



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA


ETSI Aeroespacial y Diseño Industrial

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeroespacial
y Diseño Industrial

Diseño de un expositor de libros adaptable

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

AUTOR/A: Muñoz Zapico, Celia

Tutor/a: Tarazona Belenguer, Nereida

CURSO ACADÉMICO: 2023/2024



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

DISEÑO DE UN EXPOSITOR DE LIBROS ADAPTABLE

TRABAJO FINAL DEL

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

REALIZADO POR

Celia Muñoz Zapico

TUTORIZADO POR

Nereida Tarazona Belenguer

CURSO ACADÉMICO: 2023/2024

Resumen

Con este Trabajo de Fin de Grado (TFG) se presenta el diseño y desarrollo de un expositor para libros que se adapta al tamaño de los libros que contiene. A medida que se extraen los libros de su interior, se revela un fondo interactivo. Con este diseño se pretende optimizar la exposición de libros en librerías cambiando a una distribución en vertical y a su vez crear una forma atractiva para la venta de libros.

El proyecto comprende en primer lugar un análisis de mercado de los diferentes expositores ya existentes. Posteriormente se definen los atributos deseables en el diseño, se analizan las diferentes soluciones para el mecanismo de plegado y se define el espacio de diseño deseado. A continuación, se aplica el diseño gráfico escogido que se revelará al extraer los libros.

El resultado obtenido es un expositor de libros en vertical que se adapta a la cantidad de libros en su interior y revela un diseño gráfico atractivo al retirar los productos de su interior.

Expositor de libros; mecanismo adaptable; libros; diseño gráfico; diseño de producto

Resum

Amb aquest Treball de Fi de Grau (TFG) es presenta el disseny i desenvolupament d'un expositor per a llibres que s'adapta a la grandària dels llibres que conté. A mesura que s'extrauen els llibres del seu interior, es revela un fons interactiu. Amb aquest disseny es pretén optimitzar l'exposició de llibres en llibreries canviant a una distribució en vertical i al seu torn crear una forma atractiva per a la venda de llibres.

El projecte comprén en primer lloc una anàlisi de mercat dels diferents expositors ja existents. Posteriorment es definixen els atributs desitjables en el disseny, s'analitzen les diferents solucions per al mecanisme de plegat i es definix l'espai de disseny desitjat. A continuació, s'aplica el disseny gràfic triat que es revelarà en extraure els llibres.

El resultat obtingut és un expositor de llibres en vertical que s'adapta a la quantitat de llibres en el seu interior i revela un disseny gràfic atractiu en retirar els productes del seu interior.

Expositor de llibres; mecanisme adaptable; llibres; disseny gràfic; disseny de producte

Abstract

This Final Degree Project (TFG) presents the design and development of a book display that adapts to the size of the books it contains. As the books are removed from its interior, an interactive background is revealed. This design is intended to optimize the display of books in bookstores by changing to a vertical distribution and at the same time create an attractive way to sell books.

The project first comprises a market analysis of the different existing displays. Then the desirable design attributes are defined, the different solutions for the folding mechanism are analyzed and the desired design space is defined. Then, the chosen graphic design is applied, which will be revealed when the books are extracted.

The result is a vertical book display that adapts to the number of books inside and reveals an attractive graphic design when the products are removed.

Book display stand; adaptable mechanism; books; graphic design; product design

ÍNDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA	6
1.1. Objeto y objetivos	6
1.2. Antecedentes	6
1.3. Factores a considerar	9
• Briefing	9
• Normativa	9
• Patentes	9
• Estudio ergonómico	10
1.4. Modelos geométricos	11
• Función	11
• Ergonomía	11
• Forma	12
• Espacio de diseño	12
• Soluciones alternativas	13
1.5. Criterios de selección	15
• Atributos	15
• Metodologías de análisis multicriterio	16
1.6. Justificación de la solución adoptada	17
1.7. Descripción detallada de la solución adoptada	17
• Piezas comerciales	17
• Piezas de diseño	19
1.8. Diseño final	24
1.9. Conclusiones	25
2. PLIEGO DE CONDICIONES	26
2.1. Objeto y alcance del pliego	26
2.2. Normas de carácter general	26
2.3. Especificaciones técnicas de materiales y condiciones del suministro	26
• Piezas comerciales	26
• Materia prima	28
2.4. Condiciones técnicas de la fabricación y montaje	28
3. PRESUPUESTO	30
3.1. Piezas comerciales	30
3.2. Piezas diseñadas	33
3.3. Montaje	39
3.4. Tabla resumen	39
4. PLANOS	40
4.1. Vista de explosionado	41
4.2. Piezas diseñadas	42
5. ANEXOS	48
6. BIBLIOGRAFÍA	54

ÍNDICE DE IMÁGENES

Figura 1. Estantería para libros hecha de madera infantil Montessori. Fuente: LABORESBELLA (2024)	6
Figura 2. Estantería folletos madera Zig-Zag. Fuente: SPRINTIS (2024)	6
Figura 3. Expositor acrílico para libros. Fuente: CASHDISPLAY (2024)	7
Figura 4: Expositor de cartón para productos. Fuente: IMPRENTAONLINE (2024)	7
Figura 5: FLISAT expositor de libros. Fuente: IKEA (2024)	7
Figura 6: Expositor folletos plegable. Fuente: SPRINTIS (2024)	7
Figura 7: Estante de libros retráctil. Fuente: TEMU (2024)	8
Figura 8: Estante plegable de zapatos. Fuente: SHEIN (2024)	8
Figura 9: Royal Catering estante de pared plegable. Fuente: MAKRO (2024)	8
Figura 10: Estantería plegable Catter House Kim. Fuente: GARDIUN (2024)	8
Figura 11: Medidas de la mano (1). Fuente: UPV (2024)	10
Figura 12: Medidas de la mano (2). Fuente: UPV (2024)	10
Figura 13: Medidas de la mano (3). Fuente: UPV (2024)	10
Figura 14: Medidas de la mano (4). Fuente: UPV (2024)	10
Figura 15: Medidas de la mano (5). Fuente: UPV (2024)	11
Figura 16: Modelo geométrico funcional	11
Figura 17: Modelo geométrico ergonómico	11
Figura 18: Modelo geométrico formal	12
Figura 19: Espacio de diseño	12
Figura 20: Alternativa 1	13
Figura 21: Alternativa 2	14
Figura 22: Alternativa 3	14
Figura 23: Alternativa 4	15
Figura 24: Alternativa seleccionada	17
Figura 25: Impulsor. Fuente: GTV (2024)	18
Figura 26: Tornillo de brazo impulsor. Fuente: RS (2024)	18
Figura 27: Espiga de madera. Fuente: VERDU (2024)	18
Figura 28: Tirador. Fuente: POMOLINE (2024)	18
Figura 29: Puerta transparente	19
Figura 30: Pared izquierda	20
Figura 31: Pared derecha	21
Figura 32: Pared superior	22
Figura 33: Pared fondo	23
Figura 34: Base	24
Figura 35: Renders	24
Figura 36: Impulsor. Fuente: GTV (2024)	26
Figura 37: Tornillo brazo impulsor. Fuente: RS (2024)	27
Figura 38: Espiga de madera. Fuente: VERDU (2024)	27
Figura 39: Tirador. Fuente: POMOLINE (2024)	27
Figura 40: Sierra de mesa. Fuente: SUMINISTRO INTEL (2024)	28
Figura 41: Taladro columna. Fuente: ENTABAN (2024)	29
Figura 42: Lijadora eléctrica. Fuente: PC COMPONENTES(2024)	29
Figura 43: Barniz. Fuente: PINTURAS MATA (2024)	29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Antecedentes	6
Tabla 2: Normativa	9
Tabla 3: Patentes	9
Tabla 4: Ergonomía	10
Tabla 5: Método DATUM	16
Tabla 6: Prueba de la mayoría	16
Tabla 7: Regla de Copeland	16
Tabla 8: Normativa	26
Tabla 9: Características impulsor	26
Tabla 10: Características tornillo brazo impulsor	27
Tabla 11: Características espiga de madera	27
Tabla 12: Características tirador	27
Tabla 13: Tabla resumen	39

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. Objeto y objetivos

El siguiente Trabajo de Fin de Grado (TFG) consiste en la realización del diseño de un expositor de libros que se adapte al número de libros que haya en su interior. Para su desarrollo, se toman en consideración una serie de condiciones especificadas a lo largo de la memoria como son los materiales, las medidas, etc. Este documento recopila todas las características tanto descriptivas como formales que se reflejan en el producto a realizar.

Como objetivo de este diseño, se pretende encontrar una manera diferente y divertida de almacenar libros. Además, es importante pensar en el ciclo de vida de los productos y en poder alargarlo el máximo posible para así reducir los residuos innecesarios. Para cumplir estos objetivos se tiene en mente el Objetivo de Desarrollo Sostenible número 12, Producción y consumo responsables.

1.2. Antecedentes

Para estudiar mejor el contexto de los expositores de libros, se procede a hacer un análisis de mercado de este tipo de productos, así como de otros productos con mecanismos similares al deseado para este proyecto.

N.º	Nombre	Foto	Función	Ergonomía	Forma
1	Estantería para libros hecha de madera infantil Montessori	 <p>Figura 1. Estantería para libros hecha de madera infantil Montessori. Fuente: LABORESBELLA (2024)</p>	Material: -Contrachapado de 12 mm Proceso de conformación: -Corte -Desbastado y alisado Solicitaciones: -Durabilidad -Resistencia	Antropometría: -Esquinas redondeadas -Altura proporcional al usuario final Percepción: -Diseño interactivo para un público infantil Cognición: -Intuitivo y sencillo	Proporción: -Forma compacta Geometría: -Diseño con forma de casita Color: -Ningún color aplicado -Color natural de la madera Textura: -No hay combinaciones diferentes -Textura de madera natural
2	Estantería folletos madera Zig-Zag	 <p>Figura 2. Estantería folletos madera Zig-Zag. Fuente: SPRINTIS (2024)</p>	Material: -Madera de haya Proceso de conformación: -Corte -Desbastado y alisado -Barnizado Solicitaciones: -Resistencia a golpes -Durabilidad	Antropometría: -Altura un poco pequeña Percepción: -Diseño elegante Cognición: -Sensación de inestabilidad -Intuitivo	Proporción: -Estrecho, solo permite un libro/folleto Geometría: -Diseño sencillo y alargado Color: -Oscuro pero natural Textura: -Madera natural

<p>3</p>	<p>Expositor acrílico para libros</p>	 <p>Figura 3. Expositor acrílico para libros. Fuente: CASHDISPLAY (2024)</p>	<p>Material: -Polipropileno Proceso de conformación: -Extrusión Solicitaciones: -Resistencia a caídas y golpes -Bajo coste</p>	<p>Antropometría: -Dimensiones pequeñas -Bordes suaves Percepción: -Sencillo Cognición: -Pasa inadvertido -Fácil agarre del producto</p>	<p>Proporción: -Compacto -Apilable Geometría: -Diseño simple Color: -Transparente Textura: -Ninguna textura utilizada</p>
<p>4</p>	<p>Expositor de cartón para productos</p>	 <p>Figura 4: Expositor de cartón para productos. Fuente: IMPRENTAONLINE (2024)</p>	<p>Material: -Cartón ondulado de 1,8 mm de grosor Proceso de conformación: -Impresión -Plegado -Pegado Solicitaciones: -Durabilidad</p>	<p>Antropometría: -Huecos grandes para los libros -Altura correcta Percepción: -Intuitivo y sencillo Cognición: -Fácil agarre de los productos</p>	<p>Proporción: -Buenas proporciones Geometría: -Formas simples -Estructura estabilizada Color: -Azul -Impresión sobre cartón Textura: -Variación de colores según la zona del expositor -Composición de mensajes en la parte inferior</p>
<p>5</p>	<p>FLISAT expositor de libros</p>	 <p>Figura 5: FLISAT expositor de libros. Fuente: IKEA (2024)</p>	<p>Material: -Madera de pino Proceso de conformación: -Corte -Desbastado y alisado -Barnizado -Pintado Solicitaciones: -Durabilidad -Resistencia a golpes</p>	<p>Antropometría: -Altura pequeña incluso para niños -Esquinas redondeadas Percepción: -Estable Cognición: -Fácil acceso a los libros</p>	<p>Proporción: -Espacio para pocos libros Geometría: -Formas básicas -Soportes cilíndricos Color: -Madera natural -Azul en la base de los libros Textura: -Combina colores para diferenciar zonas</p>
<p>6</p>	<p>Expositor folletos plegable</p>	 <p>Figura 6: Expositor folletos plegable. Fuente: SPRINTIS (2024)</p>	<p>Material: -Metal Proceso de conformación: -Laminado -Estampado -Plegado Solicitaciones: -Durabilidad -Resistencia a golpes y caídas</p>	<p>Antropometría: -Bordes algo afilados y peligrosos Percepción: -Sensación de inestabilidad Cognición: -Producto fácil de visualizar</p>	<p>Proporción: -Poco espacio para libros Geometría: -Formas sencillas Color: -Negro completamente Textura: -No diferencia colores -Incluye agujeros en las baldas diferenciando estas de la base</p>

7	Estante de libros retráctil	 <p>Figura 7: Estante de libros retráctil. Fuente: TEMU (2024)</p>	<p>Material: -Polímero ABS</p> <p>Proceso de conformación: -Moldeo por inyección</p> <p>Solicitaciones: -Dureza</p>	<p>Antropometría: -Bordes finos</p> <p>Percepción: -Sensación de rigidez</p> <p>Cognición: -Producto fácil de visualizar</p>	<p>Proporción: -Forma compacta</p> <p>Geometría: -Formas simples</p> <p>Color: -Blanco</p> <p>Textura: -No combina colores para diferenciar zonas</p>
8	Estante plegable de zapatos	 <p>Figura 8: Estante plegable de zapatos. Fuente: SHEIN (2024)</p>	<p>Material: -Madera de bambú</p> <p>Proceso de conformación: -Corte -Desbastado y alisado -Barnizado -Pintado</p> <p>Solicitaciones: -Durabilidad -Resistencia a golpes</p>	<p>Antropometría: - Huecos grandes para los libros -Altura correcta</p> <p>Percepción: -Intuitivo y sencillo -Sensación de inestabilidad</p> <p>Cognición: -Fácil agarre de los productos</p>	<p>Proporción: -Estrecho para lo alto que puede ser</p> <p>Geometría: -Formas muy simples</p> <p>Color: -Blanco</p> <p>Textura: -No combina colores, pero sí formas en las baldas del estante</p>
9	Royal Catering estante de pared plegable	 <p>Figura 9: Royal Catering estante de pared plegable. Fuente: MAKRO (2024)</p>	<p>Material: -Acero inoxidable</p> <p>Proceso de conformación: -Extrusión -Estampado -Plegado</p> <p>Solicitaciones: -Durabilidad -Resistencia a golpes y caídas</p>	<p>Antropometría: -Bordes algo afilados y peligrosos</p> <p>Percepción: -Sensación de inestabilidad</p> <p>Cognición: -Producto fácil de visualizar</p>	<p>Proporción: -Espacio para pocos libros</p> <p>Geometría: -Formas básicas</p> <p>Color: -Plateado metálico</p> <p>Textura: -No combina colores para diferenciar zonas</p>
10	Estantería plegable Catter House Kim	 <p>Figura 10: Estantería plegable Catter House Kim. Fuente: GARDIUN (2024)</p>	<p>Material: -Acero</p> <p>Proceso de conformación: -Extrusión -Laminado -Estampado</p> <p>Solicitaciones: -Durabilidad -Resistencia a golpes y caídas</p>	<p>Antropometría: -Bordes algo afilados y peligrosos</p> <p>Percepción: -Estable</p> <p>Cognición: -Producto fácil de visualizar</p>	<p>Proporción: -Mucho espacio para libros</p> <p>Geometría: -Formas sencillas</p> <p>Color: -Negro completamente</p> <p>Textura: -No diferencia colores -Incluye agujeros en las baldas</p>

Tabla 1: Antecedentes

Después de analizar el mercado de los expositores y estanterías, se puede observar que un 60% apuesta por la durabilidad con materiales muy resistentes los cuales tendrán una vida útil muy larga. Los materiales más utilizados son la madera y los metales pero también se observa un auge entre los expositores de plástico ya que estos suponen un coste de producción mucho más bajo. Analizando también la ergonomía y la percepción que transmiten. Estos expositores, se observa que un 50% de los analizados producen sensación de inestabilidad, esto sucede ya que se trata de expositores muy altos pero muy estrechos. Finalmente, observando la forma, se encuentra una mayoría de

productos de un solo color o textura, sin variaciones que diferencien zonas específicas.

