



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

# UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

## Escuela Politécnica Superior de Alcoy

Diseño de una estantería para despachos de alto nivel:  
Optimización del espacio y elegancia en entornos  
ejecutivos

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

AUTOR/A: Cortés Esteve, Joan

Tutor/a: Navarro Vidal, Raúl

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023

## Resumen

En este trabajo final de grado se analizan las tendencias en el diseño de estanterías para despachos de alto nivel, enfocándose en la optimización del espacio y la elegancia en entornos ejecutivos. Se considerarán los aspectos como la capacidad de almacenamiento, el acceso fácil, la durabilidad, la ergonomía y la estética. Se revisan las últimas innovaciones en diseño de estanterías, incluyendo materiales de alta calidad y opciones de personalización.

## Palabras clave

- Estantería
- Roble
- Madera
- MDF
- almacenar
- Mueble

## Abstract

In this final degree project, the trends in the design of shelves for high-level offices are analyzed, focusing on the optimization of space and elegance in executive environments. Aspects such as storage capacity, easy access, durability, ergonomics, and aesthetics will be considered. The latest innovations in shelving design are reviewed, including high-quality materials and customization options.

## Key words

- Bookshelf
- Oak
- Wood
- MDF
- store
- furniture



# DISEÑO DE UNA ESTANTERÍA PARA DESPACHOS DE ALTO NIVEL

Optimización del espacio y elegancia en entornos ejecutivos

Ingeniería de diseño industrial y desarrollo de productos

Universitat Politècnica de València

Escuela Politécnica Superior de Alcoy

Alumno: Joan Cortés Esteve

Tutor: Raúl Navarro Vidal

# DISEÑO DE UNA ESTANTERÍA PARA DESPACHOS DE ALTO NIVEL

Optimización del espacio y  
elegancia en entornos  
ejecutivos

En este trabajo final de grado se analizan las tendencias en el diseño de estanterías para despachos de alto nivel, enfocándose en la optimización del espacio y la elegancia en entornos ejecutivos. Se considerarán los aspectos como la capacidad de almacenamiento, el acceso fácil, la durabilidad, la ergonomía y la estética. Se revisan las últimas innovaciones en diseño de estanterías, incluyendo materiales de alta calidad y opciones de personalización.

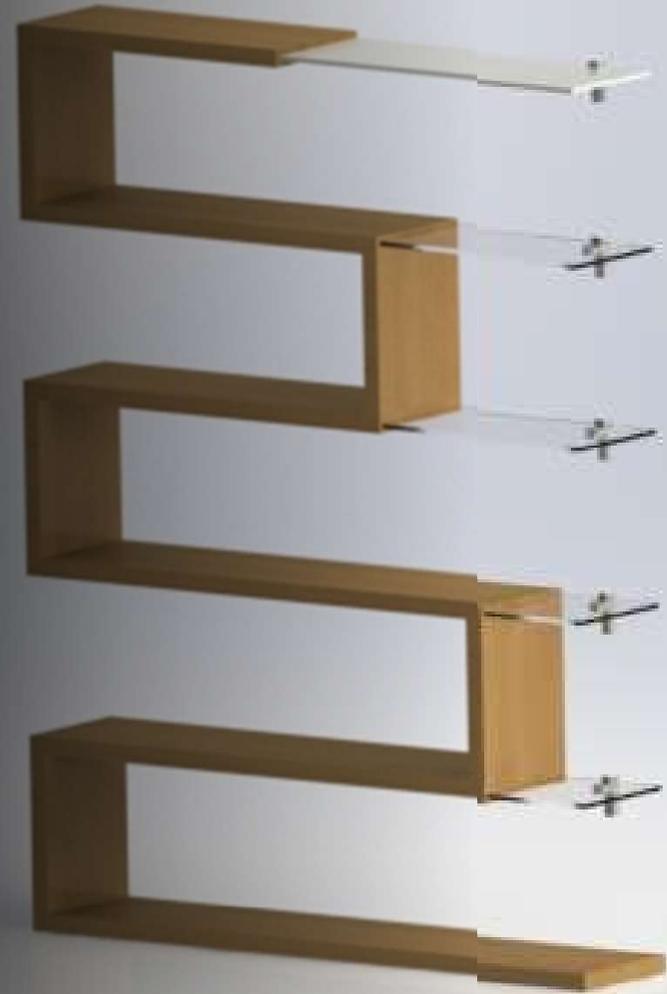
Ingeniería de diseño industrial y desarrollo de productos

Universitat Politècnica de València

Escuela Politécnica Superior de Alcoy

Joan Cortés Esteve

Septiembre 2023



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

## AUTORIZACIÓN PARA LA CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

En Valencia, a 20 de Julio de 2023.

D. / Dña. JOAN CORTEJES ESPEUS  
(en adelante, "EL/A AUTOR/A") con NIF 20859735T  
y domicilio en CALLE DEL DELME Nº 30

(indicar domicilio completo).

### MANIFIESTA

Primero. - Que es el/la Autor/a del trabajo fin de grado (especificar el título)  
Diseño de una estantería para despachos de alto nivel, optimización del espacio y elegancia en entornos ejecutivos

Segundo. - Que el poster del mismo título corresponde a parte de dicho trabajo fin de grado.

Tercero. - Que

Está interesado/a en ceder a la Universitat Politècnica de València sus derechos de reproducción, distribución y comunicación pública del mencionado poster únicamente en base a las siguientes

No está interesado/a en ceder a la Universitat Politècnica de València sus derechos de reproducción, distribución y comunicación pública del mencionado poster únicamente en base a las siguientes  
(marcar lo que proceda)

### CLÁUSULAS

#### DEFINICIONES:

**Poster:** se entiende por tal, el resumen del trabajo fin de grado en formato cartón, incluyendo imágenes, que comprende un extracto estructurado del mismo.

#### 1. OBJETO DEL ACUERDO

1.1 El/La Autor/a cede a la Universitat durante el periodo de vigencia del presente acuerdo, con carácter gratuito, los derechos de reproducción distribución y comunicación pública, del Poster, únicamente para:

- Reproducirlo de forma total o parcial, en un soporte cartón para su uso exclusivo por parte de la Universitat.
- Distribuir el Poster reproducido en formato papel en el caso de que la Universitat lo considerase oportuno.
- La comunicación pública o puesta a disposición, total o parcial, del poster para difusión a través de cualquier canal de comunicación analógico o digital.

1.2. El/La Autor/a podrá autorizar, en todo caso, la cesión de los derechos objeto del presente acuerdo a terceros. Respetando en todo caso la cesión realizada a la Universitat en la cláusula 1.1.

1.3. La cesión se efectúa con carácter no exclusivo a la Universitat Politècnica de València y dada la naturaleza intrínsecamente transfronteriza del medio utilizado en el caso de su comunicación pública, la cesión tendrá eficacia a nivel mundial.

#### 2. GARANTÍAS.

2.1 El/La Autor/a garantiza que es titular de los derechos de propiedad intelectual, objeto de la presente cesión, en relación con el Poster y que, en consecuencia, tiene plenas facultades para realizarla a favor de la Universitat, y que lo establecido en este documento no infringe ningún derecho de terceros, sea la propiedad industrial, intelectual, secreto comercial o cualquier otro.

2.2 Sin perjuicio de cualquier otro derecho que le pueda corresponder, la Universitat podrá cesar en el uso del Poster en el caso de que un tercero haga prevalecer cualquier derecho sobre toda o parte de los

El/la Autor/a no pueda garantizar el ejercicio pacífico de los derechos que son cedidos a la Universitat Politècnica de València. Ambas partes se comprometen a comunicar a la otra, cuando llegue a su conocimiento, la existencia de cualquier reclamación de un tercero relacionada con los cursos multimedia.

### 3. DURACION.

El acuerdo entrará en vigor el día de su firma. La cesión posee carácter gratuito y tendrá una duración de cinco años.

### 4. REGIMEN DE LA CESIÓN

La Universitat Politècnica de València no podrá ceder los derechos transmitidos en este documento sin el consentimiento explícito del Autor/a.

### 5. OBLIGACIONES DEL AUTOR/A.

El/la Autor/a deberá indicar inmediatamente a la Universitat cualquier error o incidencia de la que tenga conocimiento en relación con el Poster, con el objeto de que ésta pueda actuar en consecuencia.

### 6. PROPIEDAD INTELECTUAL.

6.1 La titularidad de los derechos morales y explotación de propiedad intelectual sobre los Posters, pertenece y seguirá perteneciendo al Autor/a. La Universitat Politècnica de València, adquiere únicamente los derechos que específicamente figuren en este acuerdo, y en particular los que se especifican en la Cláusula 1ª del acuerdo.

6.2 Por lo tanto, quedan excluidos de este acuerdo y reservados al Autor, cuantos derechos le correspondan con relación a modalidades de uso de los Posters no previstas en la cláusula primera, o que hayan de efectuarse en forma y condiciones distintas a las expresamente indicadas en esta cláusula.

### 7. FINALIZACIÓN DEL ACUERDO.

7.1 El acuerdo finalizará por el cumplimiento de la condición recogida en la anterior Cláusula 3, sin perjuicio de que cada una de las partes pueda instar la rescisión de este acuerdo de cesión en el caso que la otra parte incumpla cualquiera de las obligaciones derivadas del mismo. Asimismo, se podrá proceder a la resolución por mutuo acuerdo o por voluntad unilateral de una de las partes, siempre que se avise a la otra con una antelación mínima de un mes.

7.2 Con la finalización de esta autorización se producirá el cese inmediato en el ejercicio de los derechos cedidos y la Universitat Politècnica de València.

### 8. JURISDICCIÓN Y LEY APLICABLE.

El presente documento se regirá de conformidad con la legislación española en todas aquellas situaciones y consecuencias no previstas en forma expresa en el mismo y, en concreto, de acuerdo con las prescripciones de la legislación española sobre propiedad intelectual vigentes y demás legislación aplicable. En caso de surgir alguna discrepancia en el alcance, interpretación y/o ejecución de la presente autorización, las partes se someten a la competencia de los Juzgados y Tribunales de Valencia y sus superiores jerárquicos, con expresa renuncia a su fuero, de ser éste diferente.

Y en prueba de conformidad, el/la Autor/a firma la presente autorización, en lugar y la fecha indicados en la cabecera.

Firma del Autor/a:

D/Dº.....JOAN CORTÉS ESPELÚ.....



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD DEL TRABAJO FIN DE GRADO

D/Dña..... JOAN CORTÉS ESTEVE.....

con DNI 70.75.9735.I. y estudiante del Grado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos en la Escuela Politécnica Superior de Alcoy de la Universidad Politécnica de Valencia, en relación con el Trabajo Final de Grado que presento para su exposición y defensa titulado Diseño de una estantería para depósitos de alto nivel: optimización del espacio y elegancia en entornos ejecutivos.....

Declaro que asumo la originalidad de dicho trabajo y que todas las fuentes utilizadas para su realización han sido citadas debidamente.

Alcoy a 28 de Julio de 2023

Fdo.: .....

## Índice

<b>Memoria descriptiva</b> .....	11
1. Introducción .....	13
1.1. Objetivo del estudio .....	13
2. Antecedentes .....	15
2.1. Historia de las estanterías .....	15
2.2. Análisis de mercado .....	16
2.3. Resultados del estudio de mercado .....	17
2.4. Público objetivo.....	22
3. Normativa.....	23
4. Definiciones y abreviaturas .....	25
5. Requisitos del diseño .....	27
5.1. Pliego de condiciones iniciales (PCI).....	27
5.2. Pliego de condiciones funcionales .....	28
6. Análisis de soluciones.....	31
6.1. Justificación y descripción de la solución adoptada (V.T.P) .....	34
7. Viabilidad técnica .....	37
7.1. Materiales .....	37
7.2. Acabados .....	41
7.3. Esquema de desmontaje .....	57
7.4. Diagrama sistémico .....	58
7.5. Dimensionado previo .....	59
7.6. Calculos .....	61
7.7. Análisis estructural .....	62
7.8. Simulación fotorrealista .....	67
7.9. Prototipado .....	70
7.10. ODS.....	71
8. Conclusión .....	73
<b>Anexo Estado de mediciones y presupuesto</b> .....	75
Mano de obra.....	76
Materia prima .....	76
Maquinaria .....	77
Herramientas.....	80
Útiles .....	85
Elementos comerciales y normalizados .....	89
<b>Planos</b> .....	93

<b>Pliego de condiciones técnicas</b> .....	103
Acabado en roble barnizado .....	104
Acabado lacado negro.....	142
<b>Mediciones y presupuesto</b> .....	174
Viabilidad económica .....	195
<b>Fuentes de información</b> .....	196
1. Índice de ilustraciones.....	197
2. Índice de tablas .....	200
3. Bibliografía .....	201



# Memoria descriptiva



## 1. Introducción

En el entorno empresarial, el despacho de un directivo o ejecutivo es el epicentro de toma de decisiones estratégicas. Para los ejecutivos, la organización, funcionalidad y estética de su entorno de trabajo son aspectos fundamentales para impulsar la productividad y mantener una imagen de prestigio y excelente profesionalidad.

La motivación para realizar este proyecto es el interés en la creación de objetos que fusionen la belleza con la practicidad. La idea surgió al tener la necesidad de comprar una estantería para un despacho de la familia y no encontrar ninguna estantería que acabase de encajar completamente, por lo que decidí crear una estantería que me cautivase estéticamente y que se integrara completamente en el despacho, descartando la opción de un mueble a medida. Decidí realizar una estantería de alto costo porque ofrece una mayor versatilidad a la hora de escoger materiales, uniones, maquinaria, acabados y diseño, ya que, no hay un techo presupuestario que impida explorar opciones de mayor coste.

Al realizar este proyecto comencé a adentrarme en un sector que me resulta altamente atractivo.

### 1.1. Objetivo del estudio

El propósito de este proyecto es llevar a cabo el estudio y desarrollo de una estantería para despachos de alto nivel, aunque podrá ser empleada para el ámbito que el usuario final desee.

En este proyecto se abordarán todos los aspectos necesarios para la fabricación de este mueble, teniendo en cuenta una serie de características de diseño que se presentarán a lo largo del proceso. El objetivo final es crear una estantería funcional, elegante y personalizable que cumpla con los requisitos de un entorno corporativo de alto nivel.



## 2. Antecedentes

### 2.1. Historia de las estanterías

El origen de las estanterías se remonta al principio de los tiempos de la humanidad. Ya en los primeros asentamientos descubiertos, se observaban huecos en las paredes a modo de estantes donde guardar y almacenar objetos. Poco a poco las estanterías dejaron de ser un hueco en la pared y pasaron a ser elementos externos que se sujetaban o apoyaban en ella.

El antecesor de las estanterías tal como las conocemos fueron las alacenas, un mueble con puertas utilizado para guardar todo, sobre todo comida y fueron haciéndose populares sobre todo en la edad media. Otro elemento que se empleaba eran los baúles, utilizados para guardar libros y transportarlos cuando se hacían viajes.



*Ilustración 1 Alacena*

El gran cambio apareció cuando una vez asentados, el número de libros empezó a crecer y los baúles empezaron a hacerse pequeños, resultando ser poco útiles y necesitando otro lugar ya no solo para guardarlos, sino también para mostrarlos.

En una sociedad donde el nivel de cultura y educación decía mucho de una persona, mostrar los libros que se tenían en posesión era signo de admiración. Al tener la necesidad de mostrar la cantidad de libros que se tenía, se decidió quitar las puertas de las alacenas y pasar los libros de los baúles a las alacenas sin puertas.

Ya con el invento de la imprenta, los libros llegaron a todo tipo de clases sociales, haciendo que todo el mundo necesitara estanterías donde guardar y mostrar sus libros. Con el paso de los años, este mueble ha evolucionado a un sinfín de formas, colores y tamaños hasta convertirse en un mueble fundamental para la decoración y el almacenaje de los hogares.

## 2.2. Análisis de mercado

### 2.2.1. Objetivo del estudio de mercado

El propósito del análisis de mercado es obtener información de las distintas estanterías que se pueden encontrar, con lo que se pretende conseguir una visión general de los productos existentes.

### 2.2.2. Justificación del mercado

El estudio de mercado se lleva a cabo con el propósito de comprender y considerar cuales son los factores fundamentales en el momento de desarrollar el producto deseado. Este objetivo se logra al analizar los productos de los competidores que existen en el mercado.

### 2.2.3. Situación del mercado

Actualmente la variedad de estanterías es inmensa, habiendo desde estanterías simples formadas por dos tablonos de madera a los lados unidas por baldas hasta estanterías de lujo formadas por materiales muy distintos a los habituales y con formas irregulares.

## 2.3. Resultados del estudio de mercado

### 2.3.1. Objetivo de la investigación de la competencia

El objetivo de análisis es obtener los factores que se han de tener en consideración al realizar el diseño de una nueva estantería. Dichos factores son:

- Precio
- Materiales
- Acabados
- Dimensiones
- Diseño
- Posibilidad de cambiar el acabado
- Peso máximo que soporta

### 2.3.2. Estudio de las competencias

En la siguientes tablas se lleva a cabo el examen de los productos investigados, con el propósito de adquirir conocimientos sobre los aspectos visuales y técnicos que pueden ser más significativos para la creación de una estantería.

