIZACIÓN

El diseño de este proyecto optimiza la experiencia de los usuarios al interactuar con la pieza de mobiliario, garantizando una **interacción producto-usuario fluida** y satisfactoria. Además, la propuesta destaca por su **eficiencia** en el **uso** de los **recursos**, a través de los materiales y procesos de fabricación seleccionados.

VIABILIDAD ECONÓMICA

Tras el análisis del presupuesto realizado para el producto, se consigue determinar que los **costes** de producción y el precio de venta son **realistas** y **aceptables**. El precio de venta que presenta también permitirá al diseño posicionarse positivamente en el mercado, permitiendo atraer la atención del público objetivo de compra.

7.2. FUTURA LÍNEAS DE TRABAJO Y ESTUDIO

En este apartado se determinarán las **posibles direcciones** que podrá tomar el proyecto en desarrollos e **investigaciones futuras** del mobiliario multifuncional.

- **NUEVOS MECANISMOS A IMPLEMENTAR**

A medida que se avance en el diseño y la tecnología de los mecanismos, es posible que surjan elementos innovadores, capaces de integrar los componentes adicionales que cuenta la propuesta del proyecto de una manera más fluida.

- **NUEVOS MATERIALES**

A medida que se avance en la tecnología de los materiales, podrán surgir materiales eficientes. Aplicando estos se podría buscar una opción de diseño que se constituya de menos materiales, pero que estos proporcionen las mismas características que el producto requiere.

8. BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

CARMONA BENJUMEA, Antonio. *Aspectos antropométricos de la población laboral española aplicados al diseño industrial*. España: Ministerio de trabajo y asuntos sociales, 2003.

PANERO, Julius y ZELNIK, Martin. *Las dimensiones humanas en espacios interiores* -Julius Panero y Martin Zelnik. versión castellana de Santiago Castán, Publicación original: 1998. Traducción: 2007

PÁGINAS WEB

Moldenhauer, Anna. *The changing face of the office*. (2020). Stylepark. <<https://www.stylepark.com/en/news/new-work-agile-working-home-office-corona-work-culture> > [Consulta: 27 Julio 2024].

Diseñadores mundialmente reconocidos que han colaborado con Andreu World - Andreu World. (s. f.). <<https://andreuworld.com/es/talento/disenadores> > [Consulta: 27 Julio 2024].

Decoración, & Decoración. (1 Junio 2024). *¡Aprovecha tu espacio con muebles multifuncionales!* | 10Decoracion. 10Decoracion | Revista Digital Para Profesionales de Arquitectura de Interiores, Diseño y Arte.

<<https://www.10decoracion.com/aprovecha-tu-espacio-con-muebles-multifuncionales/>> [Consulta: 27 Julio 2024].

Colección Taba by Alfredo Häberli. (22 octubre 2020). Revista 90+10. <<https://90mas10.com/2020/10/22/coleccion-taba-by-alfredo-haberli/>> [Consulta: 29 Junio 2024].

Pearson Lloyd - Design for Change - London, UK. (9 septiembre 2024). Pearson Lloyd. <<https://pearsonlloyd.com/>> [Consulta: 29 Junio 2024].

Lum, A. (30 Septiembre 2019). *Coffee Bench: el banco transformable*. IS-ARQUITECTURA. <<https://is-arquitectura.es/2011/02/06/coffee-bench-banco-transformable-en-mesa/>> [Consulta: 30 Julio 2024].

Jjchfp. (26 Marzo 2020). *“El Banco de café” - “Coffee bench”, de la diseñadora polaca Karolina Tylka. En “Balones de madera” un mueble cada día. (XI)*. WordPress.com. <<https://balonesdemadera.wordpress.com/2020/03/26/el-banco-de-cafe-coffee-bench-de-la-disenadora-polaca-karolina-tylka-en-balones-de-madera-un-mueble-cada-dia-xi/>> [Consulta: 30 Julio 2024].

Keane-Cowell, S. (27 Noviembre 2010). *Same But Different: furniture that repeats on you*. Architonic. <<https://www.architonic.com/es/story/simon-keane-cowell-same-but-different-furniture-that-repeats-on-you/7000553>> [Consulta: 30 Julio 2024].

Estudio mercado

Kostyra, L. (14 Mayo 2024). *boss design increases comfort & privacy for mobile work with frida acoustic booths*. Designboom | Architecture & Design Magazine. <<https://www.designboom.com/design/boss-design-increases-comfort-privacy-for-mobile-work-with-frida-acoustic-booths-05-14-2024/>> [Consulta: 27 Julio 2024].

Products. (s. f.). Blå Station. < <https://www.blastation.com/products/product-families/innovation-c/innovation-c>> [Consulta: 27 Julio 2024].

Redacción, & Redacción. (26 Mayo 2020). *Sivak+Partners celebra la asimetría con su nuevo sillón* | Experimenta.

<<https://www.experimenta.es/noticias/industrial/sivakpartners-celebra-la-asimetria-con-su-nuevo-sillon/>> [Consulta: 27 Julio 2024].

Redacción, & Redacción. (23 diciembre 2022). *Alan Hung y el mobiliario multifuncional para niños* | Experimenta.

<<https://www.experimenta.es/noticias/industrial/alan-hung-y-el-mobiliario-multifuncional-para-ninos/>> [Consulta: 27 Julio 2024].

Redacción, & Redacción. (6 Mayo 2024). *La compleja sencillez de Canto. Otro acierto de Mut* | Experimenta. Experimenta.

<https://www.experimenta.es/noticias/industrial/la-compleja-sencillez-de-canto-otro-acierto-de-mut/> [Consulta: 27 Julio 2024].

Derringer, J. (10 Junio 2013). *The Best Seat in the House: Windowseat by Mike & Maaike for Haworth*. Design Milk. <<https://design-milk.com/the-best-seat-in-the-house-windowseat-by-mike-maaike-for-haworth/?epik=djOyJnU9SIZoTmlaazFGd2Y5SUVxcUlwckxsTOVTdlBubWVwbW4mcDOwJm49ZDQwcEdPS0xJUjA4ZzVDR3E1MWdsZyZ0PUFBQUFB2FVRfVN>> [Consulta: 27 Julio 2024].

Redacción, & Redacción. (4 julio 2024). *Con Zen, Draga & Aurel explora los límites de las transparencias* | Experimenta. Experimenta.

<<https://www.experimenta.es/noticias/industrial/con-zen-draga-aurel-explora-los-limites-de-las-transparencias/>> [Consulta: 27 Julio 2024].

Ponte P003 & muebles de diseño | Architonic. (s. f.).

<<https://www.architonic.com/es/product/luxy-ponte-po03/1561151>> [Consulta: 27 Julio 2024].

DF, E. /. (2021, 31 enero). *Diseño ergonómico y antropometría*. Asociación de Ergónomos C. Valenciana ErgoCV. <<https://ergocv.com/disenomergonomico-y-antropometria/>> [Consulta: 5 Agosto 2024].

Dalia. (2023, 26 junio). *Diseño ergonómico. La ergonomía en el diseño de producto*. 3DALIA.

<<https://3dalia.com/disenomergonomico/>> [Consulta: 5 Agosto 2024].

Otto Ganter GmbH & Co. KG. (s. f.). *Pestillos de muelle para sujeción rápida*. Ganter Normelemente (Test Default Websetting).

< <https://www.ganternorm.com/es/productos/3.1-Retencion-fijacion-bloqueo-con-pasadores-y-elementos-esfericos/Pestillos-de-retencion#:~:text=Los%20pasadores%20de%20sujeci%C3%B3n%20se,bolas%20se%20fijan%20de%20nuevo.>> [Consulta: 5 Agosto 2024].

SHIFTA. (2024, 5 abril). *La elección de materiales en el diseño de productos*. SHIFTA By Elisava.

<<https://weareshifta.com/la-eleccion-de-materiales-en-el-disenomergonomico-de-productos/>> [Consulta: 5 Agosto 2024].

Ingenieria. (2024, 8 mayo). *La importancia de los materiales en el diseño industrial*. Prototipo 0. < <https://prototip0.com/la-importancia-de-los-materiales-en-el-disenomergonomico-industrial/>> [Consulta: 7 Agosto 2024].

Ad_Ulmap. (2024, 23 abril). *El acero: características, propiedades y usos*. Ulma Forged Solutions. <<https://www.ulmaforge.com/noticia/el-acero-caracteristicas-propiedades-y-usos/>> [Consulta: 9 Agosto 2024].

Steel, A. S. (2024, 24 abril). *Composición del acero y sus propiedades*. ACEROA. <<https://www.aceroa.com/composicion-del-acero-y-sus-propiedades/>> [Consulta: 9 Agosto 2024].

Aceromafe, R. (2023, 11 mayo). *Acero 1018: usos, propiedades y presentaciones*. Aceromafe. <<https://www.aceromafe.com/acero-1018-propiedades/>> [Consulta: 9 Agosto 2024].

Admin. (2024, 26 julio). *Descubriendo el acero 1018: propiedades y usos*. Servi acero. <[https://www.serviacero.com/especiales/descubriendo-el-acero-1018-propiedades-y-usos/#:~:text=Propiedades%20Mec%C3%A1nicas%20del%20Acero%201018,\(54%20C000%20lb%20Fin%C2%B2\).](https://www.serviacero.com/especiales/descubriendo-el-acero-1018-propiedades-y-usos/#:~:text=Propiedades%20Mec%C3%A1nicas%20del%20Acero%201018,(54%20C000%20lb%20Fin%C2%B2).)> [Consulta: 9 Agosto 2024].

De Ingeniería, D. (2024, 18 marzo). *Metal Strength Chart: A basic guide to metal strength you must know - LEADRP - Rapid Prototyping and LEADRP - Rapid Prototyping and Manufacturing Service*. <<https://leadrp.net/es/blog/metal-strength-chart/>>

[strength-chart-a-basic-guide-to-metal-strength-you-must-know/#:~:text=Acero%20carbono&text=Es%20uno%20de%20los%20metales,una%20excelente%20resistencia%20al%20impacto.>](#) [Consulta: 9 Agosto 2024].

Ascaso. (2019b, septiembre 25). *Polipropileno: Qué es y sus propiedades*. Inyección de Plásticos | Plásticos Ascaso. <<https://plasticosascaso.es/polipropileno-que-es-propiedades/>> [Consulta: 15 Agosto 2024].

Admin, & Admin. (2024, 5 septiembre). *Qué es el policarbonato: Características y usos*. Cerramientos de Terrazas. <<https://solvetech.es/que-es-policarbonato/>> [Consulta: 20 Agosto 2024].

Pblmkt. (2018, 20 mayo). *Como elegir el relleno de goma espuma para tu tapicería*. Tapicería Peñate. <<https://tapiceriapenate.com/como-elegir-el-relleno-de-goma-espuma-para-tu-tapiceria/>> [Consulta: 3 Septiembre 2024].

Sofaclub. (2021, 21 mayo). *Tipos de espumas para sofás y cuál es la mejor - Consejos e información útil sobre sofás*. Consejos E Información Útil Sobre Sofás. <<https://www.sofaclub.es/blog/tipos-de-espumas-para-sofas-y-cual-es-la-mejor/>> [Consulta: 3 Septiembre 2024].

Espumas de alta densidad - Espumas poliuretano - Obiform.com. (2021, 7 diciembre). Obiform. <<https://www.obiform.com/espumas-alta-densidad>> [Consulta: 3 Septiembre 2024].

Delgado, E. (2021, 10 marzo). *Tipos de telas para tapizar sillones y sofás* | *Blog de timbrit*. Blog de Timbrit | Blog de Timbrit En Buenos Aires.

<<https://www.timbrit.com.ar/blog/tipos-de-telas-para-tapizar-sillones-y-sofas/>> [Consulta: 3 Septiembre 2024].

adminMobydec, & adminMobydec. (2020, 7 septiembre). *Cómo Elegir el Tapizado para el Mobiliario de tu Negocio*. Mobydec Muebles | Venta de Muebles En Línea Salas, Sillones, Mesas. <<https://www.mobydecmuebles.com/blog/como-elegir-el-tapizado-para-el-mobiliario-de-tu-negocio/>> [Consulta: 3 Septiembre 2024].

ÍNDICE ILUSTRACIONES

Las ilustraciones de autoría propia irán referenciadas con las siglas **A.P.**

Ilustración 1. Fotografía espacio coworking. Obtenida de:

<<https://www.bravo.es/muebles-para-zonas-comunes-en-oficinas/>>

Ilustración 2. Fotografía banco Coffe Bench, Karolina Tylka. Obtenida de:

<<https://balonesdemadera.wordpress.com/2020/03/26/el-banco-de-cafe-coffee-bench-de-la-disenadora-polaca-karolina-tylka-en-balones-de-madera-un-mueble-cada-dia-xi/>>

Ilustración 3. Fotografías configuraciones Dynamic Life, Matali Crasser. Obtenida de:

<<https://www.campeggidesign.it/en/product/dynamic-life/>>

Ilustración 4. Fotografías configuraciones Dual Cut, Kitmen Keung. Obtenida de:

<<https://www.dezeen.com/2011/03/17/dual-cut-by-kitmen-keung-for-sixinch/>>

Ilustración 5. Fotografías diseños Podseat, Martela. Obtenida de:

<<https://www.stylepark.com/en/martela/podseat> >

Ilustración 6. Fotografías configuraciones Frida, Aaron Clarkson. Obtenida de:

<<https://www.bosssdesign.com/product/frida>>

Ilustración 7. Referencias configuraciones Olga, Paolo Imperatori. Obtenida de:

<https://www.campeggidesign.it/prodotto/olga/>

Ilustración 8. Fotografía Ball Chair, Eero Aarnio. Obtenida de:

<https://www.muebledesign.es/sillones-modernos/sillones-relax-de-diseno/sillones-giratorios/silla-ball-chair?gad_source=1&gclid=CjwKCAjw_4S3BhAAEiwA_64YhnViTSIhlg4yrM6bESiYbITGZJ18N_xJfgFqUG22NP6YSp50IXopShoCa2gQAvD_BwE#/1-color-rojo >

Ilustración 9. Fotografía configuración modular Canto, Estudio Mut. Obtenida de:

<https://www.experimenta.es/noticias/industrial/la-compleja-sencillez-de-canto-otro-acierto-de-mut/>

Ilustración 10. Fotografía diseño Innovation C (izquierda) y fotografía diseño implementado en espacio (derecha)

Imagen izquierda. Obtenida de:<<https://www.moises-showroom.com/sillas-y-sofas/butacas/innovation-c-o70-bla-station>>

Imagen derecha. Obtenida de:<https://furniturepeople.ro/ro/product/easy-chair-bla-station-model-innovation-c/>>

Ilustración 11. Fotografía diseño IQ Seat, Götessons. Obtenida de: <https://gotessons.com/en/products/soft-seating/iqseat>>

Ilustración 12. Fotografía Window Seat, Mike Maaike. Obtenida de: <https://design-milk.com/the-best-seat-in-the-house-windowseat-by-mike-maaike-for-haworth/?epik=dj0yJnU9SIZoTmlaazFGd2Y5SUVxcUlwckxsTOVTdlBubWVwbW4mcDOwJm49ZDQwcEdPS0xJUjA4ZzVDR3E1MWdsZyZ0PUFBQUFBR2FVRVFN>>

Ilustración 13. Bocetos en planta para estudio de modularidad. **A.P.**

Ilustración 14. Bocetos propuesta de diseño con panel divisor giratorio. **A.P.**

Ilustración 15. Bocetos propuestas de diseño. **A.P.**

Ilustración 16. Bocetos propuesta de diseño con combinación de materiales en paneles. **A.P.**

Ilustración 17. Modelo 3D de diseño preliminar. **A.P.**

Ilustración 18. Modelos 3D de estudios de estructuras y diseños. **A.P.**

Ilustración 19. Modelo 3D propuesta diseño modular. **A.P.**

Ilustración 20. Modelos 3D, propuestas de diseño con soporte sólido (izquierda) y con soporte estructura tubular (derecha). **A.P.**

Ilustración 21. Modelo 3D opción 1 propuesta diseño final. **A.P.**

Ilustración 22. Modelo 3D opción 2 propuesta diseño final. **A.P.**

Ilustración 23. Render propuesta final de diseño. **A.P.**

Ilustración 24. Render detalle inferior diseño final

Ilustración 25. Render detalle curvas estructura. **A.P.**

Ilustración 26. Render propuesta con paneles desplegados y silueta integrada. **A.P.**

Ilustración 27. Ilustración 27. Render propuesta con mesa desplegada. **A.P.**

Ilustración 28. Integración propuesta en espacio, configuración sillón unipersonal. **A.P.**

Ilustración 29. Integración propuesta en entorno, configuración unión modular. **A.P.**

Ilustración 30. Render detalle estructura diseño. **A.P.**

Ilustración 31. Render detalle conjunto estático estructura. **A.P.**

Ilustración 32. Render detalle conjunto móvil estructura. **A.P.**

Ilustración 33. Render detalle placa soporte estructura. **A.P.**

Ilustración 34. Render detalle paneles en conjunto móvil. **A.P.**

Ilustración 35. Render detalle ranuras en estructura. **A.P.**

Ilustración 36. Render detalle asiento. **A.P.**

Ilustración 37. Detalles compartimentos en piezas asiento. **A.P.**

Ilustración 38. Detalle compartimento para mesa. **A.P.**

Ilustración 39. Detalles mesa desplegándose. **A.P.**

Ilustración 40. Render configuración modular. **A.P.**

Ilustración 41. Fotografía sistema cremallera-engranaje (izquierda) y dibujo propuesta mecanismo (derecha)

Imagen izquierda. Obtenida de: <<https://adajusa.es/es/4212-engranajes-y-cremalleras> >

Imagen derecha. **A.P.**

Ilustración 42. Dibujo explicativo mecanismo de trinquete. Obtenida de: <https://es.wikipedia.org/wiki/Trinquete_%28mec%C3%A1nica%29 >

Ilustración 43. Fotografías pasadores de pestillo

Imagen izquierda. Obtenida de:

<<https://www.amazon.es/Monozoz-Pasadores-cil%C3%ADndrico-Inoxidable-Resistencia/dp/BOCLKWS77W> >

Imagen derecha. Obtenida de:

<<https://www.amazon.com.mx/Cerradura-pestillo-inoxidable-pestillos-aluminio/dp/BOCF21W81R> >

Ilustración 44. Render diseño mecanismo de muelle. **A.P.**

Ilustración 45. Posicionamiento montaje sistema elevación paneles en conjunto móvil. **A.P.**

Ilustración 46. Render diseño tapón de bloqueo. **A.P.**

Ilustración 47. Posición inicial sistema elevación paneles. **A.P.**

Ilustración 48. Posición final de bloqueo sistema elevación paneles. **A.P.**

- Ilustración 49.** Regreso sistema elevación paneles a posición inicial. **A.P.**
- Ilustración 50.** Bocetos propuesta diseño sistema mesa. **A.P.**
- Ilustración 51.** Render explotado elementos sistema mesa. **A.P.**
- Ilustración 52.** Dibujo de detalle geometrías soporte y guía. **A.P.**
- Ilustración 53.** Dibujo detalle protectores interiores de goma. **A.P.**
- Ilustración 54.** Render detalle posiciones sistema mesa. **A.P.**
- Ilustración 55.** Render funcionamiento sistema mesa. **A.P.**
- Ilustración 56.** Libros antropometría. PANERO, Julius y ZELNIK, Martin. Las dimensiones humanas en espacios interiores (izquierda), CARMONA BENJUMEA, Antonio. Aspectos antropométricos de la población laboral española aplicados al diseño industrial (derecha)
- Ilustración 57.** Medidas antropométricas consideradas. **A.P.**
- Ilustración 58.** Medidas antropométricas consideradas diseño estructura. **A.P.**
- Ilustración 59.** Medidas antropométricas consideradas diseño asiento. **A.P.**
- Ilustración 60.** Medidas antropométricas consideradas diseño paneles. **A.P.**
- Ilustración 61.** Medidas antropométricas consideradas diseño mesa. **A.P.**
- Ilustración 62.** Configuraciones ergonómicas propuesta de diseño. **A.P.**
- Ilustración 63.** Fotografía perfiles tubulares cuadrados de acero. Obtenida de:
<https://acerosbahia.com/productos/tubos-cuadrados/>
- Ilustración 64.** Fotografía planchas de acero. Obtenida de:
<https://impordycom.com/services/planchas/>
- Ilustración 65.** Fotografía perfiles tubulares y planchas tras tratamiento pintura en polvo. **A.P.**
- Ilustración 66.** Fotografía pellets de polipropileno. Obtenida de:
<https://www.ensavelia.com/blog/que-es-el-polipropileno-id13.htm>
- Ilustración 67.** Fotografía plancha de metacrilato. Obtenida de:
<https://www.ignant.com/2017/12/22/the-tunnel-collection-from-os-ooos/>
- Ilustración 68.** Fotografía plancha de espuma de poliuretano. Obtenida de:
<https://www.amazon.es/TENDAGGIMANIA-gomaespuma-Densidad-100-Poliuretano-expandido/dp/B07LG86KFK?th=1>

Ilustración 69. Fotografía telas de lino en diferentes colores

<https://www.mobydecmuebles.com/blog/como-elegir-el-tapizado-para-el-mobiliario-de-tu-negocio/>

Ilustración 70. Acabo elegido tela de lino. Obtenida de:

<https://www.leroymerlin.es/productos/decoracion/papel-pintado-y-cenefas/papel-pintado-para-banos-y-cocinas/papel-pintado-monocromo-azul-10099-08-87527780.html>

Ilustración 71. Tabla propiedades acero 1018. Obtenida de:

<https://www.matweb.com/search/DataSheet.aspx?MatGUID=3a9cc570fbb24d119f08db22a53e2421&ckck=1>

Ilustración 72. Mallado y carga aplicados en Estudio 1: Estructura. **A.P.**

Ilustración 73. Resultados Tensión Von Mises y desplazamiento en Estudio 1: Estructura. **A.P.**

Ilustración 74. Carga aplicada en Estudio 2: Estructura. **A.P.**

Ilustración 75. Resultado Tensión Von Mises en Estudio 2: Estructura. **A.P.**

Ilustración 76. Resultados desplazamiento en y (izquierda) y eje Z (derecha) en Estudio 2: Estructura. **A.P.**

Ilustración 77. Mallado y carga aplicados en Estudio 1: Mesa. **A.P.**

Ilustración 78. Resultados máximos Tensión Von Mises (izquierda) y desplazamiento (derecha) en Estudio 1: Mesa. **A.P.**