1.3. Factores a considerar

- **Briefing**
 - SECTOR:
Organización, libros.
 - TIPOLOGÍA - Estantería de libros
2 tipos de productos:
-Estanterías
-Expositores de libros
 - CONDICIONANTES:
-El tamaño ha de ser adecuado para poder adaptarse a varios libros *bestseller*.
-El tamaño debe poder menguar según los libros que haya en su interior.
-El producto debe poder mantenerse en pie tanto con libros como vacío.

- **Normativa**
Es importante estudiar la normativa que engloba el producto a diseñar, en este caso se realizó una búsqueda de normativas sobre estanterías o expositores pero no se encontró nada. Es por eso por lo que se realizó una búsqueda más exhaustiva con los materiales del diseño final.

Código	Título
UNE-EN ISO 294-1:2017	Plásticos. Moldeo por inyección de probetas de materiales termoplásticos. Parte 1: Principios generales y moldeo de probetas de usos múltiples y de barras
BOE-A-2023-14735	Orden TED/646/2023, de 9 de junio, por la que se establecen los criterios para determinar cuándo los residuos termoplásticos sometidos a tratamientos mecánicos y destinados a la fabricación de productos plásticos dejan de ser residuo con arreglo a la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
BOE-A-1998-9478	Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

Tabla 2: Normativa

- **Patentes**
Antes de la realización de bocetos, es imprescindible analizar las patentes ya publicadas de la tipología de producto deseado, es por eso por lo que se han encontrado todas las siguientes patentes relacionadas con el producto.

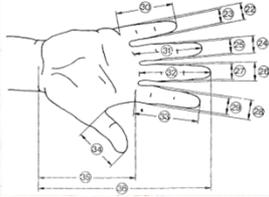
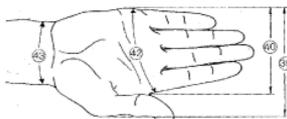
	Patente	Título
1	ES1305907 (U)	Expositor de productos
2	ES1304373 (U)	Caja o bandeja convertible en un expositor de doble cara apilable
3	ES1299684 (U)	Expositor plegable

4	ES2908037 (T3)	Expositor de cartón
5	ES87435 (U)	Librería ampliable de estantes giratorios
6	ES1124381 (U)	Estantería y/o librería multifuncional portátil montable/desmontable sin necesidad de herramientas y personalizable a cada usuario
7	ES56879 (U)	Una librería-estantería desmontable y regulable
8	ES2962295 (A1)	Estantería modular
9	ES1297376 (U)	Estantería
10	ES2878106 (T3)	Estantería modular
11	ES1270339 (U)	Estantería expositora multiusos
12	ES2818798 (T3)	Mueble expositor para mercancías
13	ES1235509 (U)	Estantería modular
14	ES299098 (A1)	Estantería desmontable
15	ES2712503 (T3)	Sistema de estantería
16	ES2703187 (T3)	Unidad de estantería con montaje ajustable de los paneles posteriores
17	ES2683718 (T3)	Estantería ultradelgada para exponer artículos, configurada para ser montada sobre un dispositivo de estantería
18	ES96346 (U)	Estantería desmontable perfeccionada

Tabla 3: Patentes

- **Estudio ergonómico**

Al ser un expositor de libros un producto que estará en contacto con los seres humanos se ha realizado un estudio ergonómico que permita saber las medidas necesarias para que una persona interactúe con el producto de manera cómoda.

Imagen	Nombre
 <p>Figura 11: Medidas de la mano (1). Fuente: UPV (2024)</p>	36. Largo total de la mano
 <p>Figura 12: Medidas de la mano (2). Fuente: UPV (2024)</p>	37. Ancho del dedo pulgar
 <p>Figura 13: Medidas de la mano (3). Fuente: UPV (2024)</p>	38. Grosor de la mano
 <p>Figura 14: Medidas de la mano (4). Fuente: UPV (2024)</p>	39. Ancho de la mano incluyendo el dedo pulgar

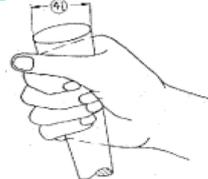
 <p data-bbox="351 369 821 425">Figura 15: Medidas de la mano (5). Fuente: UPV (2024)</p>	<p data-bbox="861 291 1292 324">41. Perímetro de agarre de la mano</p>
--	--

Tabla 4: Ergonomía

1.4. Modelos geométricos

- **Función**

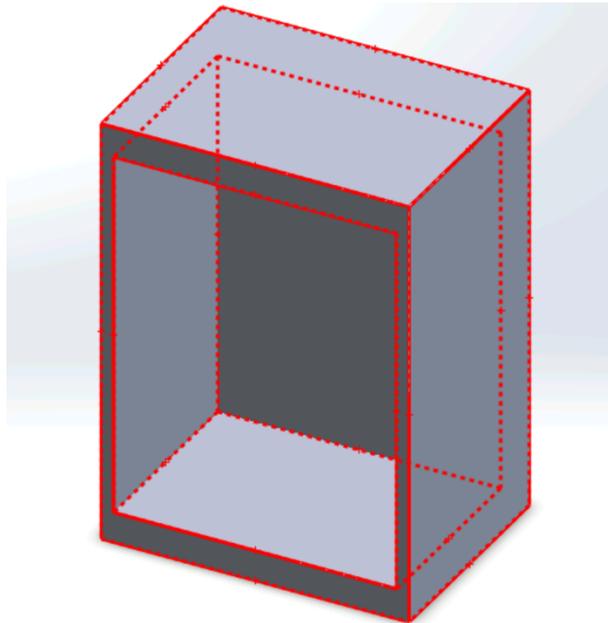


Figura 16: Modelo geométrico funcional

Para crear este modelo, se reduce el producto a lo estrictamente necesario para que cumpla su función principal, en este caso con que sea una caja abierta por un lado podría resolver el problema.

- **Ergonomía**

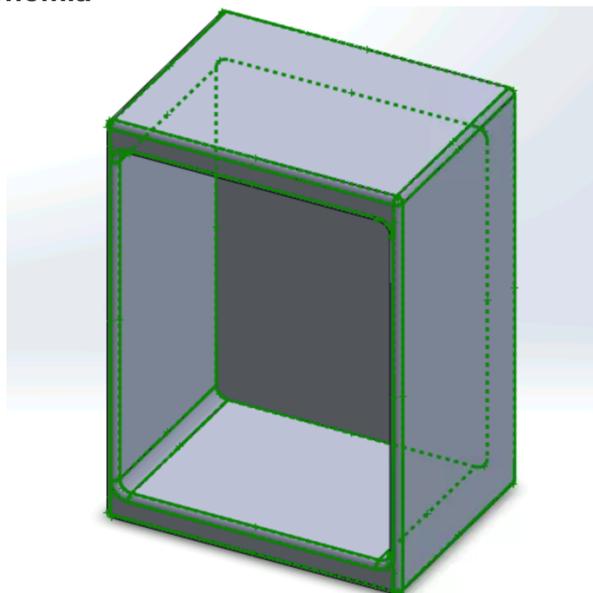


Figura 17: Modelo geométrico ergonómico

Siguiendo con la misma dinámica, para elaborar el modelo geométrico ergonómico, se debe pensar en el usuario que va a utilizar el producto, es por eso por lo que se deben redondear las esquinas y pensar en las medidas necesarias. Partiendo de que un libro bestseller tiene unas medidas de 15,88 x 23,50 cm, se realiza una base del producto de 18,5 x 25 cm, dando así margen para introducir los dedos y poder extraer los libros del interior cómodamente.

- **Forma**

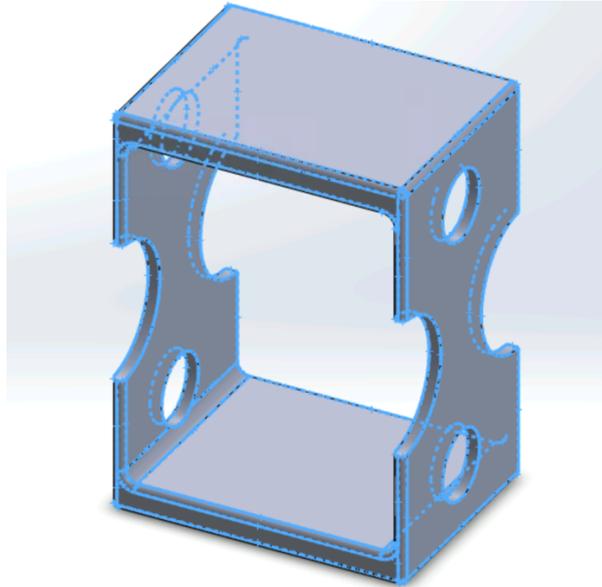


Figura 18: Modelo geométrico formal

A continuación, el modelo geométrico formal se hace pensando de una manera más estética que elementos se podrían modificar para crear un producto más original y diferente.

- **Espacio de diseño**

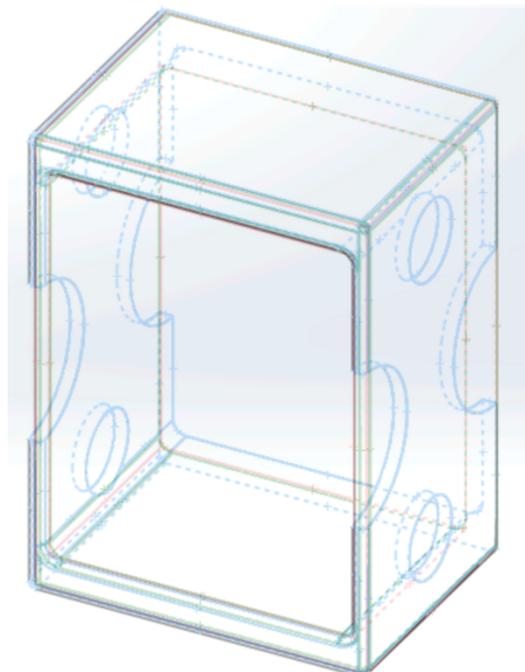


Figura 19: Espacio de diseño

Para crear el espacio de diseño, se superponen los modelos geométricos funcional, ergonómico y formal y así crear un espacio de diseño que englobe los parámetros más importantes para la posterior creación de ideas.

- **Soluciones alternativas**
 - **Alternativa 1**

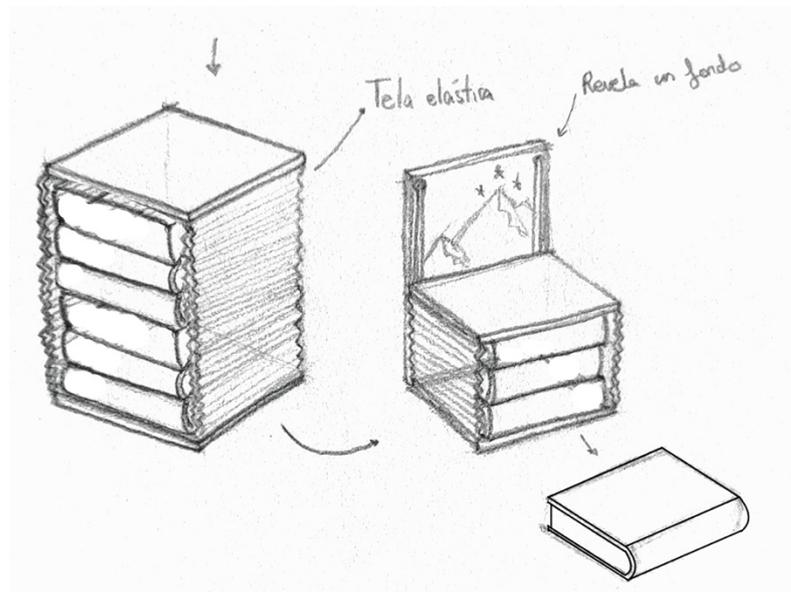


Figura 20: Alternativa 1

El primer expositor consta de dos bases de plástico unidas por los lados con una tela elástica, en su interior se colocarían los libros y a medida que estos se fueran retirando, la base superior se iría adaptando a la cantidad de libros de su interior gracias a la tela de los laterales. Estas bases irían por unos carriles en la pared trasera para que no se deforme la estructura y sea más estable. Por último, la pared trasera incorporaría una ilustración o un mensaje que llamara la atención y estuviera relacionado con los libros expuestos. Los libros se colocarían uno encima del otro con la portada hacia arriba y el lomo en la parte exterior, el cliente así podría ver rápidamente de qué libro se trata al extraerlo.

- **Alternativa 2**

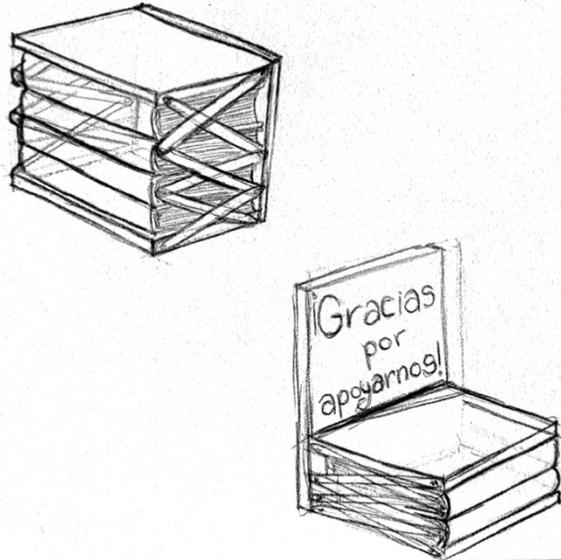


Figura 21: Alternativa 2

Esta segunda alternativa se diferencia de la primera sobre todo en el mecanismo utilizado para el movimiento de las bases y así la adaptabilidad del expositor a los libros de su interior. En este caso, utiliza barras en los laterales unidas por los extremos y cruzadas entre sí por el centro, de manera que se pueden estirar y encoger hasta cierto límite. Al ser todo del mismo material, esta alternativa es más rígida y estable, a la vez que más intuitiva ya que utiliza un mecanismo muy reconocido por los usuarios finales.

- **Alternativa 3**

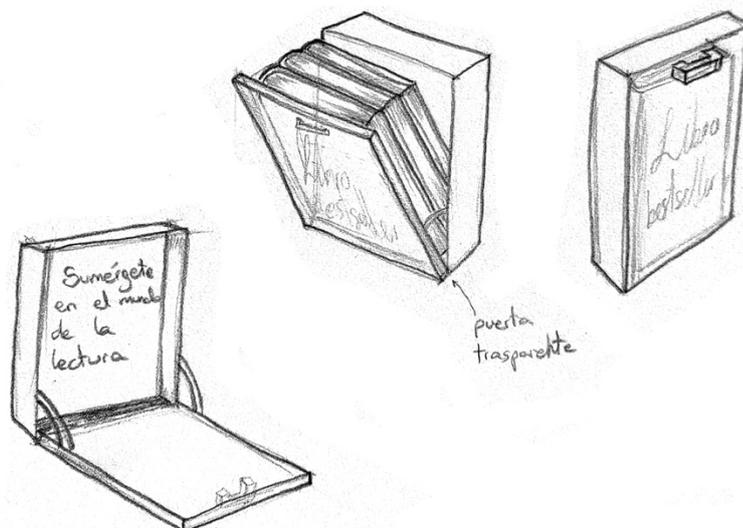


Figura 22: Alternativa 3

La siguiente alternativa se basa en una caja de puerta abatible. Esta puerta estaría en situación de reposo cerrada, pero al aplicar peso sobre esta (los libros), comenzaría a abrirse en función de la fuerza ejercida sobre ella. La puerta de esta caja

sería de polímero transparente para así poder visualizar bien los libros de su interior, y a su vez en la parte interna de la caja se revelaría un mensaje dedicado al consumidor para motivarlo más a la hora de la compra. Esta alternativa permitiría contener muchos libros ya que en su interior se pueden almacenar unos pocos libros pero si se desea se pueden añadir más y así la puerta se iría abriendo poco a poco en función del número de libros de su interior, cumpliendo así con el objetivo de que modificara su tamaño para poder albergar más libros en su interior. Además, cuando la puerta esté abierta completamente porque habría muchos libros encima suya, si se van retirando libros, la puerta se irá cerrando poco a poco según el peso que haya sobre ella, haciendo así que cuantos menos libros haya más cerrada se encontrará.