#### ELEGANCE modelo ELE3079

- Marca/diseñador: sidivani
- Medidas: 130 x 170 x 35
- Material: DM
- Acabados: chapado o lacado
- Diseño: elegante y limpio, tiene formas simples y rectas. Estantes del mismo tamaño.
- Posibilidad de cambiar el acabado: sí
- Precio: 1157 €
- Peso máximo: -



Ilustración 2 ELEGANCE modelo ELE3079

#### ELEGANCE modelo ELE3091

- Marca/diseñador: sidivani
- Medidas: 122 x 183 x 38
- Material: madera
- Acabados: chapad en nogal
- Diseño: robusto y elegante, tiene formas simples y rectas. Estantes del mismo tamaño
- Posibilidad de cambiar el acabado: sí
- Precio: 1637 €
- Peso máximo: -



Ilustración 3 ELEGANCE modelo ELE3091

### Librería Liber

- Marca/diseñador: Luca Papini
- Medidas: 80 x 200 x 40
- Material: vidrio
- Acabados: ahumado
- Diseño: frágil, delicado y elegante, tiene formas simples y rectas. Estantes de distinto tamaño.
- Posibilidad de cambiar el acabado: sí
- Precio: 2283.82 €
- Peso máximo: -



Ilustración 4 Librería Liber

### Librería Yang

- Marca/diseñador: San Giacomo Arredamenti
- Medidas: 165 x 175.3 x 35.4
- Material: madera y vidrio
- Acabados: madera chapada y vidrio tintado
- Diseño: frágil, tiene formas simples y rectas, pero en alturas desiguales. Estantes del mismo tamaño.
- Posibilidad de cambiar el acabado: sí
- Precio: 1637 €
- Peso máximo: -



Ilustración 5 Librería Yang

### Shanghai

- Marca/diseñador: Alivar-Bavuso Giuseppe
- Medidas: 163 x 238.5 x 31
- Material: roble o MDF e interior de cemento
- Acabados: para la estructura externa madera natural o lacado y para la estructura interna cemento o lacado
- Diseño: original, robusto y elegante, tiene formas rectangulares y simples, pero también formas irregulares y desiguales. Estantes desiguales
- Posibilidad de cambiar el acabado: sí
- Precio: 10744 €
- Peso máximo: -



Ilustración 6 Shanghai

### PRAGA

- Marca/diseñador: Laskasas
- Medidas: 210 x 211 x 41
- Material: acero inoxidable y madera
- Acabados: estructura metálica pintada y estantes lacados
- Diseño: elegante, con formas simples y rectas. Estantes del mismo tamaño
- Posibilidad de cambiar el acabado: sí
- Precio: 4233 €
- Peso máximo: -



Ilustración 7 PRAGA

### LONDON OAK WHITE

- Marca/diseñador: Temahome
- Medidas: 160 x 156 x 34
- Material: madera de roble y paneles traseros de mdf lacados
- Acabados: madera natural y lacado
- Diseño: limpio y robusto, con formas simples y rectos. Estantes de distintos tamaños.
- Posibilidad de cambiar el acabado: no
- Precio: 831,30 €
- Peso máximo: -



Ilustración 8 LONDON OAK WHITE

### Duna

- Marca/diseñador: Ixia
- Medidas: 100 x 175 x 22
- Material: hierro
- Acabado: pintado
- Diseño: endeble, formas simples y rectas. Estantes de distintos tamaños.
- Posibilidad de cambiar el acabado: no
- Precio: 627 €
- Peso máximo: 25 kg



Ilustración 9 Duna

### Kallax

- Marca: Ikea
- Medidas: 77 x 147 x 39
- Material: tableros de fibra, catón y bordes de plástico
- Acabado: pintura acrílica
- Diseño: básico y robusto, formas simples y rectas. Estantes del mismo tamaño.
- Posibilidad de cambiar el acabado: sí
- Precio: 59 €
- Peso máximo: 25kg



*Ilustración 10 Kallax*

### 2.3.3. Conclusiones del estudio de mercado

Se puede observar que los precios van variando mucho, hay desde menos de 100 € hasta más de 10000 € dependiendo de las características de cada una, la media es de 2578.60 €. Cabe mencionar que el nombre de la marca o el diseñador suben mucho el precio, siendo la más cara de estantería del diseñador Giuseppe.

El material es una parte clave del diseño en las estanterías y al realizar el estudio se observa que predomina la madera, concretamente los tabloncillos de fibras, aparece en 7 de los 9 diseños seleccionados.

Los acabados son otra parte muy importante en el diseño de estanterías y una vez analizados los modelos se puede concluir que el más utilizado es el lacado, ya que aparece en 4 de las 9 estanterías.

Otro factor relacionado con el acabado es la capacidad de poder personalizarlo, este factor ha aparecido en 7 de los 9 modelos seleccionados.

Las dimensiones también varían, pero todas terminan siendo medianamente parecidas, en cuanto a la altura, todas rondan entre los 150 y 200 cm de altura, en cuanto a la profundidad, todas van desde los 20 cm hasta los 40 cm, estando la mayoría comprendidos entre los 30 y los 35. La medida donde hay más diferencias es el ancho, donde el ancho mínimo es de 77 cm y el máximo de 210 cm, pero la mayoría está comprendida entre los 100 y 165.

En cuanto a los diseños, se ve que claramente destacan las líneas rectas y formas simples, ya que en todas se puede apreciar estas cualidades. Otra característica que destaca es la de robustez, apareciendo en 4 de las 9 estanterías.

Se quería tener una orientación sobre cuál es el peso máximo que soportan las estanterías, pero solo dos de los modelos buscados indican este dato. El peso máximo que soportan los dos modelos es de 25 kg.

#### 2.4. Público objetivo

Para comenzar el estudio, se ha de definir un perfil de usuario acorde con la estantería.

Este producto fusiona la utilidad de un espacio de almacenamiento para oficinas con un diseño versátil, ideal también para integrarse en un estudio en el hogar.

Su diseño se caracteriza por ser sencillo, al mismo tiempo que moderno. El aspecto y el acabado de los materiales puede conferirle un aspecto más formal y serio, o bien un estilo más juvenil e informal. La estantería va dirigida personas de edades entre 18 y 70 años. No se trata de un mueble de precio bajo, el precio será alto.

Por lo tanto, el público que podrá adquirir dicho artículo se encuentra en un segmento con poder adquisitivo medio-alto.

### 3. Normativa

Es esencial considerar una serie de normas UNE vigentes al diseñar y fabricar el producto para asegurar su funcionamiento óptimo. Estas normas proporcionan pautas claras que permiten adaptar las características funcionales del producto, garantizando su adecuación y calidad.

No existe normativa directamente sobre las estanterías, por lo que se ha buscado normativa sobre muebles y baldas de carácter doméstico.

**NORMA UNE 11-016-89:** Armarios y muebles similares: METODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA ESTRUCTURAL.

“Esta norma describe los métodos de ensayo destinados a evaluar la resistencia estructural de armarios y muebles similares (en adelante armarios), completamente montados y listos para su uso, independientemente de su diseño, materiales utilizados y proceso de fabricación.”

**NORMA UNE 11-019-90:** “Métodos de ensayo en los acabados de muebles de madera. RESISTENCIA SUPERFICIAL AL DAÑO MECÁNICO”

“Este método de ensayo forma parte de una serie de ensayos cuyo fin es valorar las características de los acabados en muebles de madera.”

**NORMA UNE-EN 15570:** “Herrajes para muebles. Resistencia y durabilidad de las bisagras y sus componentes. Bisagras que pivotan sobre un eje vertical.”

“Esta norma europea especifica métodos de ensayo y requisitos relativos a la resistencia y la durabilidad de todo tipo de bisagras que pivoten sobre un eje vertical y sus componentes, en todos sus ámbitos de aplicación.”

**NORMA UNE-EN 15939:** “Herrajes para muebles resistencia y capacidad de carga de los dispositivos de fijación a la pared”

“Este documento especifica métodos de ensayo para la verificación de la capacidad de carga de todo tipo de dispositivos de fijación a la pared para muebles de almacenamiento y sus componentes.”

**Norma UNE 11-023-92:** “Armarios y muebles similares para uso doméstico y público características funcionales y especificaciones Parte 1: Materiales y acabado superficial”

“Esta norma especifica los requisitos que deben cumplir los materiales y el acabado de los armarios y muebles similares (en adelante armarios) en función del uso al que están destinados, independientemente de su diseño y proceso de fabricación.”



#### 4. Definiciones y abreviaturas

- PCI = Pliego de condiciones iniciales
- PCF= Pliego de condiciones funcionales
- EPI = Equipo de protección individual
- UNE = asociación española de normalización
- MDF = tablero de fibra de densidad media. En inglés, medium density fibreboard
- VTP = valor técnico ponderado



## 5. Requisitos del diseño

En este apartado se mencionan las necesidades y funciones de uso, restrictivas, de seguridad, de garantía de uso y estética. Las funciones estéticas engloban las funciones simbólicas y emocionales que puede aportar el producto al usuario.

### 5.1. Pliego de condiciones iniciales (PCI)

Tabla 1 PCI

Factores	Necesidades	Importancia	Medición	Valores
Estética	Atractivo a la venta	10	VTP	0-5
	Formas simples	9	VTP	0-5
	Innovador	7	VTP	0-5
	Mínimos colores	7	-	0=5 10=0
	Mínimos elementos	8	N.º. elementos	50=5 100=0
Dimensiones y ergonomía	Basado en medidas reales	10	Antropometría	Sí=5 No=0
Materiales	Resistencia a impactos	8	Análisis estructural	Sí=5 No=0
	Resistente a pandeos	8		
	Otorgar valor al producto	10	VTP	0-5
Acabado	Durabilidad	10	-	-
	Otorgar valor al producto	10	VTP	0-5
Mantenimiento	Fácil limpieza	7	VTP	0-5
	Recambios	7	VTP	0-5
Montaje	Fácil de montar	8	VTP	0-5
Toxicidad	Acabado no tóxico	8	-	-
			N.º elementos tóxicos	Sí=5 No=0
Precio	>2000€	6	Presupuesto	Sí=5 No=0
Técnicas	Baja huella de carbono	7	-	-
	Poca generación de residuos	7	-	-
	Baja emisión de gases	7	-	-
Utilidad declarada	Suficiente capacidad de almacenar objetos	10	-	-
Funcionalidad	Máxima	10	Experimentación	-
Duración	Máxima	10	-	-
Esencialidad	Diseño esencial (sin elementos superficiales)	7	-	-
Seguridad	Evitar vuelcos	10	Normativa	Sí=5 No=0
	Evitar roturas	10	Normativa	Sí=5 No=0

## 5.2. Pliego de condiciones funcionales

Para determinar el Pliego de Condiciones Funcionales (PCF) de uso y estética, se tomarán en cuenta las necesidades concretadas en el pliego de condiciones (PCI) que deben de ser cumplidas por el diseño del producto.

En este apartado se va a concretar las funciones principales de uso, junto con las derivadas del uso y restrictivas que son referidas al proyecto.

### 5.2.1. Funciones principales de uso

Las funciones principales de uso son:

- Dimensiones para que la mayoría de la gente llegue a todas las baldas.
- Suficientes espacios para almacenaje
- Durabilidad
- Acabado adecuado al uso

### 5.2.2. Funciones derivadas del uso

Las funciones derivadas del uso son:

- Forma que facilite el colocar y recoger objetos
- Capacidad para soportar peso durante el paso del tiempo
- Accesibilidad a recambios
- Fácil limpieza

### 5.2.3. Funciones de productos análogos

Teniendo en cuenta las características actuales de productos similares disponibles en el mercado, se implementarán las siguientes funciones:

- Los productos similares deben compartir similitudes en cuanto a dimensiones.

### 5.2.4. Funciones restrictivas

Para que el producto sea seguro se tendrán en cuenta las siguientes funciones restrictivas.

### 5.2.5. Funciones de seguridad de uso

- Para garantizar la seguridad, el producto y todos los elementos que lo forman deberán cumplir la normativa especificada en el apartado 1.3 Normativa.

### 5.2.6. Funciones de garantía de uso

- Vida útil de producto: se estima que los componentes del producto deben de tener una vida de 20 años.
- Fiabilidad: Riesgo de rotura prácticamente nulo durante el tiempo de vida.
- Utilización tras periodo de reposo: siendo un producto que no lleva mecanismos con lubricantes, aceites o grasas, no se espera que ningún fallo tras un periodo en reposo.

### 5.2.7. Funciones reductoras de impactos negativos en el uso del producto

#### 5.2.7.1. Acciones del medio hacia el producto

- Debe soportar ambientes húmedos y salinos como los de las ciudades costeras.
- Los acabados y los materiales deben de aguantar los productos de limpieza.

#### 5.2.7.2. Acciones del producto sobre el medio

- La estantería no se debe de mover ni desplazar del sitio donde se coloque.

#### 5.2.7.3. Acciones del producto sobre el usuario

- Las dimensiones y forma de la estantería deben de estar acordes con las medidas de la población.

#### 5.2.7.4. Acciones del usuario sobre el producto

- El usuario deberá poder elegir si quiere que los tablones de madera sean de roble natural con una capa de barniz para proteger la madera o de MDF con un acabado lacado negro.

#### 5.2.8. Funciones industriales y comerciales

Se deben de tener en cuenta los aspectos que van desde la fabricación hasta la retirada del objeto.

##### 5.2.8.1. Aspectos para tener en cuenta en la fabricación:

- Utilización del menor número de herramientas y máquinas posibles
- Utilización de menor número de piezas posibles

##### 5.2.8.2. Aspectos a tener en cuenta en el ensamblaje

Se considerarán los siguientes aspectos para el ensamblaje:

- Minimizar el número de piezas
- Minimizar la variedad de piezas
- Minimizar superficies de ensamblaje
- Minimizar secuencias de ensamblaje
- Uso de elementos normalizados
- Uso de tolerancias amplias
- Materiales adaptables a las funciones y al producto
- Eliminar acabados excesivos
- Uniones y fijaciones eficientes
- Piezas que solo encajen en una posición específica
- Piezas simétricas
- Auto orientación
- Facilidad de amarre
- Movimientos cómodos
- Comenzar el ensamblaje desde el componente más pesado
- Diseños que eviten posibles peligros

##### 5.2.8.3. Aspectos a tener en cuenta para el envase

Cada tablón de madera irá metido en una caja con escuadras de corcho en las esquinas para protegerse de los posibles golpes y los tablones más largos también irán protegidos por el centro por un corcho con forma de anillo rectangular. Para transportar dicha caja se empleará un pallet especial de 1500x800mm debido a las dimensiones del tablón que formará la base de la estantería.

#### 5.2.8.4. Aspectos a tener en cuenta para el almacenaje

Se deben de considerar el menor número de cajas posibles

#### 5.2.8.5. Aspectos a tener en cuenta para el desembalaje

Para el desembalaje se deberá de ir con cuidado de no dañar de ninguna manera las distintas piezas

#### 5.2.8.6. Aspectos a tener en cuenta en el montaje

Se enviará a un grupo de operarios especializados a montar la estantería, de forma que el usuario no tenga que hacer nada.

#### 5.2.8.7. Aspectos a tener en cuenta para su mantenimiento

- El único mantenimiento que se le debe hacer es limpiar.
- Los materiales y acabados deben de resistir a los productos de limpieza

#### 5.2.8.8. Aspectos a tener en cuenta para la reparación

Se va a utilizar el mayor número de elementos normalizados para facilitar la obtención de repuesto.

### 5.2.9. Funciones estéticas

#### 5.2.9.1. Funciones emocionales

Debe de transmitir las siguientes emociones:

- Elegancia, gracias a su diseño
- Robustez por sus materiales y acabados

#### 5.2.9.2. Funciones simbólicas

La estantería debe de transmitir un estatus social alto ya que a través de sus materiales y diseño se ha querido darle un valor añadido.

## 6. Análisis de soluciones

Previo a la etapa de definición del diseño definitivo se va a esbozar diversas alternativas del diseño final. Con el objetivo de tomar una decisión acertada se va a realizar una votación según los factores de diseño.

- Propuesta 1: Esta estantería empieza con una gran base en el suelo y va subiendo, formando grandes cajones y otros huecos más pequeños hasta cumplir una simetría horizontal.

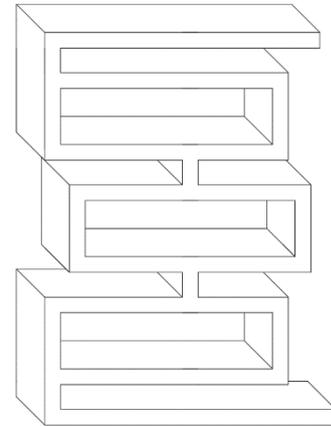


Ilustración 11 Propuesta 1

- Propuesta 2: La siguiente estantería empieza con una gran base en el suelo y va subiendo, formando grandes cajones y otros huecos más pequeños hasta cumplir una simetría vertical y horizontal.

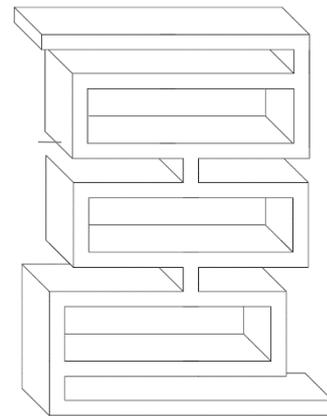


Ilustración 12 Propuesta 2

- Propuesta 3: La presente estantería consta con una gran base en el suelo y tres grandes cajones arriba anclados a la pared. El primer y tercer cajon tiene las mismas dimensiones mientras que el segundo es más grande.

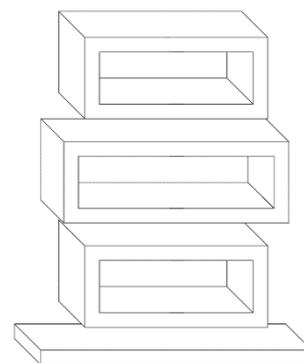


Ilustración 13 Propuesta 3

- Propuesta 4: Esta estantería empieza desde abajo y va subiendo formando rectángulos abiertos.