Ilustración 79. Restricciones aplicadas en Estudio 2: Mesa. **A.P.**

Ilustración 80. Resultados máximos Tensión Von Mises (izquierda) y desplazamiento (derecha) en Estudio 2: Mesa. **A.P.**

Ilustración 81. Desplazamiento real con carga en Estudio 2: Mesa. **A.P.**

Ilustración 82. Resultados máximos Tensión Von Mises (izquierda) y desplazamiento (derecha) en Estudio 2: Mesa. **A.P.**

Ilustración 83. Fotografía máquina sierra de cinta CNC. Obtenida de:

<https://boschert.com.mx/maquina-sierra-cinta-banda-cortadora-metal-industrial-cnc.html>

Ilustración 84. Fotografía cortadora de alambre horizontal CNC. Obtenida de:

<https://mx.etwinternational.com/1-2-horizontal-cnc-contour-cutting-machine-103503.html>

Ilustración 85. Fotografía curvadora de tubos automática. Obtenida de:

<https://www.joseangelmercado.com/blog/curvadora-de-tubos-vlb-group/>

Ilustración 86. Fotografía plegadora hidráulica. Obtenida de:

<https://www.hellermquinaria.com/como-usar-una-plegadora-de-chapa/>

Ilustración 87. Fotografía centro de mecanizado CNC. Obtenida de:

<https://www.mecanizadosgarrigues.es/blog/centro-de-mecanizado/>

Ilustración 88. Fotografía robot de soldadura. Obtenida de:

<https://www.motofil.com/es/articulo/82/que-es-un-robot-de-soldadura/>

Ilustración 89. Fotografía extrusora industrial. Obtenida de:

<https://www.directindustry.es/prod/banline-pipeline-engineering-technology-coltd/product-223446-2382473.html>

Ilustración 90. Fotografía pistola electrostática para aplicación pintura en polvo. Obtenida de:

<https://inarquia.es/conoce-pintura-electrostatica-construccion-industrializada/>

Ilustración 91. Croquis proceso de corte perfiles conjunto estático. **A.P.**

Ilustración 92. Croquis proceso de mecanizado perfiles conjunto estático. **A.P.**

Ilustración 93. Croquis proceso de curvado perfiles conjunto estático. **A.P.**

Ilustración 94. Croquis proceso de soldadura perfiles conjunto estático. **A.P.**

Ilustración 95. Croquis proceso de extrusión perfiles conjunto móvil. **A.P.**

Ilustración 96. Croquis proceso de mecanizado perfiles conjunto móvil. **A.P.**

Ilustración 97. Croquis proceso de extrusión tope y tapón de bloqueo. **A.P.**

Ilustración 98. Croquis proceso de mecanizado tope y tapón de bloqueo. **A.P.**

Ilustración 99. Croquis proceso de corte placa soporte, soporte mesa, guía y mesa. **A.P.**

Ilustración 100. Croquis proceso de plegados placa soporte, soporte mesa, guía y mesa. **A.P.**

Ilustración 101. Croquis proceso de soldadura bisagra a mesa y guía. **A.P.**

Ilustración 102. Croquis proceso de corte y mecanizados paneles. **A.P.**

Ilustración 103. Croquis proceso de corte y forrado espuma de poliuretano. **A.P.**

Ilustración 104. Croquis detalle salientes perfiles para montaje. **A.P.**

Ilustración 105. Render montaje elementos estructura. **A.P.**

Ilustración 106. Croquis detalles montaje tapón de bloqueo. **A.P.**

Ilustración 107. Fotografía tornillo de conexión. Obtenida de:

<https://www.bauhaus.es/tornillos-para-muebles/haefele-tornillo-de-union/p/25606322>

Ilustración 108. Croquis funcionamiento tornillo de conexión. **A.P.**

Ilustración 109. Render detalle montaje mecanismo elevación paneles. **A.P.**

Ilustración 110. Render detalle montaje conjunto móvil. **A.P.**

Ilustración 111. Render detalle montaje conjunto móvil sobre conjunto estático. **A.P.**

Ilustración 112. Render detalle montaje paneles sobre estructura. **A.P.**

Ilustración 113. Croquis detalle montaje paneles con tornillo de conexión. **A.P.**

Ilustración 114. Render detalle ranuras estructura. **A.P.**

Ilustración 115. Render detalle montaje guía sobre soporte mesa. **A.P.**

Ilustración 116. Render detalle fijación tope. **A.P.**

Ilustración 117. Render detalle montaje sistema mesa. **A.P.**

Ilustración 118. Render detalle montaje elementos asiento. **A.P.**

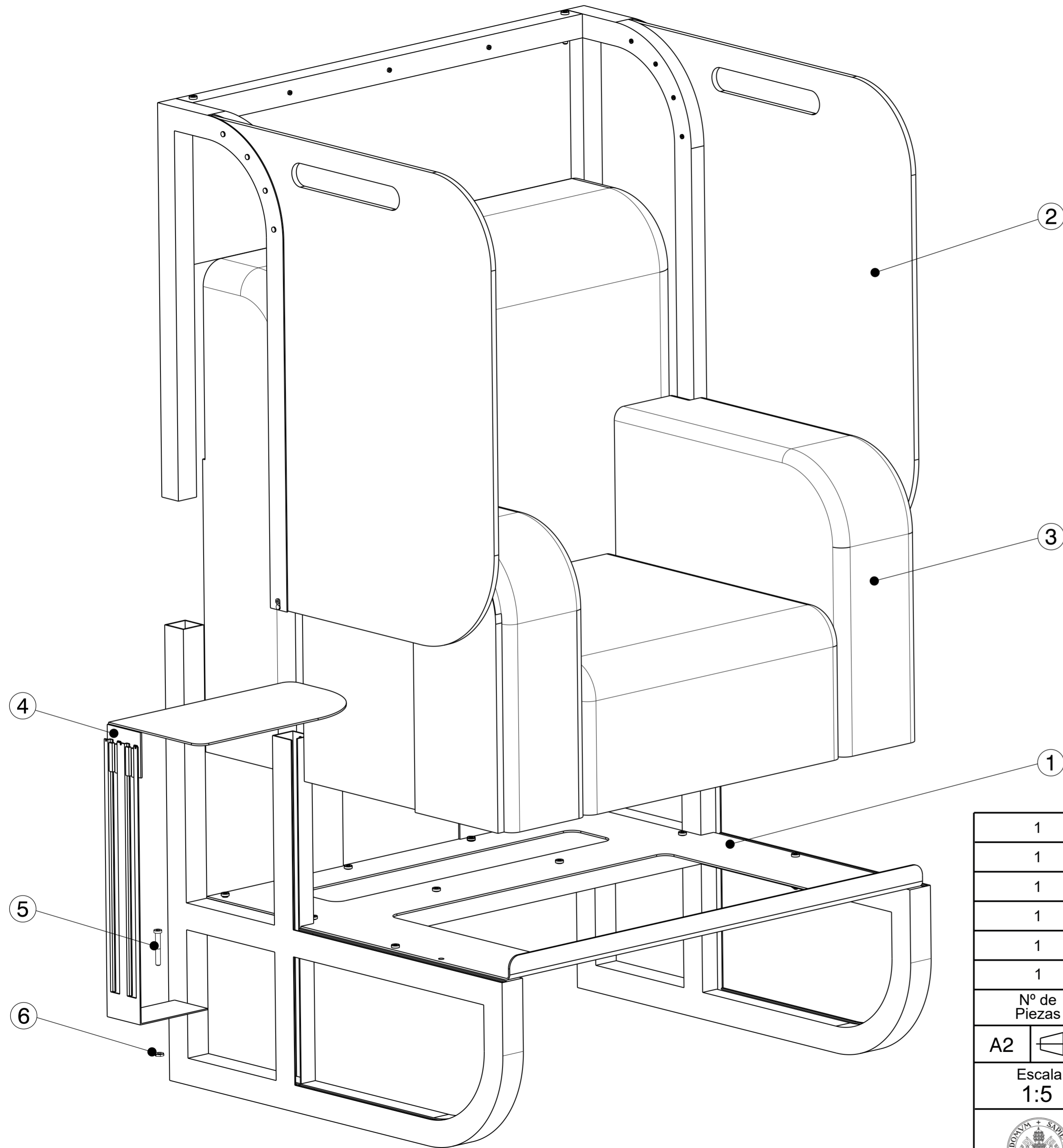
Ilustración 119. Tabla cálculos costes materia prima. **A.P.**

Ilustración 120. Tabla cálculos costes MOD. **A.P.**

Ilustración 121. Tabla cálculos costes maquinaria. **A.P.**



PLANOS

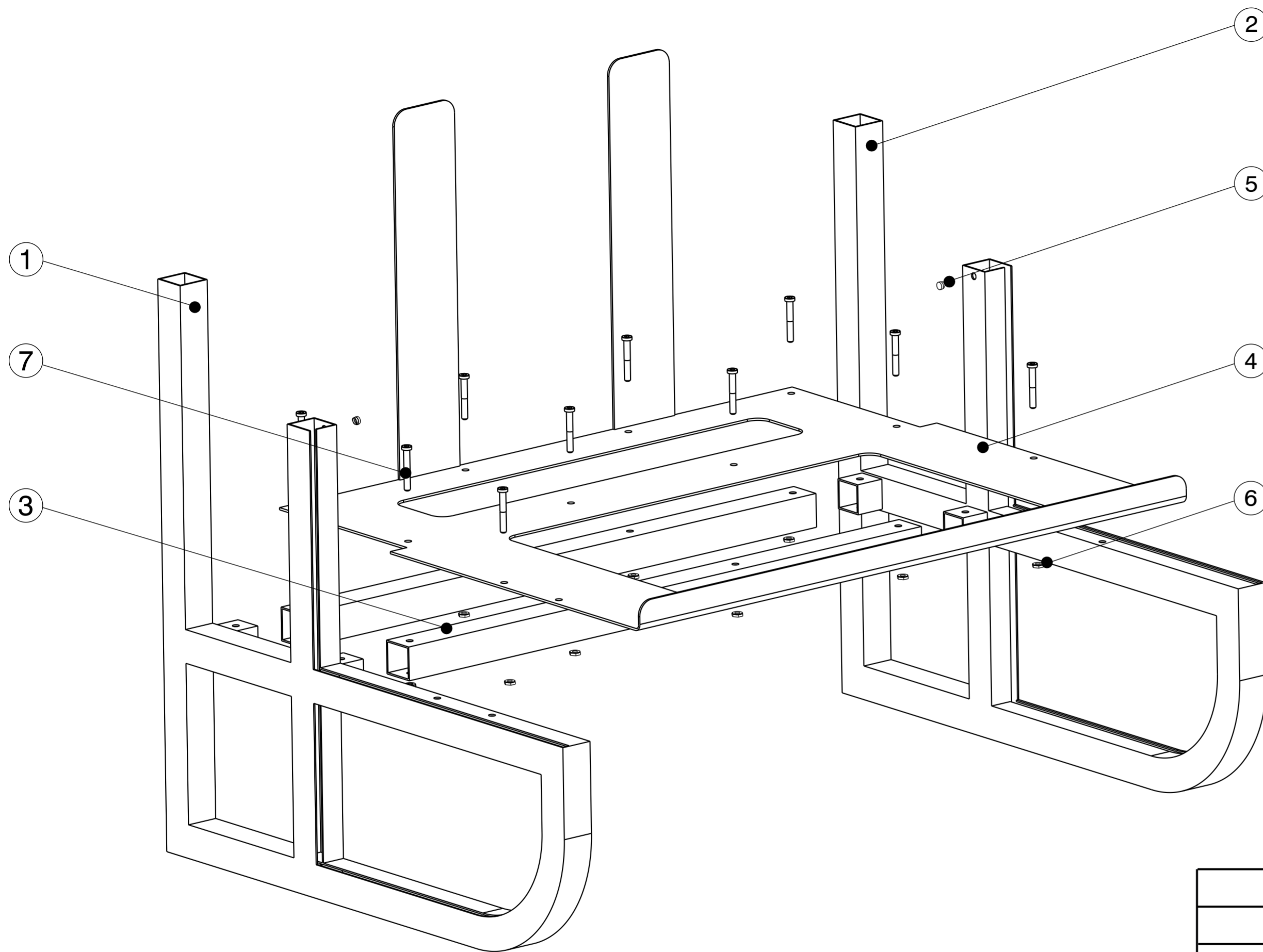


1	Tuerca hexagonal normal ISO 4032 M8	6	UNE EN ISO 4032
1	Tornillo de cabeza hexagonal ISO 4017 M8X55	5	UNE EN ISO 4017
1	Conjunto mesa	4	Plano 19
1	Conjunto asiento	3	Plano 14
1	Conjunto móvil	2	Plano 8
1	Conjunto estático	1	Plano 2
Nº de Piezas	Denominación	Marca	Referencia
A2	DISEÑO CONJUNTO (PLANO 1)	Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto	TFG 2023/24
Escala 1:5		Diseño de mobiliario multifuncional: asiento configurable para entornos de ocio y trabajo	Autor: Lucía Sánchez Gallego



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES



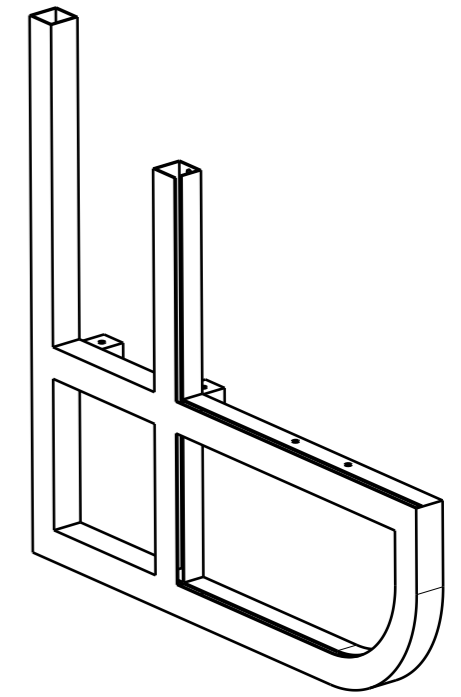
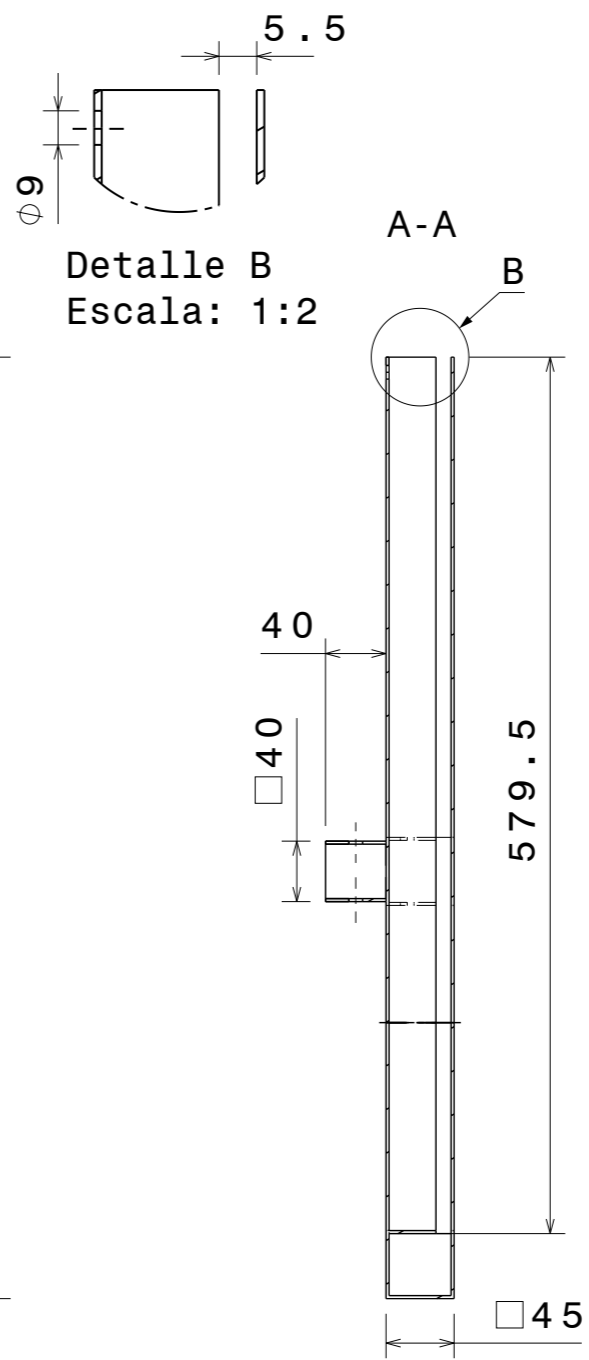
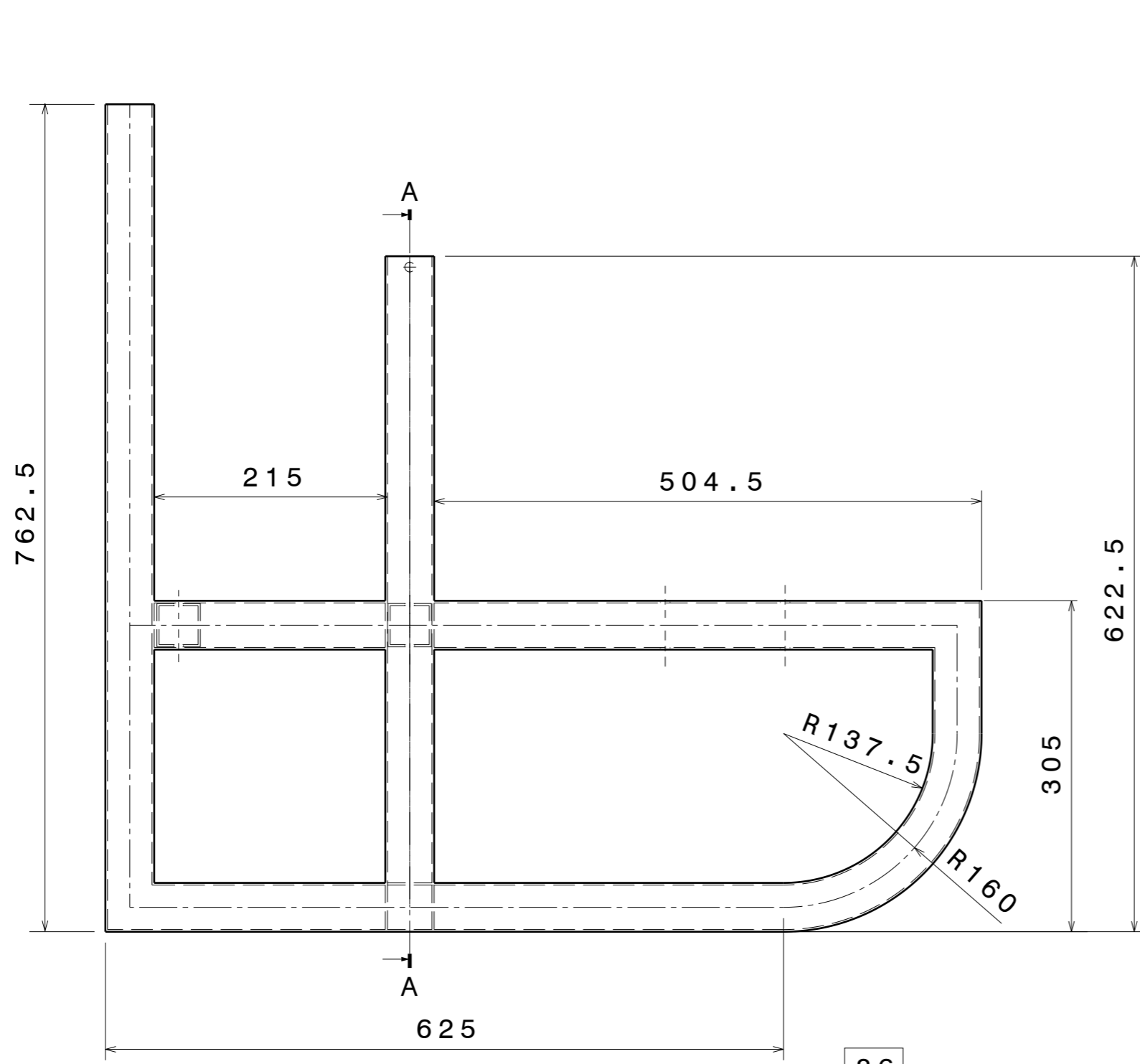


10	Tuerca hexagonal normal ISO 4032 M8X55	7	UNE EN ISO 4032
10	Tornillo de cabeza hexagonal ISO 4017 M8X55	6	UNE EN ISO 4017
2	Tapón de bloqueo	5	Plano 7
1	Placa soporte	4	Plano 6
2	Pieza estática 3	3	Plano 5
1	Pieza estática 2	2	Plano 4
1	Pieza estática 1	1	Plano 3
Nº de Piezas	Denominación	Marca	Referencia
A2	Denominación	Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto	TFG 2023/24
Escala 1:5	CONJUNTO ESTÁTICO (PLANO 2)	Diseño de mobiliario multifuncional: asiento configurable para entornos de ocio y trabajo	Autor: Lucía Sánchez Gallego