- **Alternativa 4**

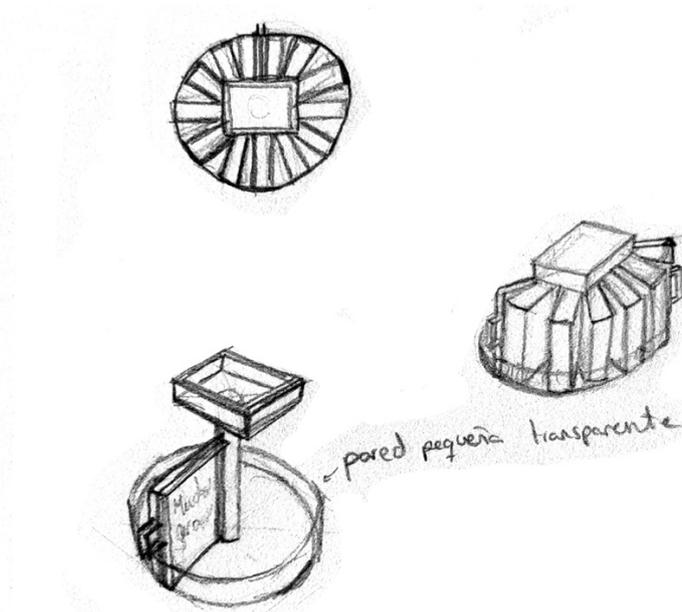


Figura 23: Alternativa 4

Por último, la cuarta alternativa consta de una plataforma elevada sobre un tubo que se encuentra en el centro de la base circular. El producto consta de dos paredes que irían juntando los libros a medida que el consumidor fuera cogiéndolos. Además, para que los libros pudieran estar más sujetos, habría una pared pequeña transparente alrededor de la base.

1.5. Criterios de selección

- Atributos
Para poder evaluar las alternativas mediante unos criterios comunes, se han seleccionado los siguientes atributos:
C1: Estética
C2: Funcionalidad
C3: Ergonomía
C4: Bajo coste
C5: Identificación rápida del libro a exponer

• **Metodologías de análisis multicriterio**

• **Método DATUM**

Para realizar el método DATUM, se comparan las alternativas con una real ya en el mercado. La escogida para este análisis es el estante de libros retráctil de Temu, ya analizado en el estudio de antecedentes, debido a la similitud de la idea principal y a la utilización de un mecanismo para ajustar el tamaño a la cantidad de libros.

Para valorar los productos se identificarán con un “+” si son mejores, con un “-” si son peores y con una “S” si son similares.

Estante de libros retráctil Temu		A1	A2	A3	A4
C1	D	+	S	+	+
C2	A	-	S	+	S
C3	T	-	-	S	S
C4	U	S	S	+	-
C5	M	S	S	+	+
$\sum +$		1	0	4	2
$\sum -$		2	1	0	1
TOTAL		-1	-1	4	1
POSICIÓN		3	4	1	2

Tabla 5: Método DATUM

En conclusión, se puede observar que la mejor opción en comparación con el estante de libros retráctil de Temu es la alternativa 3.

• **Prueba de la mayoría**

Para realizar este método, se crea una tabla comparando las alternativas dos a dos. Se comparan ambas alternativas y se elige la mejor o la más efectiva para el mayor número de criterios.

	A1 – A2	A1 – A3	A1 – A4	A2 – A3	A2 – A4	A3 – A4
C1	A1=A2	A3	A4	A3	A4	A3
C2	A2	A3	A1	A3	A2	A3
C3	A1=A2	A3	A4	A3	A4	A3=A4
C4	A2	A3	A1=A4	A3	A2=A4	A3
C5	A1=A2	A3	A4	A3	A4	A4
	A2>A1	A3>A1	A4>A1	A3>A2	A4>A2	A3>A4

Tabla 6: Prueba de la mayoría

• **Regla de Copeland**

La regla de Copeland consiste en contabilizar el número de veces que una alternativa gana o pierde respecto a las demás de acuerdo con la prueba de la mayoría. Las veces que gana una alternativa cuenta como número positivo mientras que las veces que pierde cuenta como negativo.

ALTERNATIVA	GANAS	PIERDE	TOTAL
A1	0	3	-3
A2	1	2	-1
A3	3	0	3
A4	2	1	1

Tabla 7: Regla de Copeland

Por lo tanto, la mejor alternativa es la 3.

1.6. Justificación de la solución adoptada

Después de realizar varias metodologías para comprobar las alternativas entre sí, se puede llegar a la conclusión que el expositor más adecuado y el que cumple los atributos de una manera más correcta es la opción 3 tanto por su estética, su funcionalidad, su ergonomía, su bajo coste y la facilidad de identificación del libro a exponer.

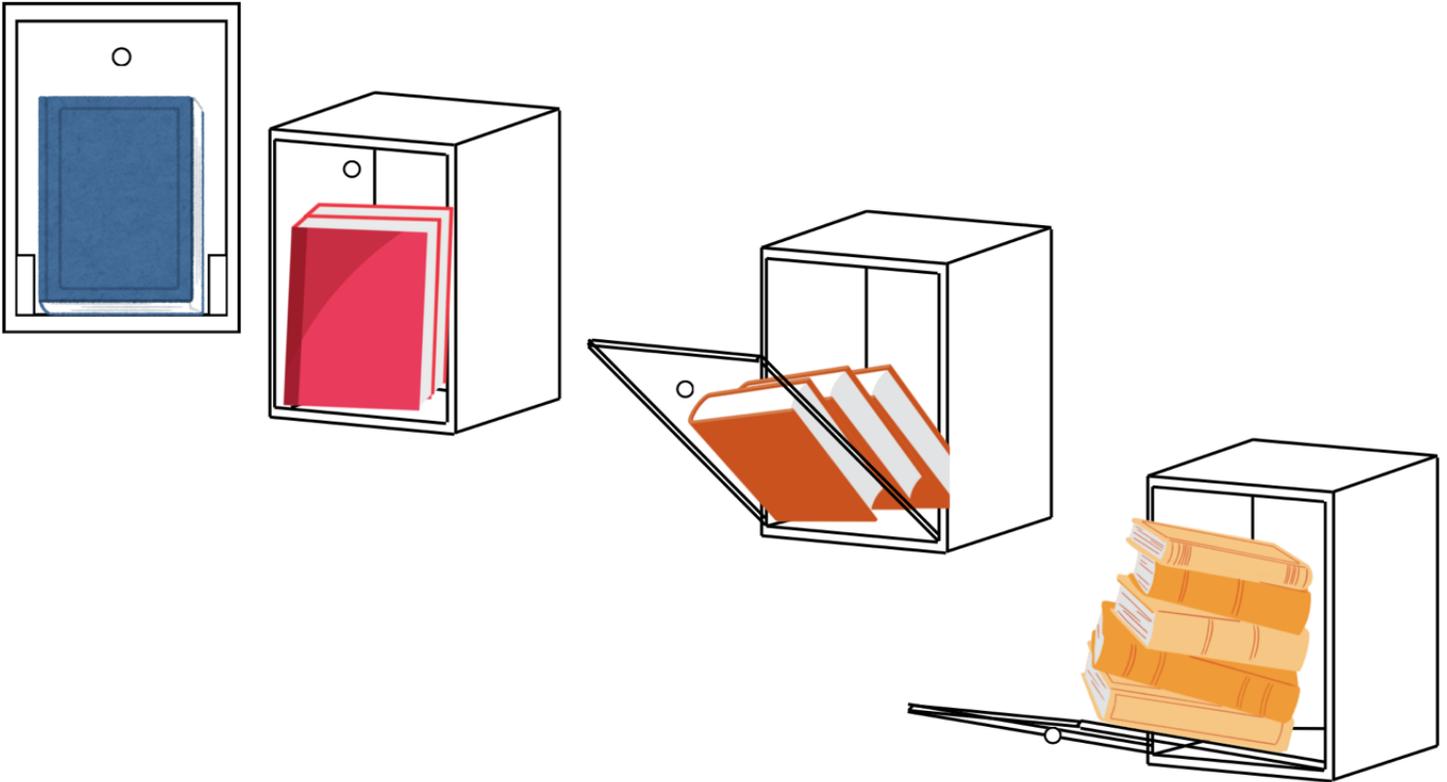


Figura 24: Alternativa seleccionada

1.7. Descripción detallada de la solución adoptada

- **Piezas comerciales**

A continuación, se va a realizar un estudio acerca de las piezas comerciales que componen el objeto a estudiar, en este caso el expositor se compone de dos pistones impulsores de puertas capaces de parar en cualquier posición, tornillos, espigas de madera y un tirador.

- **Impulsor**

Este impulsor es del fabricante GTV, es de acero inoxidable y tiene una carcasa para proteger el mecanismo interno, permite abrir una puerta y dejarla en cualquier ángulo de apertura según la fuerza ejercida sobre ella. Este mecanismo no requiere bisagras, solo es necesario sujetar el impulsor con los tornillos que vienen incluidos con él, atornillarlo a la pared izquierda o derecha perpendicular a la puerta, y sujetar el brazo del impulsor a la puerta del producto. Este mecanismo es el que se utilizan en los armarios altos de cocina que permiten abrir las puertas hacia arriba y mantenerlas en cualquier posición, se aplica el mismo mecanismo para el producto.



Figura 25: Impulsor. Fuente: GTV (2024)

- **Tornillo brazo impulsor**

Se necesitan 4 tornillos en total para el producto, estos tornillos sujetan el brazo del impulsor con la puerta levadiza. Los tornillos son de métrica 4 y una longitud de 8 mm. Son del fabricante RS y están hechos de acero inoxidable.



Figura 26: Tornillo brazo impulsor. Fuente: RS (2024)

- **Espigas de madera**

Para unir todas las piezas de madera y que no se perciba la unión desde el exterior, se montan las piezas con espigas de madera de haya estriada, tienen un diámetro de 6 mm y una longitud de 25 mm. El fabricante Verdú, comercializa estas espigas en sacos de 50.000 unidades.



Figura 27: Espiga de madera. Fuente: VERDU (2024)

- **Tirador**

Para poder mover la puerta si se desea, es necesario un tirador, este es de madera de haya natural para así continuar con la estética del producto completo. Este tirador tiene un diámetro de 40 mm y una longitud de 29 mm, lo comercializa la empresa Pomoline.



Figura 28: Tirador. Fuente: POMOLINE (2024)

- **Piezas de diseño**

- **Puerta transparente**

- Denominación: Puerta transparente
- Utilidad: Sujetar los libros a la vez que dejar ver el interior del expositor
- Materia prima: Policarbonato compacto
- Dimensiones:

La puerta consta de un tablero transparente de 230 mm de ancho, 320 mm de alto y 10 mm de grosor. Además, situándose en la vista de alzado se observan 4 agujeros de radio 4 mm y de profundidad 8 mm, se encuentran agrupados de dos en dos con una distancia entre los centros de 32 mm cada pareja, a la vez, cada grupo está a una distancia de 27,5 mm del borde exterior y a 62 mm del borde inferior. La puerta estará unida mediante unos tornillos a los dos impulsores que a su vez estarán unidos a las paredes del expositor mediante otros tornillos más extensos.

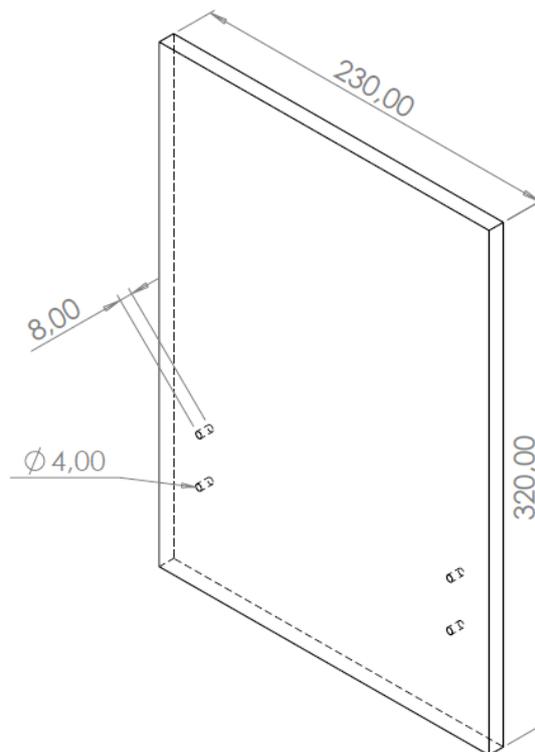


Figura 29: Puerta transparente

- Breve descripción del proceso de fabricación: Se consigue el tablero del producto directamente del proveedor ya con las medidas adecuadas y solo es necesario realizar los agujeros para los tornillos mediante un taladrado.
 - Sistema de unión: Unido a los impulsores mediante tornillos y pegado el tirador directamente con pegamento.
- **Pared izquierda**
 - Denominación: Pared izquierda
 - Utilidad: Sujetar el resto de las paredes a la vez que el impulsor izquierdo. Además, protege los libros del interior.
 - Materia prima: Madera de haya

- Dimensiones:
Partiendo de la vista de alzado, se observa un tablero de 195 mm de ancho, 290 mm de alto y 15 mm de grosor, además, se encuentran 7 agujeros de 6 mm de diámetro y 12,5 mm de profundidad ubicados a 7,5 mm del borde derecho separados 40 mm entre sí, alineado el agujero central con el centro del tablero. En la vista de planta están situados 5 agujeros más de igual medida que el resto y ubicados de la misma forma, a 7,5 mm del borde, a 40 mm de distancia entre sí y alineados con la mitad del tablero, al igual que en la vista inferior.

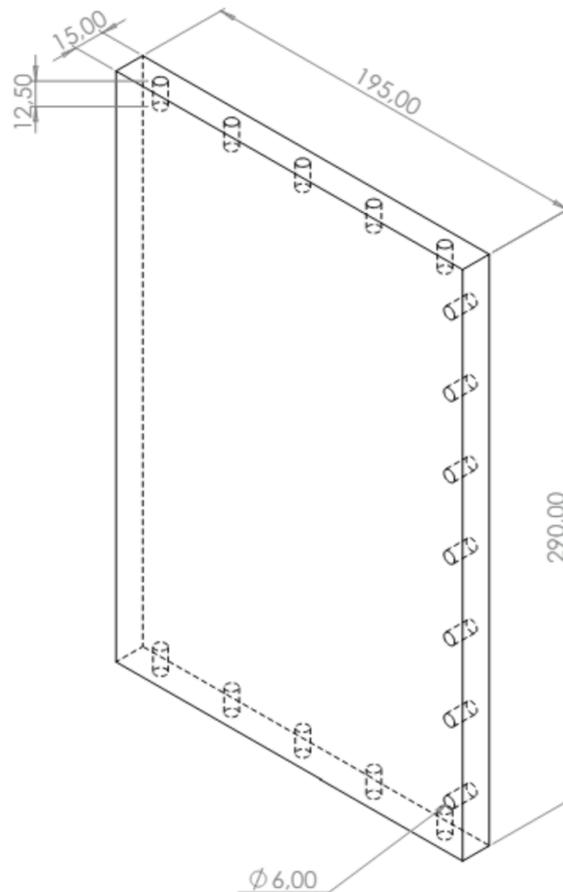


Figura 30: Pared izquierda

- Breve descripción del proceso de fabricación: Se cortan los tableros con la medida adecuada y se realizan los agujeros para encajar las espigas.
 - Sistema de unión: Unida a la pared del fondo, la pared superior y la base mediante espigas de madera.
 - **Pared derecha**
 - Denominación: Pared derecha
 - Utilidad: Sujetar el resto de las paredes a la vez que el impulsor derecho. Además, protege los libros del interior.
 - Materia prima: Madera de haya.
- Dimensiones**
Partiendo de la vista de alzado, se observa un tablero de 195 mm de ancho, 290 mm de alto y 15 mm de grosor, además, se encuentran 7 agujeros de 6 mm de diámetro y 12,5 mm de profundidad ubicados a 7,5 mm del borde izquierdo separados

40 mm entre sí, alineado el agujero central con el centro del tablero. En la vista de planta están situados 5 agujeros más de igual medida que el resto y ubicados de la misma forma, a 7,5 mm del borde, a 40 mm de distancia entre sí y alineados con la mitad del tablero, al igual que en la vista inferior.