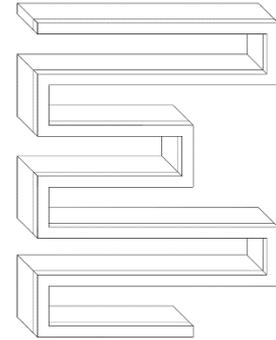


Ilustración 14 Propuesta 4

- Propuesta 5: La presente estantería dispone de los mismos cajones que la propuesta 3 pero se le ha creado una base en la parte superior que va unida con la de abajo. También se han unido los tres cajones.

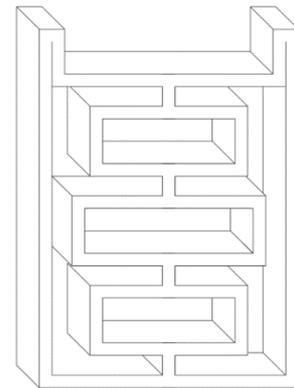


Ilustración 15 Propuesta 5

- Propuesta 6: Esta estantería dispone de los mismos cajones que la propuesta 3 pero se le ha creado una base en la parte superior. Se han unido los tres cajones y las bases.

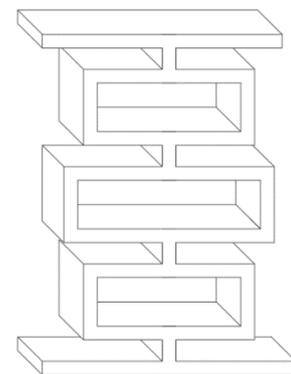


Ilustración 16 Propuesta 6

- **Propuesta 7:** La siguiente estantería empieza con una pequeña base que va subiendo, formando rectángulos abiertos cada vez más grandes. En los rectángulos más pequeños se le añaden baldas de cristal hasta igualar la longitud del rectángulo superior.

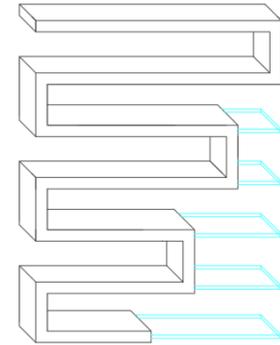


Ilustración 17 Propuesta 7

- **Propuesta 8:** la presente estantería es una versión de la propuesta 7, tiene la misma estructura, pero se ha girado 180°.

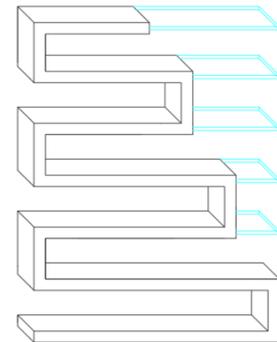


Ilustración 18 Propuesta 8

- **Propuesta 9:** La siguiente propuesta es una combinación de la estructura propuesta 4 girada 180 ° y los cristales de la propuesta 7.

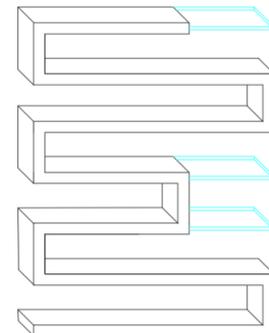


Ilustración 19 Propuesta 9

- **Propuesta 10:** Esta estantería consta de varios cajones abiertos grandes y desiguales. Tiene también una parte escalonada de cristal.

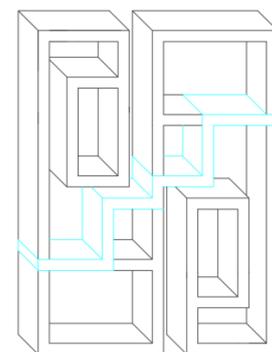


Ilustración 20 Propuesta 10

### 6.1. Justificación y descripción de la solución adoptada (V.T.P)

Para llevar a cabo el VTP se ha de partir de las necesidades, la forma de medición y la importancia de cada factor como punto de partida.

*Tabla 2 Factores e importancia*

<b>FACTORES</b>		<b>VI</b>	<b>Valor importancia</b>
F1:	DISEÑO	1	Mucho más importante
F2:	CAPACIDAD	0.75	más importante
F3:	N.º DE ELEMENTOS	0.5	Igual de importante
F4:	ERGONOMIA	0.25	Menos importante
F5:	SIMPLICIDAD	0	Mucho menos importante
F6:	MONTAJE		
F7:	MANTENIMIENTO Y RECAMBIOS		
F8:	LIMPIEZA		
F9:	SEGURIDAD		

*Tabla 3 Importancia de cada factor*

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	peso
F1:	1	0.75	0.5	0.75	0.75	1	0.75	1	0.5	7
F2:	0.25	1	0.25	0.5	0.25	0.75	0.5	0.75	0.25	5
F3:	0.5	0.75	1	0.75	0.75	0.75	0.75	1	0.5	6.75
F4:	0.25	0.25	0.75	1	0.5	0.5	0.5	0.75	0.25	4.75
F5:	0.25	0.75	0.25	0.5	1	0.75	0.75	0.75	0.25	5.25
F6:	0	0.25	0.25	0.5	0.25	1	0.25	0.25	0	3
F7:	0.25	0.25	0.5	0.5	0.25	0.75	1	0.75	0	4.25
F8:	0	0.25	0	0.25	0.25	0.75	0.25	1	0	2.75
F9:	0.5	0.5	0.75	0.5	0.75	1	1	1	1	7

Después de analizar la importancia de cada necesidad que afecta a la creación del mueble se va a realizar el VTP para decidir qué propuesta se va a realizar

Tabla 4 VTP

PROPUESTAS																					
CRITERIO	PESO	P1		P2		P3		P4		P5		P6		P7		P8		P9		P10	
		G	P	P*G	P	P*G	P	P*G	P	P*G	P	P*G	P	P*G	P	P*G	P	P*G	P	P*G	P
<b>Diseño</b>	<b>7,00</b>	3	21	3,5	24,5	4	28	4,5	31,5	2	14	3	21	3,5	24,5	5	35	5	35	4,5	31,5
<b>Capacidad</b>	<b>5,00</b>	2	10	2	10	1,5	7,5	4	20	3	15	3	15	4,5	22,5	4,5	22,5	4,5	22,5	2,5	12,5
<b>Nº de elementos</b>	<b>6,75</b>	3	20,3	3	20,3	5	33,8	5	33,8	0	0	4	27	4,5	30,4	4,5	30,4	4,5	30,4	0	0
<b>Ergonomía</b>	<b>4,75</b>	5	23,8	5	23,8	4,5	21,4	4,5	21,4	5	23,8	4,5	21,4	5	23,8	5	23,8	5	23,8	5	23,8
<b>Simplicidad</b>	<b>5,25</b>	3,5	18,4	3	15,8	5	26,3	4	21	1,5	7,9	3,5	18,4	3	15,8	3,5	18,4	3	15,8	0,5	2,6
<b>Montaje</b>	<b>3,00</b>	2,5	7,5	2	6	5	15	4,5	13,5	1	3	3,5	10,5	3,5	10,5	4	12	3,5	10,5	0,5	1,5
<b>Recambios</b>	<b>4,25</b>	2	8,5	2	8,5	3	12,8	3	12,8	1,5	6,4	3	12,8	3	12,8	3	12,8	3	12,8	2,5	10,6
<b>Limpieza</b>	<b>2,75</b>	2	5,5	2	5,5	4	11	3,5	9,6	1	2,8	3	8,3	4	11	4	11	3,5	9,6	0,5	1,4
<b>Seguridad</b>	<b>7,00</b>	5	35	5	35	4,5	31,5	4,5	31,5	5	35	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28
<b>SUMA</b>		28	129,7	27,5	129,1	36,5	153,5	37,5	161,3	20	107,9	31,5	162,4	30,5	148,9	33	163,5	31,5	158	20	111,9
<b>VTP</b>			0,567		0,564		0,671		0,705		0,472		0,710		0,651		0,715		0,691		0,489

Una vez realizado el VTP vemos que la propuesta 8 es la que mayor valor técnico ponderado ha obtenido, con un 0.862 sobre 1, por lo que se va a tomar esta propuesta como la más acertada ya que cumple mejor con las necesidades del usuario en base a la importancia de cada criterio. En conclusión, la propuesta 8 es la que se va a desarrollar a lo largo del proyecto.



## 7. Viabilidad técnica

Una vez escogido el diseño a desarrollar, se va a analizar minuciosamente los distintos aspectos técnicos que van a afectar directamente al producto para tener una definición óptima del proyecto.

### 7.1. Materiales

Para la elección de los materiales se ha de tener en cuenta lo mencionado anteriormente sobre ellos, en el punto 4.1 Pliego de Condiciones Iniciales, se ha dicho que los materiales deben de otorgar un valor añadido al producto

#### Tablones de madera

Como se ha mencionado anteriormente, el usuario elegirá el acabado de los tablones de madera y en consecuencia, se van a requerir dos materiales distintos. Los materiales escogidos para los tablones son los siguientes:

- Roble europeo macizo

El roble es reconocido como una de las especies más longevas debido a su lento crecimiento que puede extenderse durante 200 años, esto hace que adquiera propiedades especiales en su madera. Alcanza una altura de hasta 40 metros y un diámetro de hasta 3 metros.

Este árbol en particular es ampliamente utilizado como recurso maderero en nuestro país, gracias a sus características distintivas. A continuación, se mencionan dichas características.

- **Densidad:** tiene una densidad de 710 kg/m<sup>3</sup>, considerándose una madera pesada.
- **Tonalidad:** hay muchas variaciones debido a que hay muchas variaciones de roble, habiendo desde más claros hasta más oscuros. Esto depende del duramen y albura.
- **Humedad:** tiene un grado de humedad del 12% por lo que se considera una madera impermeable. El grado de humedad entre las maderas oscile entre un 8% y un 25%.
- **Resistencia:** la resistencia frente a golpes es una de sus principales propiedades.
- **Dureza:** es una madera pesada que tiene un dureza mayor que muchas otras maderas

Es una madera con muchos usos, utilizada para hacer mobiliario, suelos, carpintería interior, fabricación de barcos, construcción, toneles, torneados, tableros y chapas decorativas.

A continuación, se muestra una comparativa entre otras maderas utilizadas para hacer muebles:

- Propiedades físicas:

Tabla 5 Propiedades físicas de maderas

	ROBLE	PINO ROJO	NOGAL	ABEDUL	CEREZO
<b>Densidad (kg/m<sup>3</sup>)</b>	710	510	650	650	620
<b>Dureza</b>	5.8	1.9	3.8	3.1	4.3
<b>Tendencia a curvarse</b>	Mediana	mediana	Pequeña	Pequeña	Mediana

- Propiedades tecnológicas

Tabla 6 Propiedades tecnológicas

	ROBLE	PINO ROJO	NOGAL	ABEDUL	CEREZO
<b>SERRADO</b>	8	8	8.5	7	8
<b>CLAVADO</b>	7	8	9	6	8.5
<b>ATORNILLADO</b>	7	8	9	6	8.5
<b>ENCOLADO</b>	10	8	9	10	8
<b>ACABADO</b>	10	8	9	10	8.5
<b>MEDIA</b>	8.4	8	8.9	7.8	8.3

- Propiedades mecánicas

Tabla 7 Propiedades mecánicas

	U.	ROBLE	PINO ROJO	NOGAL	ABEDUL	CEREZO
<b>Resistencia a flexión</b>	Kg/cm <sup>2</sup>	1070	1057	970	1548	980
<b>Resist. a compresión</b>	Kg/cm <sup>2</sup>	580	406	590	526	490
<b>Resist. A tracción</b>	Kg/cm <sup>2</sup>	1070	1020	970	-	980
<b>Módulo de elasticidad</b>	Kg/cm <sup>2</sup>	115000	94000	113000	17000	102000

Teniendo en cuenta la comparativa mostrada, se ve como el roble destaca en muchas propiedades siendo el mejor en la mayoría o estando cerca del mejor en las que no lo es. Otras de las razones por la que se ha escogido la madera de roble es por concepción social de que es una madera de alta calidad, prestigiosa en muchos contextos y una apariencia asociada con la elegancia.



Ilustración 21 Madera de roble

- Madera MDF

La madera MDF, tableros de fibra de densidad media, es una madera que se fabrica mediante la compresión de fibras de madera y mezcladas con resinas que aportan mayor resistencia al resultado final del tablero comparándolo con los aglomerados tradicionales o la madera contrachapada.

Los principales beneficios de utilizar este tipo de madera son los siguientes:

- Es sencilla de utilizar, al estar hecha de fibras de madera es muy fácil realizar operaciones sobre ella.
- Es más barata que utilizar madera natural.
- Presenta un color uniforme
- Los acabados son fáciles de aplicar, por lo que se obtiene un muy buen resultado.
- Se utilizan las mismas herramientas que con la madera maciza

Es una madera empleada en el sector de la construcción, en la fabricación de elementos decorativos y muebles



*Ilustración 22 Madera MDF*

## **Baldas de cristal**

### 10. Vidrio templado

El vidrio templado es un tipo de vidrio de seguridad elaborado mediante procesos térmicos o químicos con el propósito de elevar su resistencia en comparación con el vidrio convencional. Esta transformación se consigue sometiendo el vidrio a un ciclo controlado de calentamiento y enfriamiento. De esta forma se consiguen mejorar las propiedades mecánicas y térmicas del producto.

Un vidrio templado de aproximadamente 8mm de espesor es capaz de soportar el impacto de una bola de acero de 500 g de una altura de 2 metros. El vidrio templado puede resistir de 1850 a 2100 kg/cm<sup>2</sup>, a diferencia de un vidrio común que resiste de 350 a 550 kg/cm<sup>2</sup>. Aguanta hasta los 240 °C, mientras que el vidrio común llega hasta los 60 °C.

Las tensiones generadas al aplicar este tratamiento hacen que, al romperse, el vidrio se fragmente en diminutos pedazos granulares en lugar de astillarse en grandes fragmentos filosos. Estos fragmentos granulares presentan un menor riesgo de causar lesiones. El principal beneficio de los vidrios templados radica en su seguridad y en la fortaleza de su estructura.

El vidrio templado es un material utilizado en muchos ámbitos como para hacer puertas, estanterías, mesas, vitrinas, expositores, tapas para hornos, lámparas, encimeras de cocina, fachadas de locales, suelos...



*Ilustración 23 Vidrio templado*

## 7.2. Acabados

El usuario podrá elegir entre dos tipos de acabados, los tablonces de roble barnizados o los tablonces de MDF lacados.

### **Barnizado**

Un barniz consiste en una mezcla o disolución de sustancias resinosas en un disolvente que crea una capa sólida cuyo objetivo principal es proteger al material.

Existen varios tipos de barnices, pero para este producto se va a emplear un barniz de poliuretano para madera con base de agua con acabado mate transparente.

Este tipo de barniz permite formar una capa resistente al agua y a la abrasión impidiendo que la madera se deteriore. Cabe destacar que al ser al agua utiliza menos disolventes y es más respetuoso con el medio ambiente.



Ilustración 24 Barniz

### Lacado

El lacado es una técnica de recubrimiento que consiste en aplicar un líquido esmalte-laca que sirve para conseguir una superficie lisa y resistente.

El lacado permite tener un acabado uniforme y liso del color que se quiera, ya que admite una gran variedad de colores y brillos. Es un acabado que dura muchos años, el color no cambia con el paso del tiempo y se puede limpiar sobre ellos con facilidad.



*Ilustración 25 Laca*

### 7.3. Proceso de fabricación

A continuación, se van a describir los distintos procesos que se van a seguir para la fabricación de la estantería, incluido el montaje y los elementos necesarios.

Las herramientas escogidas para hacer las principales operaciones con la madera han sido elegidas pensando en que sean lo menos manuales posibles para reducir el número de fallos producidos por los operarios.

#### **Serrado**

Serrar es la acción de cortar con una sierra un objeto, los tablonos habrá que serrarlos a las medidas indicadas, para ello se va a emplear una sierra de cinta.

#### **Sierra de cinta**

Una sierra de cinta es una herramienta industrial que permite hacer cortes de alta precisión sobre la madera y metal.

Consta de un motor eléctrico que hace girar unas poleas y estas le otorgan movimiento a una cuchilla dentada o a una banda de acero que corta los elementos que se encuentra a su paso. En función de la densidad de los dientes o del tamaño de la banda de acero, el corte será más o menos fino.

Para realizarlos cortes primero se han de marcar los tablonos de madera con las medidas deseadas, una vez hecho esto se ha pasar el tablón por la sierra para realizar el corte. Para realizar este tipo de operación es obligatorio ir equipado los E.P.I. requeridos.



*Ilustración 26 Sierra de cinta*

### Sierra circular de mesa

Es una herramienta que sus primeros prototipos fueron desarrollados hace más de dos siglos, consiste esencialmente en una sierra en forma de disco que sobresale del centro de una mesa horizontal.

El funcionamiento de la sierra de mesa consiste en un motor, mayormente eléctrico, que hace girar la sierra. La sierra corta todos los materiales que se le acercan.

Esta herramienta se va a utilizar para cortar los tablones de madera al inicio de proceso. Se ha de utilizar esta máquina ya que los tablones iniciales de roble son demasiado grandes para cortarlos con la sierra de cinta.

Para realizar este tipo de operación es obligatorio ir equipado los E.P.I. requeridos.



*Ilustración 27 Sierra circular de mesa*

## **Taladrado**

Taladrar es la acción de agujerear con un taladro un material, para realizar el taladrado se va a utilizar un taladro de columna.

### **Taladro de columna**

Un taladro de columna es un taladro fijo puesto en posición vertical, sujeto por una columna y consta con una base plana para apoyar la pieza que se va a taladrar.

Su funcionamiento consiste en un motor, generalmente eléctrico que impulsa el usillo por medio de un par de poleas que corren alrededor de una cinta.

Para realizar el taladrado se tiene que fijar una broca en el agujero para brocas que dispone el taladro, marcar los agujeros que se van a taladrar y asegurar la pieza para que esté fija durante todo el proceso. Una vez esté hecho todo esto ya se puede empezar a taladrar.