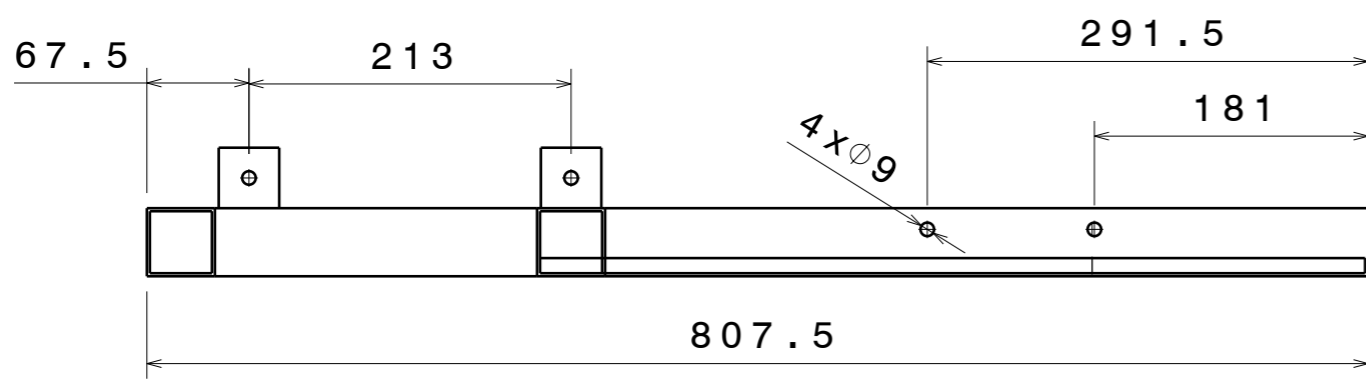


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES





Vista isométrica
Escala: 1:10



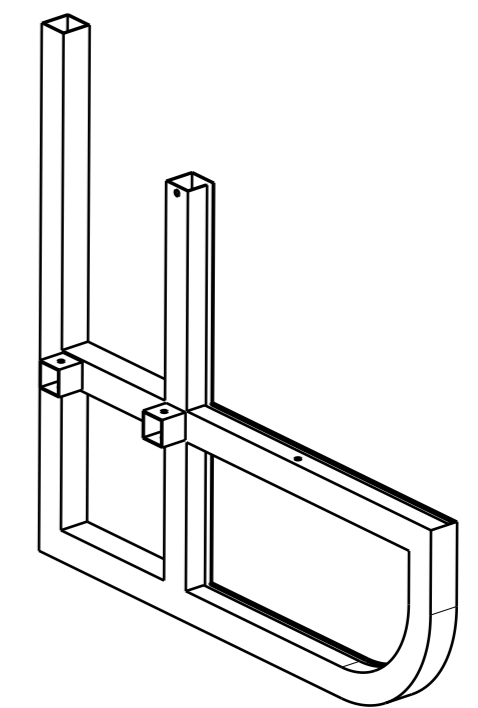
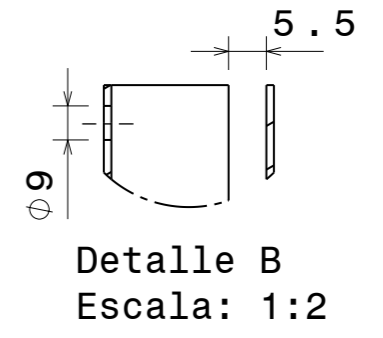
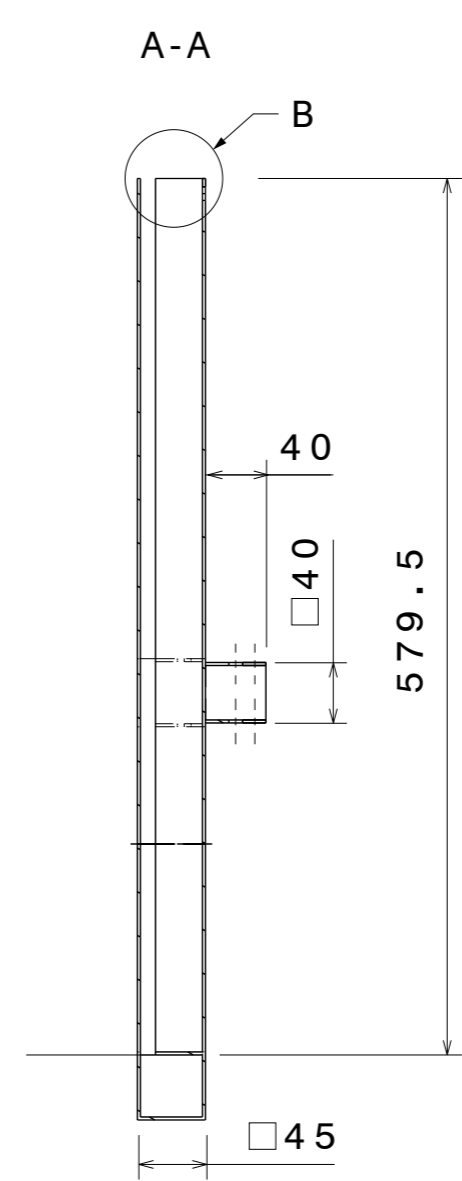
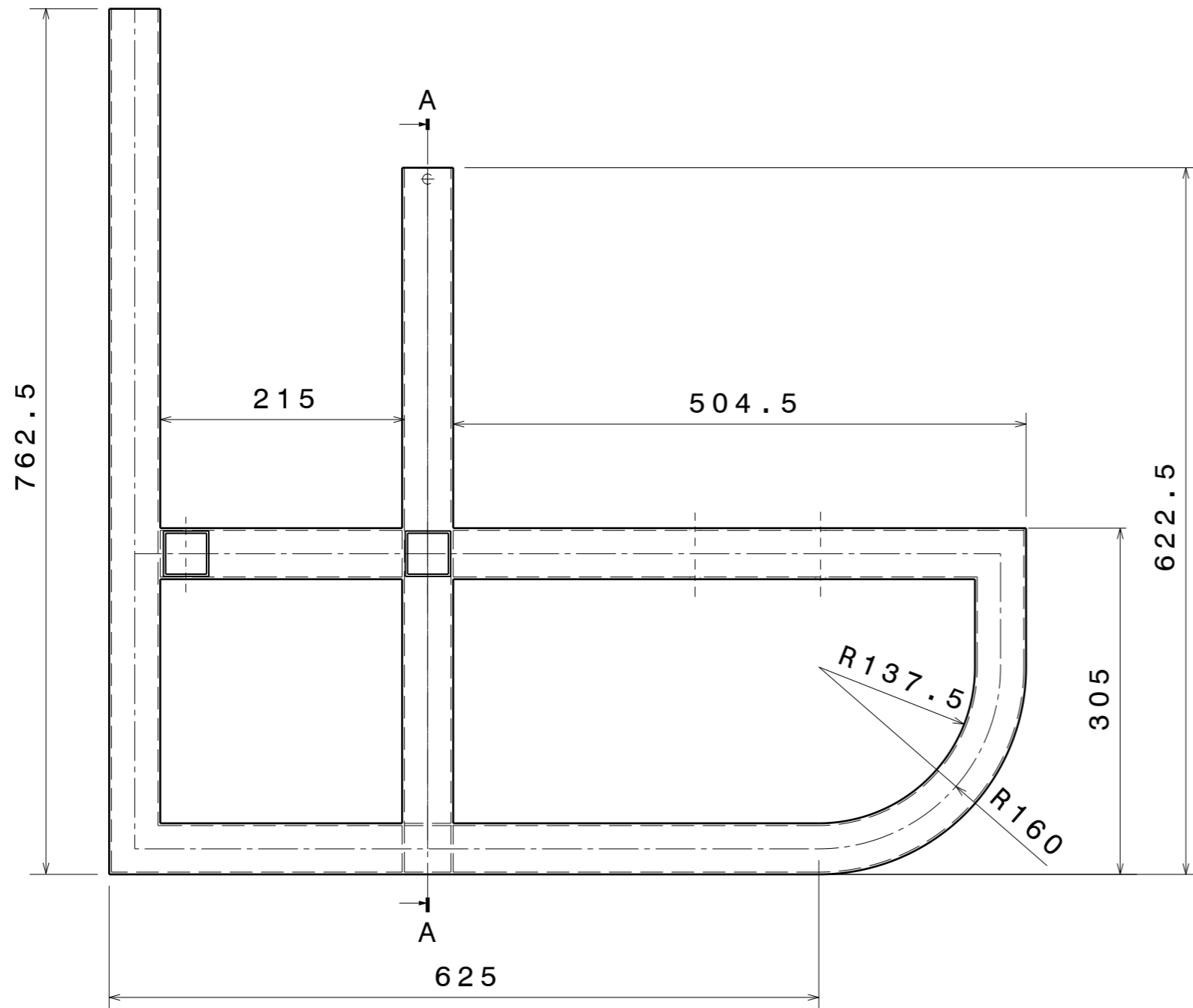
*espesor general = 2 mm

Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo: ISO 2768-mK		Material Acero SAE 1018	Calidad superficial √ Ra 0,8
A3	Denominación PIEZA ESTÁTICA 1 (PLANO 3)	Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto	TFG 2023/24
Escala 1:5		Diseño de mobiliario multifuncional: asiento configurable para entornos de ocio y trabajo	Autor: Lucía Sánchez Gallego

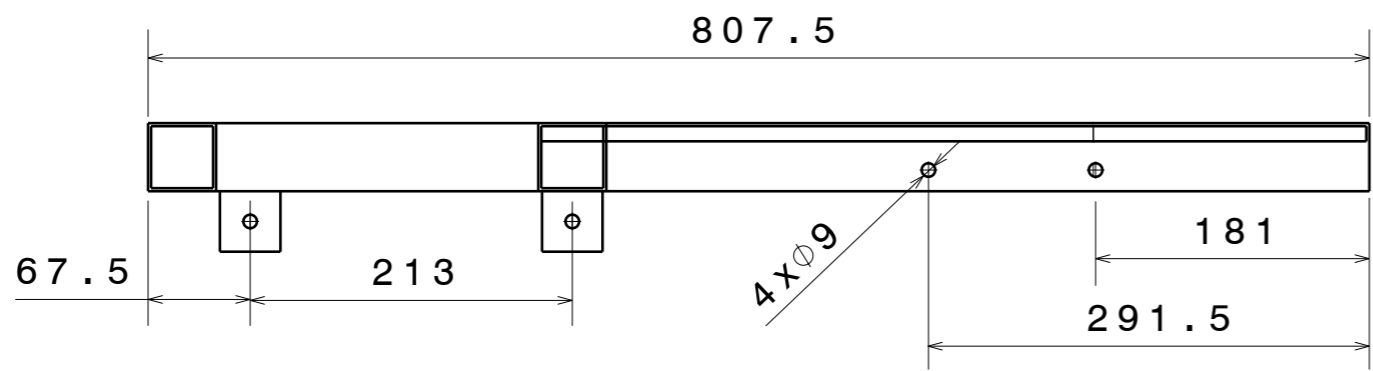


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES






Vista isométrica
Escala: 1:10



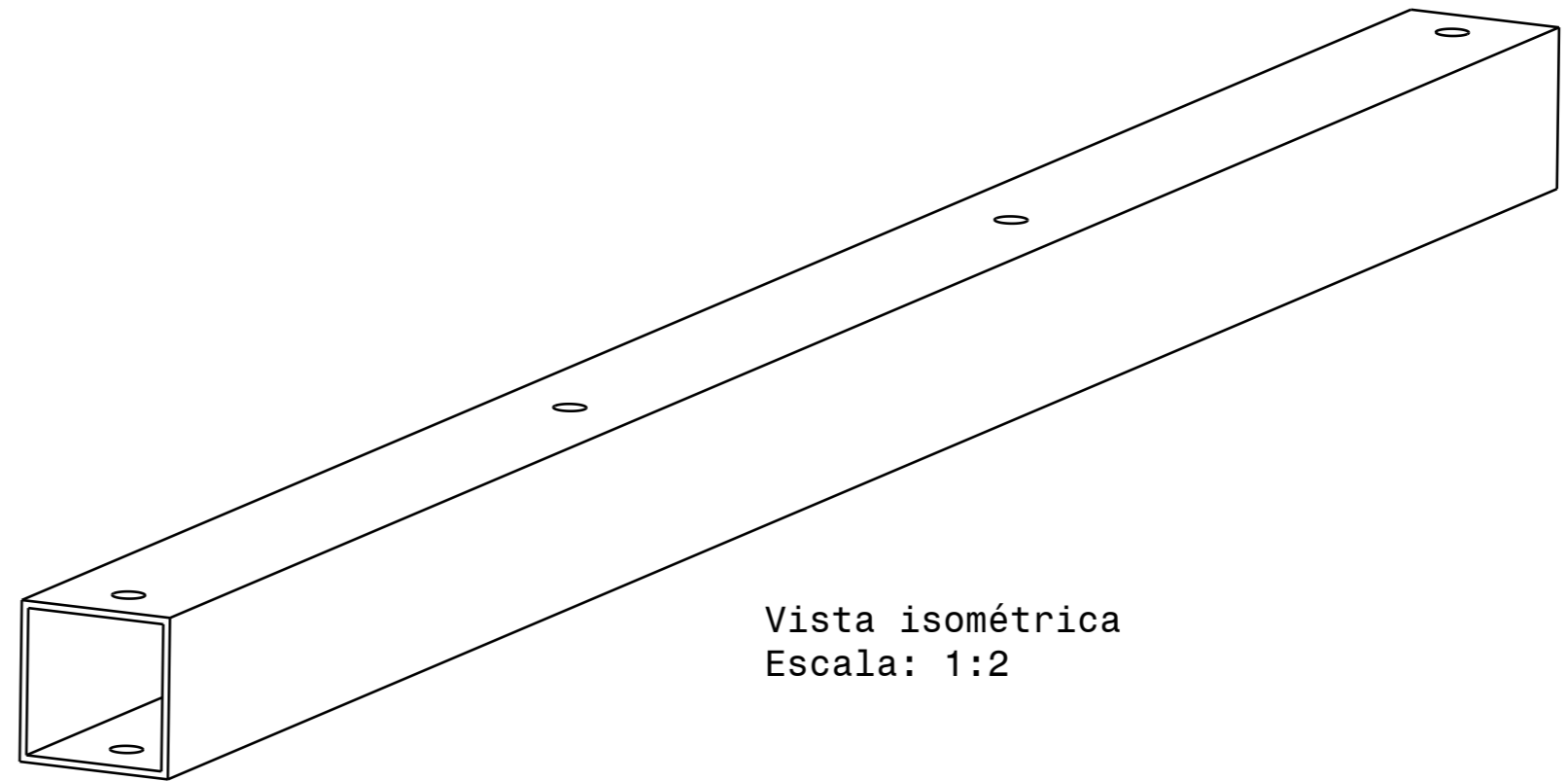
*espesor general = 2 mm

Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo: ISO 2768-mK		Material Acero SAE 1018	Calidad superficial √ Ra 0,8
A3	 Denominación PIEZA ESTÁTICA 2 (PLANO 4)	Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto	TFG 2023/24
Escala 1:5		Diseño de mobiliario multifuncional: asiento configurable para entornos de ocio y trabajo	Autor: Lucía Sánchez Gallego

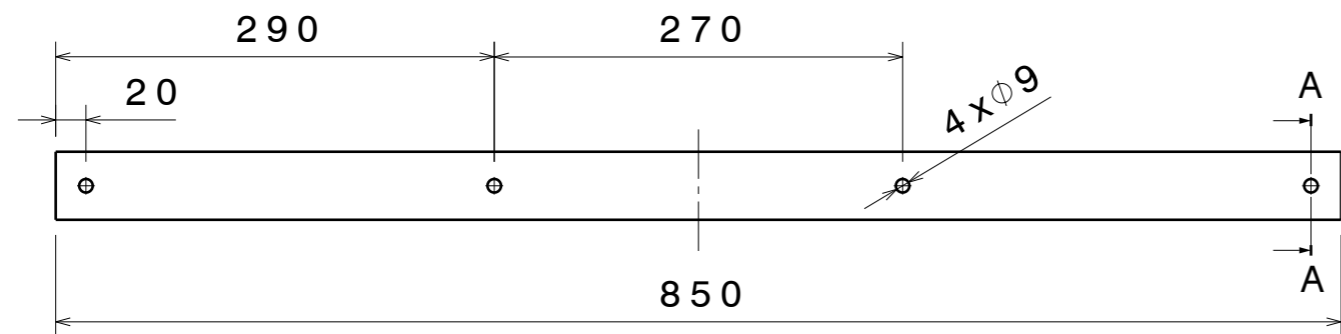


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

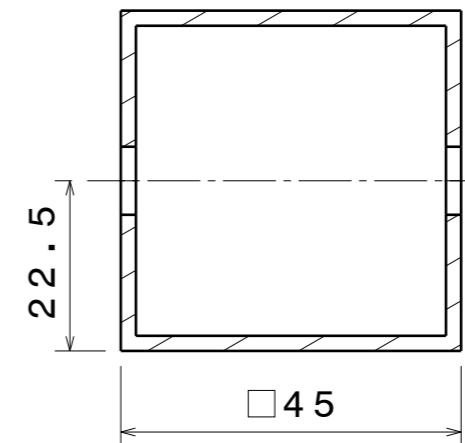





Vista isométrica
Escala: 1:2



A-A
Escala: 1:1



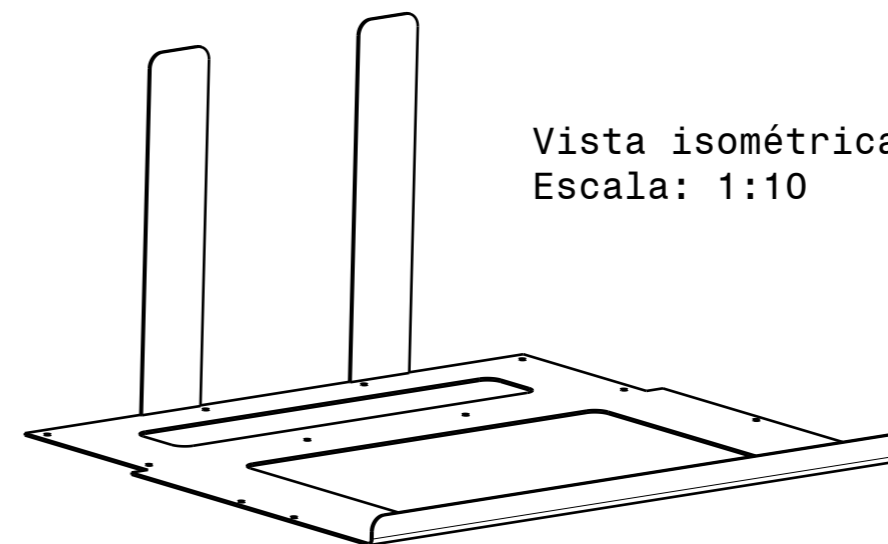
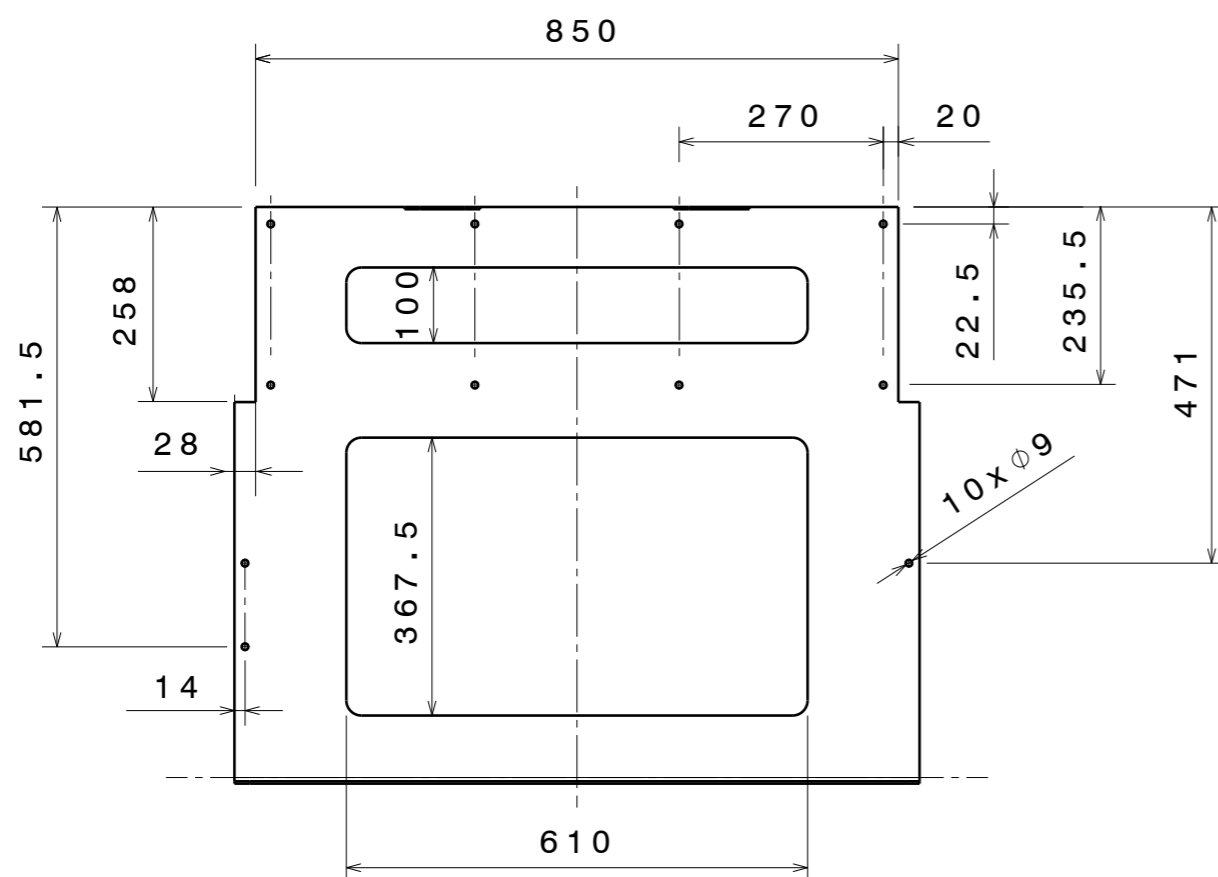
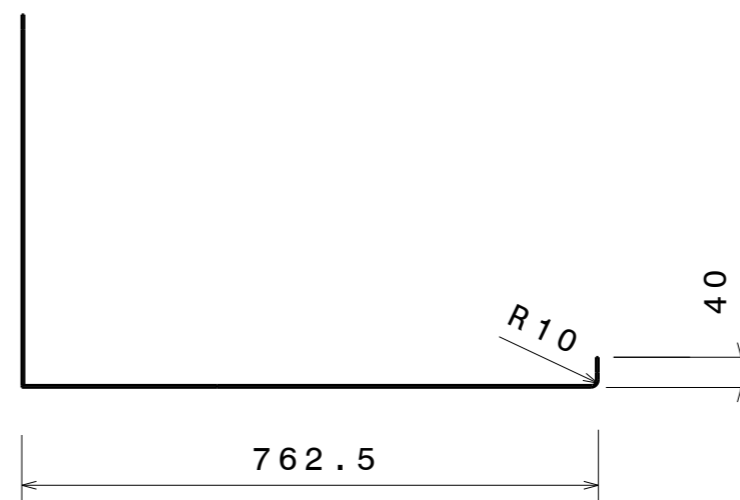
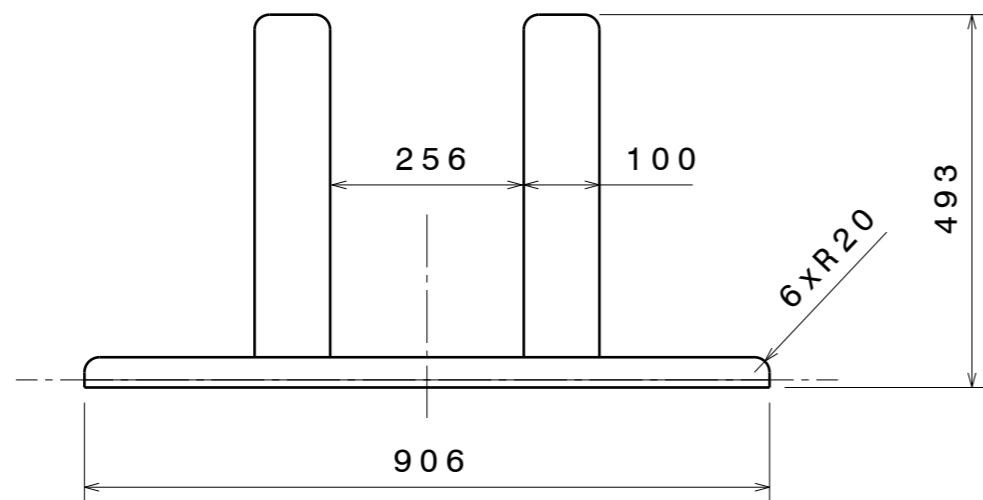
*espesor general = 2 mm

Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo: ISO 2768-mK		Material Acero SAE 1018	Calidad superficial √ Ra 0,8
A3	 Denominación PIEZA ESTÁTICA 3 (PLANO 5)	Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto	TFG 2023/24
Escala 1:5		Diseño de mobiliario multifuncional: asiento configurable para entornos de ocio y trabajo	Autor: Lucía Sánchez Gallego




UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES





Vista isométrica
Escala: 1:10

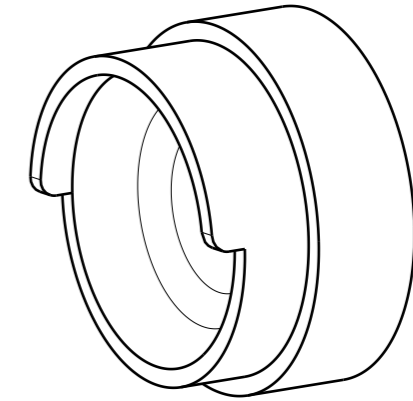
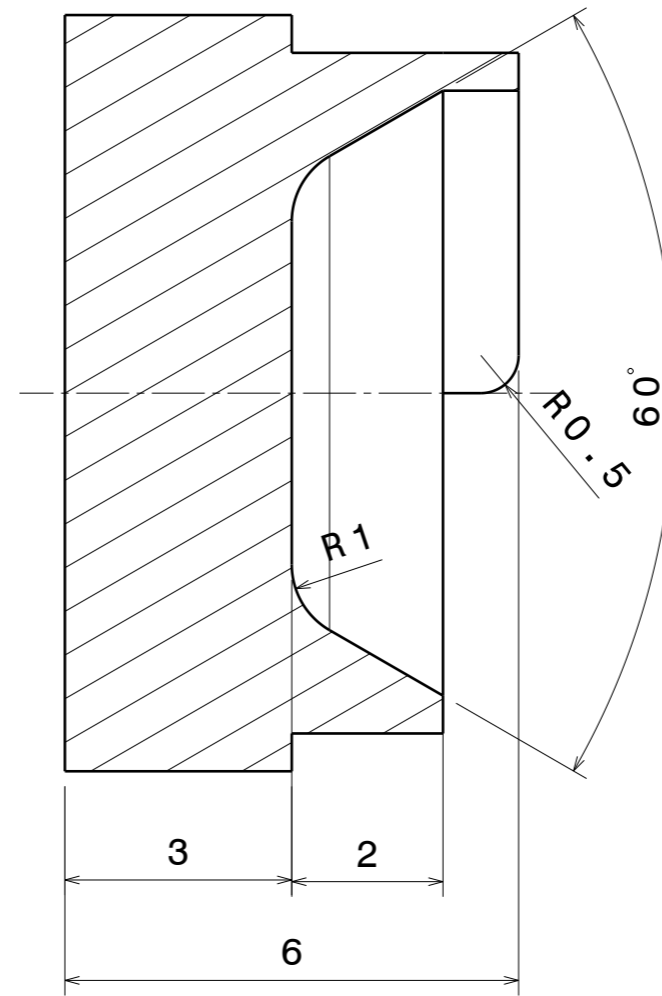
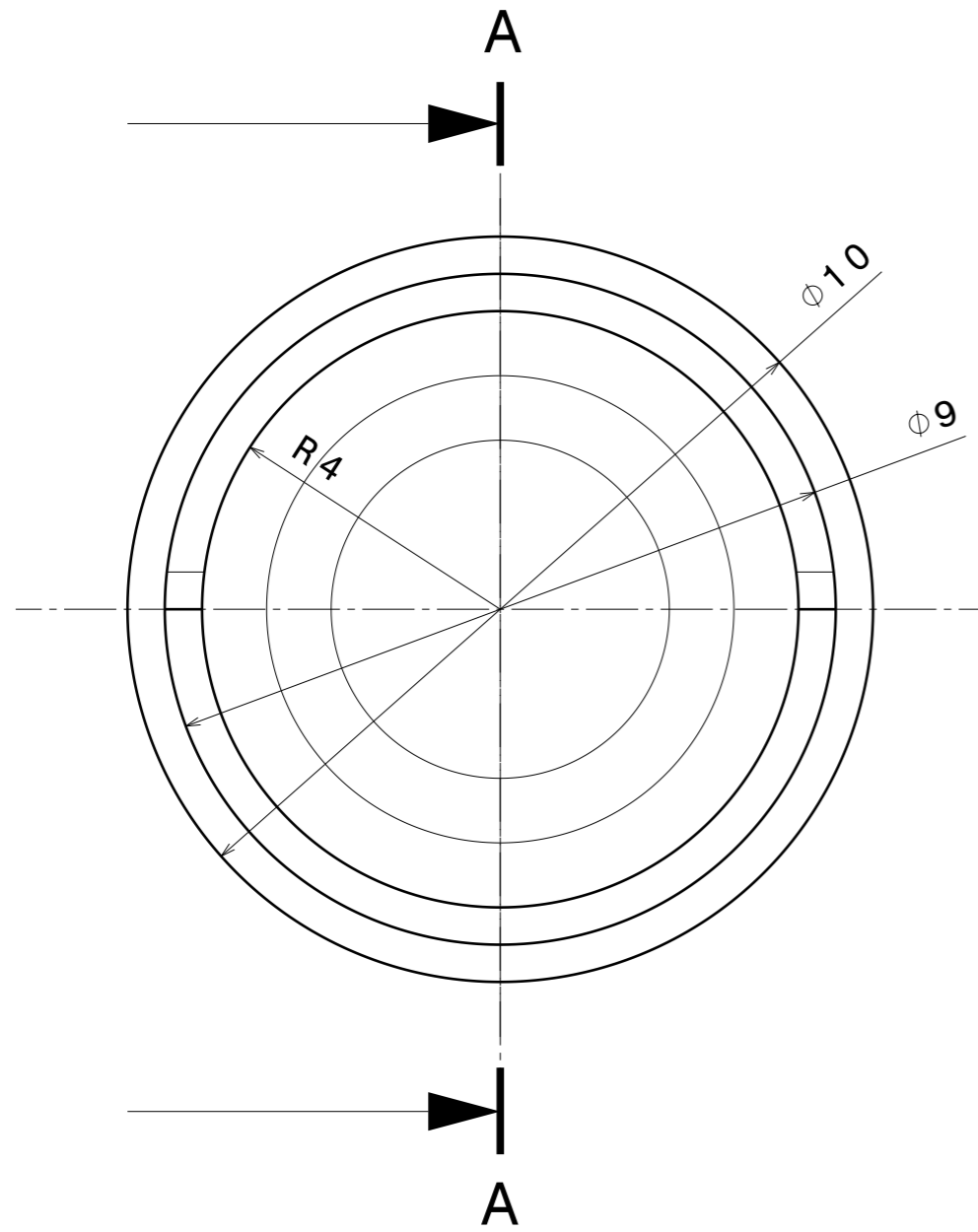
*espesor general = 3 mm

Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo: ISO 2768-mK		Material Acero SAE 1018	Calidad superficial √ Ra 0,8
A3	 Denominación PLACA SOPORTE (PLANO 6)	Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto	TFG 2023/24
Escala 1:10		Diseño de mobiliario multifuncional: asiento configurable para entornos de ocio y trabajo	Autor: Lucía Sánchez Gallego



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES





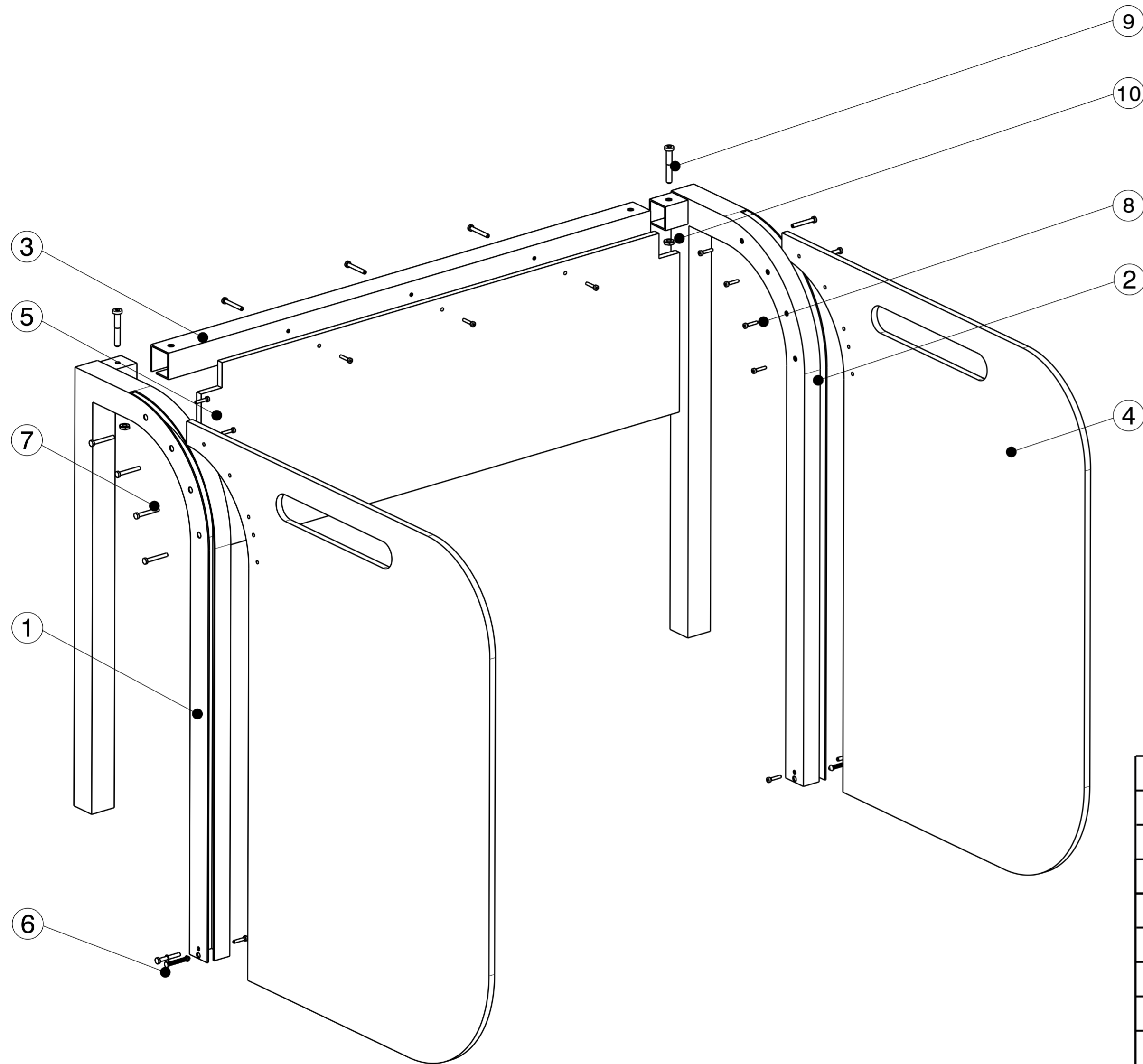
Vista isométrica
Escala: 5:1

Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo: ISO 2768-mK		Material Polipropileno	Calidad superficial -
A3		Denominación TAPÓN DE BLOQUEO (PLANO 7)	Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto TFG 2023/24
Escala 10:1		Diseño de mobiliario multifuncional: asiento configurable para entornos de ocio y trabajo	Autor: Lucía Sánchez Gallego



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES





2	Tuerca hexagonal normal ISO 4032 M8	10	UNE EN ISO 4032
2	Tornillo de cabeza hexagonal ISO 4017 M8X40	9	UNE EN ISO 4017
13	Tornillo de cabeza hexagonal ISO 4017 M4X20	8	UNE EN ISO 4017
13	Tornillo con rosca interior M4	7	-
2	Mecanismo paneles	6	-
1	Panel trasero	5	Plano 13
2	Panel lateral	4	Plano 12
1	Pieza móvil 3	3	Plano 11
1	Pieza móvil 2	2	Plano 10
1	Pieza móvil 1	1	Plano 9
Nº de Piezas	Denominación	Marca	Referencia

A2

Escala
1:5

Denominación
CONJUNTO MÓVIL
(PLANO 8)

Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

Diseño de mobiliario multifuncional:
asiento configurable para entornos de ocio y trabajo

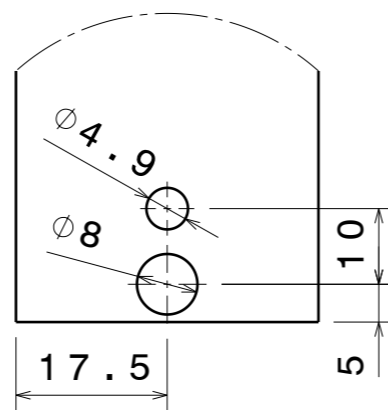
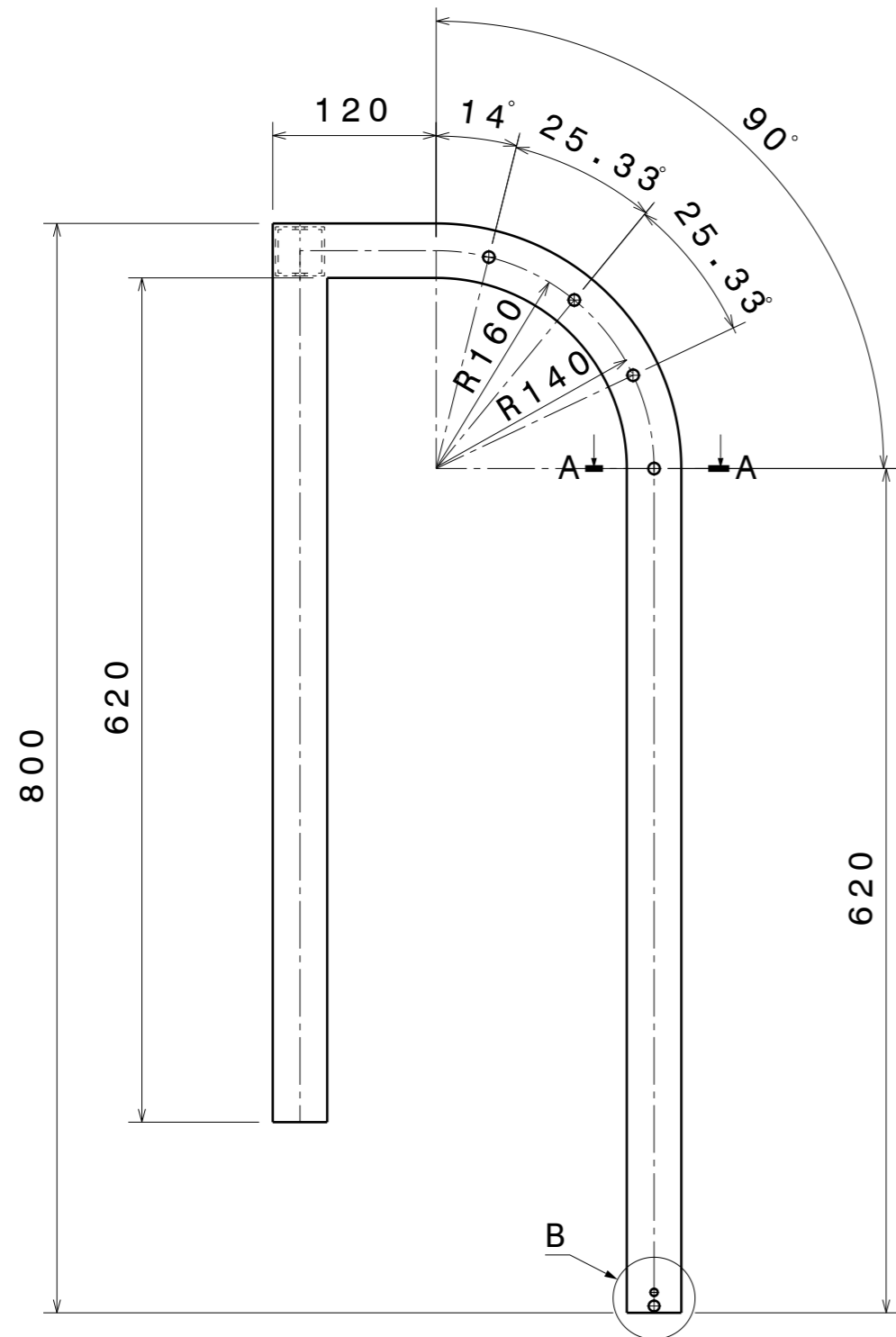
TFG 2023/24

Autor:
Lucía Sánchez Gallego

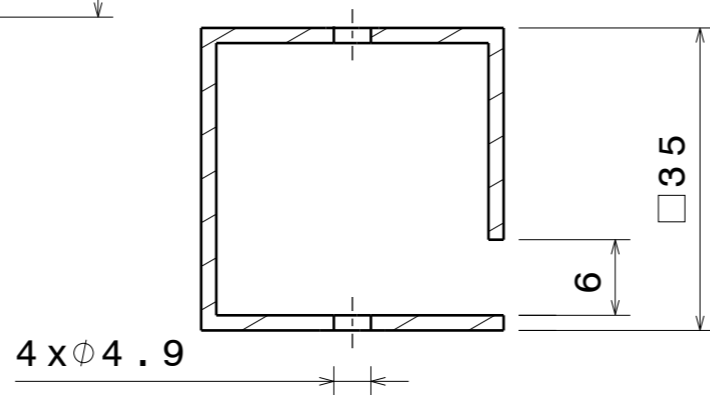
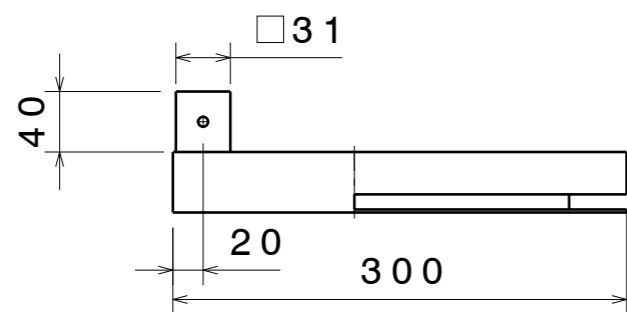