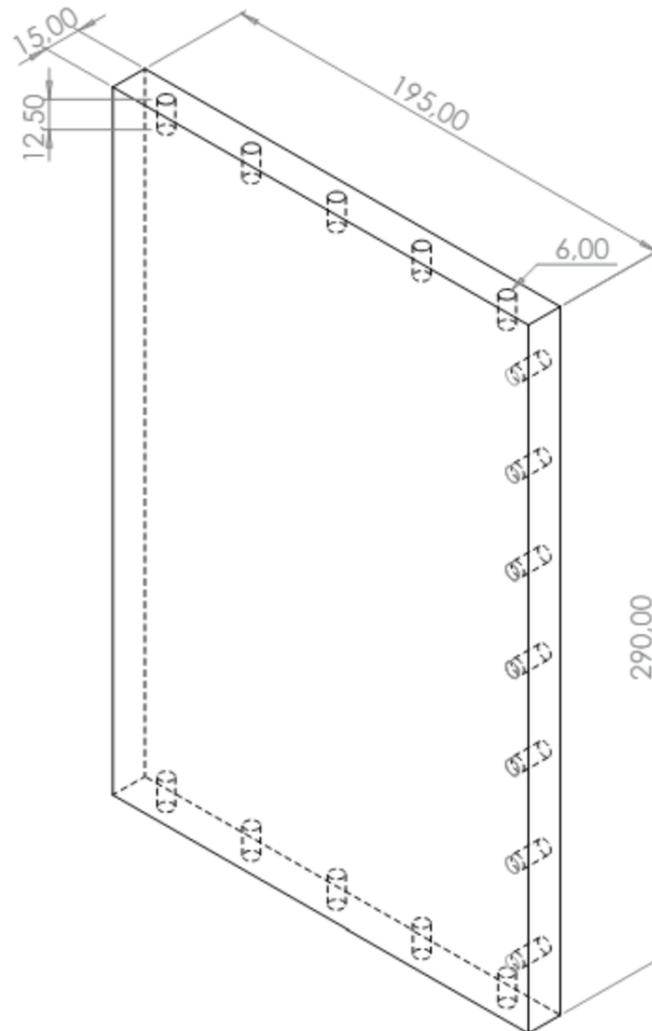


Figura 31: Pared derecha

- Breve descripción del proceso de fabricación: Se cortan los tableros con la medida adecuada y se realizan los agujeros para encajar las espigas.
- Sistema de unión: Unida a la pared del fondo, la pared superior y la base mediante espigas de madera.
- **Pared superior**
 - Denominación: Pared superior
 - Utilidad: Sujetar el resto de las paredes y proteger los libros del interior.
 - Materia prima: Madera de haya.
 - Dimensiones:

Situados en la vista de alzado, se observa un tablón de 230 mm de ancho, 195 mm de alto y 15 mm de grosor, además, se pueden observar tres filas de agujeros de 6 mm de diámetro y 12,5 mm de profundidad separados entre sí a 40 mm. Estas filas se encuentran en los laterales izquierdo y derecho y en la

parte inferior a 7,5 mm de cada borde. Todas las filas son de 5 agujeros, siendo alineado horizontal o verticalmente el agujero central de cada fila con el centro del tablero.

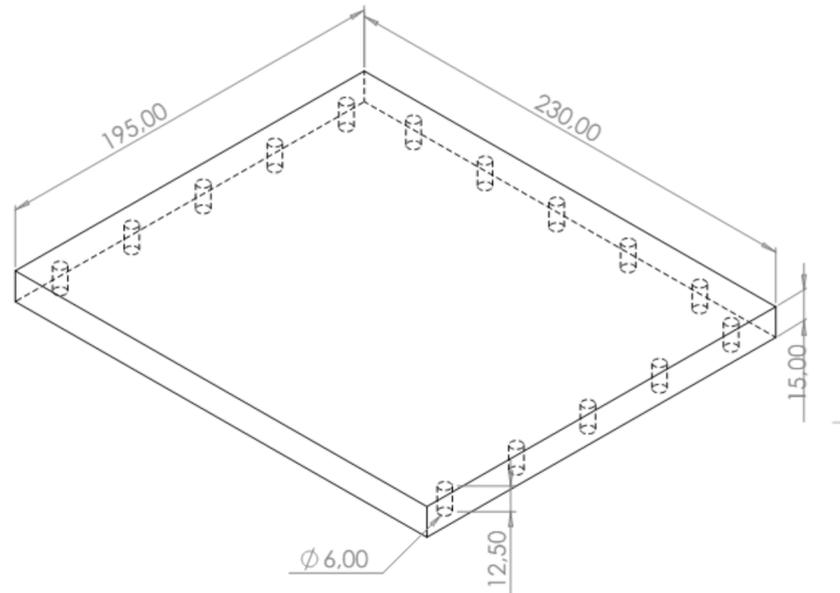


Figura 32: Pared superior

- Breve descripción del proceso de fabricación: Se cortan los tableros con la medida adecuada y se realizan los agujeros para encajar las espigas.
 - Sistema de unión: Unida a las paredes izquierda, derecha y fondo con espigas de madera.
- **Pared fondo**
 - Denominación: Pared fondo
 - Utilidad: Sujetar el resto de las paredes y proteger los libros del interior. Además, En esta pared se observa un mensaje para motivar al cliente.
 - Materia prima: Madera de haya.
 - Dimensiones

Partiendo de la vista de alzado, se observa una tabla de 200 mm de ancho, 290 mm de alto y 15 mm de grosor. Esta pieza es simétrica respecto a los ejes X e Y ya que situados en la vista de planta, se observan 5 agujeros de 6 mm de diámetro y 12,5 mm de profundidad, alineados con el centro del tablero respecto al agujero central y separados entre ellos por 40 mm, se observa lo mismo visto desde la vista inferior. También, al ser simétrica respecto al eje Y, Los perfiles izquierdo y derecho son iguales, se observan 7 agujeros de igual medida que los demás, alineados con el centro del tablero respecto al agujero central y separados 40 mm entre sí.

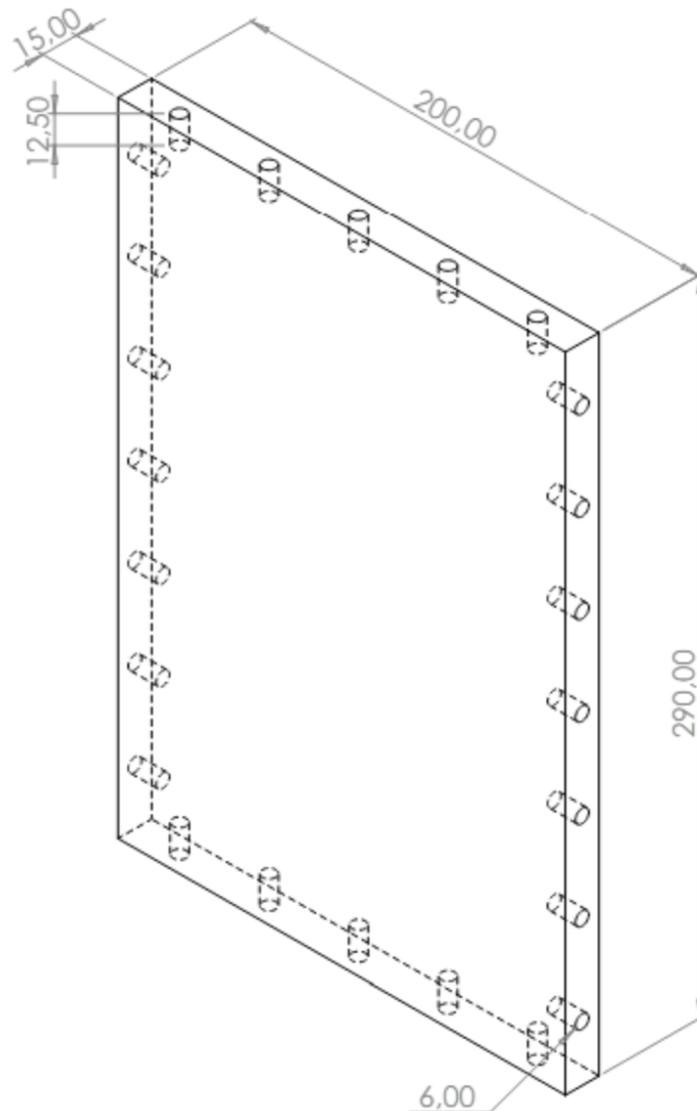


Figura 33: Pared fondo

- Breve descripción del proceso de fabricación: Se cortan los tableros con la medida adecuada y se realizan los agujeros para encajar las espigas.
- Sistema de unión: Unida a las paredes derecha, izquierda superior y a la base mediante espigas de madera.
- **Base**
 - Denominación: Base
 - Utilidad: Sujetar el resto de las paredes y proteger los libros del interior.
 - Materia prima: Madera de haya.
 - Dimensiones:

Situados en la vista de alzado, se observa un tablón de 230 mm de ancho, 195 mm de alto y 15 mm de grosor, además, se pueden observar tres filas de agujeros de 6 mm de diámetro y 12,5 mm de profundidad separados entre sí a 40 mm. Estas filas se encuentran en los laterales izquierdo y derecho y en la parte inferior a 7,5 mm de cada borde. Todas las filas son de 5 agujeros, siendo alineado horizontal o verticalmente el agujero central de cada fila con el centro del tablón.

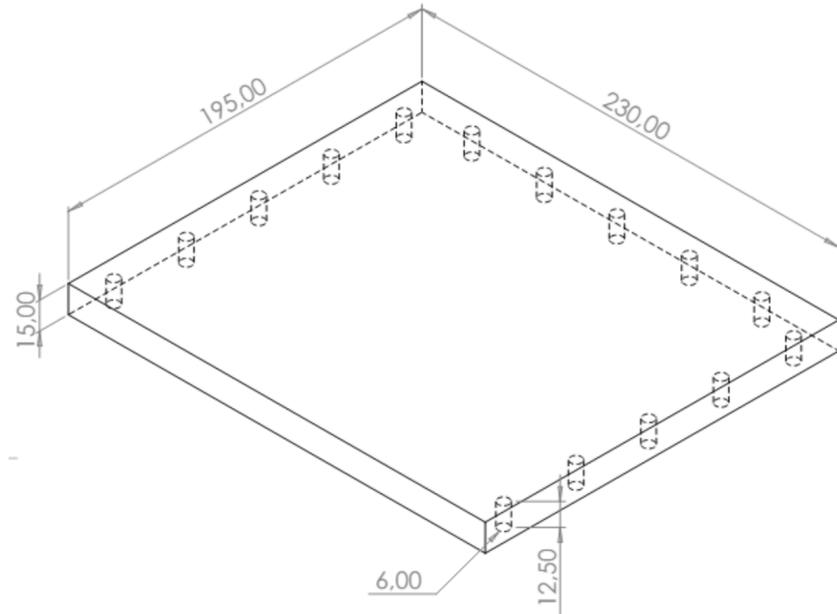


Figura 34: Base

- Breve descripción del proceso de fabricación: Se cortan los tableros con la medida adecuada y se realizan los agujeros para encajar las espigas.
- Sistema de unión: Unida a las paredes izquierda, derecha y fondo con espigas de madera.

1.8. Diseño final

En este apartado se muestran algunos renders con los materiales asignados a cada pieza para poder visualizar mejor el producto. En la pared del fondo se pueden observar algunos lemas que irían adheridos a esta pieza como una pegatina.



Figura 35: Previsualizaciones

1.9. Conclusiones

Después de realizar toda la memoria del trabajo, se puede concluir con que los objetivos planteados al comienzo han sido alcanzados ya que se ha obtenido un expositor que se diferencia del resto no tanto por su estética si no por su funcionamiento, permitiendo jugar al usuario final con la cantidad de libros que quiere mantener en el interior del expositor, así como la inclinación deseada para estos libros.

Al utilizar un material como la madera de haya, este producto es muy duradero y resistente y prácticamente todas sus partes podrían ser remplazadas, si fuera necesario, sin necesidad de desechar el producto entero, permitiendo así alargar su vida útil mucho más tiempo y reducir los residuos que se generan.

2. PLIEGO DE CONDICIONES

2.1. Objeto y alcance del pliego

Este Trabajo de Fin de Grado (TFG) consiste en la realización del diseño de un expositor de libros que se adapte al número de libros que haya en su interior. Para su desarrollo, se toman en consideración una serie de condiciones especificadas a lo largo de la memoria como son los materiales, las medidas, etc. Este documento recopila todas las características tanto descriptivas como formales que se reflejan en el producto a realizar.

En caso de incongruencia documental prevalece lo que indica el presente pliego de condiciones.

2.2. Normas de carácter general

Código	Título
UNE-EN ISO 294-1:2017	Plásticos. Moldeo por inyección de probetas de materiales termoplásticos. Parte 1: Principios generales y moldeo de probetas de usos múltiples y de barras
BOE-A-2023-14735	Orden TED/646/2023, de 9 de junio, por la que se establecen los criterios para determinar cuándo los residuos termoplásticos sometidos a tratamientos mecánicos y destinados a la fabricación de productos plásticos dejan de ser residuo con arreglo a la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
BOE-A-1998-9478	Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

Tabla 8: Normativa

2.3. Especificaciones técnicas de materiales y condiciones del suministro

- **Piezas comerciales**
 - **Impulsor**
 - Denominación: Impulsor TOP STAYS
 - Fabricante: GTV
 - Características:

Acabado blanco	
Función de cierre silencioso	
No requiere bisagras	
Ángulo de apertura aproximado: 107°	
Parada en cualquier posición	
Material: acero, plástico	

Figura 36: Impulsor. Fuente: GTV (2024)

Tabla 9: Características impulsor

- **Tornillo brazo impulsor**
 - Denominación: Tornillo de cabeza avellanada RS PRO, M4 x 8mm, paso de rosca 0.7mm, de Acero Inoxidable.
 - Fabricante: RS PRO
 - Características:

Diámetro: 4 mm	 <p>Figura 37: Tornillo brazo impulsor. Fuente: RS (2024)</p>
Longitud: 8 mm	
Material: Acero inoxidable	

Tabla 10: Características tornillo brazo impulsor

- **Espigas de madera**
 - Denominación: Espigas de madera 6-25
 - Fabricante: Verdú
 - Características:

Diámetro: 6 mm	 <p>Figura 38: Espiga de madera. Fuente: VERDU (2024)</p>
Longitud: 25 mm	
Material: madera de haya estriada	
Cantidad: 50.000 unidades por saco	

Tabla 11: Características espigas de madera

- **Tirador**
 - Denominación: Tirador pomo de mueble madera haya laca natural 40 mm - 401AB
 - Fabricante: Pomoline
 - Características:

Diámetro: 40 mm	 <p>Figura 39: Tirador. Fuente: POMOLINE (2024)</p>
Longitud: 29 mm	
Material: madera de haya natural	

Tabla 12: Características tirador

- **Materia prima**

- **Material:** Madera de haya.
- Composición química: 50% de Celulosa, 25% de Lignina y 25% de Hemicelulosa. La fórmula química es: $C_6H_{10}O_5$.
- Características físicas:
 - Alta durabilidad
 - Buena dureza
 - Facilidad de trabajo
- Condiciones del encargo: Se necesitan tablas de 15 mm de grosor para su posterior mecanizado y así crear las piezas necesarias para el producto. Estas tablas no deben tener imperfecciones tipo agujeros o cortes. Deben mantener a su vez el color de la madera natural, sin realizar ningún proceso anterior de pintado.
- **Material:** Policarbonato.
- Composición química: Se trata de una estructura química repetitiva de moléculas de Bisfenol A ligada a otros grupos carbonatos en una molécula larga. La fórmula química es: $O-(C_6H_4)-C(CH_3)_2-(C_6H_4)-CO$.
- Características físicas:
 - Buena resistencia a impactos
 - Buena estabilidad dimensional
 - Buenas propiedades mecánicas, tenacidad y resistencia química
- Condiciones del encargo: Se necesitan planchas de policarbonato compacto de 10 mm de grosor, 230 mm de ancho y 320 mm de alto; estas se consiguen ya cortadas a medida del proveedor, deben ser transparentes completamente y sin imperfecciones.

2.4. Condiciones técnicas de la fabricación y montaje

En este apartado se explicarán los procesos y las herramientas utilizadas para la realización del producto. Para comenzar, se explican los procesos de la madera: corte, taladrado, lijado y barnizado.

El corte de la madera se realiza mediante una sierra de mesa, la Sierra de mesa One Key posee una guía deslizante de cremallera y piñón que permite ajustar con precisión la guía desde la parte delantera de la sierra.