Durante el taladrado de las piezas habrá que fijarse en la profundidad que se taladra para no hacer los agujeros más largos o cortos de lo que se quiere. Para ello se ha de hacer una marca en la broca para saber cuándo se ha llegado al punto indicado.

Para realizar los agujeros cuadrados en la madera se utilizará una broca preparada para realizar agujeros cuadrados.

Para realizar este tipo de operación es obligatorio ir equipado los E.P.I. requeridos.



*Ilustración 28 Taladro de columna*

## **Fresar**

Fresar es hacer surcos o huecos creados, es el proceso de hacer hendiduras en los materiales.

### **Fresadora de inmersión**

Una fresadora es una máquina giratoria eléctrica en la que se instala la herramienta de corte conocida como fresa. Gracias a su movimiento rotativo y al desplazamiento longitudinal que se le otorga a la fresadora, se logra realizar el mecanizado en la pieza a trabajar. La actividad del fresado ofrece una amplia variedad de formas dependiendo del trabajo a realizar.

Esta herramienta se utilizará para realizar los cortes que formarán un ensamble cola de milano. La cola de milano es un tipo de ensamblaje para madera que permite no utilizar pegamentos ni clavos. Es un tipo de unión empleado sobre todo en la fabricación de muebles con maderas maciza de primera calidad. El empleo de esta unión garantiza la durabilidad y consistencia del mueble, contribuyendo a aumentar su valor estético.

Para realizar este tipo de operación es obligatorio ir equipado los E.P.I. requeridos.



*Ilustración 29 Fresadora de inmersión*

### **Lacado**

El primer paso para realizar un lacado es asegurarse de que el material está limpio y liso, para ello se lija la superficie con un papel de lija de grano 180, el segundo paso es aplicar el sellador y lijarse de nuevo una vez esté seco.

Un papel de lija es un papel fuerte y resistente que lleva granos pequeños y se utiliza para pulir materiales.

A continuación, se ha de diluir la laca con disolvente, para ello se ha de seguir las instrucciones del fabricante, cuando ya esté finalizada la disolución se aplica a la pieza, En la fabricación del mueble del estudio la laca se aplicará con una pistola de pintura ya que deja un acabado más liso y uniforme.

### **Pistola de pintura**

Una pistola de pintura es una herramienta que utiliza aire comprimido a presión para automatizar y expulsar la pintura en la dirección deseada y de forma constante y uniforme.

Esto ocurre porque la pistola está conectada a un compresor de aire y dispone de un tanque para almacenar la pintura. Para que funcione se ha de pulsar el gatillo de la pistola, este accionará la caída de la pintura y la llegada del aire, haciendo que la pintura salga de la pistola por la boquilla.



*Ilustración 30 Pistola de pintura*

Para finalizar el proceso, cuando esté seca la primera capa, se vuelve a lijar con una lija de grano 1500, para después volver a aplicar la laca una vez más. Para elegir el número perfecto de capas que se le aplicará al mueble, se realizaría una prueba con un trozo de madera sobrante.

### **Barnizado**

El primer paso para barnizar piezas de madera es asegurarse de que la madera está lisa y en buen estado, para ello se ha de lijar con un papel de lija de grano 180. A continuación, se ha de aplicar la primera capa de barniz siguiendo las indicaciones del fabricante, una vez esté seco se ha de volver a secar.

Una vez finalizado el proceso se puede volver a aplicar una segunda capa de barniz dependiendo del acabado que se quiera conseguir.

En el caso de este se quiere que luzca el color original de la madera por lo que habrá que aplicar pocas capas. Para definir el número perfecto de capas se realizará la misma prueba que con el lacado.

Para realizar este tipo de operación es obligatorio ir equipado los E.P.I. requeridos.

### **Montaje**

El montaje será realizado por operarios especializados contratados por la empresa para que el usuario final no tenga que realizar ningún esfuerzo.

Para el montaje de la estantería se ha creado un manual de instrucciones con todos los pasos que deben de seguir los operarios. El manual está hecho con frases cortas y simples para que resulte fácil de entender. Las imágenes que contienen medidas se ha elegido ponerlas sin los elementos que deben de constituir un plano para eliminar información innecesaria y que el manual resulte lo más breve y claro posible.

## Manual de instrucciones

- Elementos
  1. tablón de madera base x1
  2. tablón vertical x5
  3. balda de madera grande parte inferior x1
  4. balda de madera grande parte superior x1
  5. balda de madera mediana parte inferior x1
  6. balda de madera mediana parte superior x1
  7. balda de madera pequeña x1
  8. balda pequeña de cristal x2
  9. balda mediana de cristal x2
  10. balda grande de cristal x1
  11. Soporte estante para cristal x5. Compuesto por los elementos 11.1 y 11.2
  12. Soportes invisibles galvanizado  $\varnothing$  12, x 10 (1 de repuesto)
  13. Tacos de pared  $\varnothing$  8 – 40, x 10 (1 de repuesto)
  14. Tornillo  $\varnothing$  8 -50, x 12 (2 de repuesto)
  15. Arandelas de  $\varnothing$ 8, 12 (2 de repuesto)
  16. Rosca  $\varnothing$ 8, 8 (2 de repuesto).
- Herramientas y útiles
  - Taladro percutor
  - Martillo de goma.
  - Aspirador para taladros
  - Broca para pared de  $\varnothing$ 8 mm
  - Broca para pared de  $\varnothing$ 4 mm
  - Metro
  - Lápiz
  - Nivel laser con trípode
  - Nivel
  - Cola para madera.
  - Escoba
  - Recogedor
  - Bayeta de fibra atrapa polvo
  - Listón de madera auxiliar para aguantar las baldas de madera
  - Listón de madera auxiliar para golpear
  - Listón de madera auxiliar para aguantar las baldas de cristal
  - Goma de borrar
  - Destornillador de estrella

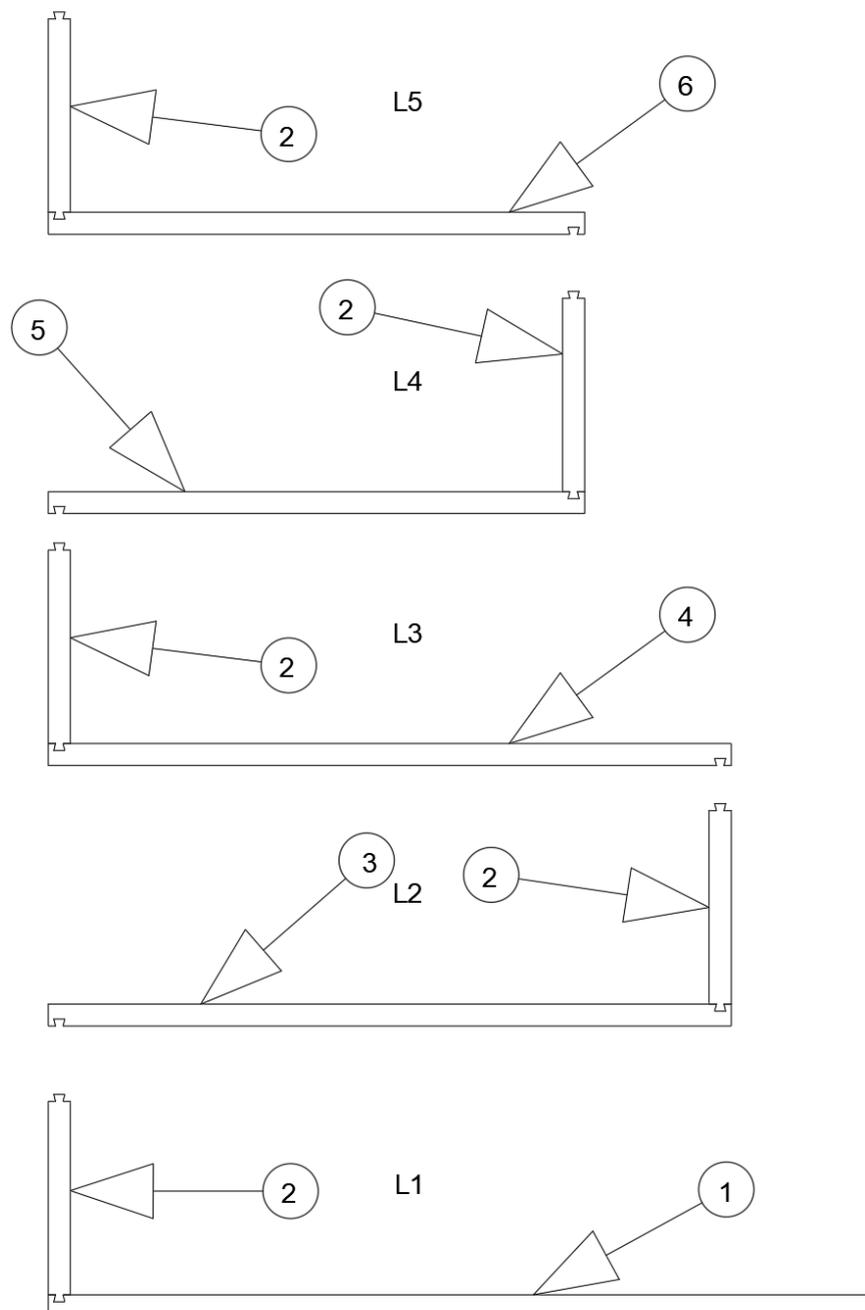
### Pasos para el montaje

#### 1. Preparación de la zona

Quitar todos los objetos cercanos que estén cerca de la zona donde se va a montar la estantería para poder trabajar de la forma más cómoda posible y evitar ensuciarlos o dañarlos.

#### 2. Unir elementos en forma de "L"

Se han de unir los elementos 1-2, 3-2, 4-2, 5-2 y 6-2, formando L1, L2, L3, L4 Y L5. Tal como indica la imagen.



**Como realizar la unión:**

La unión consta de 2 partes. El macho y la hembra.

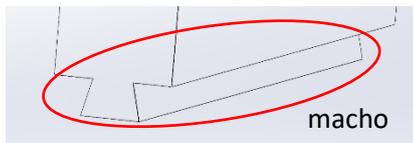


Ilustración 33 Macho de la unión cola de milano

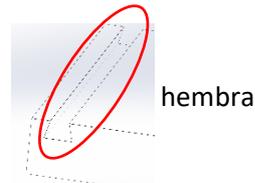


Ilustración 32 Hembra de la unión cola de milano

El macho se encuentra en los elementos 2 y las hembras en los elementos 1,3,4,5,6 y 7.

**Pasos para realizar la unión:**

- 2.1.1. Poner cola para madera en la hembra o el macho (con tres puntos basta).
- 2.1.2. Introducir el macho por la ranura de la hembra desde uno de los laterales, tal y como se indica en la figura.
  - 2.1.2.1. Introducir el macho en la hembra a mano hasta donde se pueda.
  - 2.1.2.2. Colocar un tablón de madera auxiliar sobre el elemento 2 y darle pequeños golpes con el martillo hasta que los frontales de las piezas queden perfectamente alineados.
- 2.1.3. En caso de que salga cola, limpiarlo.

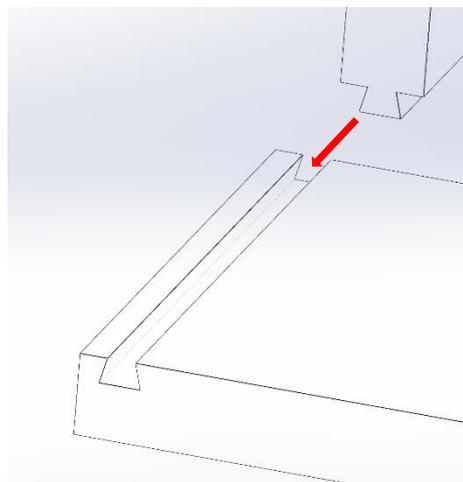


Ilustración 35 Indicación unión cola de milano 1

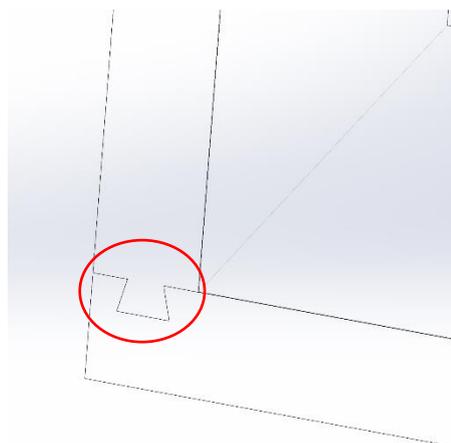


Ilustración 34 Indicación unión cola de milano 2

3. Colocar la base en el lugar indicado por el usuario
4. Marcar en la pared los agujeros del conjunto L2
  - 4.1. Utilizar el metro y marcar la altura indicada con el lápiz
  - 4.2. Poner el nivel laser a la altura marcada
  - 4.3. Marcar con el lápiz los agujeros, según a la imagen inferior (medidas en centímetros)
5. Taladrar la pared

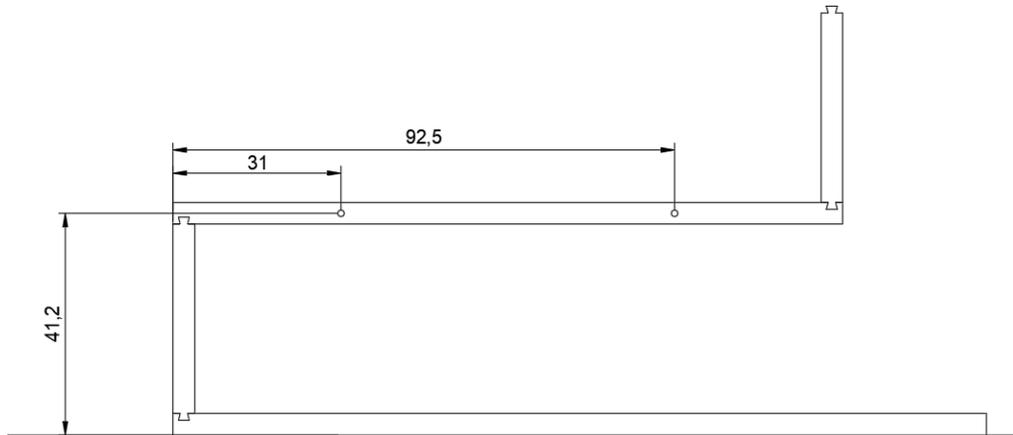


Ilustración 36 Imagen a seguir en el montaje 2

- 5.1. Realizar un agujero guía con la broca de  $\varnothing 4$  mm
- 5.2. Taladrar con la broca de  $\varnothing 8$  mm
6. Insertar taco en la pared
  - 6.1. Introducirlo de forma manual hasta donde se pueda
  - 6.2. Darle golpecitos con el martillo de goma hasta que quede totalmente incrustado de la pared.
7. Instalar soportes invisibles con el taladro
8. Instalar el conjunto L2
  - 8.1. Hay que introducir los soportes por los agujeros del tablón y unir el elemento 3 con el 2 (explicación en punto 2). Ayudarse del Listón de madera auxiliar para aguantar las baldas y del martillo de goma si es necesario.
  - 8.2. Comprobar con el nivel que el tablón está recto
    - 8.2.1. En caso de no estar, intentar ajustarlo de forma manual