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

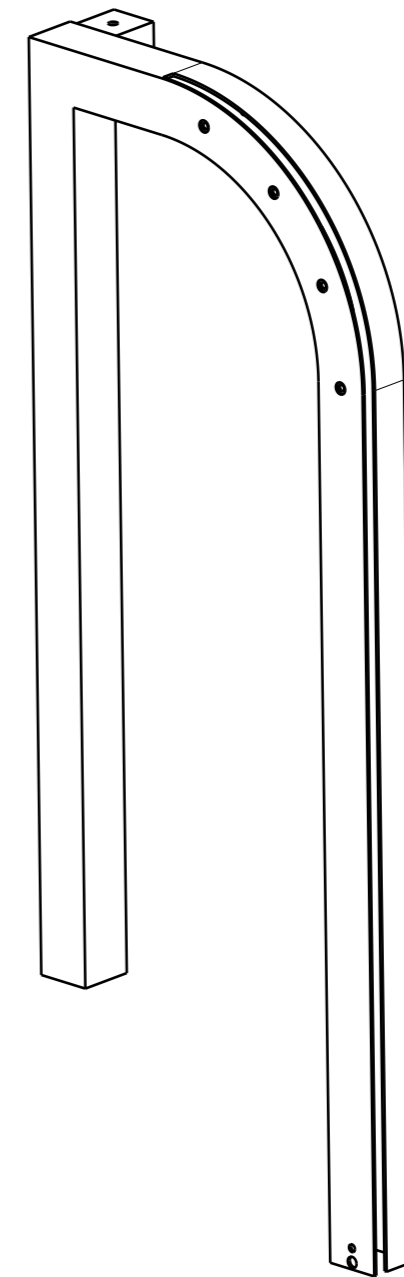




Detalle B
Escala: 1:1




A-A
Escala: 1:1



Vista isométrica
Escala: 1:5

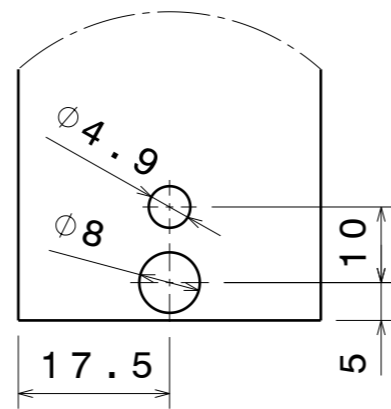
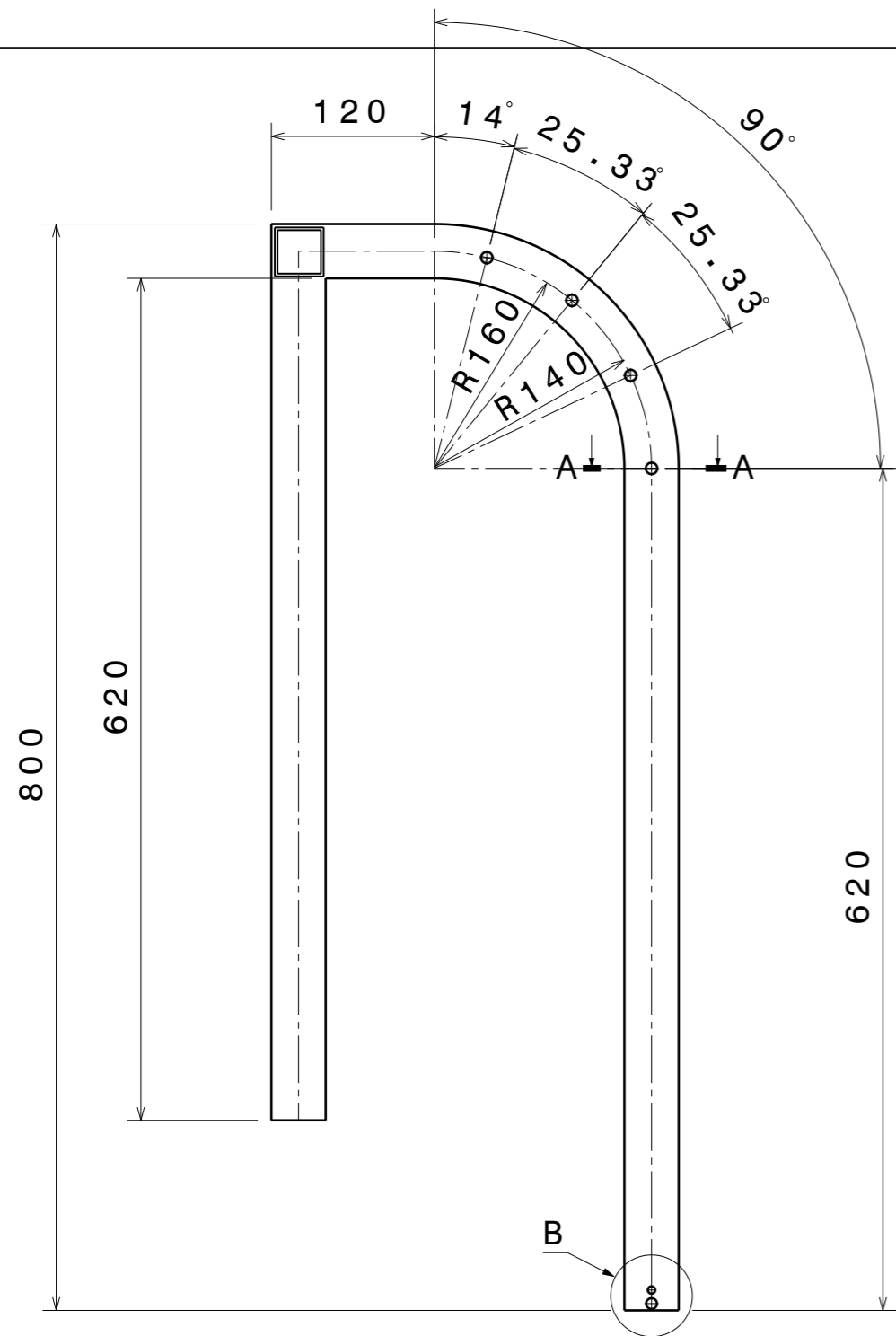
*espesor general = 2 mm

Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo: ISO 2768-mK		Material Polipropileno	Calidad superficial -
A3	 Denominación PIEZA MÓVIL 1 (PLANO 9)	Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto	TFG 2023/24
Escala 1:5		Diseño de mobiliario multifuncional: asiento configurable para entornos de ocio y trabajo	Autor: Lucía Sánchez Gallego

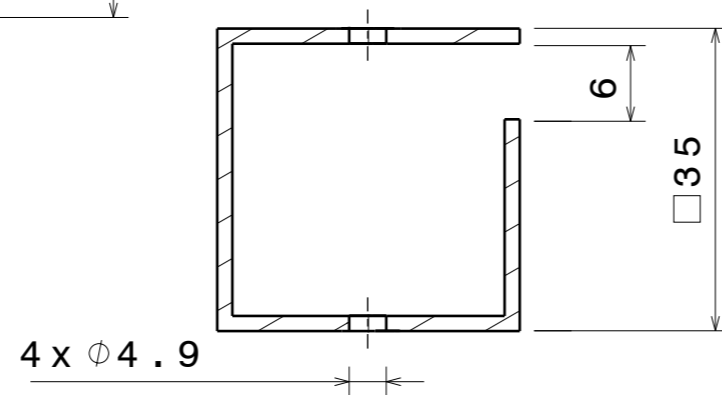
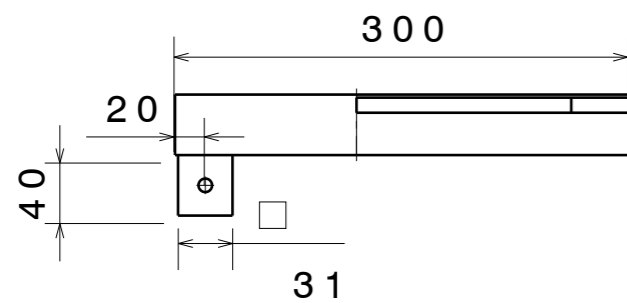


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

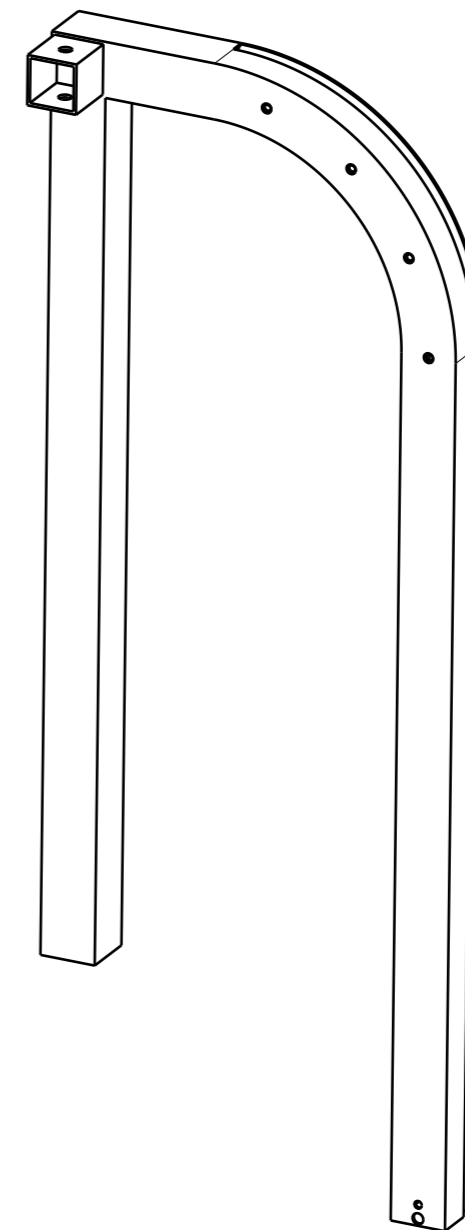




Detalle B
Escala: 1:1



A-A
Escala: 1:1



Vista isométrica
Escala: 1:5

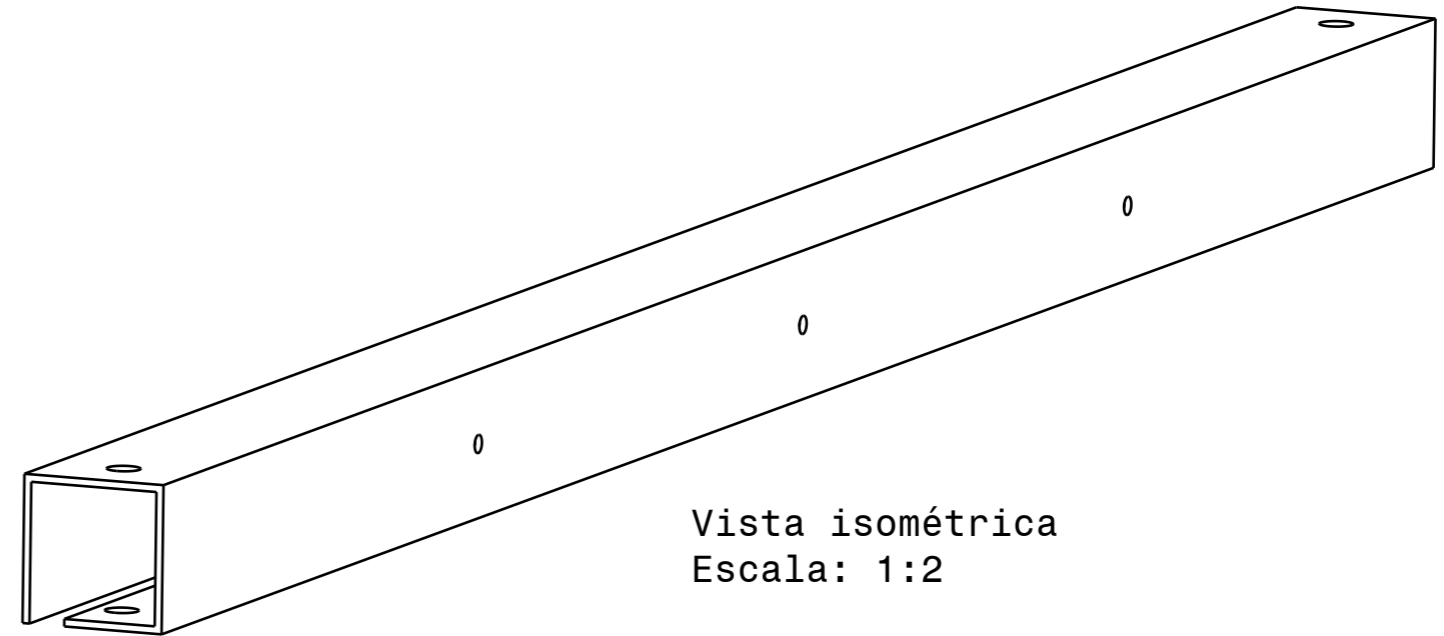
*espesor general = 2 mm

Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo: ISO 2768-mK		Material Polipropileno	Calidad superficial -
A3		Denominación PIEZA MÓVIL 2 (PLANO 10)	Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto TFG 2023/24
Escala 1:5		Diseño de mobiliario multifuncional: asiento configurable para entornos de ocio y trabajo	Autor: Lucía Sánchez Gallego

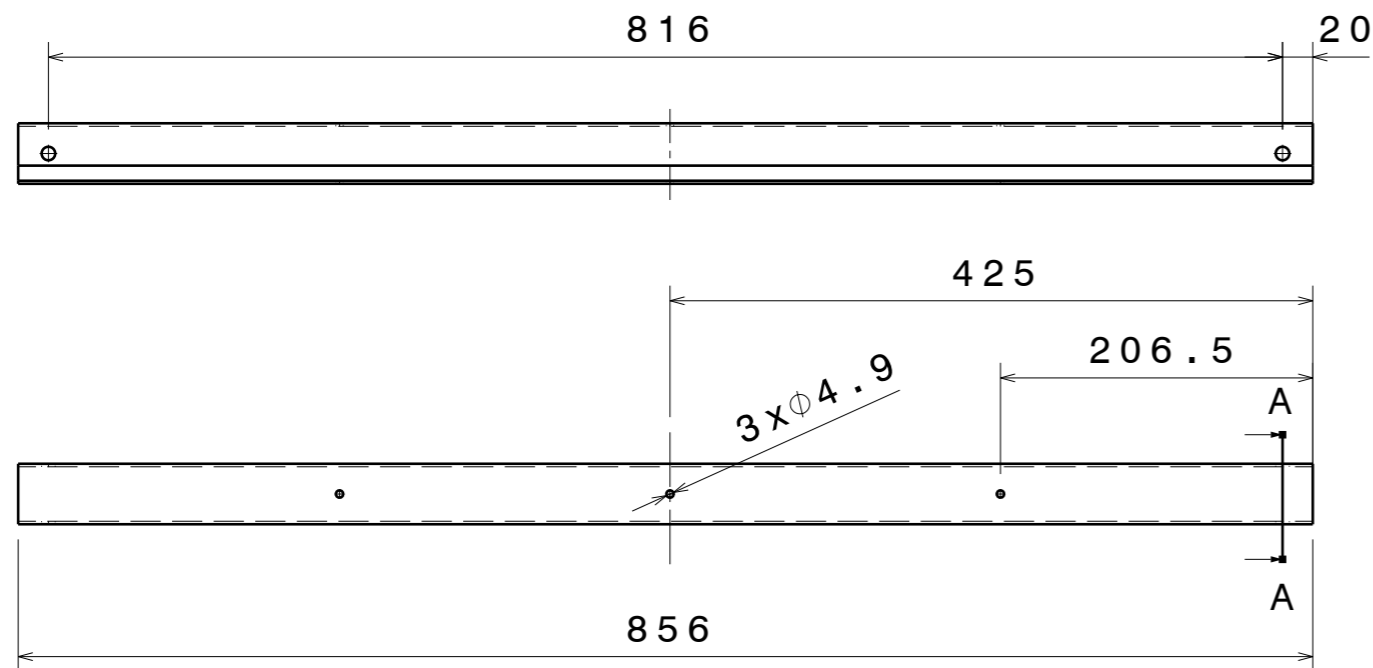


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

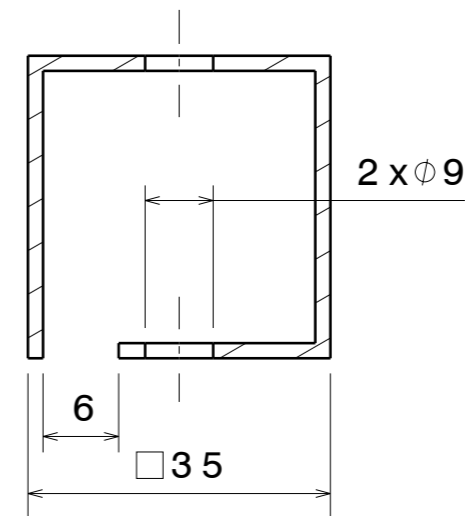




Vista isométrica
Escala: 1:2



A-A
Escala: 1:1



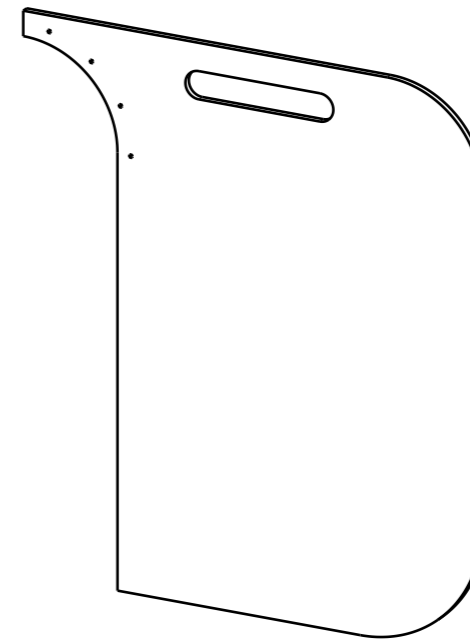
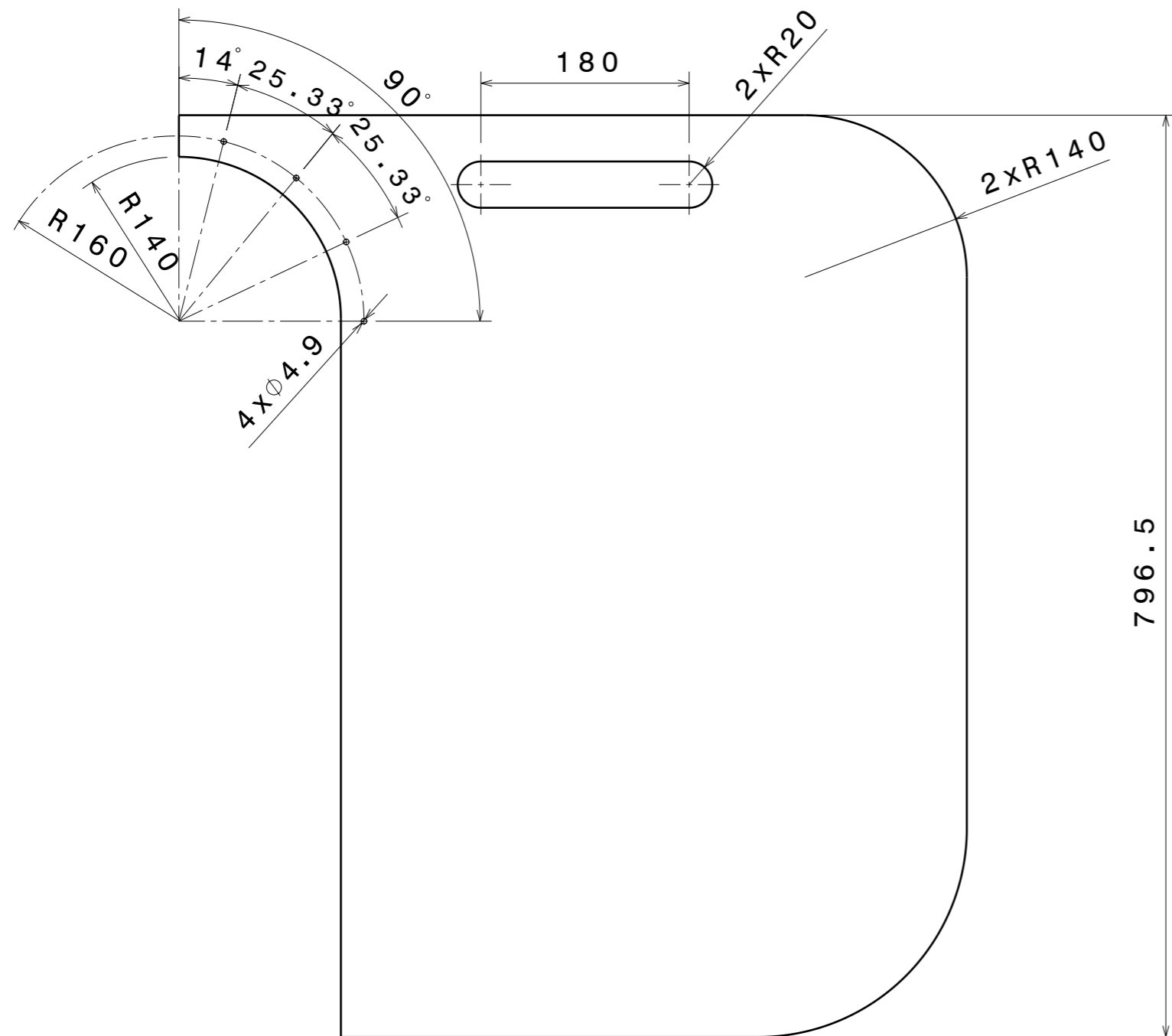
*espesor general = 2 mm

Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo: ISO 2768-mK		Material Polipropileno	Calidad superficial -
A3		Denominación PIEZA MÓVIL 3 (PLANO 11)	Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto TFG 2023/24
Escala 1:5		Diseño de mobiliario multifuncional: asiento configurable para entornos de ocio y trabajo	Autor: Lucía Sánchez Gallego