Figura 40: Sierra de mesa. Fuente: SUMINISTRO INTEL (2024)

Para el taladrado se necesita una taladradora en columna habitual en fábricas de la industria. Esta taladradora de columna es de la serie DH40 GP 400V de Optimum con cono MT4. Consta de un motor eléctrico industrial de dos

velocidades, un cabezal giratorio para realizar taladros en un ángulo determinado, un amplio rango de velocidades de giro, de 95 a 3200 rpm.



Figura 41: Taladradora de columna. Fuente: ENTABAN (2024)

Para trabajar el policarbonato es necesario brocas helicoidales para poder hacer mejor los agujeros y que no se deformen y para taladrar la madera sería necesaria una broca de tres puntas.

Para el siguiente proceso, el lijado, se utilizan lijas eléctricas, mucho más rápidas que una lija manual, que consiguen un acabado más unificado. Además, este tipo de lijadoras vienen con un elemento de aspiración integrado que aspira el polvo directamente al interior del depósito del sistema microfiltro suministrado.



Figura 42: Lijadora eléctrica. Fuente: PC COMPONENTES (2024)

Después de lijar las piezas, se consiguen así tableros sin impurezas preparados para el barnizado. Para este último proceso se necesita un bote de barniz para madera de haya, con esto se consigue que la madera quede totalmente protegida.



Figura 43: Barniz. Fuente: PINTURAS MATA (2024)

El único proceso necesario para trabajar la puerta transparente es el taladrado ya que las planchas de policarbonato compacto ya vienen cortadas a medida por el proveedor y solo es necesario realizar los agujeros para los tornillos del brazo del impulsor.

3. PRESUPUESTO

El siguiente presupuesto está realizado incluyendo los impuestos. Se detalla cada pieza, tanto comercial como diseñada, el presupuesto de montaje y una tabla resumen.

3.1. Piezas comerciales

IMPULSOR	
COSTE DE MATERIALES	
Materia prima	Subtotal 1 0€
Productos subcontratados	
Producto: Impulsor TOP STAYS	
Precio: 12,65€ / 2 unidades ⇒ 6,325€ / unidad	
Unidades: 2	
	Subtotal 2 6,325€
	TOTAL PARCIAL 1 6,325€
 COSTE DE LA MANO DE OBRA	
Mano de obra directa	Subtotal 1 0€
Operaciones subcontratadas	
	Subtotal 2 0€
	TOTAL PARCIAL 2 0€
COSTE DE FABRICACIÓN = 6,325€	

TORNILLO BRAZO IMPULSOR

COSTE DE MATERIALES

Materia prima

Subtotal 1 0€

Productos subcontratados

Producto: Tornillo de cabeza avellanada RS PRO, M4 x 8mm, paso de rosca 0.7mm, de Acero Inoxidable.

Precio: 13,20€ / 50 unidades \Rightarrow 0,264€ / unidad

Unidades: 4

Subtotal 2 0,264€**TOTAL PARCIAL 1 0,264€**

COSTE DE LA MANO DE OBRA

Mano de obra directa

Subtotal 1 0€

Operaciones subcontratadas

Subtotal 2 0€**TOTAL PARCIAL 2 0€****COSTE DE FABRICACIÓN = 0,264€**

ESPIGAS DE MADERA

COSTE DE MATERIALES

Materia prima

Subtotal 1 0€

Productos subcontratados

Producto: Espigas de madera 6-30

Precio: 0,93€ / 100 unidades \Rightarrow 0,0093€ / unidad

Unidades: 44

Subtotal 2 0,0093€**TOTAL PARCIAL 1 0,0093€**

COSTE DE LA MANO DE OBRA

Mano de obra directa

Subtotal 1 0€

Operaciones subcontratadas

Subtotal 2 0€**TOTAL PARCIAL 2 0€****COSTE DE FABRICACIÓN = 0,0093€**

TIRADOR**COSTE DE MATERIALES**

Materia prima

Subtotal 1 0€

Productos subcontratados

Producto: Tirador pomo de mueble madera haya laca natural 40 mm - 401AB

Precio: 1,5€ / unidad

Unidades: 1

Subtotal 2 1,5€**TOTAL PARCIAL 1 1,5€****COSTE DE LA MANO DE OBRA**

Mano de obra directa

Subtotal 1 0€

Operaciones subcontratadas

Subtotal 2 0€**TOTAL PARCIAL 2 0€****COSTE DE FABRICACIÓN = 1,5€**

3.2. Piezas diseñadas**PUERTA TRANSPARENTE****COSTE DE MATERIALES**

Materia prima

Policarbonato

Suministro:

Precio: 9,1€ / kg \Rightarrow 8€ / unidad

Unidades: 1

Subtotal 1 8€

Productos subcontratados

Subtotal 2 0€**TOTAL PARCIAL 1 8€****COSTE DE LA MANO DE OBRA**

Mano de obra directa

Operación: Taladrado

Tipo de operario: Oficial de 2ª

Tiempo de mecanizado: 0,15 horas

Tasa horaria: 15€/hora

Subtotal 1 2,25€

Operaciones subcontratadas

Subtotal 2 0€**TOTAL PARCIAL 2 2,25€****COSTE DE FABRICACIÓN = 10,25€**

PARED IZQUIERDA

COSTE DE MATERIALES

Materia prima

Madera de Haya
 Suministro:
 Precio: 4,39€ / kg \Rightarrow 3,073€ / unidad
 Unidades: 1

Subtotal 1 3,073€

Productos subcontratados

Subtotal 2 0€

TOTAL PARCIAL 1 3,073€

COSTE DE LA MANO DE OBRA

Mano de obra directa

Operación: Cortado
 Tipo de operario: Oficial de 2ª
 Tiempo de mecanizado: 0,05 horas
 Tasa horaria: 15€/hora

Operación: Taladrado
 Tipo de operario: Oficial de 2ª
 Tiempo de mecanizado: 0,15 horas
 Tasa horaria: 15€/hora

Subtotal 1 3€

Operaciones subcontratadas

Subtotal 2 0€

TOTAL PARCIAL 2 3€

COSTE DE FABRICACIÓN = 6,073€

PARED DERECHA

COSTE DE MATERIALES

Materia prima

Madera de Haya

Suministro:

Precio: 4,39€ / kg \Rightarrow 3,073€ / unidad

Unidades: 1

Subtotal 1 3,073€

Productos subcontratados

Subtotal 2 0€

TOTAL PARCIAL 1 3,073€

COSTE DE LA MANO DE OBRA

Mano de obra directa

Operación: Cortado

Tipo de operario: Oficial de 2ª

Tiempo de mecanizado: 0,05 horas

Tasa horaria: 15€/hora

Operación: Taladrado

Tipo de operario: Oficial de 2ª

Tiempo de mecanizado: 0,15 horas

Tasa horaria: 15€/hora

Subtotal 1 3€

Operaciones subcontratadas

Subtotal 2 0€

TOTAL PARCIAL 2 3€

COSTE DE FABRICACIÓN = 6,073€

PARED SUPERIOR

COSTE DE MATERIALES

Materia prima

Madera de Haya
 Suministro:
 Precio: 4,39€ / kg \Rightarrow 2,5€ / unidad
 Unidades: 1

Subtotal 1 2,5€

Productos subcontratados

Subtotal 2 0€

TOTAL PARCIAL 1 2,5€

COSTE DE LA MANO DE OBRA

Mano de obra directa

Operación: Cortado
 Tipo de operario: Oficial de 2ª
 Tiempo de mecanizado: 0,05 horas
 Tasa horaria: 15€/hora

Operación: Taladrado
 Tipo de operario: Oficial de 2ª
 Tiempo de mecanizado: 0,15 horas
 Tasa horaria: 15€/hora

Subtotal 1 3€

Operaciones subcontratadas

Subtotal 2 0€

TOTAL PARCIAL 2 3€

COSTE DE FABRICACIÓN = 5,5€

PARED FONDO

COSTE DE MATERIALES

Materia prima

Madera de Haya

Suministro:

Precio: 4,39€ / kg \Rightarrow 3,25€ / unidad

Unidades: 1

Subtotal 1 3,25€

Productos subcontratados

Subtotal 2 0€

TOTAL PARCIAL 1 3,25€

COSTE DE LA MANO DE OBRA

Mano de obra directa

Operación: Cortado

Tipo de operario: Oficial de 2ª

Tiempo de mecanizado: 0,05 horas

Tasa horaria: 15€/hora

Operación: Taladrado

Tipo de operario: Oficial de 2ª

Tiempo de mecanizado: 0,15 horas

Tasa horaria: 15€/hora

Subtotal 1 3€

Operaciones subcontratadas

Subtotal 2 0€

TOTAL PARCIAL 2 3€

COSTE DE FABRICACIÓN = 6,25€

BASE

COSTE DE MATERIALES

Materia prima

Madera de Haya
 Suministro:
 Precio: 4,39€ / kg \Rightarrow 2,5€ / unidad
 Unidades: 1

Subtotal 1 2,5€

Productos subcontratados

Subtotal 2 0€

TOTAL PARCIAL 1 2,5€

COSTE DE LA MANO DE OBRA

Mano de obra directa

Operación: Cortado
 Tipo de operario: Oficial de 2ª
 Tiempo de mecanizado: 0,05 horas
 Tasa horaria: 15€/hora

Operación: Taladrado
 Tipo de operario: Oficial de 2ª
 Tiempo de mecanizado: 0,15 horas
 Tasa horaria: 15€/hora

Subtotal 1 3€

Operaciones subcontratadas

Subtotal 2 0€

TOTAL PARCIAL 2 3€

COSTE DE FABRICACIÓN = 5,5€

3.3. Montaje**MONTAJE FINAL****COSTE DE MATERIALES**

Materia prima

Subtotal 1 0€

Productos subcontratados

Subtotal 2 0€

TOTAL PARCIAL 1 0€**COSTE DE LA MANO DE OBRA**

Mano de obra directa

Operación: Ensamblado del producto

Tipo de operario: Oficial de 2ª

Tiempo de mecanizado: 0,3 horas

Tasa horaria: 25€/hora

Subtotal 1 7,5€

Operaciones subcontratadas

Subtotal 2 0€

TOTAL PARCIAL 2 0€**COSTE DE FABRICACIÓN = 7,5€****3.4. Tabla resumen**

DENOMINACIÓN	COSTE MATERIAL	COSTE MANO DE OBRA	UNIDADES	COSTE TOTAL
Impulsor	6,325€	0€	2	12,65€
Tornillo brazo impulsor	0,264€	0€	4	1,056€
Espigas de madera	0,0093€	0€	44	0,4092€
Tirador	1,5€	0€	1	1,5€
Puerta transparente	8€	2,25€	1	10,25€
Pared izquierda	3,073€	3€	1	6,073€
Pared derecha	3,073€	3€	1	6,073€
Pared superior	2,5€	3€	1	5,5€
Pared fondo	3,25€	3€	1	6,25€
Base	2,5€	3€	1	5,5€
Montaje	0€	7,5€	-	7,5€
TOTAL				62,76€

Tabla 13: Tabla resumen

4. PLANOS

4 3 2 1

F

F

E

E

D

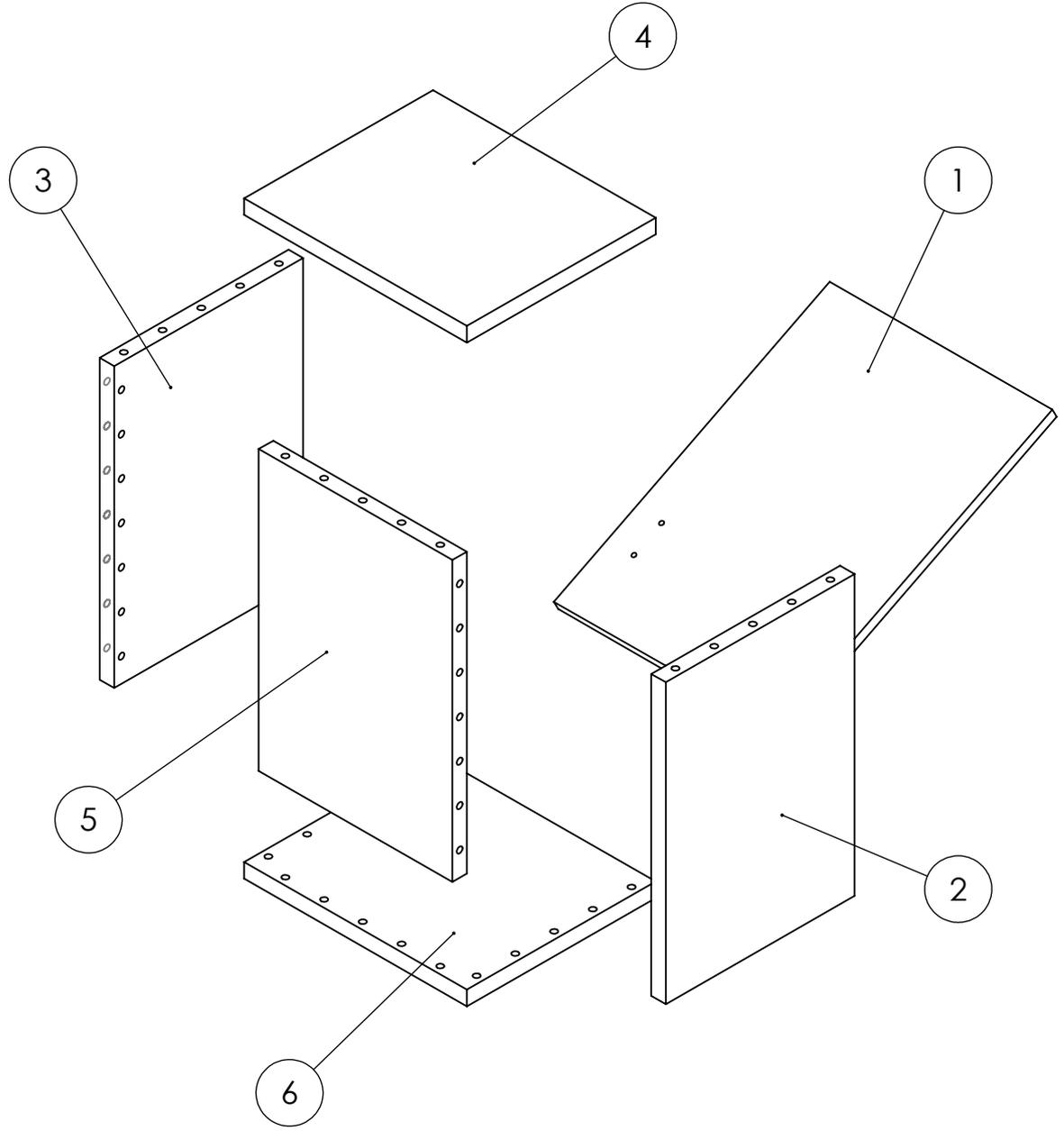
D

C

C

B

B



N.º PIEZA	DENOMINACIÓN	MATERIAL	CANTIDAD
1	Puerta transparente	Polycarbonato	1
2	Pared izquierda	Madera de haya	1
3	Pared derecha	Madera de haya	1
4	Pared superior	Madera de haya	1
5	Pared fondo	Madera de haya	1
6	Base	Madera de haya	1

FORMATO A4	TÍTULO DEL TRABAJO:	
CURSO 23/24	Diseño de un expositor de libros adaptable	

ESCALA:	NOMBRE:	PROPIEDAD:
1:5	Vista de explosionado	Celia Muñoz Zapico
		REALIZADO POR:
		Celia Muñoz Zapico