9. Repetir los pasos 4, 5, 6, 7 y 8 con los conjuntos L3, L4 y L5 y el elemento 7.

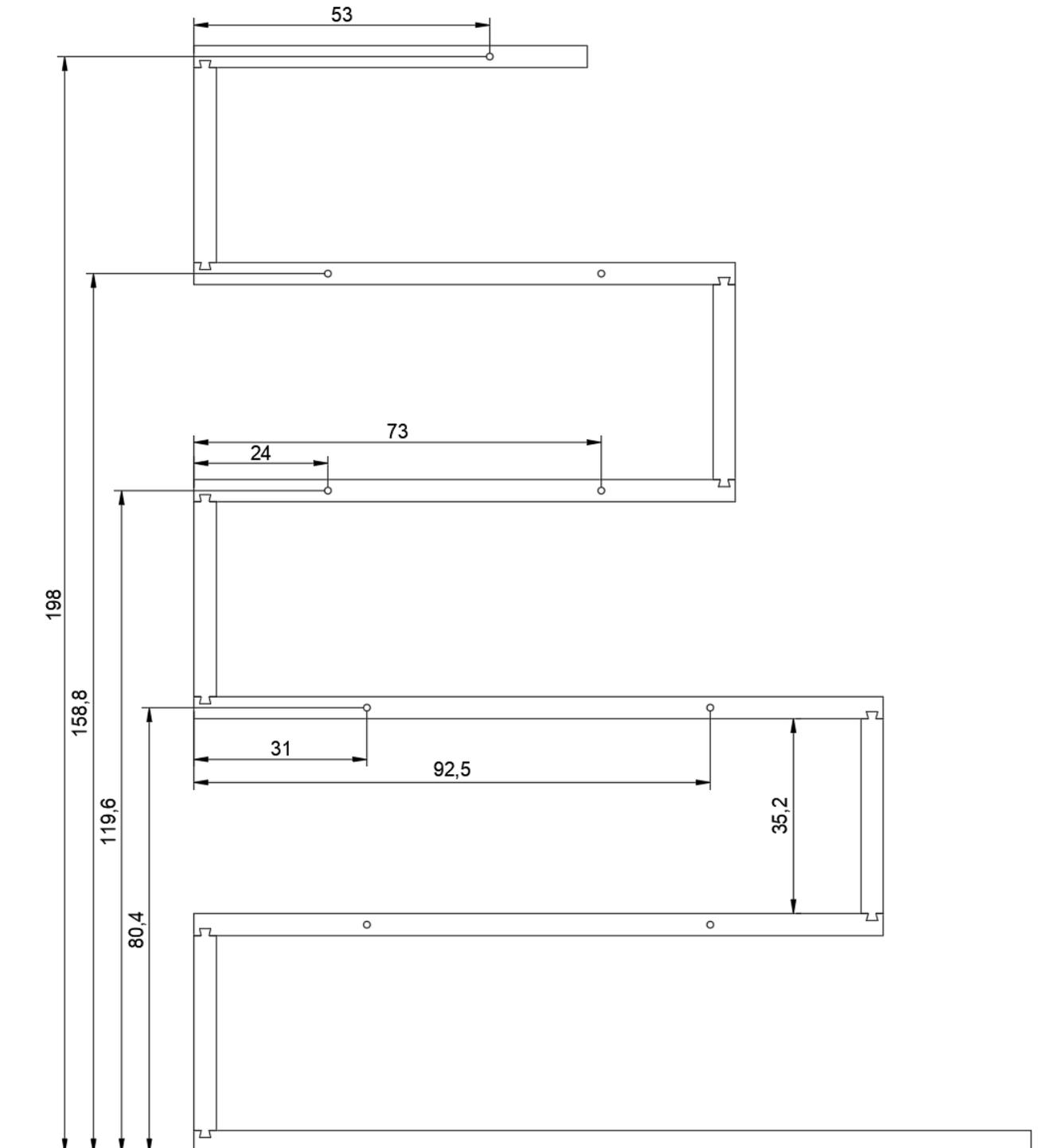


Ilustración 37 Imagen a seguir en el montaje 3

## 10. Colocar soportes para baldas de cristal

### 10.1. Marcar donde van los agujeros del conjunto L2

10.1.1. Utilizar el metro y marcar la altura indicada con el lápiz

10.1.2. Poner el nivel laser alineado donde van los agujeros

10.1.3. Marcar con el lápiz donde van los agujeros haciendo caso a la imagen inferior  
(medidas en centímetros)

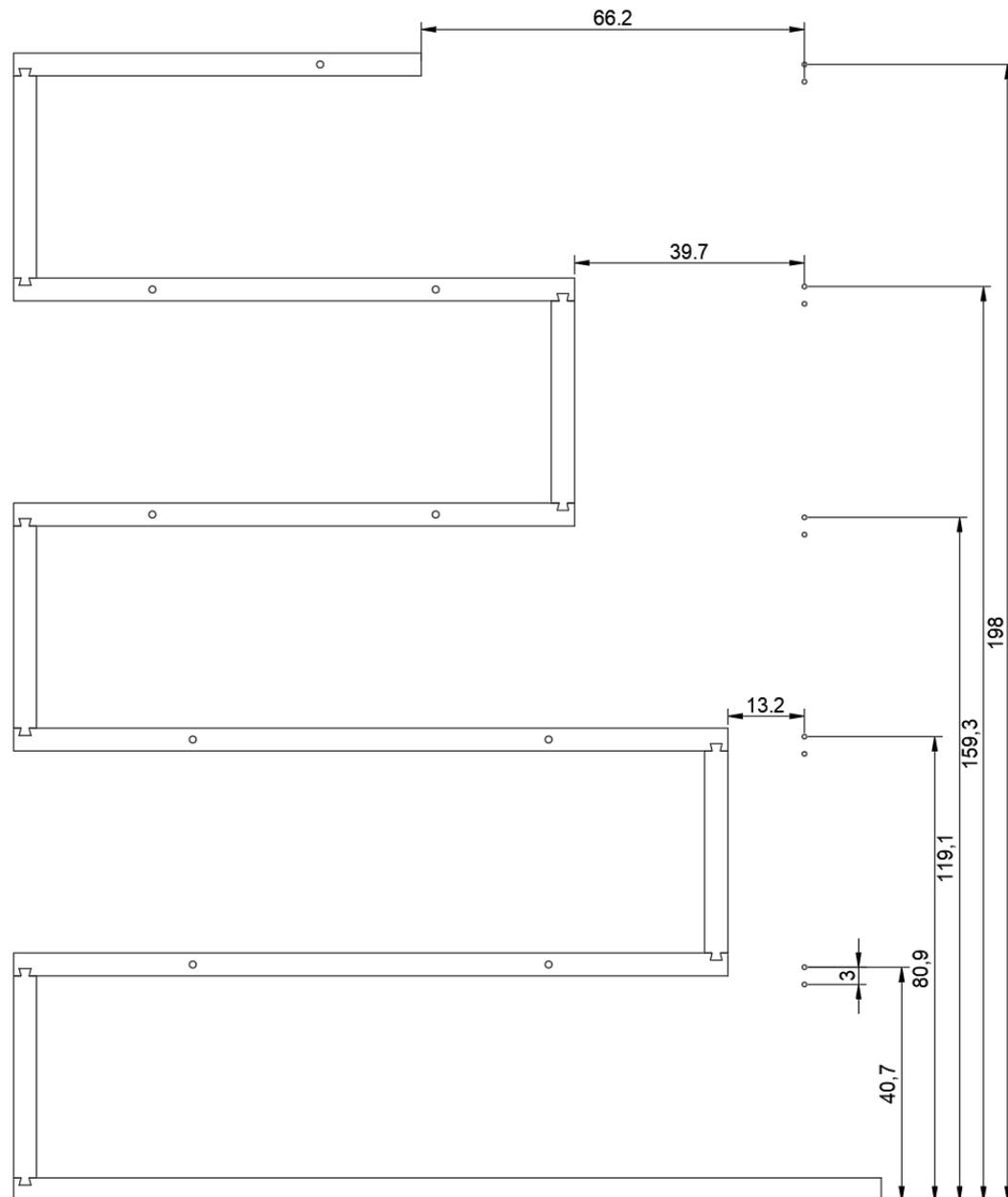


Ilustración 38 Imagen a seguir en el montaje 4

### 10.2. Taladrar la pared

10.2.1. Realizar un agujero guía con la broca de  $\varnothing 4$  mm

10.2.2. Taladrar con la broca de  $\varnothing 8$  mm

### 10.3. Insertar taco en la pared

10.3.1. Introducirlo de forma manual hasta donde se pueda

10.3.2. Darle golpecitos con el martillo de goma hasta que quede totalmente incrustado de la pared.

11. Instalar soportes para baldas de cristal, siguiendo las instrucciones del fabricante.

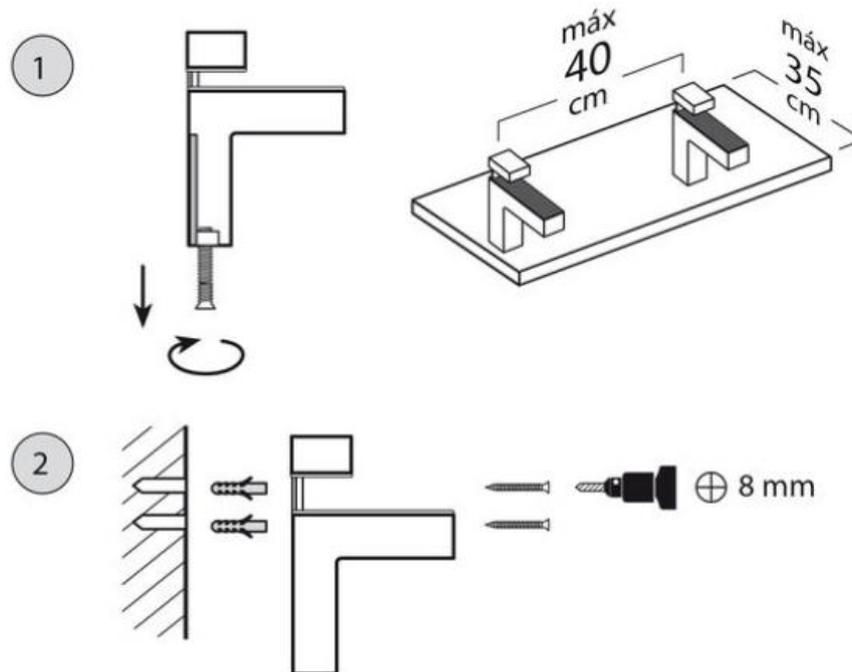


Ilustración 39 Instrucciones del fabricante 1

12. Colocar las baldas de cristal en los huecos de los tablonos (el elemento 8 con el 3 y 4, el elemento 9 con el 5 y 6 y el elemento 10 con el 7)
13. Ajustar los soportes de las baldas de cristal con el destornillador, tal como indica el fabricante.

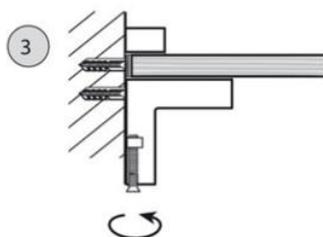
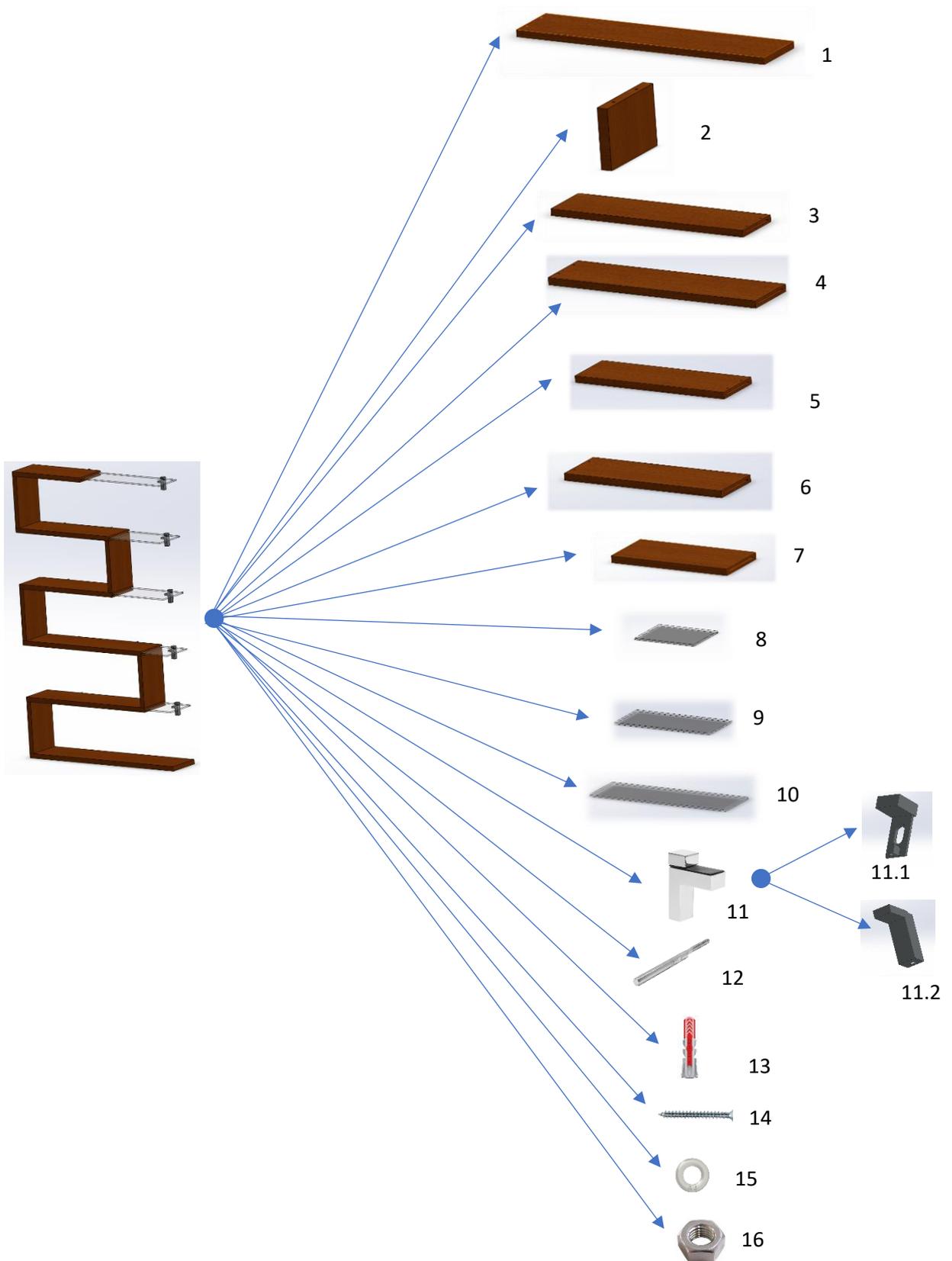


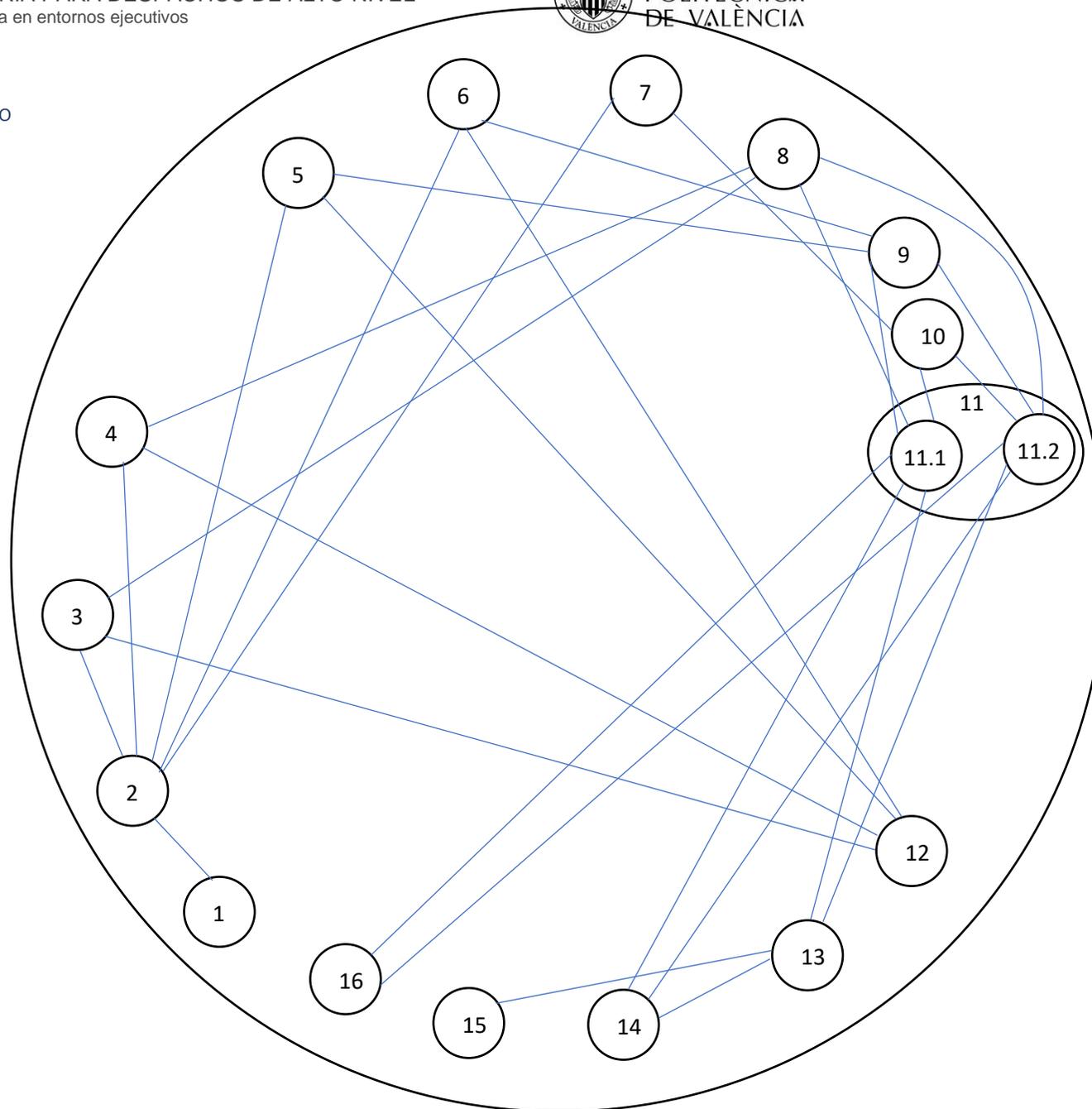
Ilustración 40 Instrucciones del fabricante 2

14. Comprovar con el nivel que las baldas están colocadas correctamente
15. Limpiar y dejar el espacio donde se ha trabajado como estaba antes de empezar.

### 7.4. Esquema de desmontaje



7.5. Diagrama sistémico



## 7.6. Dimensionado previo

Con el propósito de concebir el diseño del mueble de manera óptima, se contemplarán las medidas antropométricas de potencial usuario. Estas dimensiones corporales proporcionarán una base fundamental para la obtención de las medidas que guiarán el proceso de diseño.

- **alto**

Para determinar correctamente la altura del mueble se ha de tener en cuenta el alcance de pie hacia arriba ya que esta es la única posición que puede ser conflictiva a la hora de utilizar la estantería.

A continuación, se presentan los datos detallados de las tablas antropométricas que abarcan los percentiles 95 y 5 en ambos sexos de la población española de entre 19 a 65 años de Margarita Vergara y María Jesús. Siendo el percentil 95 de los hombres el más grande y el percentil más pequeño el 5 de las mujeres.