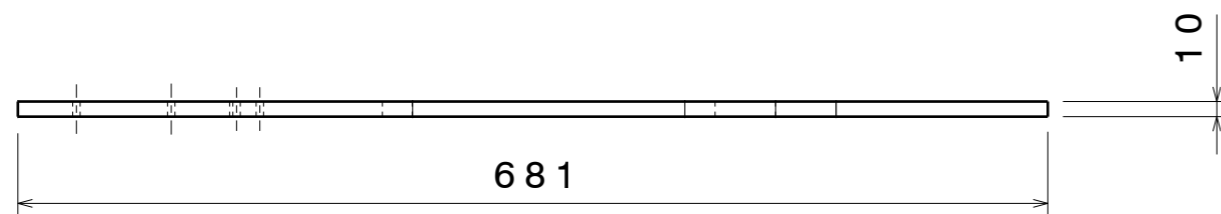


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES





Vista isométrica
Escala: 1:10

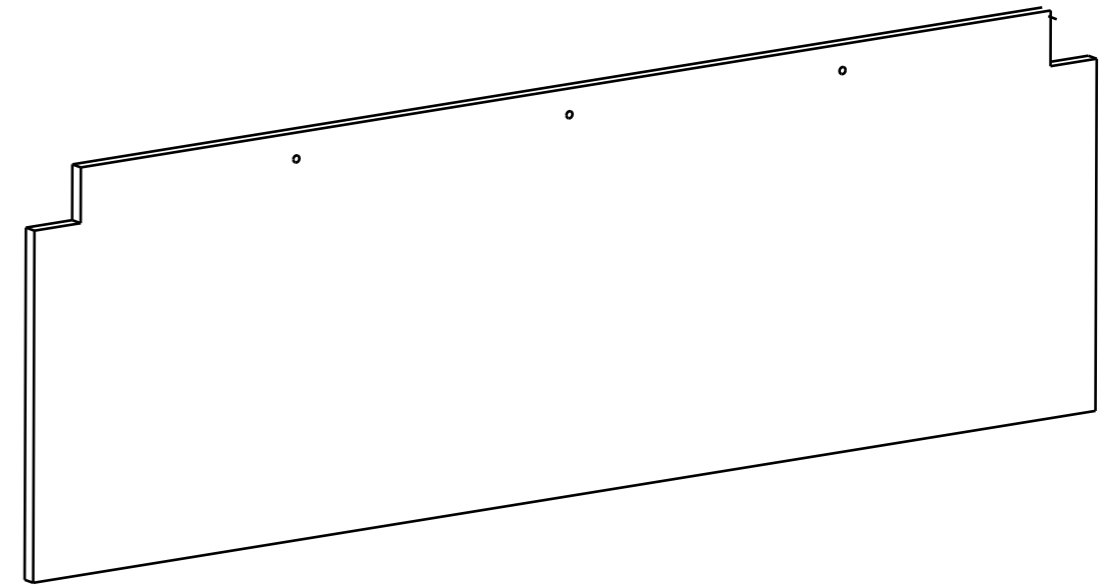
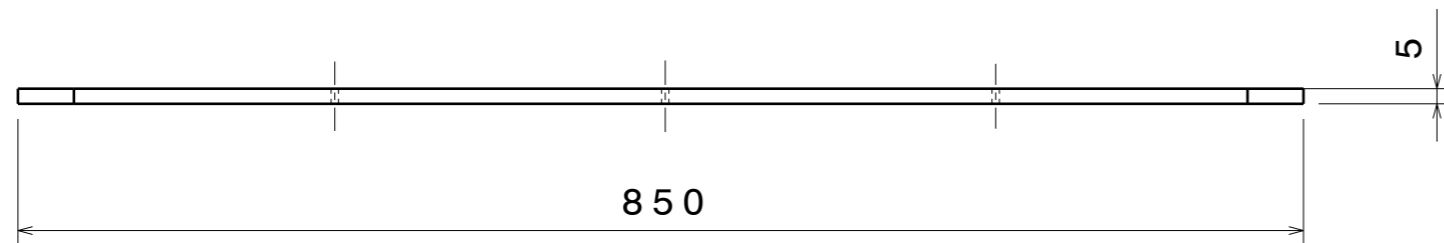
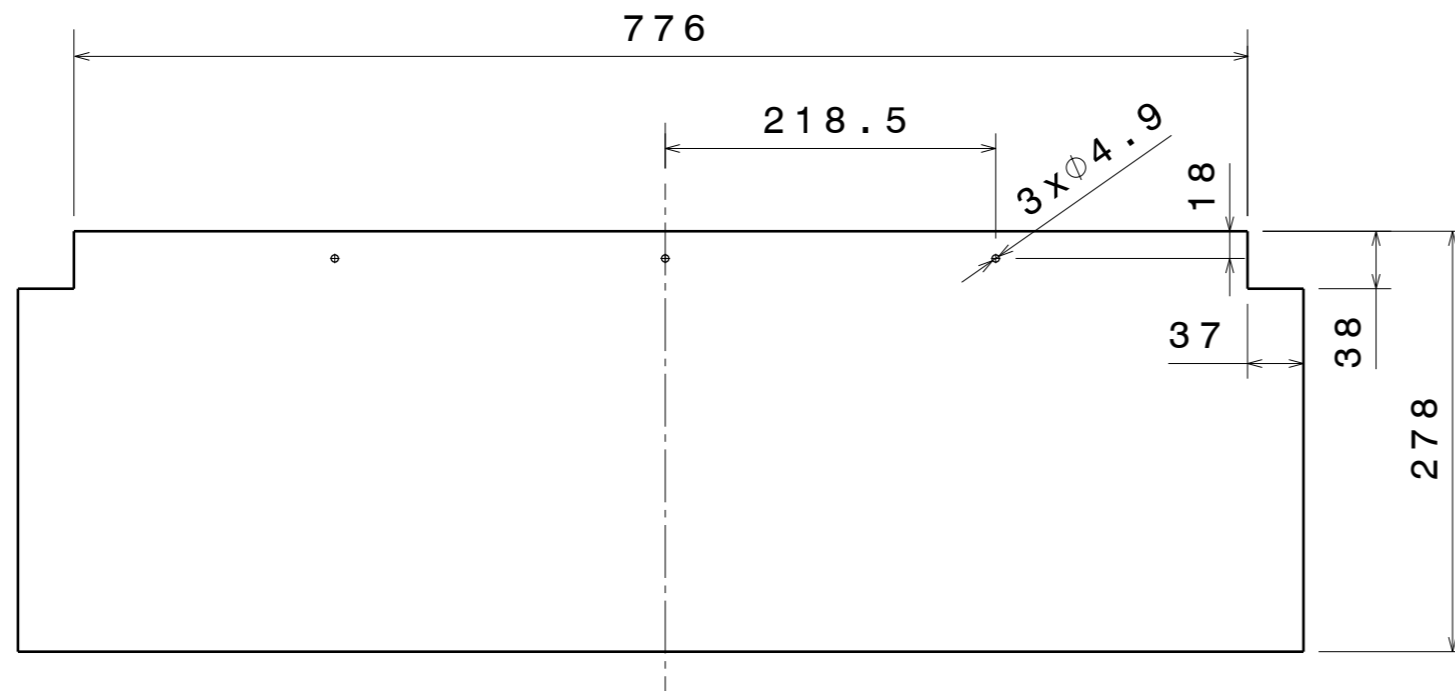


Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo: ISO 2768-mK		Material Metacrilato	Calidad superficial -
A3		Denominación Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto	TFG 2023/24
Escala 1:5	PANEL LATERAL (PLANO 12)	Diseño de mobiliario multifuncional: asiento configurable para entornos de ocio y trabajo	Autor: Lucía Sánchez Gallego



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES





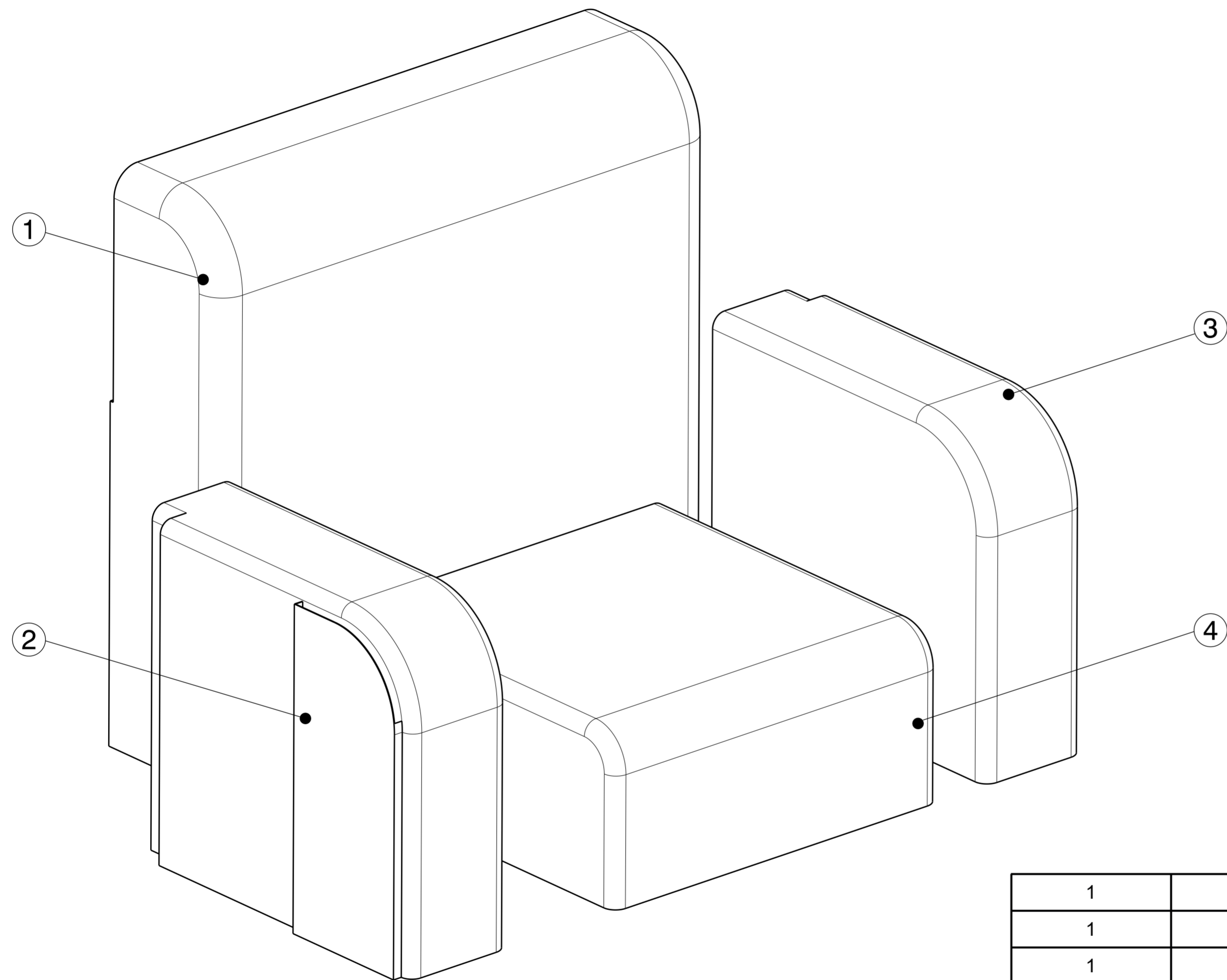
Vista isométrica
Escala: 1:5

Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo: ISO 2768-mK		Material Metacrilato	Calidad superficial -
A3		Denominación PANEL TRASERO (PLANO 13)	Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto TFG 2023/24
Escala 1:5		Diseño de mobiliario multifuncional: asiento configurable para entornos de ocio y trabajo	Autor: Lucía Sánchez Gallego



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES



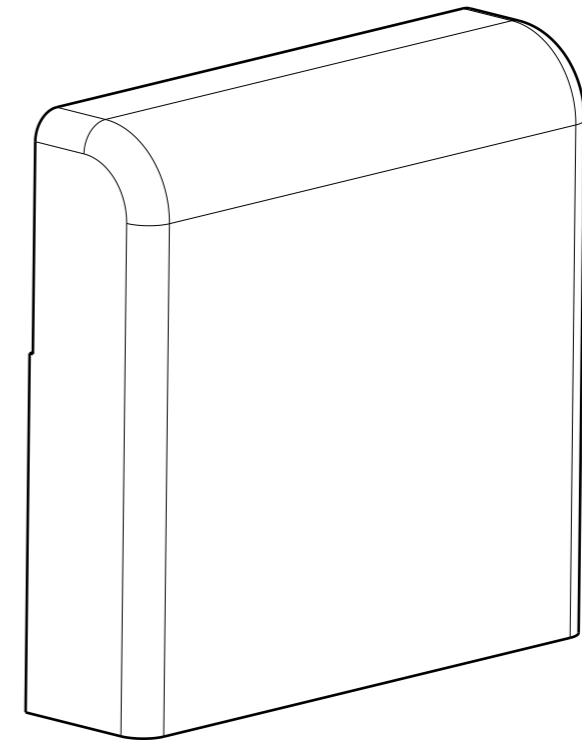
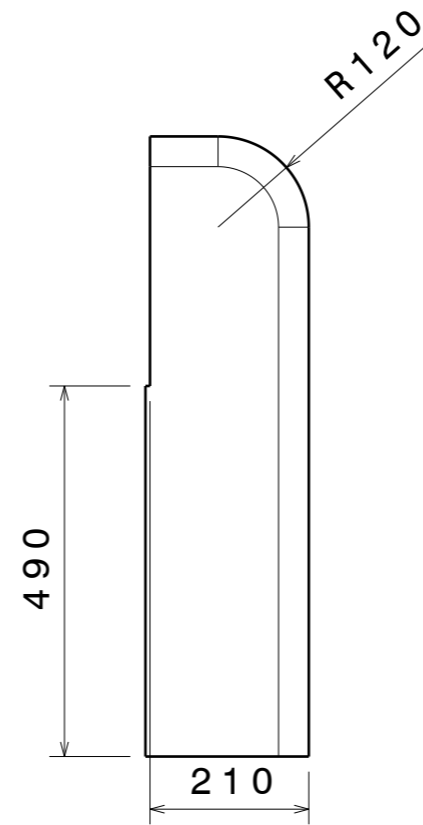
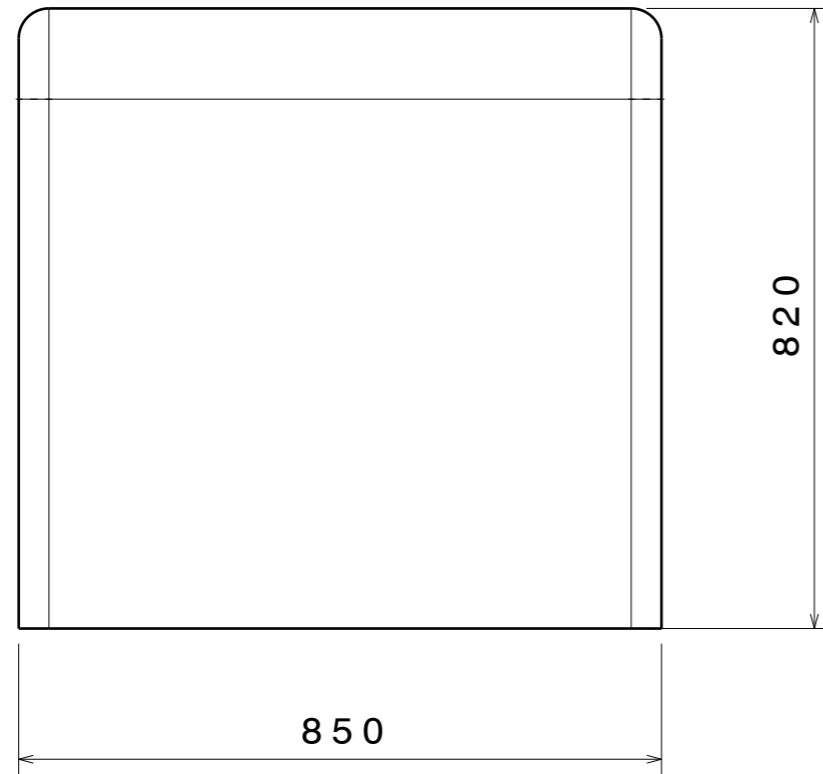


1	Asiento	4	Plano 18
1	Reposabrazos 2	3	Plano 17
1	Reposabrazos 1	2	Plano 16
1	Respaldo	1	Plano 15
Nº de Piezas	Denominación	Marca	Referencia
A2	Denominación	Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto	TFG 2023/24
Escala 1:5	CONJUNTO ASIENTO (PLANO 14)	Diseño de mobiliario multifuncional: asiento configurable para entornos de ocio y trabajo	Autor: Lucía Sánchez Gallego

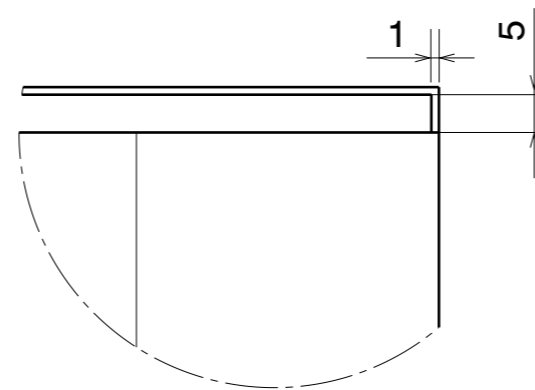
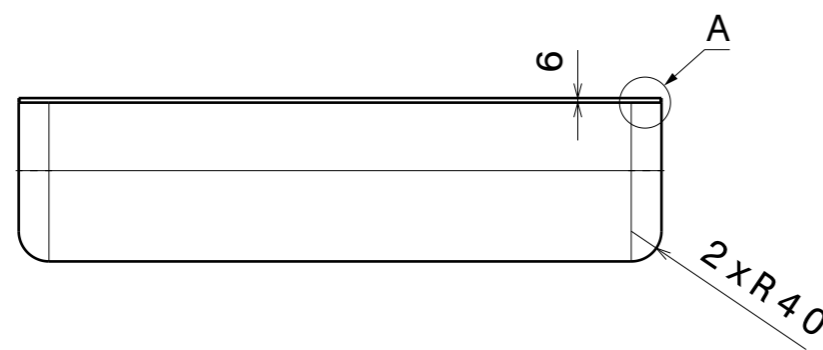


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES





Vista isométrica
Escala: 1:20



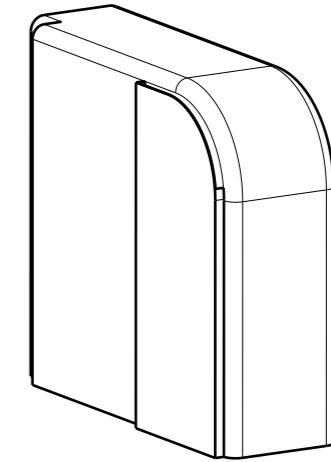
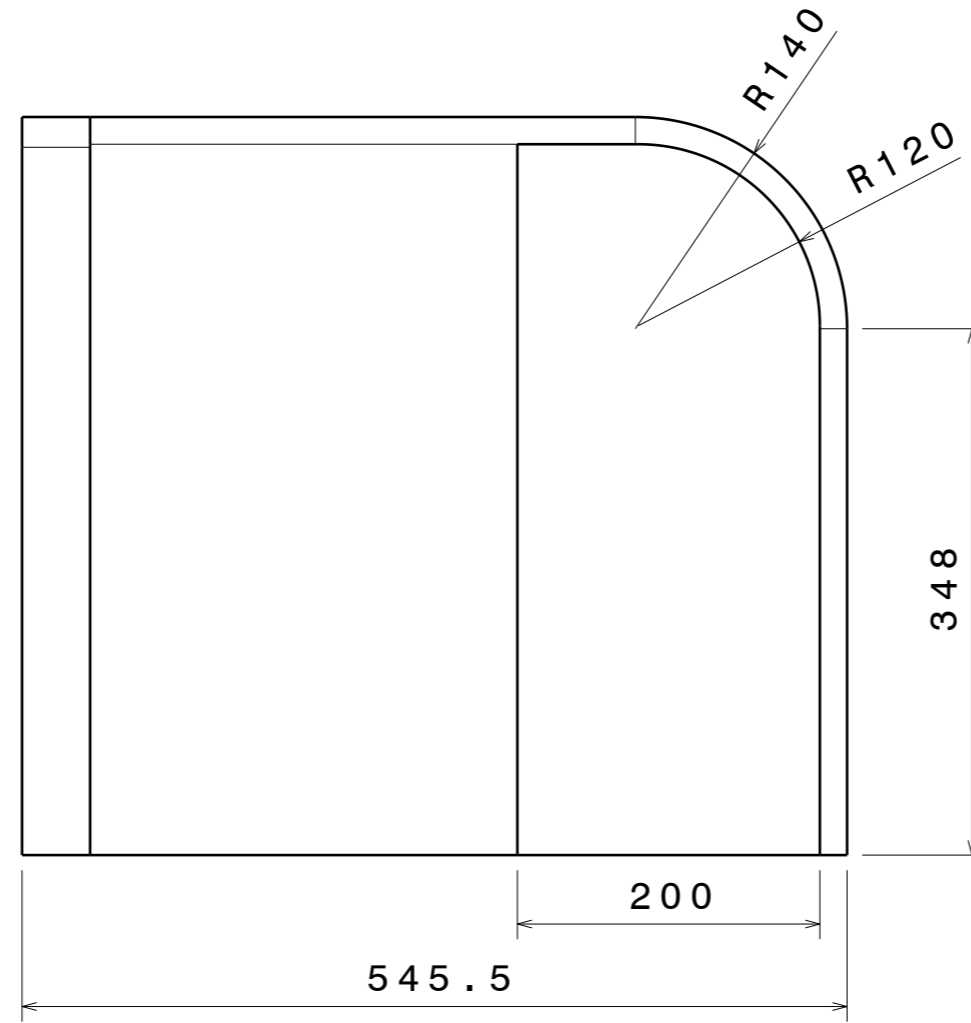
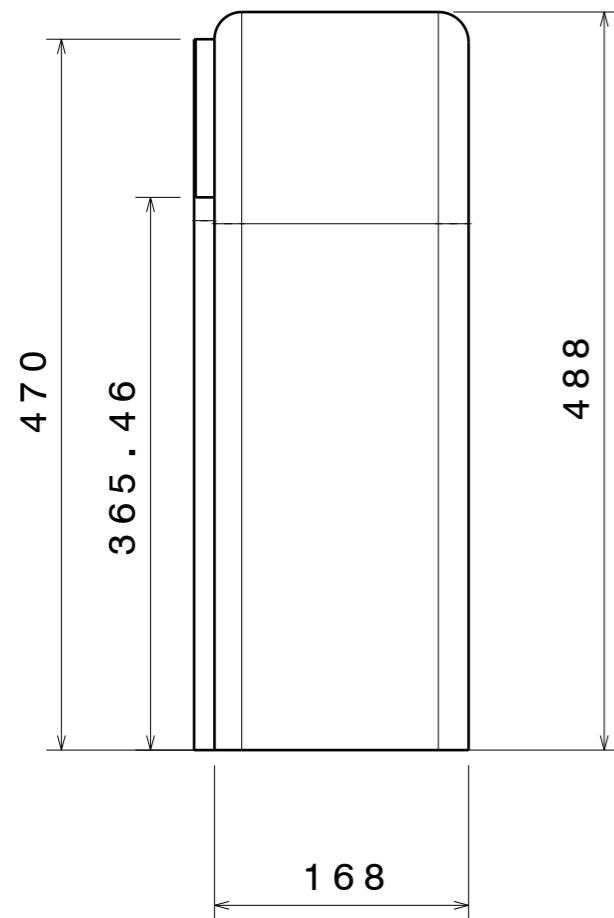
Detalle A
Escala: 1:1

Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo: ISO 2768-mK		Material Espuma de poliuretano + tapizado	Calidad superficial -
A3		Denominación RESPALDO (PLANO 15)	Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto TFG 2023/24
Escala 1:10		Diseño de mobiliario multifuncional: asiento configurable para entornos de ocio y trabajo	Autor: Lucía Sánchez Gallego