4 3 2 1

A

A

4 3 2 1

F

F

E

E

D

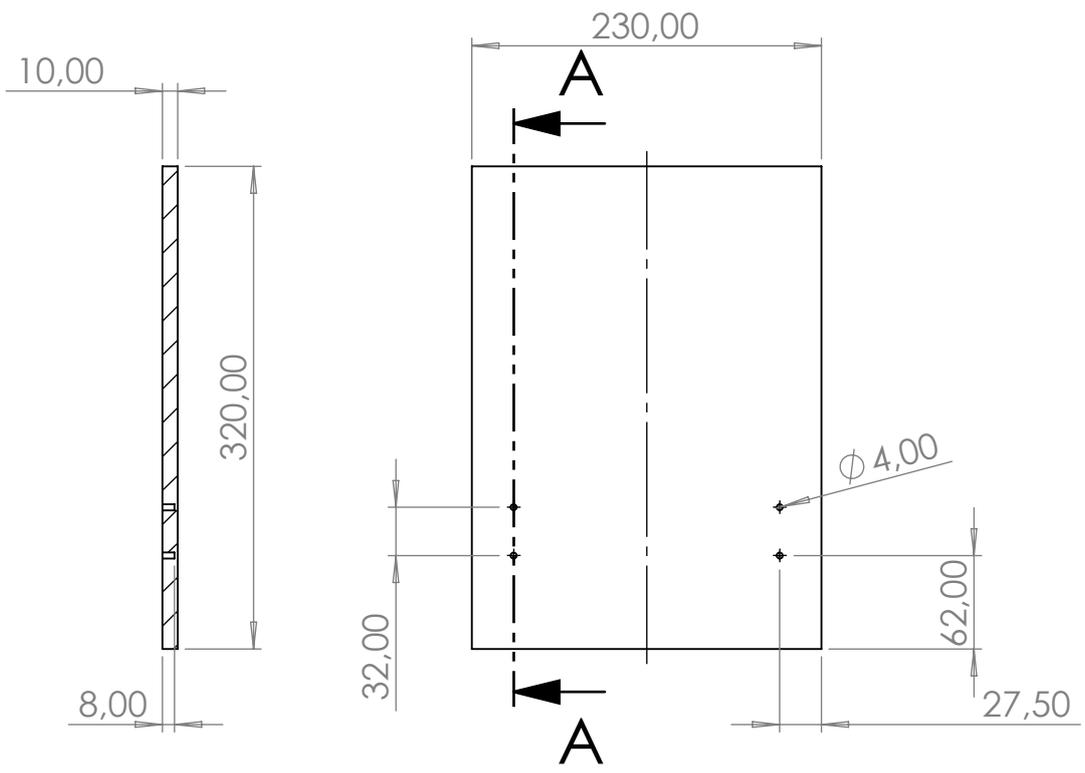
D

C

C

B

B



SECCIÓN A-A

FORMATO A4

TÍTULO DEL TRABAJO:

Diseño de un expositor de libros adaptable

CURSO 23/24

ESCALA:

1:5

NOMBRE:

Puerta transparente

PROPIEDAD:

Celia Muñoz Zapico

NÚMERO 1

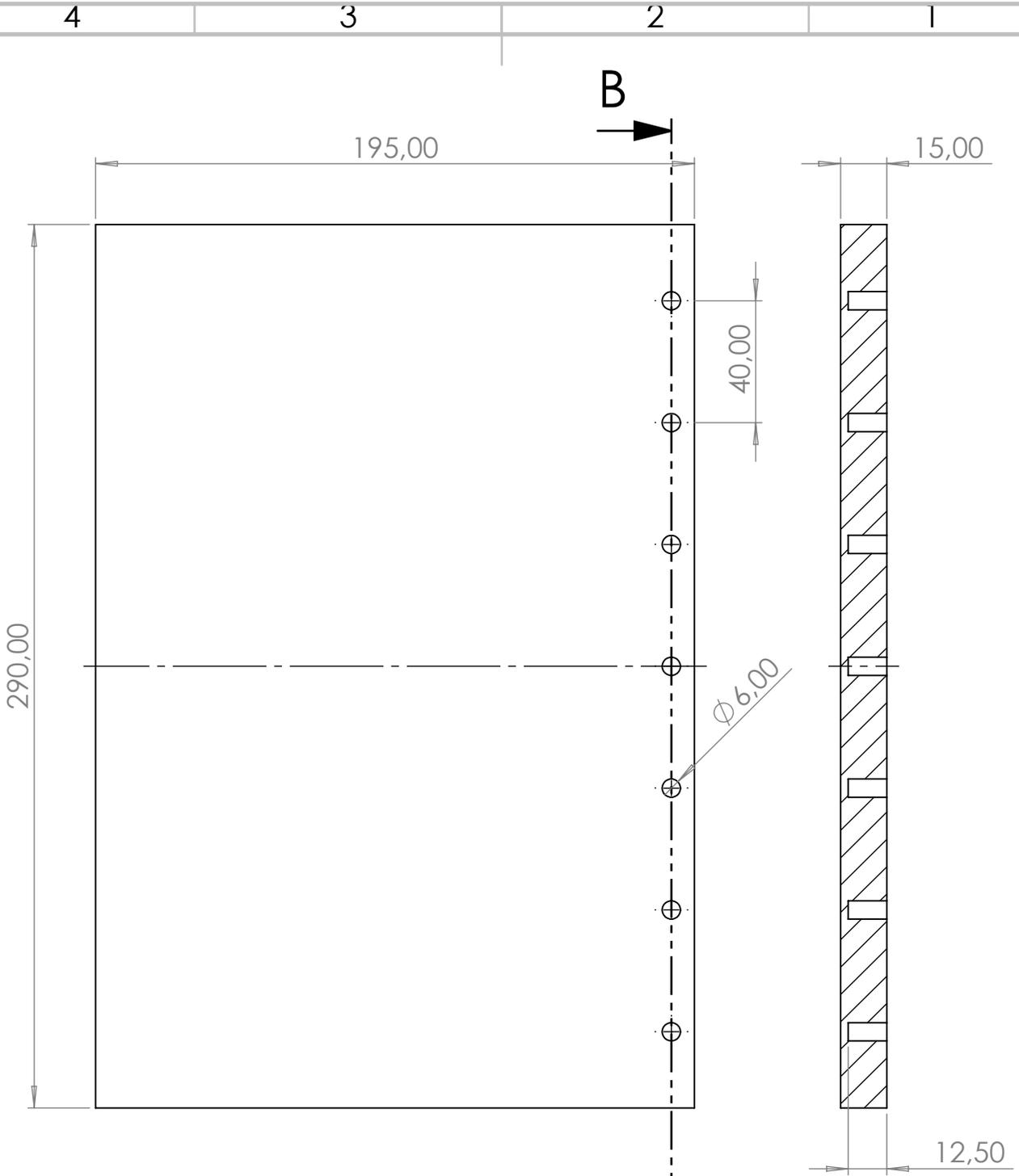
REALIZADO POR:

Celia Muñoz Zapico

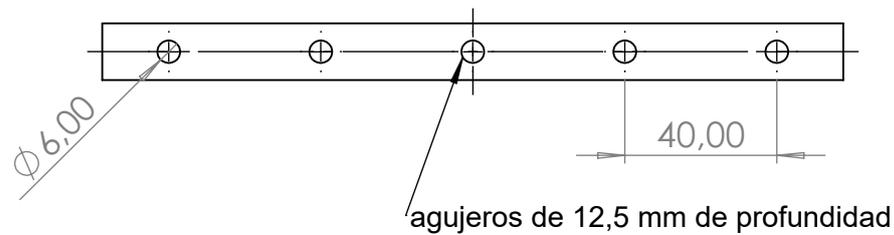
4 3 2 1

A

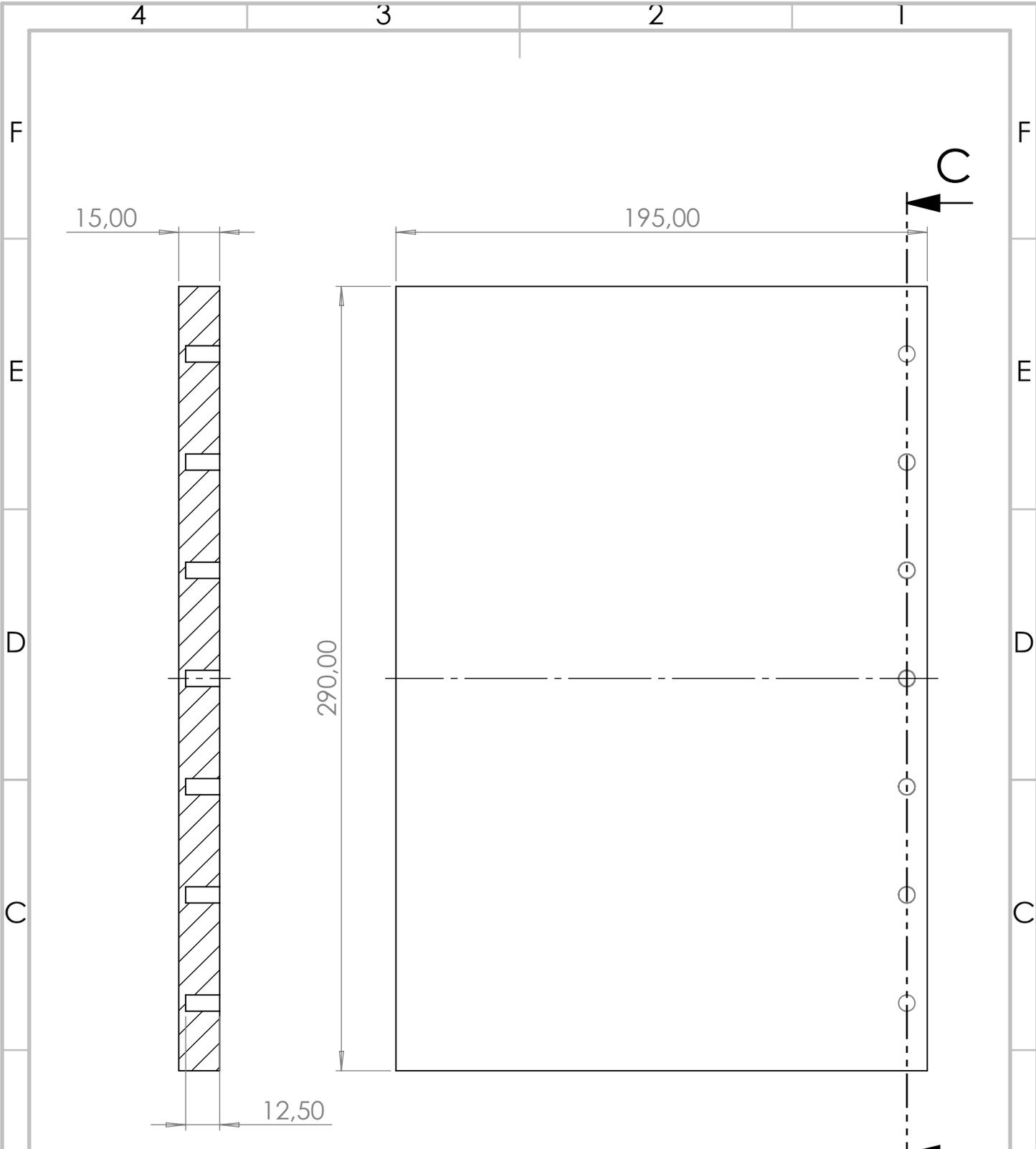
A



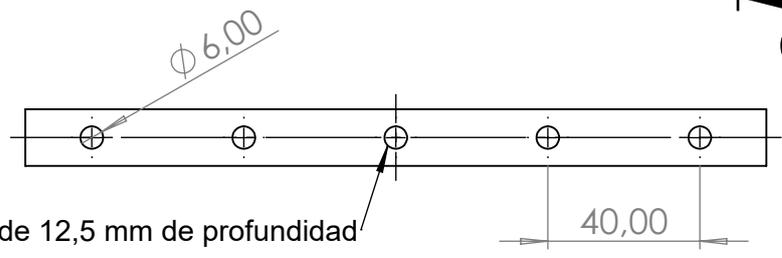
SECCIÓN B-B



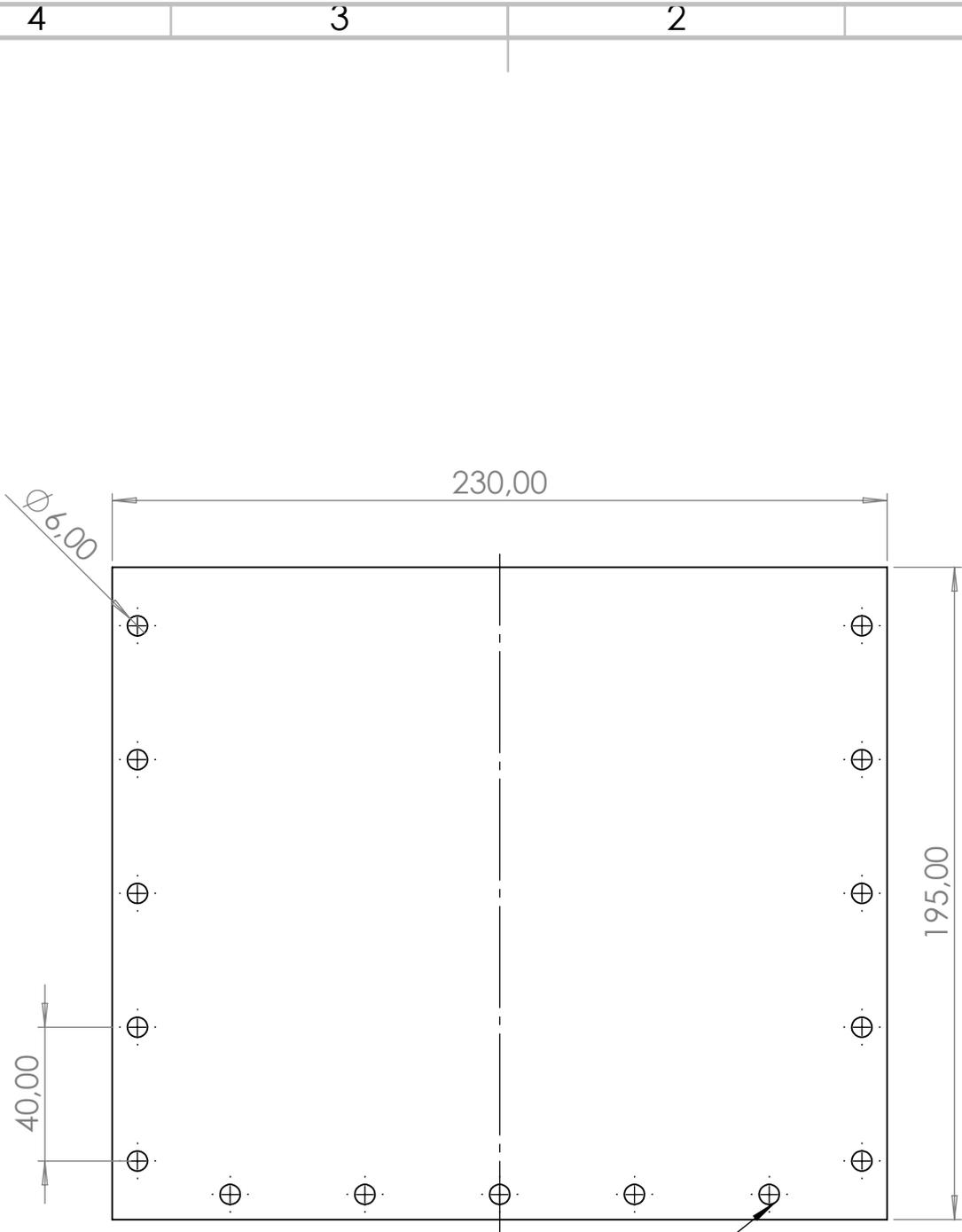
FORMATO A4	TÍTULO DEL TRABAJO: Diseño de un expositor de libros adaptable		
CURSO 23/24	NOMBRE: Pared izquierda		
ESCALA: 1:2	PROPIEDAD: Celia Muñoz Zapico	NÚMERO 2	
	REALIZADO POR: Celia Muñoz Zapico		



SECCIÓN C-C



A	FORMATO A4	TÍTULO DEL TRABAJO: Diseño de un expositor de libros adaptable			A
	CURSO 23/24	NOMBRE: Pared derecha			
	ESCALA: 1:2	PROPIEDAD: Celia Muñoz Zapico	NÚMERO 3		
		REALIZADO POR: Celia Muñoz Zapico			



Tablero de 15 mm de grosor

agujeros de 12,5 mm de profundidad

A	FORMATO A4	TÍTULO DEL TRABAJO:			A
	CURSO 23/24	Diseño de un expositor de libros adaptable			
	ESCALA:	NOMBRE:	PROPIEDAD:	NÚMERO 4	
	1:2	Pared superior	Celia Muñoz Zapico		
			REALIZADO POR:		
			Celia Muñoz Zapico		