### ALCANCE DE PIE HACIA ARRIBA

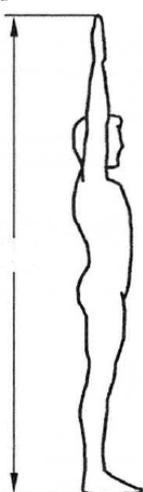
<p><b>Figura 64.- Alcance de pie hacia arriba</b></p> 	<p><b>Descripción:</b> Altura desde el suelo hasta la yema del dedo corazón</p>
	<p><b>Método:</b> El sujeto se sitúa, de pie y erguido, con el brazo estirado en vertical..</p>
	<p><b>Instrumento:</b> Antropómetro.</p>
	<p><b>Consideraciones de aplicación</b>                  Límite superior para el alcance de controles u objetos a los que se debe tener acceso de pie. Límite inferior en el caso de desear impedir el acceso a controles u objetos que representen peligro.                  Añadir corrección por calzado. Si el objetivo es impedir el alcance, añadir corrección para considerar la posibilidad de que el usuario se estire y se ponga de puntillas.                  Si se desea considerar el agarre y no el contacto con la yema de los dedos, aplicar corrección de disminución según lo especificado en la longitud de la mano</p>

Ilustración 41 Alcance de pie hacia arriba

Tabla 8 Medidas alcance de pie hacia arriba

Adultos de 16 a 65 años (mm)	P5	P50	P95
Hombres	2023	2205	2387
Mujeres	1890	2046	2202

Para el diseño de la estantería se va a tener en cuenta el percentil 5 de ambos sexos, siendo el de los hombres 2023 cm y el de las mujeres 1890 cm, por lo que se va a escoger una altura intermedia de 2000 mm.

- **Espesor de los tablonos**

Teniendo en cuenta que la estantería medirá 2000 mm de alto, para tener suficiente espacio de almacenaje en las baldas y que, de una imagen de robustez, se ha decidido que los tablonos deben de ser de 4 cm de espesor, haciendo que los espacios entre las baldas de madera sean de 352 mm de alto, dotando a la estantería de unos amplios espacios entre baldas.

- **Profundidad**

Para la profundidad de la estantería se ha escogido una distancia de 300 mm. Se ha decidido dicha medida teniendo en cuenta las conclusiones obtenidas del estudio de mercado.

- **Ancho**

Para determinar el ancho de la estantería se han considerado las conclusiones resultantes del estudio de mercado, las cuales indicaban que la mayoría de las estanterías estaban entre 1000 y 1600 mm. Teniendo en cuenta dicha conclusión, se ha decidido que el ancho de la estantería será de 1500 mm.

Una vez decididas las dimensiones básicas se va a pasar a dimensionar los distintos tablonos de madera y las baldas de cristal. Estas medidas han sido elegidas por estética.

1. Tablón base: 1500 x 300 x 40 mm
3. Balda grande bajo: 1235 x 300 x 40 mm
4. Balda grande arriba: 1235 x 300 x 40 mm
5. Balda mediana bajo: 970 x 300 x 40 mm
6. Balda mediana arriba: 970 x 300 x 40 mm
7. Balda pequeña: 705 x 300 x 40 mm

Para las baldas de cristal hay que considerar que van a tener 100 mm dentro de los tablonos de madera y en cuanto al ancho, van a ser 15 mm menos anchas que los tablonos de madera para que la parte que esté dentro de la madera esté oculta y también hay que dejar un espacio al final para el soporte de estantes Minigacela (elemento 12).

8. Cristal pequeño: 365 x 285 x 10
9. Cristal mediano: 630 x 285 x 10
10. Cristal grande: 895 x 285 x 10

Los soportes para el cristal se colocarán a la mitad desde el fin del tablón de madera hasta el borde de la balda de cristal pequeño. A 120 mm de del borde de cristal pequeño. Para el resto de las baldas de cristal se utilizará la misma medida para que la estantería sea más ordenada visualmente.

Los soportes invisibles se colocarán a un cuarto de distancia de cada extremo del tablón, excepto en el tablón más pequeño que se colocará solo un soporte, concretamente el de la parte derecha. En el apartado de los planos se pueden ver las medidas concretas.

### 7.7. Cálculos

Como la estantería está formada por baldas que solo se aguantan de una cara, en este apartado se quiere determinar cuántos soportes de pared invisibles se necesitan para que las baldas de la estantería estén firmes y no caigan al suelo.

Para ello se han de tener en cuenta los datos que da el fabricante sobre el peso máximo que aguantan los soportes. El fabricante asegura que sus soportes invisibles galvanizados aguantan una masa de 85 kg. El fabricante de los soporte estante de cristal asegura que soportan una masa de 40 kg.

El siguiente paso es calcular la masa de cada tablón y cada balda de cristal. Para calcular la masa de los tablonos que el tablón no tiene agujeros, ya que los agujeros no quitarán un peso considerable y solo harán más complicado el proceso. Para calcular la masa del cristal se va a considerar también que no tiene los cantos redondeados.

Para calcular la masa de los tablonos se van a utilizar las siguientes formulas y datos:

- Fórmulas:
  - Área de un rectángulo (A): Ancho x Largo =  $a \times l$
  - Volumen de un rectángulo (V): Área x Altura =  $A \times b$
  - Masa de un rectángulo: Volumen x Densidad del material =  $V \times d$
- Datos:
  - Densidad del roble: 710 kg/m<sup>3</sup>
  - Densidad madera MDF: 610 kg/m<sup>3</sup>
  - Densidad cristal templado: 2600 kg/m<sup>3</sup>

#### **Resultados:**

- |                                      |                                    |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Tablón base(roble): 12.8 kg       | 1. Tablón base(MDF): 11.0 kg       |
| 3. Balda grande bajo(roble): 10.5 kg | 3. Balda grande bajo(MDF): 9.0 kg  |
| 4. Balda grande alto(roble): 10.5 kg | 4. Balda grande alto(MDF): 9.0 kg  |
| 5. Balda mediana bajo(roble): 8.3 kg | 5. Balda mediana bajo(MDF): 7.1 kg |
| 6. Balda mediana alto(roble): 8.3 kg | 6. Balda mediana alto(MDF): 7.1 kg |
| 7. Balda pequeña(roble): 6.0 kg      | 7. Balda pequeña(MDF): 5.1 kg      |
| 8. Cristal pequeño: 2.7 kg           |                                    |
| 9. Cristal mediano: 4.7 kg           |                                    |
| 10. Cristal grande: 6.6 kg           |                                    |

Viendo los resultados obtenidos, se puede asegurar que con un soporte por cada balda bastará. Pero para que tenga mayor seguridad y se puedan colocar objetos más pesados se ha decidido poner 2 soportes invisibles a cada tablón.

### 7.8. Análisis estructural

Para realizar el análisis estructural se va a emplear el software Solidworks, con los resultados que se obtenga se pretende valorar si la estantería soporta un peso adecuado y es funcional, o si no es capaz de soportar peso y se rompe.

Los materiales que se van a utilizar no se encuentran en la librería del software, por lo que se han tenido que crear. A continuación, se muestran los datos introducidos:

#### Roble

Propiedad	Valor	Unidades
Módulo elástico	11500	N/mm <sup>2</sup>
Coefficiente de Poisson	0.35	N/D
Módulo cortante		N/mm <sup>2</sup>
Densidad de masa	710	kg/m <sup>3</sup>
Límite de tracción	107	N/mm <sup>2</sup>
Límite de compresión	58	N/mm <sup>2</sup>
Límite elástico		N/mm <sup>2</sup>
Coefficiente de expansión térmica		/K
Conductividad térmica		W/(m·K)
Calor específico		J/(kg·K)
Cociente de amortiguamiento del material		N/D

Ilustración 42 Datos del roble

#### Vidrio templado

Propiedad	Valor	Unidades
Módulo elástico	71700	N/mm <sup>2</sup>
Coefficiente de Poisson	0.22	N/D
Módulo cortante	28022	N/mm <sup>2</sup>
Densidad de masa	2600	kg/m <sup>3</sup>
Límite de tracción	28400	N/mm <sup>2</sup>
Límite de compresión	248000	N/mm <sup>2</sup>
Límite elástico		N/mm <sup>2</sup>
Coefficiente de expansión térmica	9e-06	/K
Conductividad térmica	0.74976	W/(m·K)
Calor específico	834.61	J/(kg·K)
Cociente de amortiguamiento del material		N/D

Ilustración 43 Datos del vidrio templado

### Madera MDF

Propiedad	Valor	Unidades
Módulo elástico	1900	N/mm <sup>2</sup>
Coefficiente de Poisson	0.35	N/D
Módulo cortante		N/mm <sup>2</sup>
Densidad de masa	610	kg/m <sup>3</sup>
Límite de tracción	17.74	N/mm <sup>2</sup>
Límite de compresión	58	N/mm <sup>2</sup>
Límite elástico	6	N/mm <sup>2</sup>
Coefficiente de expansión térmica		/K
Conductividad térmica		W/(m·K)
Calor específico		J/(kg·K)
Cociente de amortiguamiento del material		N/D

*Ilustración 44 Datos de la madera MDF*

Para comprobar que la estantería es funcional se va a hacer estudios en los puntos que pueden ser más conflictivos, estos se encuentran en el elemento nº10 y en el elemento nº3 ya que son las baldas más grandes y que tienen los soportes más alejados.

### Análisis elemento 10

El análisis que se va a realizar al elemento 11 consiste en poner sujeciones fijas en cada extremo de la balda y aplicarle el peso máximo que aguantan los soportes, restando el peso de la propia balda, para comprobar que las baldas aguantan ese peso.

Peso:  $40 - 6.6 = 33.4$  kg

Material: cristal templado

#### Resultados:

- Tensión (MPa):  
tensión máxima es de 4.7 MPa

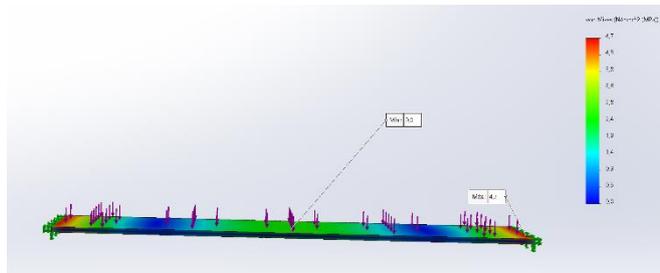


Ilustración 45 Resultado Tensión elemento 10

- Desplazamiento (mm)  
El desplazamiento máximo es de 0.4 mm

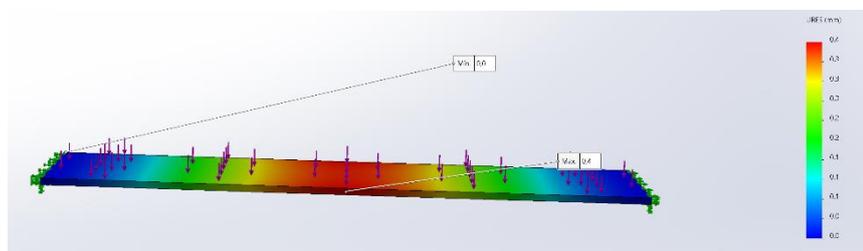


Ilustración 46 Resultado Desplazamiento elemento 10

- Factor de seguridad:  
El factor de seguridad mínimo es de 5

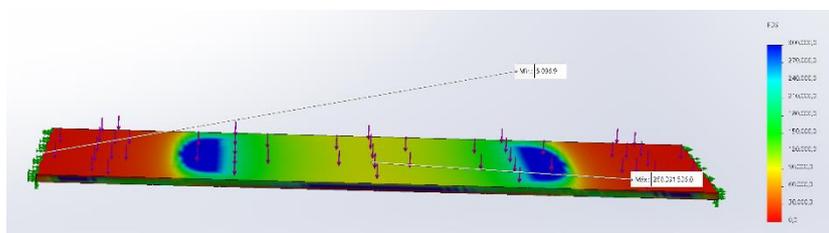


Ilustración 47 Resultado Factor de Seguridad elemento 10

### Conclusión del análisis

Se desconoce el límite elástico del cristal blindado, pero viendo el desplazamiento (0.4) y el factor de seguridad mínimo (5) que tiene y las características mencionadas en el apartado 7.1.1 Materiales, se puede deducir que la balda de cristal soporta un peso de 33.4 kg.

### Análisis elemento 3

El análisis que se le ha realizado al elemento 3 consiste en poner sujeciones fijas en los agujeros donde irán los soportes de la pared (elemento 12). Se aplicará la fuerza máxima que soporten los soportes quitando el peso del propio tablón. Se hará un estudio con cada material empleado, el roble y la madera MDF. En caso de que la madera no aguante el peso, se bajará de peso hasta encontrar el peso máximo que pueda aguantar.

#### Análisis 1

Peso:  $85 - 10.5 = 74.5$  kg

Material: roble

#### Resultados:

- Tensión (MPa):  
Tensión máxima: 1.8 MPa

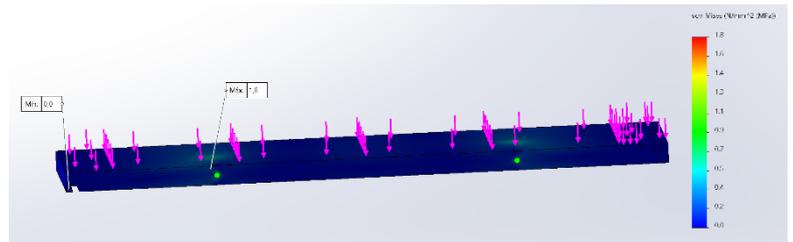


Ilustración 48 Resultado Tensión elemento 3 roble

- Desplazamiento (mm):  
Deformación máxima: 0.059 mm

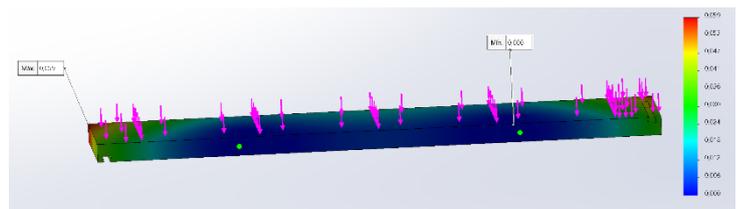


Ilustración 49 Resultado Desplazamiento elemento 3 roble

- Factor de seguridad:  
Factor de seguridad mínimo: 34.2

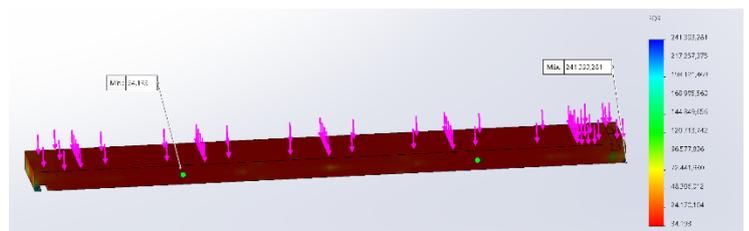


Ilustración 50 Resultado Factor de Seguridad elemento 3 roble

#### Conclusión del análisis

Se desconoce el límite elástico de la madera de roble, pero viendo el desplazamiento (0.059 mm) y el factor de seguridad mínimo (34.2) que tiene se puede deducir que la balda de roble soporta un peso de 74.5 kg.

## Análisis 2

Peso del elemento 3 hecho de madera MDF: 9 kg

Peso: 85-9 = 76 kg

Material: madera MDF

### Resultados:

- Tensión (MPa):  
Tensión máxima: 1.8 MPA
- Desplazamiento (mm):  
Deformación máxima: 0.36 mm
- Factor de seguridad:  
Factor de seguridad mínimo: 10.9

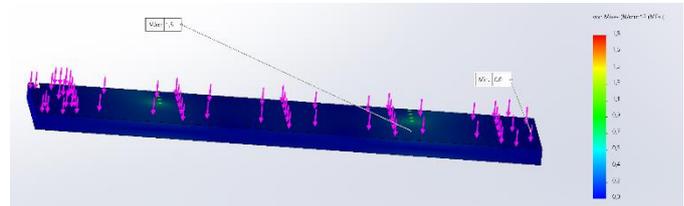


Ilustración 51 Resultado Tensión elemento 3 MDF

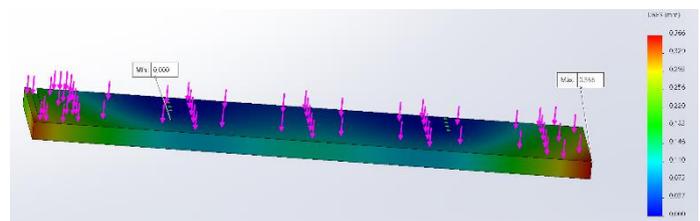


Ilustración 52 Resultado Desplazamiento elemento 3 MDF

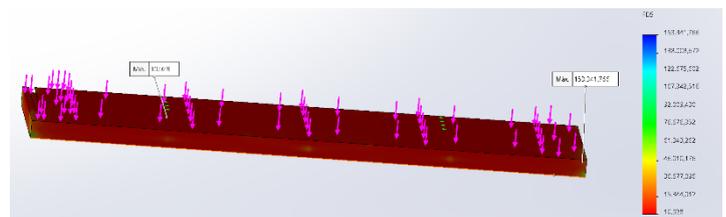


Ilustración 53 Resultado Factor de Seguridad elemento 3 MDF

### Conclusión del análisis

El límite elástico de la madera MDF va desde 6.12 a 15.1 MPA, por lo que puede aguantar el peso de 76 kg fácilmente. Viendo los otros resultados podemos confirmar que la balda podría aguantar sin problemas ya que apenas se desplaza (0.36 mm) y su factor mínimo de seguridad es alto (10.9).

### Conclusión

Viendo los resultados obtenidos de todos los análisis se puede concluir con que la estantería si es funcional. Porque, teniendo en cuenta que es una estantería para despachos, los principales objetos que se le pueden poner encima pueden ser papeles, libros, impresoras... objetos que no suelen sumar un peso superior al peso que soportan las baldas.

Una vez obtenidos los pesos máximos que puede soportar la estantería, al usuario se le dirá que el peso máximo que pueden soportar las baldas de madera es de 70 kg y las baldas de cristal de 30 kg. Se deja este margen de seguridad para que los soportes no se vean forzados a sujetar su peso máximo y evitar posibles accidentes.