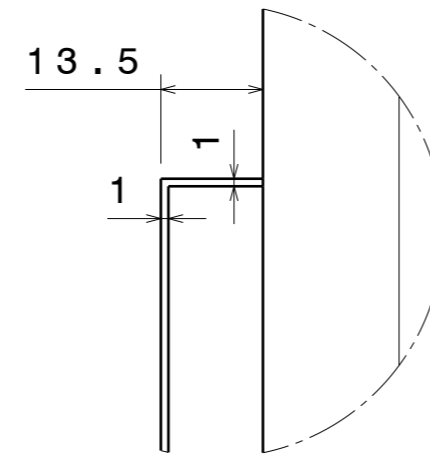
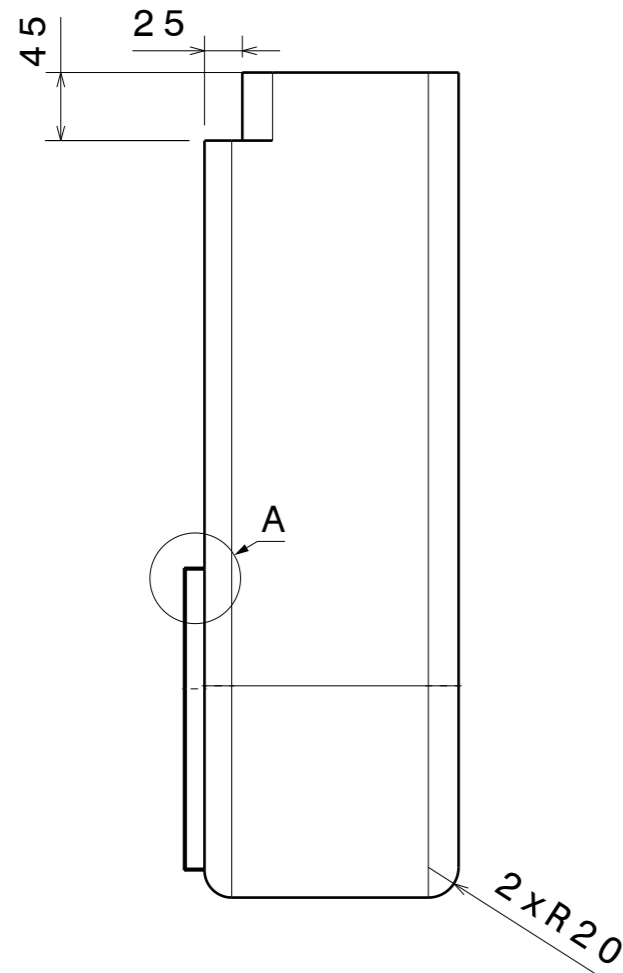


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES





Vista isométrica
Escala: 1:10



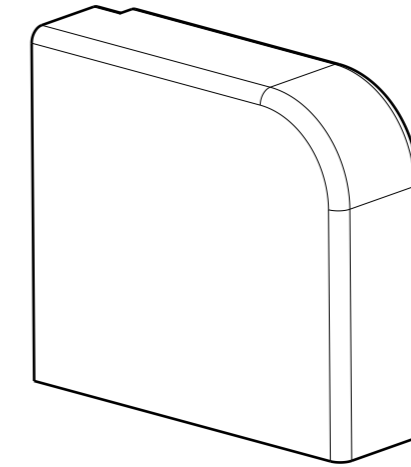
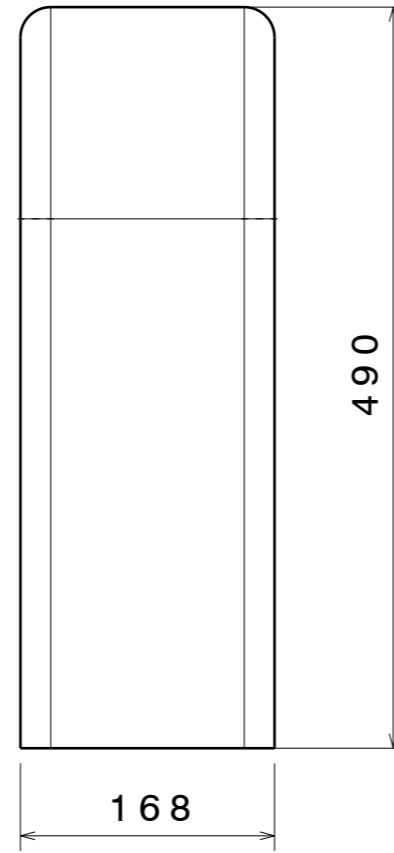
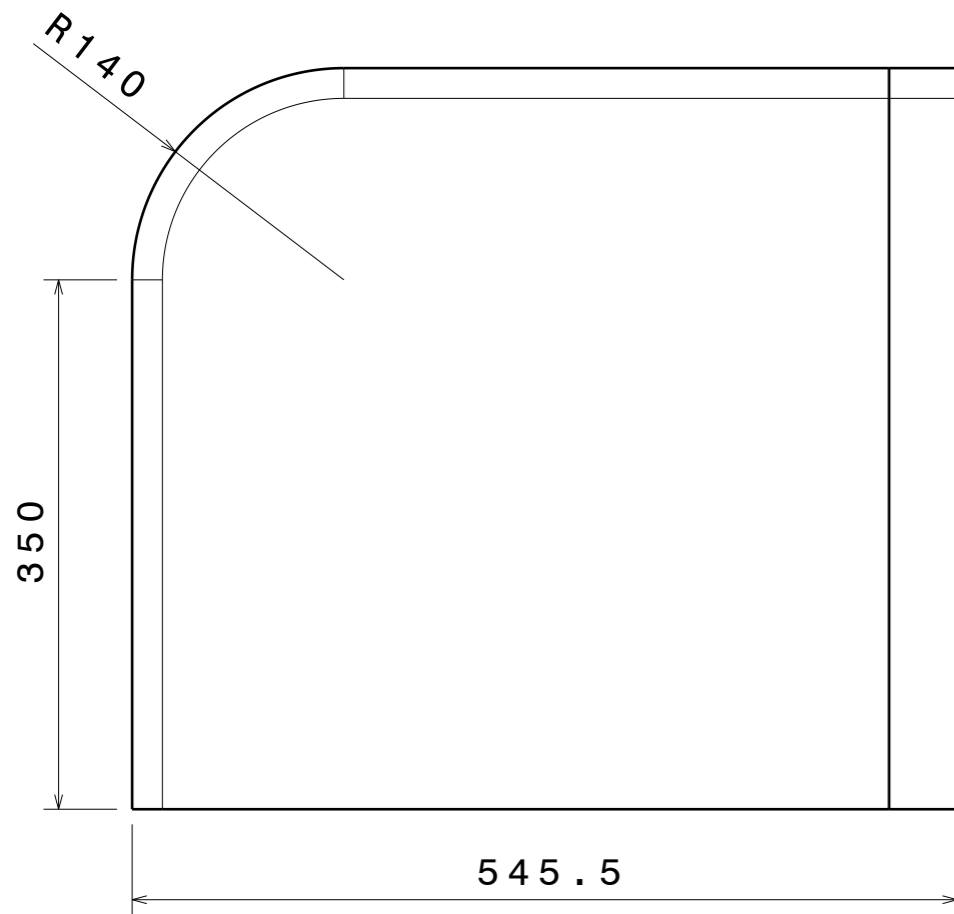
Detalle A
Escala: 1:1

Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo: ISO 2768-mK		Material Espuma de poliuretano + tapizado	Calidad superficial -
A3		Denominación REPOSABRAZOS 1 (PLANO 16)	Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto TFG 2023/24
Escala 1:5		Diseño de mobiliario multifuncional: asiento configurable para entornos de ocio y trabajo	Autor: Lucía Sánchez Gallego

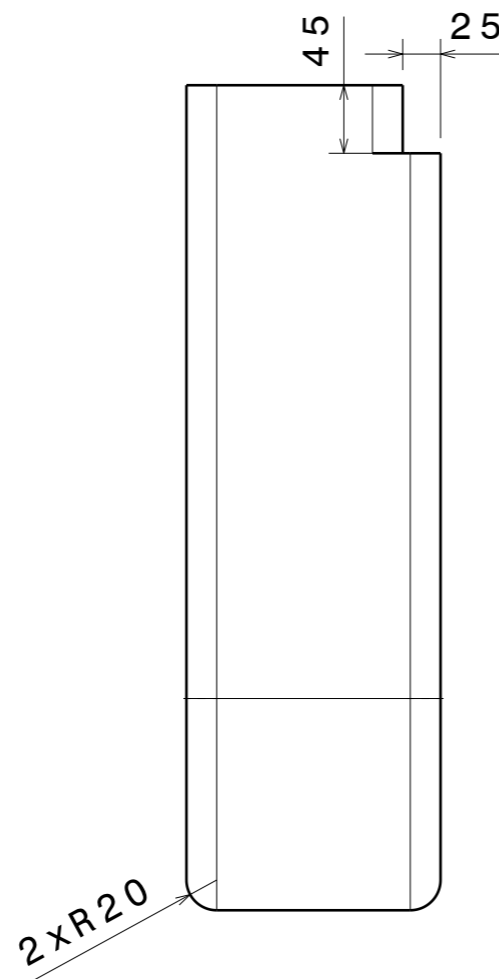


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES





Vista isométrica
Escala: 1:10

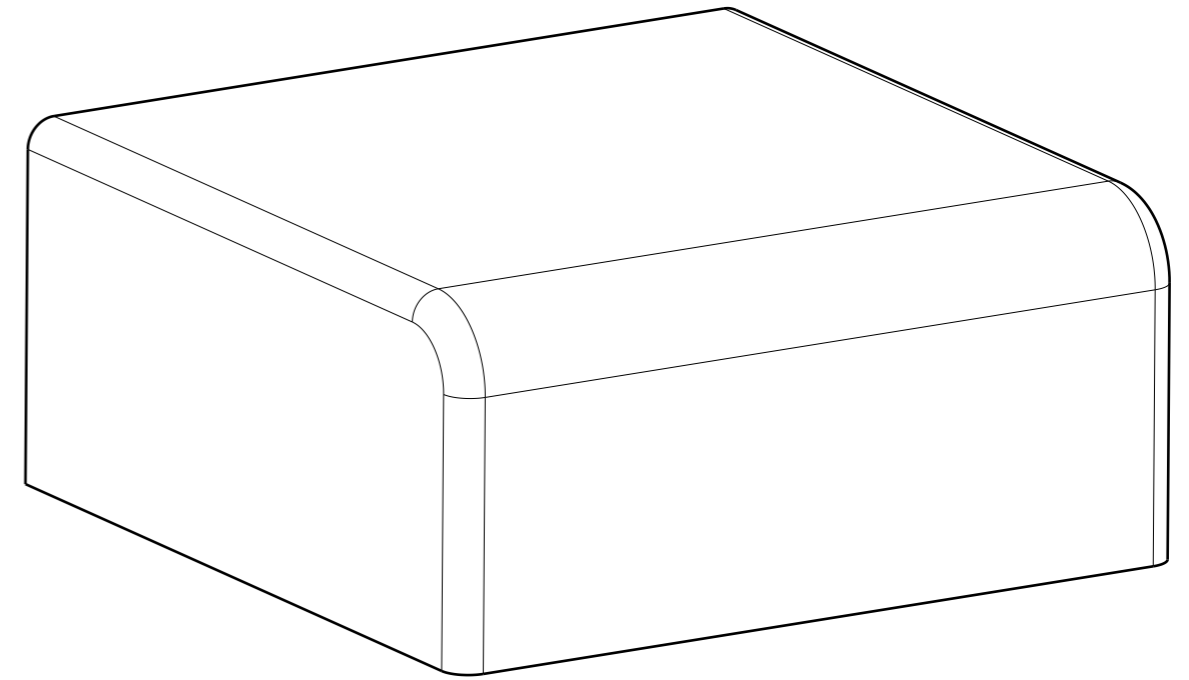


Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo: ISO 2768-mK		Material Espuma de poliuretano + tapizado	Calidad superficial -
A3		Denominación REPOSABRAZOS 2 (PLANO 17)	Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto TFG 2023/24
Escala 1:5		Diseño de mobiliario multifuncional: asiento configurable para entornos de ocio y trabajo	Autor: Lucía Sánchez Gallego

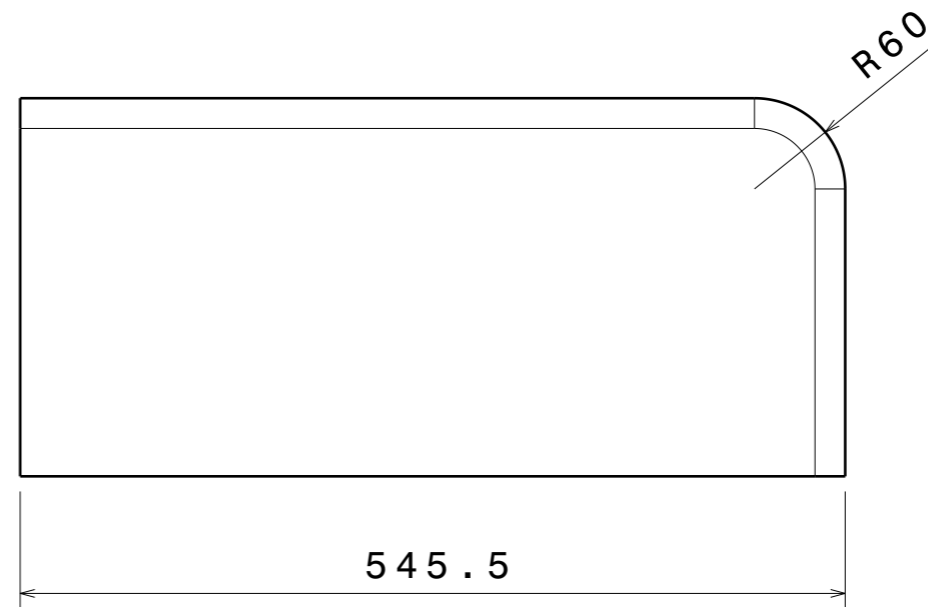
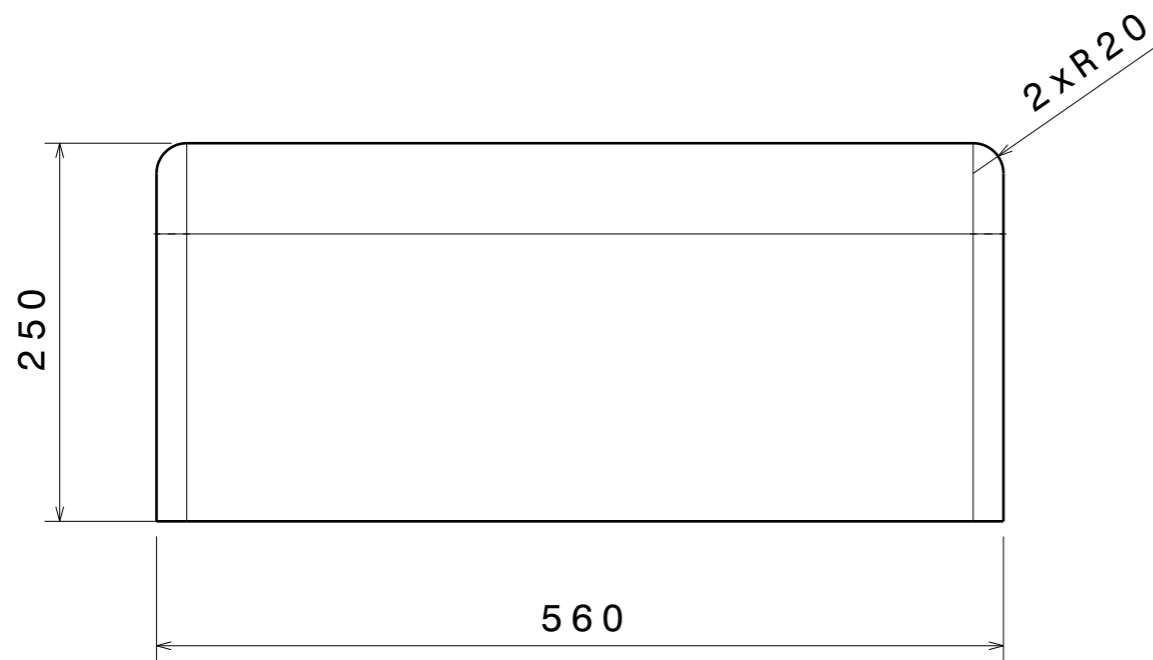


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES





Vista isométrica
Escala: 1:5

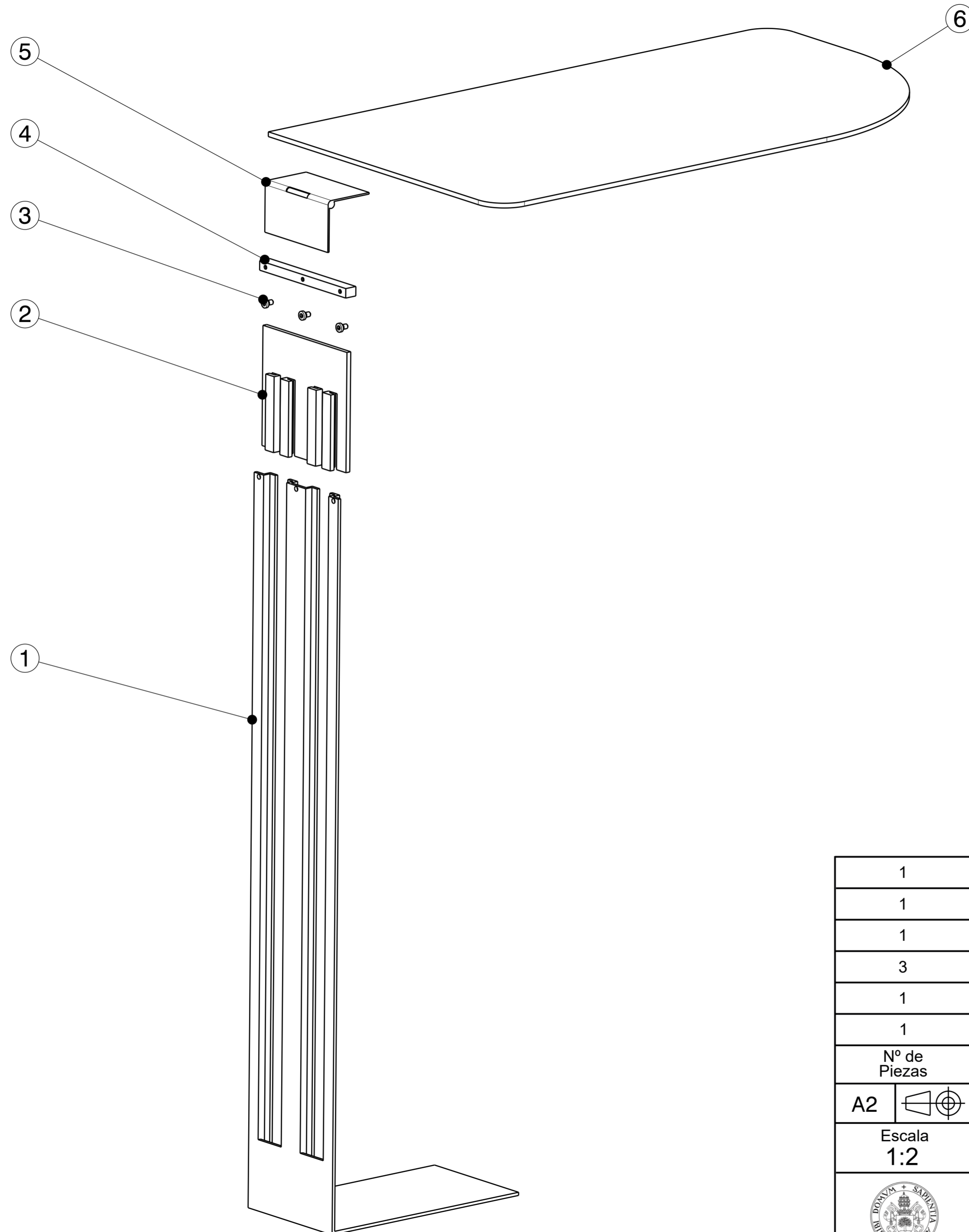


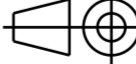
Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo: ISO 2768-mK		Material Espuma de poliuretano + tapizado	Calidad superficial -
A3		Denominación ASIENTO (PLANO 18)	Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto TFG 2023/24
Escala 1:5		Diseño de mobiliario multifuncional: asiento configurable para entornos de ocio y trabajo	Autor: Lucía Sánchez Gallego