4 3 2 1

F

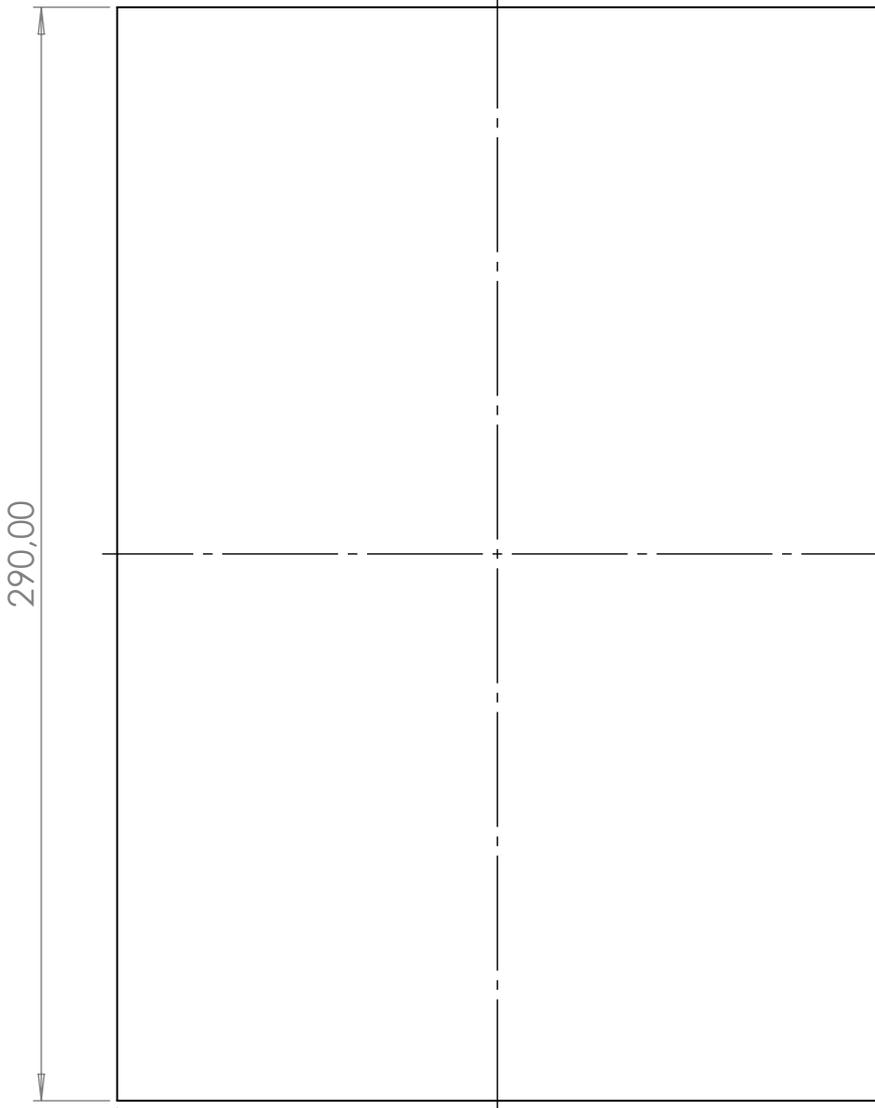
agujeros de 12,5 mm de profundidad

40,00

$\phi 6,00$



E



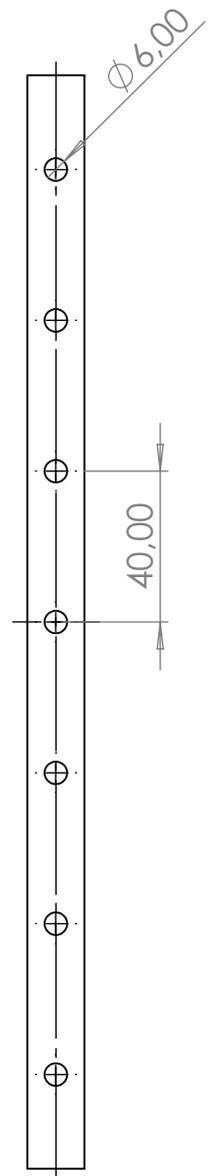
290,00

200,00

D

C

B



40,00

$\phi 6,00$

15,00

F

E

D

C

B

FORMATO A4

TÍTULO DEL TRABAJO:

Diseño de un expositor de libros adaptable

CURSO 23/24

ESCALA:

1:2

NOMBRE:

Pared fondo

PROPIEDAD:

Celia Muñoz Zapico

NÚMERO 5

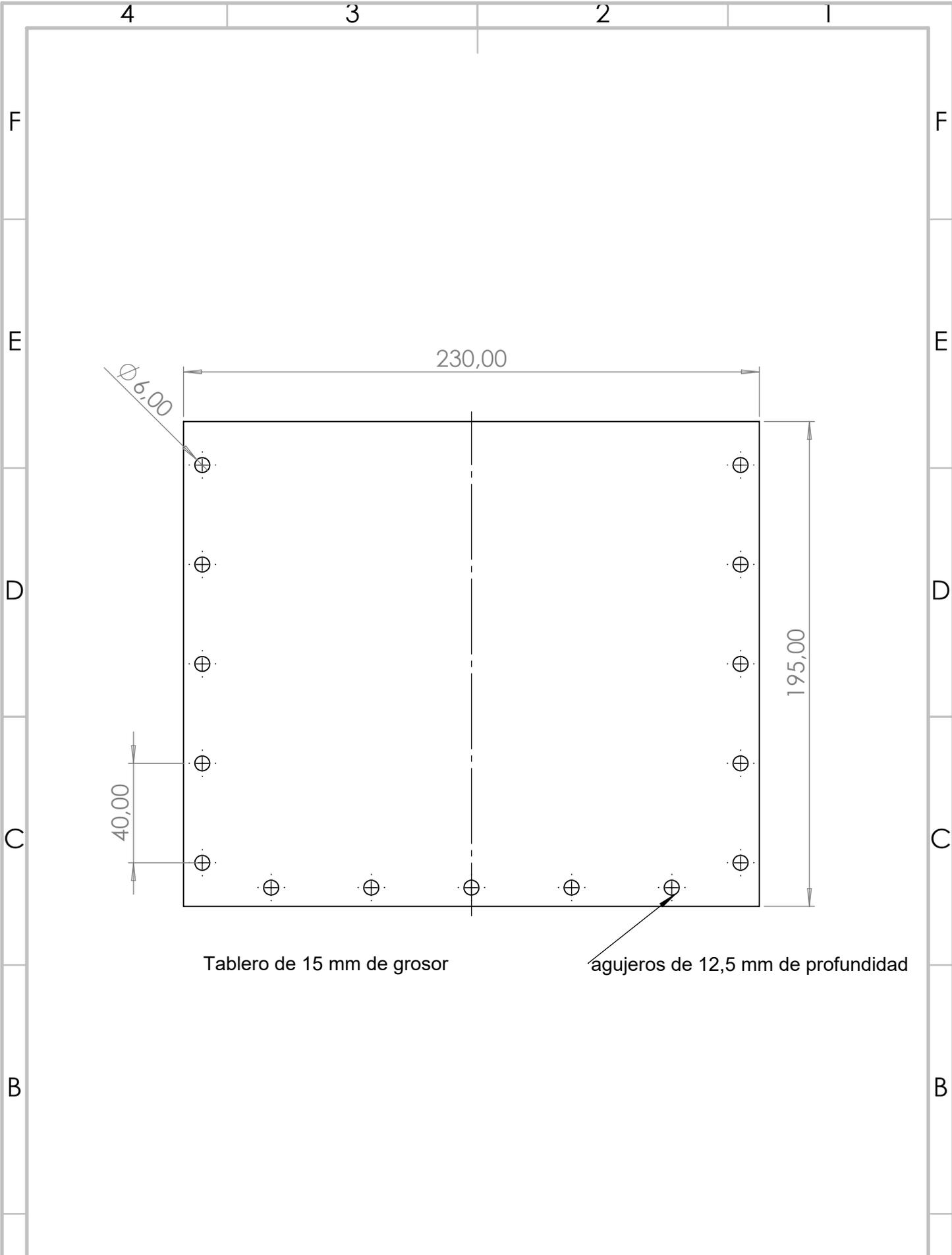
REALIZADO POR:

Celia Muñoz Zapico

4 3 2 1

A

A



Tablero de 15 mm de grosor

agujeros de 12,5 mm de profundidad

A	FORMATO A4	TÍTULO DEL TRABAJO:			A
	CURSO 23/24	Diseño de un expositor de libros adaptable			
	ESCALA:	NOMBRE:	PROPIEDAD:	NÚMERO 6	
	1:2	Base	Celia Muñoz Zapico		
			REALIZADO POR:		
			Celia Muñoz Zapico		

5. ANEXOS

- Documentación
Piezas comerciales

The screenshot shows the product page for a wooden knob on the pomoline website. The page includes a navigation bar with the pomoline logo and various menu items like INICIO, TIENDA, OFERTAS, OUTLET, BLOG, and CONTACTO. The product title is "TIRADOR POMO DE MUEBLE MADERA HAYA LACA NATURAL PARA ARMARIO COCINA 40MM - 401AB". The price is listed as 1,50€ IVA incl. The product image shows a smooth, light-colored wooden knob. Below the image are color selection options and a quantity selector set to 1. A green button labeled "AÑADIR AL CARRITO" is visible. Technical specifications include a height of 29 mm and a diameter of 40 mm. The page also features a "DESCARGAR FICHA TÉCNICA" button and a payment option for 3 interest-free installments. On the right side, there are three promotional boxes: "ENVÍO GRATIS* A partir de 50€", "ENTREGA 48 / 72H* Solo Península y Baleares", and "CAMBIOS Y DEVOLUCIONES Plazo de hasta 30 días."

The screenshot shows the product page for wooden pegs on the verdú website. The page features the verdú logo and a navigation bar with categories like CATEGORIAS, FACTURAS PENDIENTES, SOLICITAR CLAVES, and REGISTRO PROFESIONAL. The product title is "ESPIGAS DE MADERA 6-30 (SACO 36000U.)". The price is 0,93 € (100 unid.) (IVA incluido). The quantity selector is set to 36000. A blue button labeled "Añadir al carrito" is present. The page also includes a "DESCARGAR FICHA TÉCNICA" button and a payment option for 3 interest-free installments. On the right side, there is a "PROTECCIÓN AL COMPRADOR" badge with a 4.77 rating and a "HECHO EN ESPAÑA" logo. The page also features a "PREGUNTA PRODUCTO" and "IMPRIMIR" button.



[Sobre nosotros](#)
[Investigación y Desarrollo](#)
[Actualidad](#)
[Carrera](#)







B2B login

[PRODUCTOS](#)
[CATÁLOGOS](#)
[INSPIRACIONES](#)
[VENTA](#)
[CONTACTO](#)

< VOLVER
Home > Productos > Accesorios para muebles > Elevadores > Mecánicos > Produkt Impulsor TOP STAYS

Impulsor TOP STAYS

Indeks: PD-LIFTNEW-LIGHT-10, PD-LIFTNEW-LIGHT-80... [más >](#)







Descripción

El elevador mecánico, de acero, facilita el diseño de armarios superiores funcionales y modernos. El elevador proporciona fluidez y amortiguación al abrir los armarios, y también permite parar el mueble en cualquier posición. La fuerza de brazo ajustable y el ajuste en tres planos simplifican el proceso de montaje y la elección del frontal. Además, su mecanismo evita la caída inerte del frontal y el uso de la tecnología de cierre silencioso nos facilita el uso. El elevador se usará en bars de hombros con una altura frente de hasta 600 mm. Disponible 2 variantes de color: blanco y gris. El ángulo de apertura aproximado es 107°. Es una opción de hasta cuatro variantes de fuerza de muelle adaptados a la altura y peso del frontal. El kit incluye una plantilla de perforación desechable para facilitar el montaje, así como rejillas y tapas para arreglar el frente.

- elevador mecánico;
- altura del frontal hasta 600 mm;
- no requiere el uso de bisagras;
- ángulo de apertura aproximado 107°;
- cierre silencioso;
- 4 variantes de fuerza de muelle adaptados a la altura y peso del frente.

[Catálogo online](#)



[Seguimiento de Pedidos](#)
[Iniciar sesión / Registrarse](#)
0,00 €

[Inicia sesión / Regístrate](#) para acceder a todas las ventajas de tu cuenta

[Menú](#)

Nº ref. fabric.

Q

🏠
< Tornillería y Fijaciones
< Tornillos y Pernos
< Tornillos Allen

Tornillo Allen de cabeza avellanada RS PRO, M4 x 8mm, paso de rosca 0.7mm, de Acero Inoxidable

Código RS: 124-7216 | Fabricante: [RS PRO](#)







6 Entrega en 24 horas

40 Disponible para entrega en 24/48 horas

-
1
+

Añadir

Bolsa(s)

🚚 **Entrega GRATUITA para pedidos superiores a 80,00 €**

Disponibilidad de stock

☰ Añadir a una lista de materiales

Precio 1 Bolsa de 50
13 20 €
15 97 €

Materia prima

Taller del cuadro

Buscar productos ...

ACCEDER / REGISTRARSE CARRITO / 0.00 €

ESPEJOS DE PARED CON MARCO | ESPEJOS PARA BAÑO CON ILUMINACIÓN LED | MARCOS A MEDIDA | COMPLEMENTOS PARA ESTUFAS | TABLEROS | METACRILATOS | POLICARBONATOS

CRISTALES | MATERIALES | LÁMPARAS DE METACRILATO | CUADROS Y DECORACIÓN | IMPRENTA ONLINE | EMPRESAS Y PROYECTOS | BLOG | CONTACTO | QUIÉNES SOMOS

DOCUMENTOS LEGALES | TIENDA

TALLER DEL CUADRO > TIENDA

Planchas de Policarbonato Compacto Transparente a Medida



Descripción

- Muy resistente a los impactos.
- Protección UV (rayos ultravioleta)
- La longitud y anchura tienen un margen de precisión de +/- 1 mm
- Es transparente.
- Para pedidos de grandes cantidades le calcularemos el mejor precio:

[CONTÁCTENOS PULSANDO AQUÍ](#)

Hablamos de Policarbonato Transparente, También disponemos de **Policarbonato Alveolar a Medida** (transparente, traslucido / hielo, opal / blanco).

Seleccione el Grosor *

- 2 mm 3 mm 4 mm
 6 mm 8 mm 10 mm

IMPORTANTE: En caso de que necesite poner milímetros, sepárelos con un punto o con una coma.

Alto (cm): *

10

Ancho (cm): *

10

Alto (cm): Mínimo: 10; Máximo: 220; Ancho (cm): Mínimo: 3; Máximo: 140

Taller del cuadro

Buscar productos ...

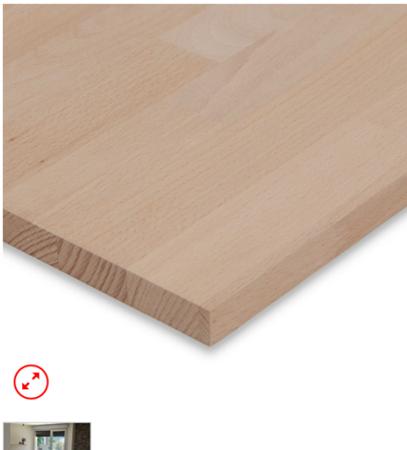
ACCEDER / REGISTRARSE CARRITO / 0.00 €

ESPEJOS DE PARED CON MARCO | ESPEJOS PARA BAÑO CON ILUMINACIÓN LED | MARCOS A MEDIDA | COMPLEMENTOS PARA ESTUFAS | TABLEROS | METACRILATOS | POLICARBONATOS | CRISTALES

MATERIALES | LÁMPARAS DE METACRILATO | CUADROS Y DECORACIÓN | IMPRENTA ONLINE | EMPRESAS Y PROYECTOS | BLOG | CONTACTO | QUIÉNES SOMOS | DOCUMENTOS LEGALES | TIENDA

TALLER DEL CUADRO > TIENDA

Tablero de Haya Macizo Alistonado Corte a medida | Grosos 15 mm, 32 mm, 42mm



Descripción:

- Tablero de haya vaporizada natural macizo alistonado hecho con listones de 40mm.
- Preparado para pintar y barnizar. Ideal para muebles, mesas, encimeras, cocinas, escaleras,...
- La longitud y anchura tienen un margen de precisión de +/- 2 mm
- Para pedidos de grandes cantidades le calcularemos el mejor precio:

[CONTÁCTENOS PULSANDO AQUÍ](#)

Seleccione el Grosor *

- 15 mm 32 mm 42 mm

IMPORTANTE: En caso de que necesite poner milímetros, sepárelos con un punto o con una coma.