### 7.9. Simulación fotorrealista



*Il·lustració 54 Simulació fotorrealista 1*



*Il·lustració 55 Simulació fotorrealista 2*



*Il·lustració 56 Simulació fotorrealista 3*



*Il·lustració 57 Simulació fotorrealista 4*

### 7.10. Prototipado

Se ha optado por utilizar dos modelos a tamaño real y que incorpore todas las especificaciones del diseño final para la creación del prototipo del producto, uno con el acabado de madera de roble barnizada y la otra con la madera MDF lacada en negro.

En la creación de estos dos modelos se realizarán las pruebas mencionadas en el apartado 7.2 Procesos de fabricación para determinar el número de capas que se le dará a los acabados.

De esta manera, al tener las estanterías montadas, se pueden comprobar los pesos máximos calculados en el apartado 7.7 Análisis estructural, hacer que salgan a la luz posibles fallos en el proceso de fabricación y montaje, y ajustar mejor los tiempos empleados a realizar cada paso del proceso de fabricación.

Al realizar los prototipos también se crearán con la madera sobrante unos listones de madera para aguantar las baldas cuando se realice el montaje.

En conclusión, se ha escogido realizar de esta manera para poder analizar, de la forma más real, el proceso para fabricar este mueble.

### 7.11. ODS

Los ODS, u Objetivos de Desarrollo Sostenible, son una serie de metas y compromisos establecidos por la Organización de las Naciones Unidas, la ONU, para abordar los desafíos mundiales y promover el desarrollo de un mundo sostenible. Estos objetivos forman parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

Los ODS están diseñados para ser integrados e indivisibles, abordando tanto los desafíos sociales, económicos y ambientales.



Ilustración 58 ODS

La estantería desarrollada a lo largo del proyecto estaría relacionada principalmente con los objetivos 7, 8, 12 y 15

#### **ODS 7: Energía asequible y no contaminante**

Este objetivo busca fomentar la infraestructura de energías sostenibles y promover la práctica responsable en el consumo y producción de energía.

Los procesos realizados para la fabricación de la estantería están hechos por máquinas eléctricas, por lo que la energía consumida podría ser completamente renovable, como por ejemplo la energía solar o eólica. Esto podría aumentar la demanda de energías renovables y favorecer la creación de nuevos espacios destinados a generar energías de este tipo.

#### **ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico**

Este objetivo se enfoca en promover el crecimiento económico sostenible, inclusivo. Busca mejorar las condiciones laborales, promover la igualdad de oportunidades en el empleo y garantizar la protección de los derechos humanos

La fabricación de la estantería se puede relacionar con este objetivo porque se necesitaría de diversos trabajadores para realizar todo el proceso. Como los procesos de fabricación que se emplean no requieren de ninguna condición física en especial, podrían acceder al trabajo toda clase de personas.

Se van a utilizar materiales locales para la fabricación salvo en el caso de que no se encuentren y se busque al proveedor más cercano y comprometido con los objetivos de sostenibilidad.

### **ODS 12: Producción y consumo responsable**

El objetivo número 12 trata de garantizar patrones de producción y consumo sostenibles. Busca promover prácticas de consumo responsable, reducir el desperdicio y el uso indebido de recursos naturales, y fomentar la eficiencia en el uso de los recursos. También busca impulsar la gestión adecuada de los desechos, la reducción de la contaminación y adopción de prácticas sostenibles en las empresas.

La estantería no será un producto que se fabrique en serie, por lo que solo se consumirán los recursos necesarios para realizar la fabricación.

También está compuesta por materiales renovables o reutilizables, como son la madera de roble y la madera MDF.

La madera de roble es completamente reutilizable a pesar de que su barnizado complique un poco el proceso, en su defecto, al tratarse de tablonces de madera, se pueden reutilizar para fabricar otro tipo de objetos.

La madera MDF no se puede reciclar por los componentes que lleva, pero es un tipo de madera que está hecha de fibras de madera recicladas, por lo que se está utilizando directamente un material reciclado. Al igual que con los tablonces de roble, se pueden reutilizar para realizar otros objetos.

### **ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres**

Este objetivo busca proteger, restaurar y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar de forma sostenible los bosques, combatir la desertificación, detener y revertir la degradación del suelo, y detener la pérdida de biodiversidad.

La madera de roble se pretende que se obtenga de plantaciones que realicen una gestión forestal sostenible y planificada. Esto hace que se evite la deforestación y promueve prácticas de reforestación.

Al utilizar maderas y cristal, se puede reducir la huella ambiental en comparación con el uso de materiales menos sostenibles, como el plástico o el metal.

## 8. Conclusión

Se ha desarrollado un proyecto que es totalmente viable. Se ha llevado a cabo una estantería para despachos de alto nivel, aunque se puede utilizar para el ámbito que desee el usuario final. A lo largo del desarrollo del proyecto, se ha conseguido satisfacer los propósitos planteados en el pliego de condiciones iniciales. Estos abarcan diversos aspectos como la funcionalidad, el cumplimiento de la normativa, la adaptación de las dimensiones, el precio final, entre otros requisitos.

A pesar de haber llegado a realizar un diseño detallado y de ordenar todos los procesos de fabricación, estos podrían ser cambiados de acuerdo con las conclusiones obtenidas en la realización de los prototipos, ya que se ha propuesto la fabricación de los prototipos para comprobar si hay posibilidad de mejora.

A nivel personal, el realizar un proyecto sobre la creación de un producto donde se abarca con detalle todas las fases, me ha hecho tener una visión completa y darles importancia a todos los aspectos, por pequeños que sean, del proceso. Creo que esto contribuye muy positivamente a mi crecimiento como diseñador y me ha hecho descubrir que hay un amplio abanico de posibilidades en un sector que ya me resultaba interesante.



# Anexo Estado de mediciones y presupuesto

En el anexo de mediciones y presupuestos, resulta fundamental tener un conocimiento detallado acerca de los costos asociados a la maquinaria empleada, así como los recursos humanos, útiles y herramientas necesarios en los diversos procesos de fabricación. A continuación, se proporcionan una descripción de dichos gastos y especificaciones.

#### Mano de obra

oficial de 1ª = 30€/h

oficial de 2ª = 25€/h

oficial de 3ª = 20€/h

especialista = 15 €/h

#### Materia prima

Tablón de roble 3000 x 1300 x 41 mm = 3200 €/m<sup>3</sup>

Tablón de MDF 2440 x 30 x 40 mm = 1750 €/m<sup>3</sup>



Ilustración 59 Tablones de roble



Ilustración 60 Tablón MDF

### Maquinaria

Sierra de cinta HOLZKRAFT hbs700as profesional = 4925€/1000 h = 4.925 €/h

Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G = 8385.30€/1000h = 8.3853 €/h

Fresadora de inmersión GOF 1250 CE PROFESSIONAL = 550€/1000h = 0.55€/h

Sierra de mesa MAKITA MLT100 = 707.95€/1000 h = 0.7075€/h

Pistola de pintura HVLP PROCONTRACTOR 9.5 = 1584.3 €/1000h = 1.5843€/h

Taladro percutor GSB 21-2 RCT PROFESSIONAL=111.99€71000h = 0.11199€/h



*Ilustración 61 Sierra de cinta HOLZKRAFT hbs700as profesional*



*Ilustración 62 Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G*



*Ilustración 64 Sierra de mesa MAKITA MLT100*



*Ilustración 63 Pistola de pintura HVLP PROCONTRACTOR 9.5*



*Ilustración 65 Fresadora de inmersión GOF 1250 CE PROFESSIONAL*



*Ilustración 66 Taladro percutor GSB 21-2 RCT PROFESSIONAL*

### Herramientas

Aspirador para taladros a batería GDE 18V-26 D PROFESSIONAL = 151€/1000h = 0.151€/h

Mazo de goma = 4.33€/100h = 0.0433€/h

Broca para pared Ø4mm = 8.59€/100h = 0.0859€/h

Broca para pared Ø8mm = 8.59€/100h = 0.0859€/h

Broca para madera, Ø12 mm Lamello = 47.83 €/100h= 0.4783

Broca para cola de milano 22-10408 = 14.62/100h = 0.1462

Hojas de sierra de cinta para madera FLEXBACK 16 MM X 0,65 M = 12.9€/100h=0.129€/h

Discos de corte EXPERT CARBIDE MULTI WHEEL X-LOCK = 18.74€/100h = 0.1874 €/h

Destornillador ph DEXTER ph2 x L 100.0 MM = 3.89/100h = 0.00389 €/h

Ceys Cola blanca Rápida = 9.32 €/kg 9.35/1000g = 0.00932€/g

Ailan Taladro Cuadrado de Broca de Orificio Cuadrado 10mm = 11.79€/100h = 0.1179€/h



*Ilustración 67 Mazo de goma*



*Ilustración 68 Aspirador para taladros a batería GDE 18V-26 D PROFESSIONAL*



Ilustración 71 Broca para madera, Ø12 mm Lamello



Ilustración 70 Broca para pared Ø4mm



Ilustración 69 Broca para pared Ø8mm

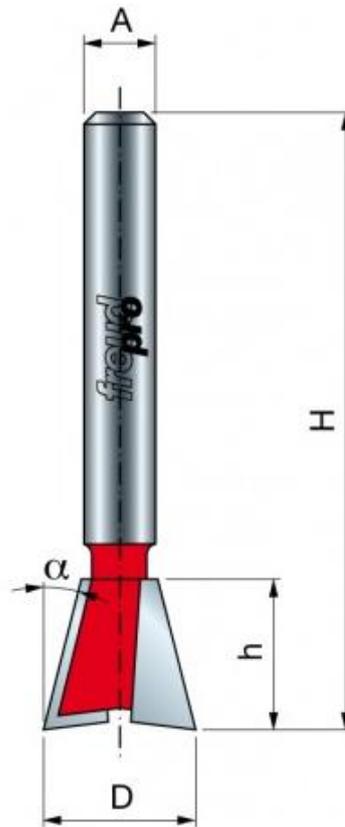


Ilustración 72 Broca para cola de milano 22-10408

22-10408		8	12,7	12,7	47,5	14°
----------	---	---	------	------	------	-----

Ilustración 73 Dimensiones broca para cola de milano 22-10408



Ilustración 74 Hojas de sierra de cinta para madera FLEXBACK 16 MM X 0,65 M

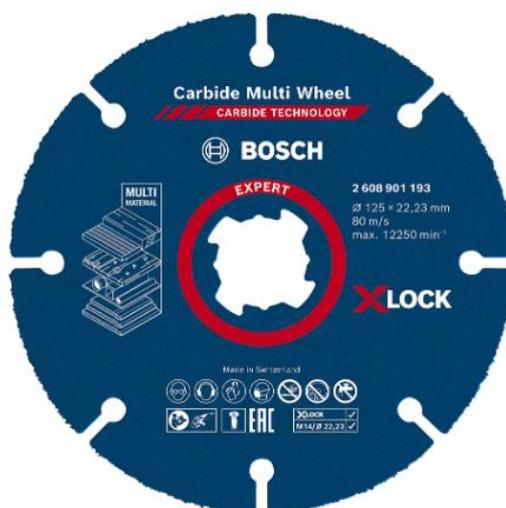


Ilustración 75 Discos de corte EXPERT CARBIDE MULTI WHEEL X-LOCK



Ilustración 76 Destornillador ph DEXTER ph2 x L 100.0 MM



*Ilustración 77 Ceys Cola blanca Rápida*



*Ilustración 78 Ailan Taladro Cuadrado de Broca de Orificio Cuadrado 10mm*

### Útiles

Flexómetro 5mx19mm DEXTER = 4.09€/100h = 0.0409€/h

Nivel a burbuja DEXTER de 3 burbujas = 4.99/100h = 0.00499€/h

Papel de lija DEXTER con grano de 180 = 0.4€/10h = 0.04€/h

Juego De Escoba Y Recogedor = 11.69/100h = 0.1169€/h

Laser combinado GCL 2-15 PROFESSIONAL = 203€/1000h = 0.203 €/h

Bayeta de limpieza de microfibra = 0.45€/10h = 0.045€/h

Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3 = 0.76/100h = 0.0076€/h

Borrador STAEDTLER = 1.89/10h = 0.0189€/h

Sargento URKO con apriete fuerte = 16.79/100h = 0.1679€/h

Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm = 22.19€/100h = 0.2219€/h

Cinta de pintor Económica 25 mm de 50 m = 0.99€/50m = 0.0198€/m

Transportador de ángulos DEXTER de acero inoxidable 20 cm = 5.99€/100h = 0.0599€/h

Lija de agua microfina - Grano 1500 = 10.02€/10h = 1.002€/h



Ilustración 79 Flexómetro 5mx19mm DEXTER



Ilustración 80 Nivel a burbuja DEXTER de 3 burbujas



Ilustración 81 Papel de lija DEXTER con grano de 180



Ilustración 82 Juego De Escoba Y Recogedor



Ilustración 83 Laser combinado GCL 2-15 PROFESSIONAL

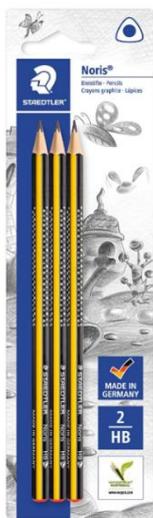


Ilustración 84 Lápiz  
Staedtler Noris Eco  
183-HBBK3



Ilustración 85 Lija de agua microfina  
- Grano 1500



*Ilustración 86 Borrador STAEDTLER*



*Ilustración 88 Sargento URKO con apriete fuerte*



*Ilustración 87 Bayeta de limpieza de microfibra*



Ilustración 91 Transportador de ángulos DEXTER de acero inoxidable 20 cm



Ilustración 90 Cinta de pintor Económica 25 mm de 50 m



Ilustración 89 Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm

Elementos comerciales y normalizados



Ref: 818271892  
**8 tacos + tornillos para cualquier tipo de pared FISCHER DUOPOWER Ø8 mm y L.40mm**  
★★★★★ 392 opiniones

Nuestra oferta + 12 ofertas a partir de 4,90 € >

Envío estándar gratis en pedidos +19€

**4.19 €**

Ver condiciones envío estándar GRATIS +19€

Vendido y enviado por LEROY MERLIN

Cantidad: 1

**Añadir al carrito**

Compra en tienda	Compra online
En Compact Cocentaina ● 140 en stock <a href="#">Cambiar de tienda</a>	Recogida en 2 horas en tienda en <b>Compact Cocentaina</b> GRATIS Envío estándar en 1 día laborable a domicilio desde 3,90 € Envío exprés en 24h a domicilio DISPONIBLE <small>Estas condiciones de envío son orientativas y no vinculantes. Los plazos y gastos finales se mostrarán al seleccionar la dirección de envío o tienda favorita para la recogida.</small>

Ilustración 92 Tacos y tornillos



Ref: 15659685  
**Pack 15 arandelas plana estrecha de 8 mm ø interior**  
★★★★★ 29 opiniones

Envío estándar gratis en pedidos +19€

**4.89 €**

Ver condiciones envío estándar GRATIS +19€

Vendido y enviado por LEROY MERLIN

Cantidad: 1

**Añadir al carrito**

Compra en tienda	Compra online
En Compact Cocentaina ● 11 en stock <a href="#">Cambiar de tienda</a>	Recogida en 2 horas en tienda en <b>Compact Cocentaina</b> GRATIS Envío estándar en 24 h laborables a domicilio desde 3,90 € Envío exprés en 24h a domicilio DISPONIBLE <small>Estas condiciones de envío son orientativas y no vinculantes. Los plazos y gastos finales se mostrarán al seleccionar la dirección de envío o tienda favorita para la recogida.</small>

Ilustración 93 Arandelas



Ref: 82583006  
**15 tuerca hexagonal de acero cincado Ø 8 mm**  
★★★★★ 15 opiniones

**2.19 €**

Vendido y enviado por LEROY MERLIN

Cantidad: 1

**Añadir al carrito**

Compra en tienda	Compra online
En Compact Cocentaina ● 21 en stock <a href="#">Cambiar de tienda</a>	Recogida en 2 horas en tienda en <b>Compact Cocentaina</b> GRATIS Envío exprés en 24h a domicilio DISPONIBLE <small>Estas condiciones de envío son orientativas y no vinculantes. Los plazos y gastos finales se mostrarán al seleccionar la dirección de envío o tienda favorita para la recogida.</small>

Ilustración 94 Tuerca



Ilustración 95 Soporte para baldas de cristal



Ilustración 96 Barniz

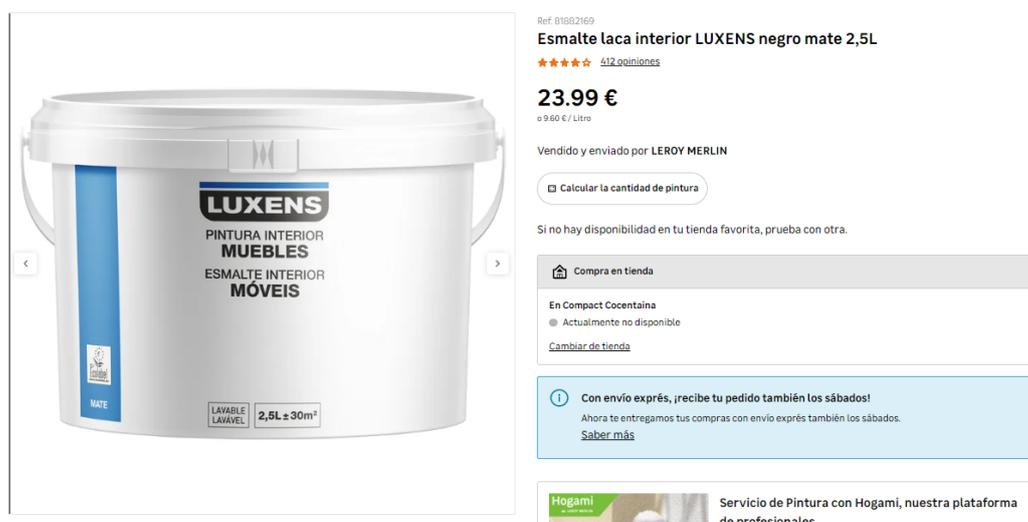


Ilustración 97 Laca

Soporte invisible galvanizado 12 cm con rosca - Por unidad



**3,99 €**  
3,30 € sin IVA

1 Unidad [AÑADIR A TU CESTA](#)

✓ Amplias existencias  
📦 Envío tramitado el mismo día si compras antes de las 21:30

Consulta a continuación nuestro descuento por volumen:

Cantidad	Precio (con IVA)	Descuento	
10	37,90 €	5.01%	+
20	71,80 €	10.02%	+

Ilustración 98 Soporte invisible

**Elegir dimensiones**

Medidas en centímetros

Ancho	<input type="text" value="89.5"/>	Mínimo 1 cm Máximo 300 cm
Alto	<input type="text" value="28.5"/>	Mínimo 1 cm Máximo 150 cm

[Calcular precio](#)

**RESUMEN DE CONFIGURACIÓN**

Precio/pieza..... 72.11 €  
Unidades .....