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES



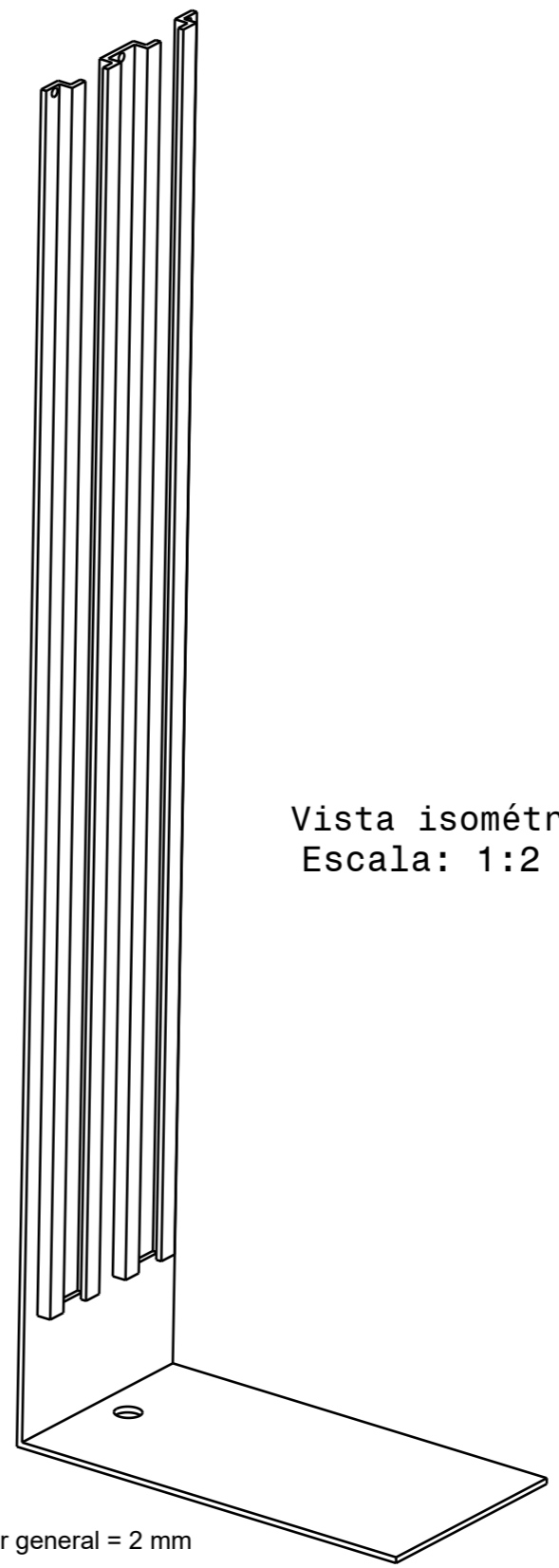
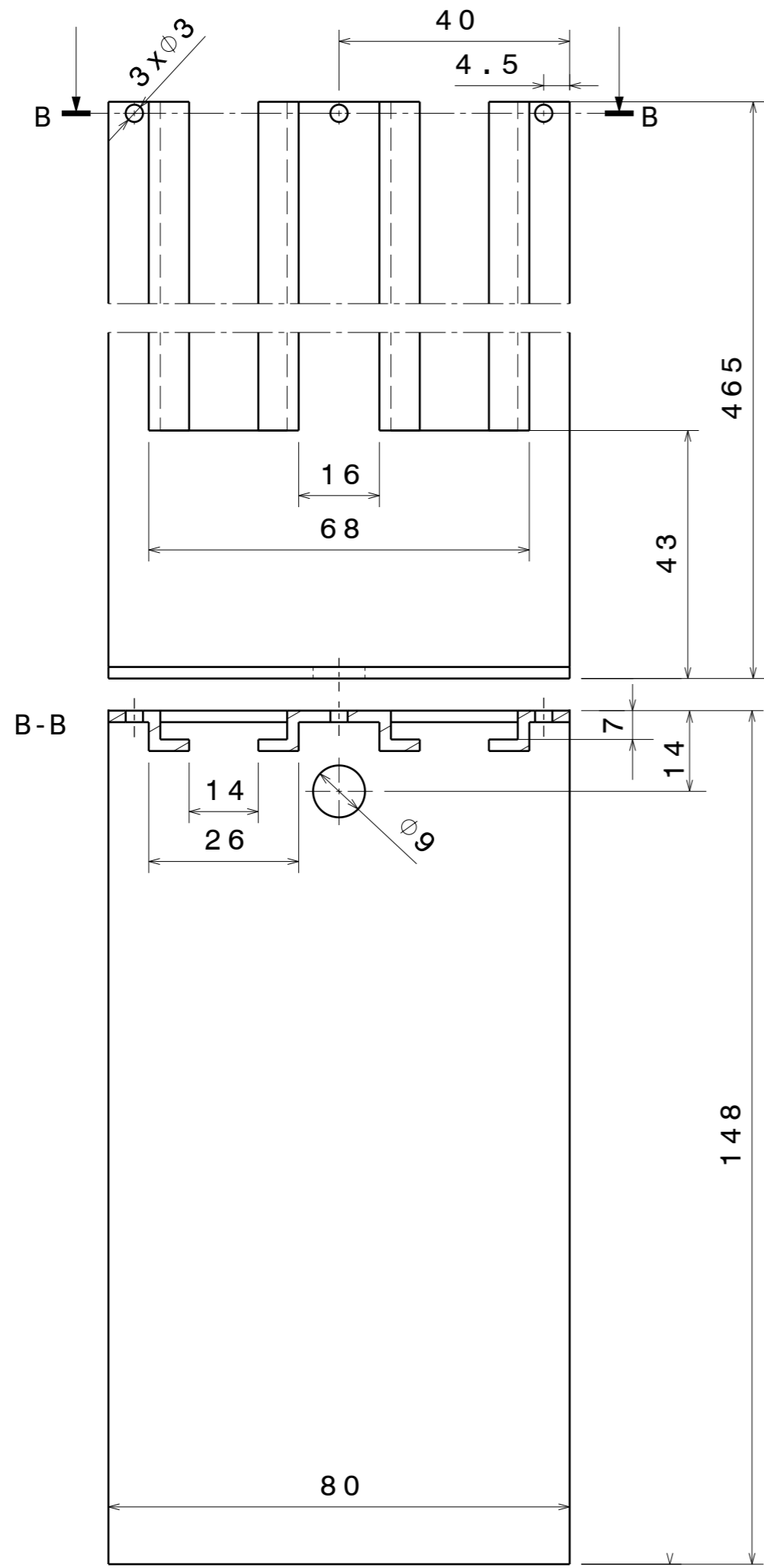


1	Mesa	6	Plano 23
1	Bisagra	5	-
1	Tope	4	Plano 22
3	Tornillo de cabeza hexagonal ISO 4762 M3x5	3	UNE EN ISO 4762
1	Guía	2	Plano 21
1	Soporte	1	Plano 20
Nº de Piezas	Denominación	Marca	Referencia
A2		Denominación	Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto
Escala 1:2	CONJUNTO MESA (PLANO 19)	Diseño de mobiliario multifuncional: asiento configurable para entornos de ocio y trabajo	TFG 2023/24 Autor: Lucía Sánchez Gallego



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES





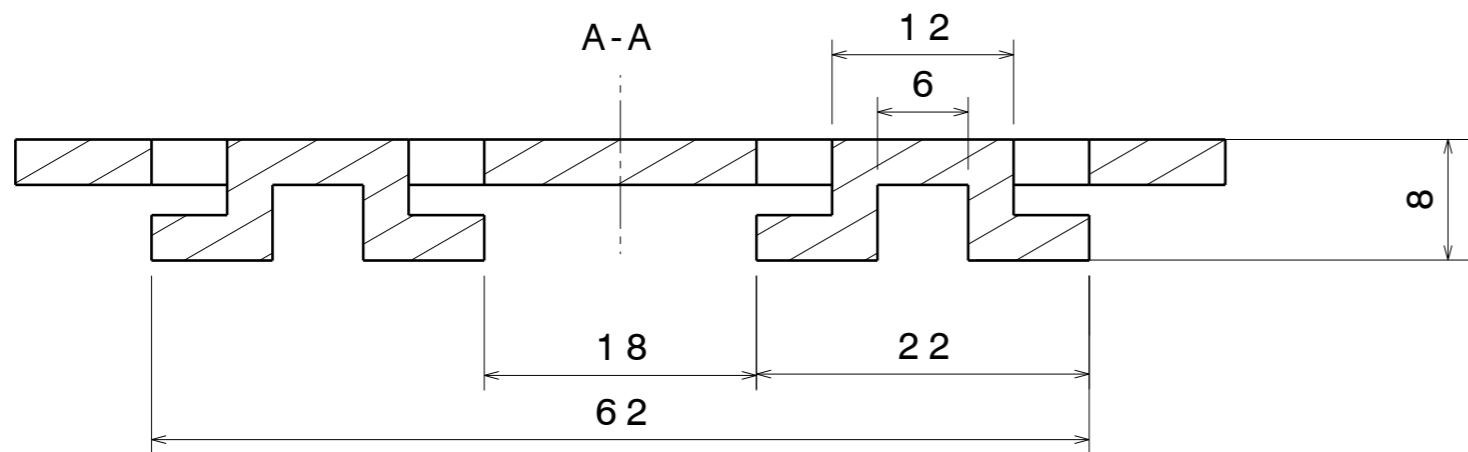
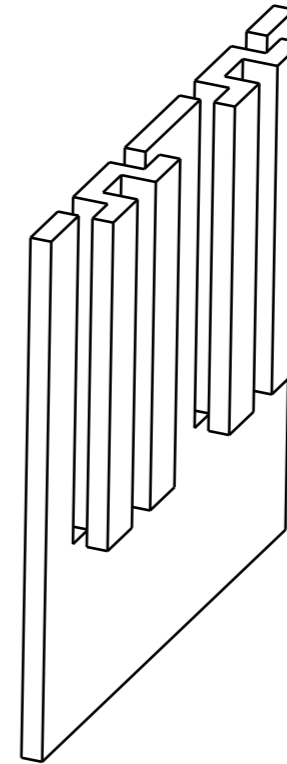
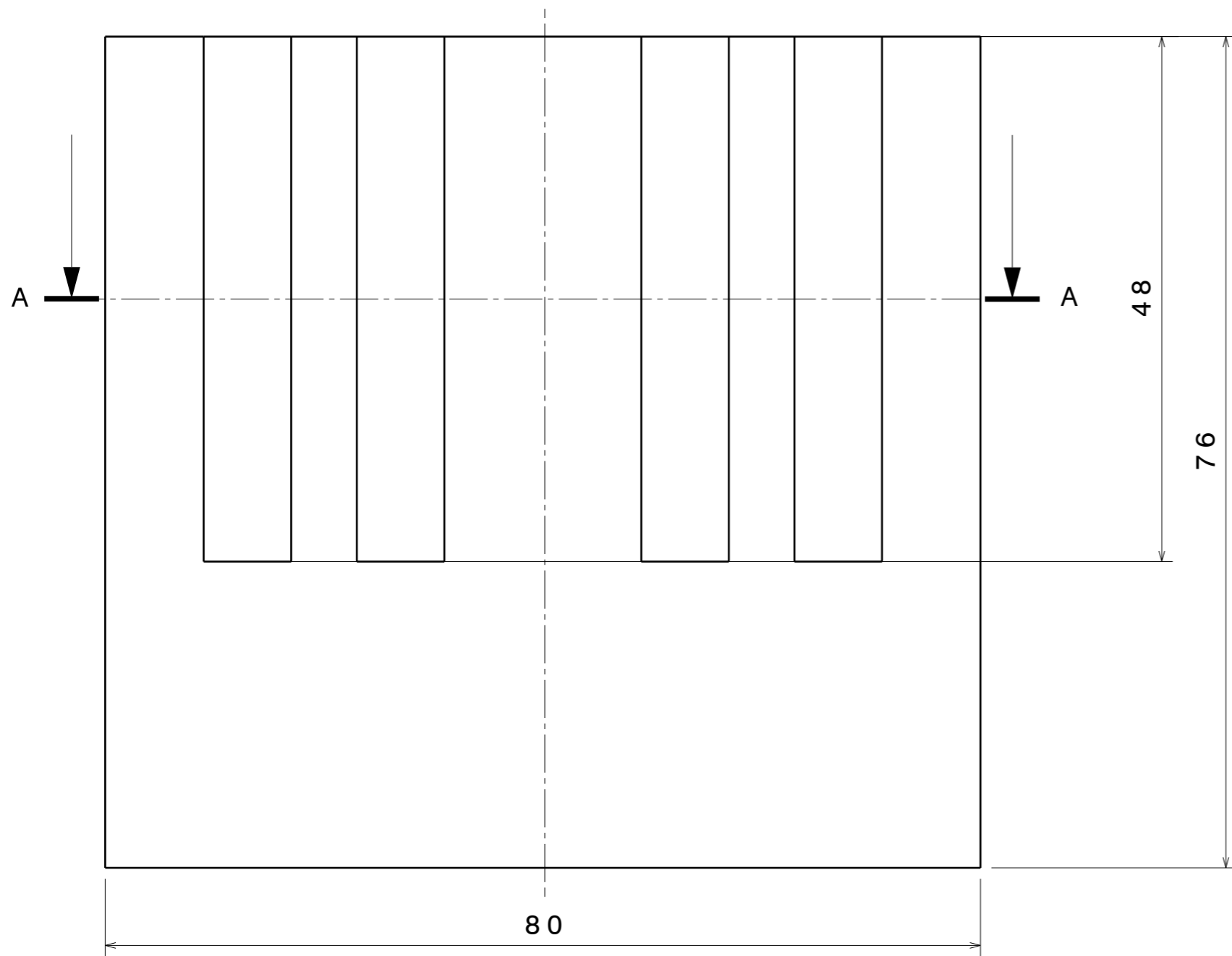
*espesor general = 2 mm

Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo: ISO 2768-mK		Material Acero SAE 1018	Calidad superficial -
A3		Denominación SOPORTE (PLANO 20)	Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto TFG 2023/24
Escala 1:1		Diseño de mobiliario multifuncional: asiento configurable para entornos de ocio y trabajo	Autor: Lucía Sánchez Gallego



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES





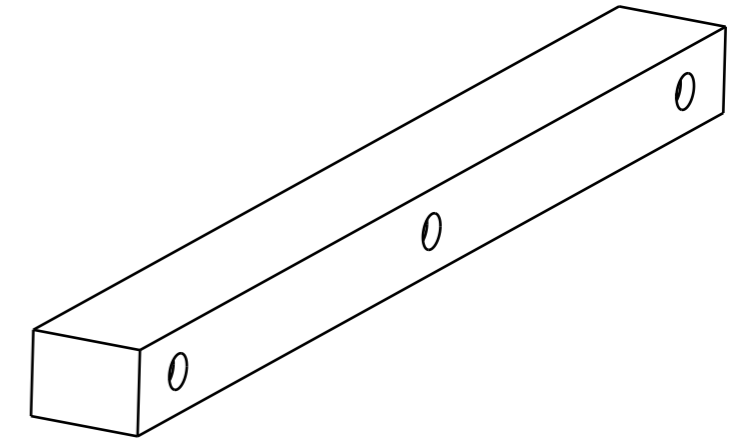
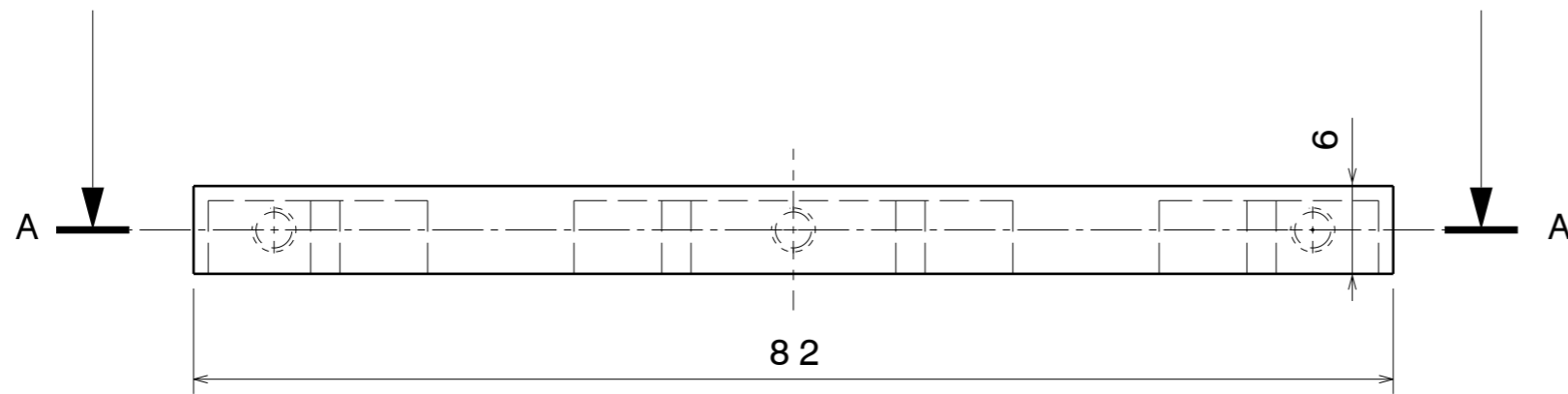
*espesor general = 3 mm

Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo: ISO 2768-mK		Material Acero SAE 1018	Calidad superficial -
A3		Denominación GUÍA (PLANO 21)	Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto
Escala 2:1		Diseño de mobiliario multifuncional: asiento configurable para entornos de ocio y trabajo	TFG 2023/24 Autor: Lucía Sánchez Gallego

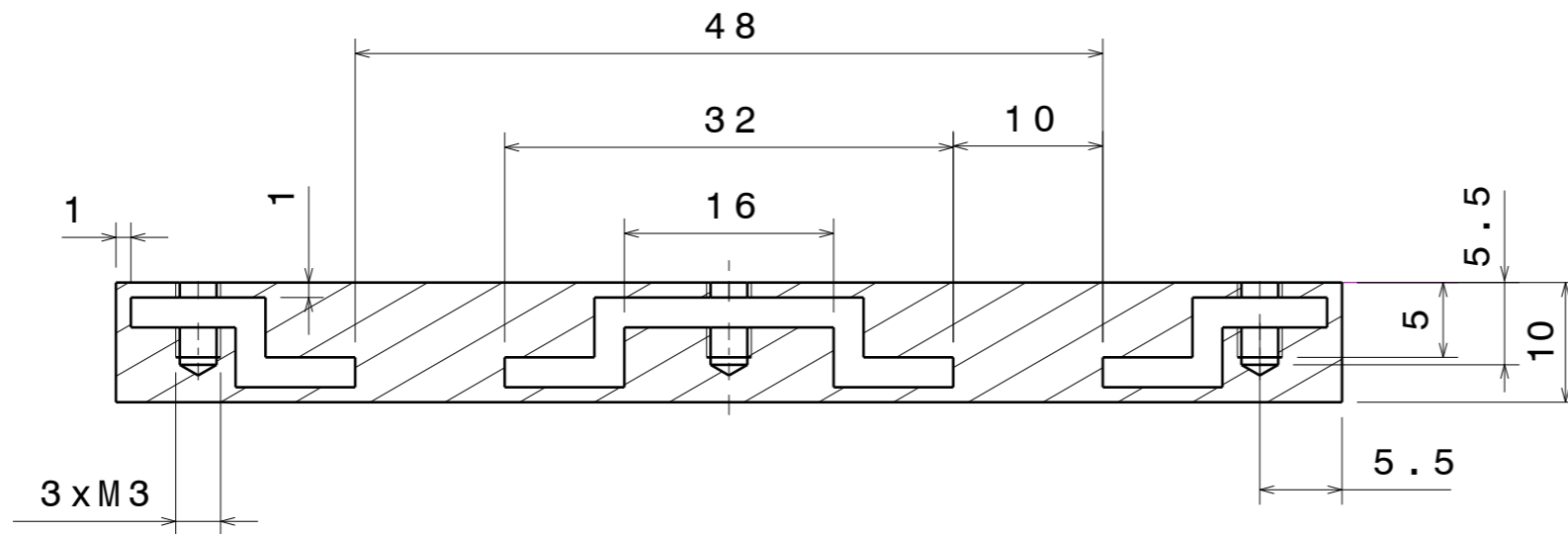


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES





Vista isométrica
Escala: 2:1



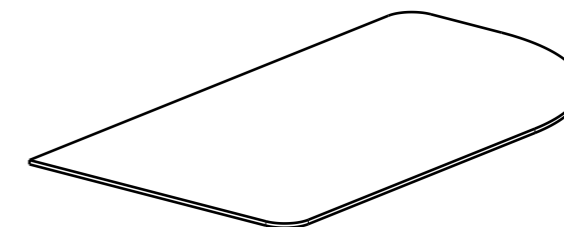
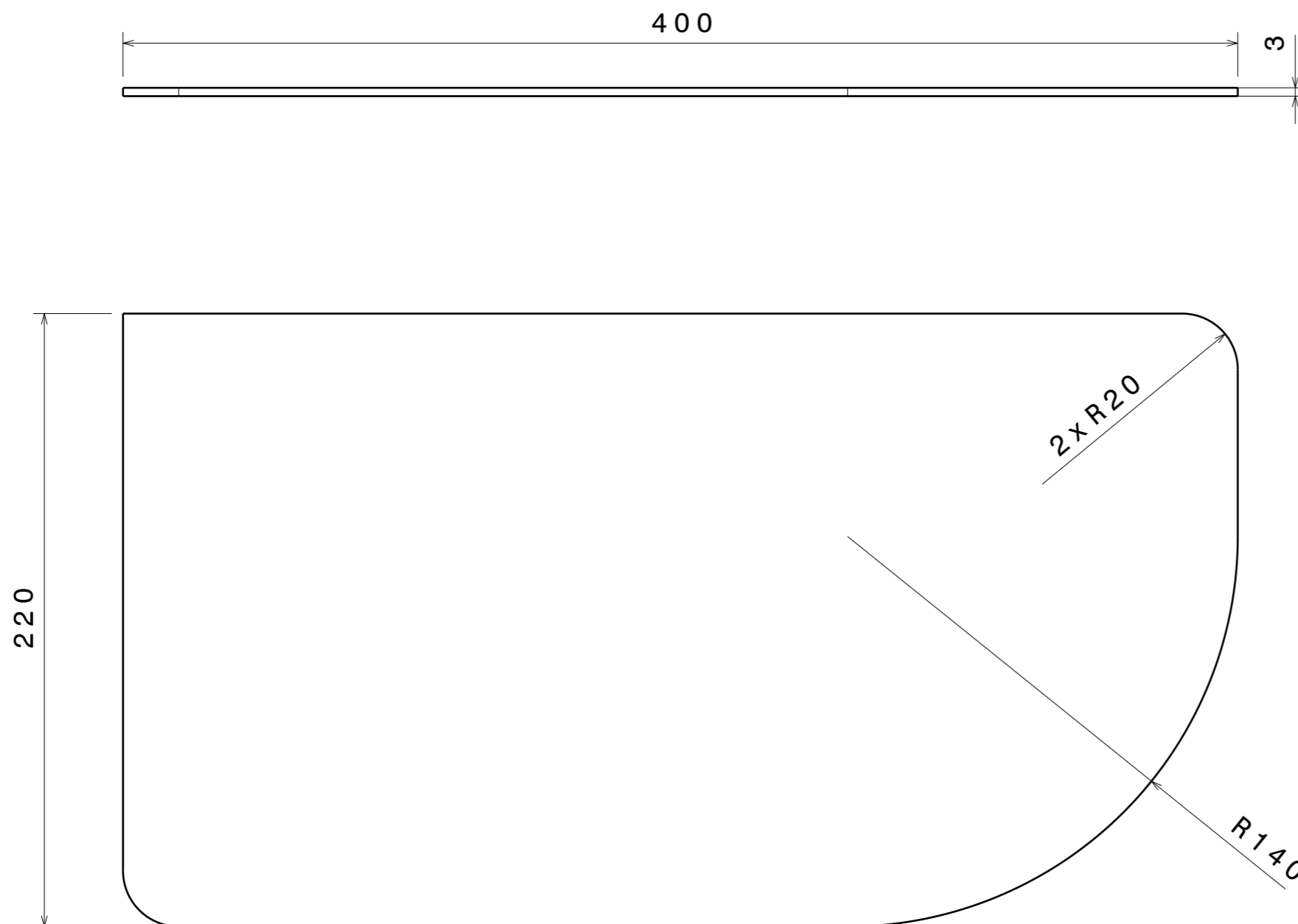
*espesor general ranuras = 2 mm

Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo: ISO 2768-mK		Material Polipropileno	Calidad superficial -
A3		Denominación TOPE (PLANO 22)	Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto
Escala 2:1		Diseño de mobiliario multifuncional: asiento configurable para entornos de ocio y trabajo	TFG 2023/24 Autor: Lucía Sánchez Gallego



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES





Vista isométrica
Escala: 1:5

Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo: ISO 2768-mK		Material Acero SAE 1018	Calidad superficial -
A3		Denominación MESA (PLANO 23)	Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto
Escala 1:2		Diseño de mobiliario multifuncional: asiento configurable para entornos de ocio y trabajo	TFG 2023/24 Autor: Lucía Sánchez Gallego



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