La dirección de las vetas siempre irán en el lado Ancho

Ancho (cm): *

10

Alto (cm): *

10

Ancho (cm): Mínimo: 10; Máximo: 220; Alto (cm): Mínimo: 3; Máximo: 122

Para pedidos de grandes cantidades o medidas superiores solicítelo presupuesto.

- Tablas ergonómicas

Artículo de fondo

*Este artículo fue publicado en el número 14-2001, páginas 22 a 35.
Siguiendo la línea de la página Web del INSHT se incluirán los textos íntegros de los artículos
prescindiendo de imágenes y gráficos no significativos.*

Datos antropométricos de la población laboral española

Informe de resultados

Antonio Carmona Benjumea
CNMP Sevilla. INSHT

1. Introducción

El disponer de datos antropométricos de una población determinada, para su aplicación al diseño de equipos y dispositivos que hayan de ser empleados por las personas que la componen, es esencial para que estos elementos estén convenientemente adaptados al uso que se espere de ellos. Una consideración especial merece la disponibilidad y el empleo de estos datos para el diseño de máquinas, puestos de trabajo y equipos de protección, en los que su adaptación ergonómica a los usuarios potenciales no sólo contribuye a su eficacia funcional sino también a incrementar la seguridad y el bienestar de estos usuarios.

El estudio, parte de cuyos resultados se exponen, de manera resumida, en este informe, responde al desarrollo del proyecto nacional INSHT/PN 543, del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Entre sus objetivos se encuentran el desarrollar un método para la obtención de datos antropométricos de la población laboral española, de acuerdo con los criterios más autorizados y, en particular, con las recomendaciones incluidas en la norma internacional UNE EN ISO 7250:1998⁽¹⁾ y, consecuentemente, el establecimiento de una base de datos antropométricos de la población laboral española.

La intención de este resumen es poner los datos antropométricos obtenidos a disposición de las personas interesadas, sin esperar a la publicación de la monografía⁽²⁾ que describe tanto los resultados como los detalles metodológicos del estudio de referencia. Al tratarse de un informe preliminar, no se presenta una descripción circunstanciada de los aspectos formales del estudio; sólo se reseñan aquellos que son necesarios para establecer su alcance y para permitir una aplicación correcta de los datos incluidos, especialmente los que se refieren a las características de la muestra y a la definición de las dimensiones antropométricas consideradas. Por otro lado, los datos que se ofrecen son perfectamente utilizables ya que han sido sometidos al tratamiento apropiado y contrastados con otras bases de datos internacionales e, incluso, utilizados para contribuir a elaborar la información contenida en las normas internacionales UNE EN ISO 7250:1998 y UNE EN 547-3:1997⁽³⁾.

	muslo, sentado			6						
24 (4.2.15)	Espesor abdominal, sentado	1127	254,24	39,95	1,190	169	190	254	320	356
3 Medidas de segmentos específicos del cuerpo (mm)										
25 (4.3.1)	Longitud de la mano	1126	188,18	9,79	0,292	162	172	188	204	210
26 (4.3.3)	Anchura de la palma de la mano (en metacarpianos)	1127	89,30	5,99	0,178	75	80	90	99	103
27 (4.3.4)	Longitud del dedo índice	898	73,89	4,64	0,155	64	67	73	82	86
28 (4.3.5)	Anchura proximal dedo índice	1130	0,80	1,50	0,045	17	18	21	23	25
29 (4.3.6)	Anchura distal del dedo índice	1130	18,23	1,62	0,048	15	16	18	21	22
30 (4.3.7)	Longitud del pie	1129	259,36	14,56	0,433	220	234	260	282	291
31 (4.3.8)	Anchura del pie	1125	100,34	7,68	0,229	74	87	101	112	117
32 (4.3.9)	Longitud de la cabeza	1126	190,64	7,63	0,227	171	178	191	202	209
33 (4.3.10)	Anchura de la cabeza	1128	147,09	6,99	0,208	131	136	147	158	163
34 (4.3.11)	Longitud de la cara (nasion-mentón)	1030	127,79	10,43	0,325	108	114	127	143	156
35 (4.3.12)	Perímetro de la cabeza	1112	572,63	18,24	0,547	529	543	572	602	615
36 (4.3.13)	Arco sagital de la cabeza	1127	358,84	24,75	0,737	303	320	356	402	420
37 (4.3.14)	Arco bitragial	1126	364,07	18,76	0,559	320	332	365	394	405
38 (No incl.)	Distancia interpupilar	1125	63,68	4,30	0,128	53	57	64	71	74
4 Medidas funcionales (mm)										
39 (4.4.2)	Alcance máximo horizontal (puño cerrado)	1126	718,36	48,92	1,458	588	632	720	796	825
40 (4.4.3)	Longitud codo - puño	1126	346,45	20,71	0,617	297	312	347	380	394

Los datos ergonómicos han sido obtenidos del documento "Datos antropométricos de la población laboral española", concretamente de la página 20 del documento.

Panel

Buuk

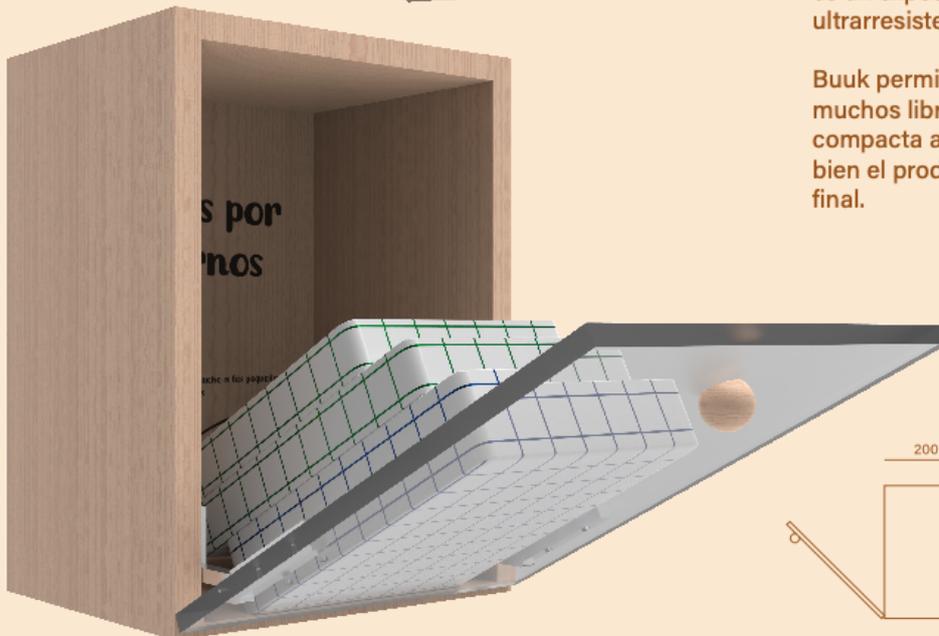
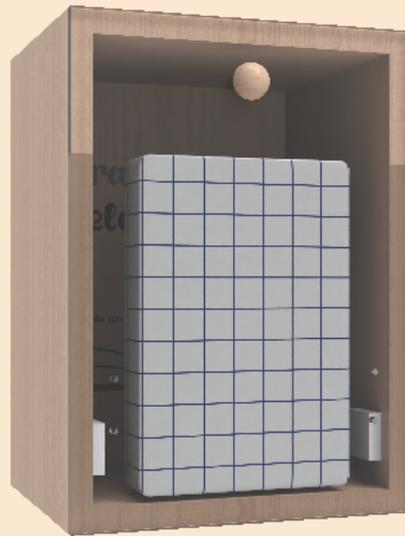
Una forma diferente de almacenar los libros

Gracias por elegirnos

sumérgete en el mundo de la lectura

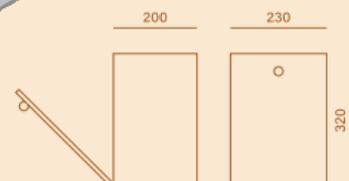


Algunos ejemplos de adhesivos que irían en la pared del fondo.
Para saber más sobre este expositor, escanea el siguiente QR!



Hecho con madera de haya y policarbonato compacto, Buuk es un expositor de libros ultrarresistente y duradero.

Buuk permite almacenar muchos libros de manera más compacta a la vez que mostrar bien el producto al usuario final.



6. BIBLIOGRAFÍA

AENOR. *Plásticos. Moldeo por inyección de probetas de materiales termoplásticos. Parte 1: Principios generales y moldeo de probetas de usos múltiples y de barras.* UNE-EN ISO 294-1:2017. Madrid: AENOR, 2017.

BOE. *Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.*
<<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1998-9478>> [Consultado el 05-05-2024]

BOE. *Orden TED/646/2023, de 9 de junio, por la que se establecen los criterios para determinar cuándo los residuos termoplásticos sometidos a tratamientos mecánicos y destinados a la fabricación de productos plásticos dejan de ser residuo con arreglo a la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.*
< <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2023-14735>> [Consultado el 05-05-2024]

CASHDISPLAY. *Expositor acrílico para libros | Expositor de libros.*
<<https://www.cashdisplay.com/comprar/expositor-acrilico-para-libros/>>
[Consultado el 01-05-2024]

ENTABAN. *Taladro columna serie DH40 GP 400V.*
<<https://entaban.es/taladros-de-columna-con-transmision-por-engranajes/5036-taladro-columna-serie-dh40-gp-400v.html>> [Consultado el 07-06-2024]

ESPAENET. *Búsqueda inteligente.*
<https://es.espacenet.com/singleLineSearch?DB=&REF=yes&ST=singleline&clid=0&locale=es_ES&page=5&query=estantería&return=true> [Consultado 05-05-2024]

FUNDACIÓN MAPFRE. *Datos antropométricos de la población laboral española.*
<<https://documentacion.fundacionmapfre.org/documentacion/publico/es/media/group/1055028.do>> [Consultado el 06-05-2024]

GARCÍA CARO, F. (2019). *Diseño y reciclaje para la movilidad sostenible en el hábitat de la ciudad.* Trabajo Final de Grado. Valencia: Universitat Politècnica de València,
<<https://m.riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/126675/Garc%C3%ADa%20-%20Dise%C3%B1o%20y%20reciclaje%20para%20la%20movilidad%20sostenible%20en%20el%20h%C3%A1bitat%20de%20la%20ciudad.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> [Consultado el 06-06-2024]

GARDIUN. *Estantería plegable Catter House Kim.*
<<https://gardiun.com/1098-estanteria-plegable-715x36x1225-cm-catterhouse-kim-122-negra-hasta-160-kg/>>
[Consultado el 6-06-2024]

GTV. *Impulsor TOP STAYS.*
<<https://www.gtv.com.pl/es/productos/accesorios-para-muebles/elevadores/mecanicos/item-impulsor-top-stays/>> [Consultado el 25-5-2024]

IKEA. *FLISAT expositor de libros.*

<<https://www.ikea.com/es/es/p/flisat-expositor-libros-00290783/>> [Consultado el 01-05-2024]

IMPRENTAONLINE. *Expositor de cartón para productos.*

<https://www.imprentaonline.net/expositor-productos?gad_source=1&gclid=CjwKCAjwi_exBhA8EiwA_kU1MtfZZn6KlgyndXpikI9pPYkUNIY2XDzEYS0Eb0i7ahiS-XIfAPagqBoCt4AQAvD_BwE> [Consultado el 01-05-2024]

LABORES BELLA. *Estantería para libros hecha de madera infantil Montessori.*

<<https://www.laboresbella.com/products/estanteria-para-libros-hecha-de-madera-infantil-montessori>> [Consultado el 01-05-2024]

LEROYMERLIN. *Sistema de ensamblaje para madera.*

<<https://www.leroymerlin.es/ideas-y-consejos/consejos/que-sistemas-de-ensamblaje-hay-para-madera.html>> [Consultado el 30-05-2024]

MAKRO. *Royal Catering estante de pared plegable.*

<<https://www.makro.es/marketplace/product/33f24e66>> [Consultado el 06-06-2024]

MARÍN LÓPEZ, A. (2020). Estudio, diseño y fabricación de un prototipo para un expositor de productos. Trabajo Final de Grado. Valencia, Universitat Politècnica de València,

<<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/159114/Marín%20-%20Estudio%2c%20diseño%20y%20fabricación%20de%20un%20prototipo%20para%20un%20expositor%20de%20productos..pdf?sequence=1&isAllowed=y>> [Consultado el 07-06-2024]

MUNDO QUERALT, J. (2022). *Diseño de mesa para juegos con carácter multifuncional.* Trabajo Final de Grado. Valencia: Universitat Politècnica de València,

<[Mundo - Diseno de mesa para juegos con caracter multifuncional \(3\).pdf](#)> [Consultado el 06-06-2024]

ORTS GARCÍA, A. (2021). Diseño y desarrollo de un expositor de calzado exclusivo: Exp-Art. Trabajo Final de Grado. Valencia, Universitat Politècnica de València,

<<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/171257/Orts%20-%20Diseno%20y%20desarrollo%20de%20un%20expositor%20de%20calzado%20exclusivo%20Exp-Art.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> [Consultado el 07-06-2024]

PCCOMPONENTES. *Lijadora eléctrica Bosch.*

<<https://www.pccomponentes.com/bosch-pss-200-ac-lijadora-orbital-200w?campaigntype=eshopping&campaignchannel=shopping&gad>> [Consultado el 07-06-2024]

PINTURAS MATA. *Barniz bruguer tinte satinado haya.*

<<https://pinturasmata.com/tienda/barnices/2155-BRUGUER-BARNIZ-TINTE-SATINADO-HAYA-0-75-L-baja.html>> [Consultado el 07-06-2024]

POMOLINE. *Tirador pomo de mueble madera haya crudo para armario cajón 40mm.*

<<https://www.pomoline.com/producto/tirador-pomo-de-mueble-madera-haya-crudo-para-armario-cajon-40mm/>>

[Consultado el 31-05-2024]

QUIMINET. *Todo sobre el Policarbonato.*

<<https://www.quiminet.com/articulos/todo-sobre-el-policarbonato-pc-4422.htm>>

[Consultado el 03-06-2023]

RS. *Tornillo Allen de cabeza avellanada RS PRO, M4 x 8mm, paso de rosca 0.7mm, de Acero Inoxidable.*

<<https://es.rs-online.com/web/p/tornillos-allen/1247216>>

[Consultado el 31-05-2024]

SHEIN. *Estante plegable de zapatos.*

<<https://es.shein.com/1pc-Thickened-Foldable-Bamboo-Shoe-Rack-No-Installation-Needed-Multi-Layer-Narrow-Cabinet-For-Home-Entrance>>

[Consultado el 01-05-2024]

SPRINTIS. *Estantería folletos madera Zig-Zag.*

<<https://www.sprintis.es/PDV-material-publicitario/Soportes-expositores/Expositor-folletos/Expositor-folletos-madera-Zig-Zag-5-x-A4.html>>

[Consultado el 01-05-2024]

SPRINTIS. *Expositor folletos plegable.*

<<https://www.sprintis.es/PDV-material-publicitario/Soportes-expositores/Expositor-folletos/Expositor-folletos-plegable-KAIRO-4-x-A4-con-bolsa-negro.html>> [Consultado 01-05-2024]

SUMINISTRO INTEC. *Sierra de mesa M18 fuel One Key.*

<https://suministrointec.com/sierras-de-corte-a-bateria/40479_sierra-de-mesa-m18-fuel-one-key-210mm-121b-milwaukee.html> [Consultado el 07-06-2024]

TALLER DEL CUADOR SL. *Planchas de policarbonato transparente a medida.*

<<https://tallerdelcuador.online/tienda/policarbonato-compacto-transparente-a-medida/>> [Consultado el 30-05-2024]

TEMU. *Estante de libros retráctil.*

<https://www temu.com/es/kuiper/un9.html?subj=coupon-un&bg_fs=1&p_jump_id=895&x_vst_scene=adq&goods_id=601099542356502&sku> [Consultado el 01-05-2024]

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA. *Presentación asignatura Ergonomía*

<https://poliformat.upv.es/access/content/group/GRA_10286_2022/ERGONO M%C3%8DA GRUPO%20TARDE/Antropometria%20de%20la%20mano/UD4.1%20ANTROPOMETR%C3%8DA%20DE%20LA%20MANO%202023.pdf>

[Consultado el 06-05-2024]

VERDU. *Espigas de madera 6-30 (saco 3600u).*

<<https://verduonlinestore.com/espigas-madera/22595-espigas-de-madera-6-30-saco-3600u-8434824033517.html>> [Consultado el 30-05-2024]