**TOTAL..... 72.11 €**

[AÑADIR AL CARRITO](#)

**PLAZO DE ENTREGA**  
15 días laborales (aprox)

**Especificaciones**

- Producto Templado Rectangular
- Lados 28.5 cm. X 89.5 cm.
- Grosor 10mm
- Tipo de Cristal Transparente
- Canto Pulido
- Punta Punta Normal

**Portes Estimados**

- ASTURIAS: desde 0 €
- PENINSULA: 13.59 €
- CANARIAS: 54.06 €
- BALEARES/CEUTA/MELILLA: 30.00 €

\*Para medidas superiores, por favor póngase en contacto con nosotros

**Plazo de entrega 15 días laborales aproximadamente.**

**Elige el grosor**

4, 5 y 6: Generalmente utilizados para vitrinas.

8 y 10: Utilizados para tapas de mesas y puertas correderas

4mm

5mm

6mm

8mm

10mm

Ilustración 99 Vidrio templado grande

**Elegir dimensiones**

Medidas en centímetros

Ancho	<input type="text" value="36.5"/>	Mínimo 1 cm Máximo 300 cm
Alto	<input type="text" value="28.5"/>	Mínimo 1 cm Máximo 150 cm

[Calcular precio](#)

**RESUMEN DE CONFIGURACIÓN**

Precio/pieza..... 70.6€ €  
Unidades .....

**TOTAL..... 70.68 €**

[AÑADIR AL CARRITO](#)

**PLAZO DE ENTREGA**  
15 días laborales (aprox)

**Especificaciones**

- Producto Templado Rectangular
- Lados 28.5 cm. X 36.5 cm.
- Grosor 10mm
- Tipo de Cristal Transparente
- Canto Pulido
- Punta Punta Normal

**Portes Estimados**

- ASTURIAS: desde 0 €
- PENINSULA: 5.46 €
- CANARIAS: 54.06 €
- BALEARES/CEUTA/MELILLA: 30.00 €

\*Para medidas superiores, por favor póngase en contacto con nosotros

**Plazo de entrega 15 días laborales aproximadamente.**

**Elige el grosor**

4, 5 y 6: Generalmente utilizados para vitrinas.

8 y 10: Utilizados para tapas de mesas y puertas correderas

4mm

5mm

6mm

8mm

10mm

Ilustración 100 Vidrio templado pequeño

### Elegir dimensiones



Medidas en centímetros	
Ancho	<input type="text" value="63"/> <small>Mínimo 1 cm Máximo 300 cm</small>
Alto	<input type="text" value="28.5"/> <small>Mínimo 1 cm Máximo 150 cm</small>

[Calcular precio](#)

\*Para medidas superiores, por favor póngase en contacto con nosotros

**Plazo de entrega 15 días laborales aproximadamente.**

### Elige el grosor

4, 5 y 6: Generalmente utilizados para vitrinas.  
8 y 10: Utilizados para tapas de mesas y puertas correderas

- 4mm
- 5mm
- 6mm
- 8mm
- 10mm

### RESUMEN DE CONFIGURACIÓN

Precio/pieza..... 70.6€  
Unidades .....

**TOTAL..... 70.68 €**

[AÑADIR AL CARRITO](#)

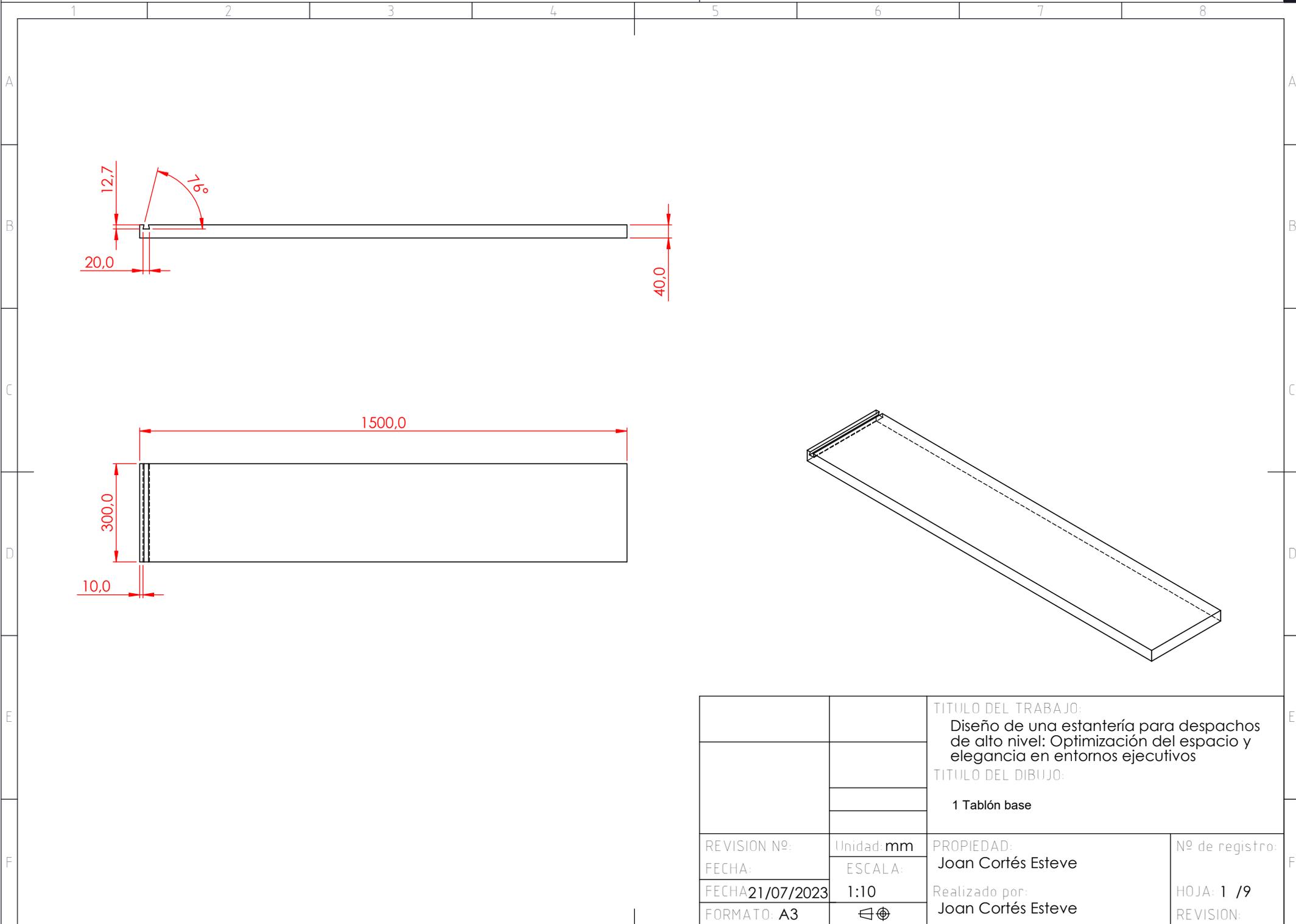
**PLAZO DE ENTREGA**  
15 días laborales (aprox)

**Especificaciones**  
- Producto Templado Rectangular  
- Lados 28.5 cm. X 63 cm.  
- Grosor 10mm  
- Tipo de Cristal Transparente  
- Canto Pulido  
- Punta Punta Normal

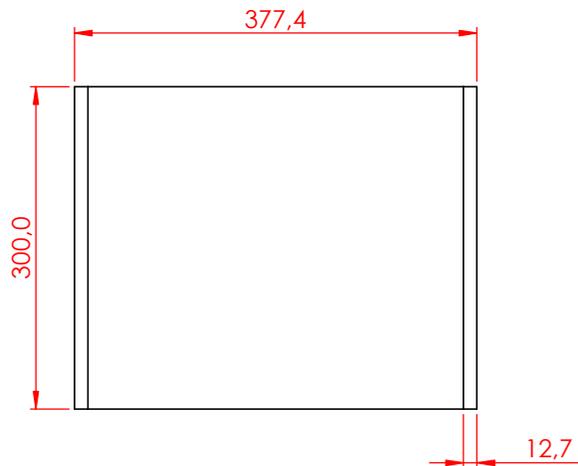
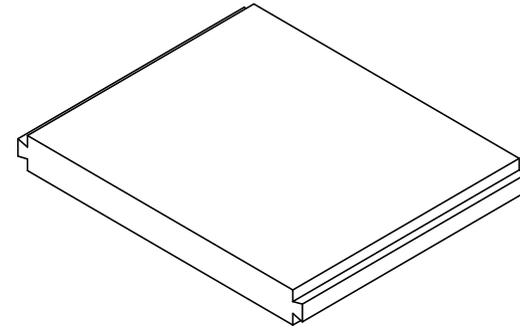
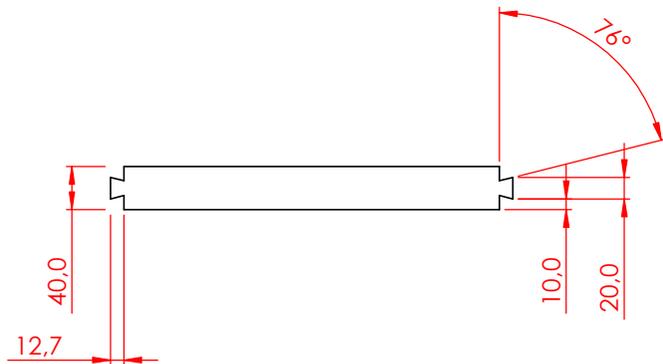
**Portes Estimados**  
- ASTURIAS: desde 0 €  
- PENINSULA: 5.46 €  
- CANARIAS: 54.08 €  
- BALEARES/CEUTA/MELILLA: 30.00 €

Ilustración 101 Vidrio templado mediano

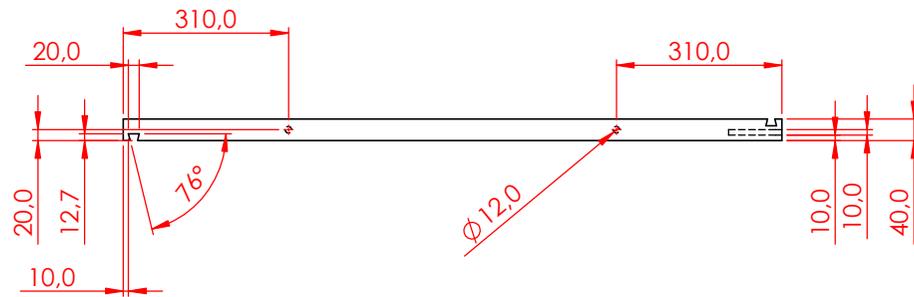
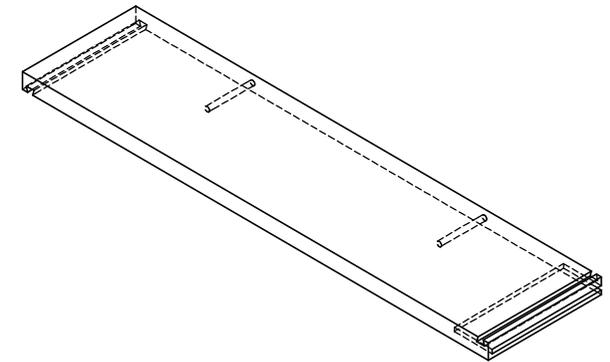
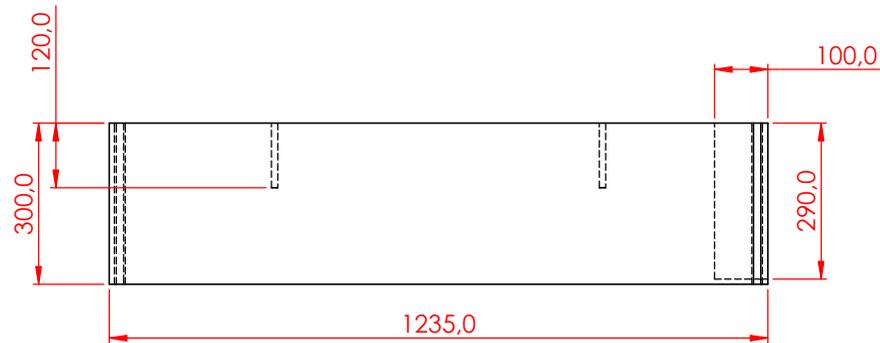
# Planos



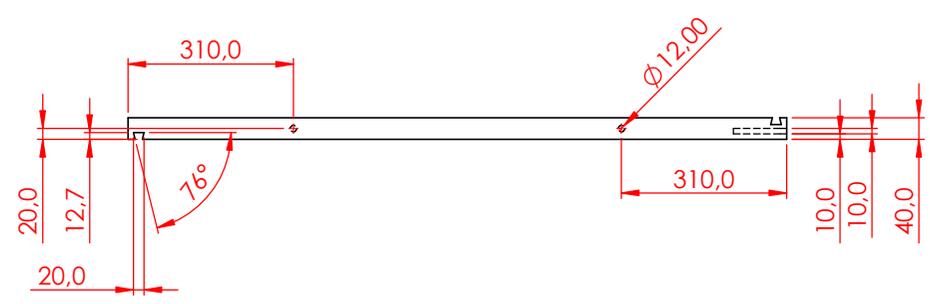
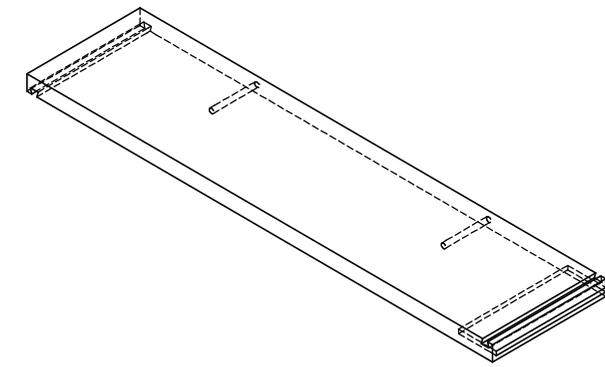
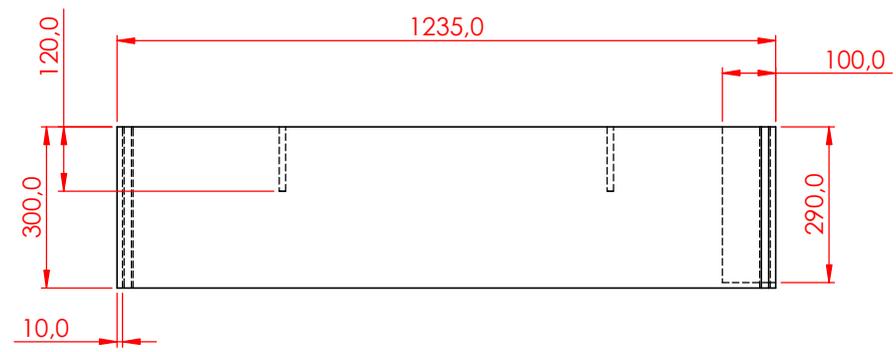
		TITULO DEL TRABAJO: Diseño de una estantería para despachos de alto nivel: Optimización del espacio y elegancia en entornos ejecutivos	
		TITULO DEL DIBUJO: 1 Tablón base	
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Joan Cortés Esteve	
FECHA: 21/07/2023	1:10	Realizado por:	HOJA: 1 /9
FORMATO: A3	⚙	Joan Cortés Esteve	REVISION:



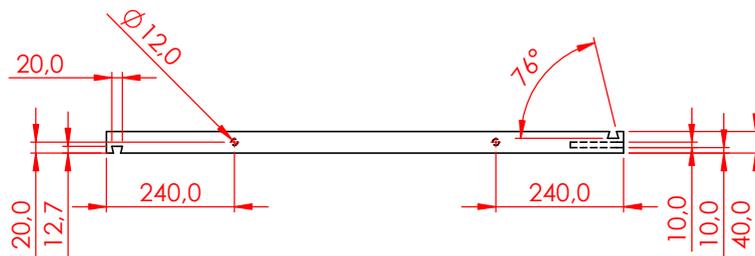
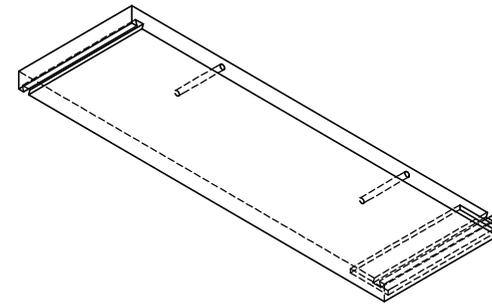
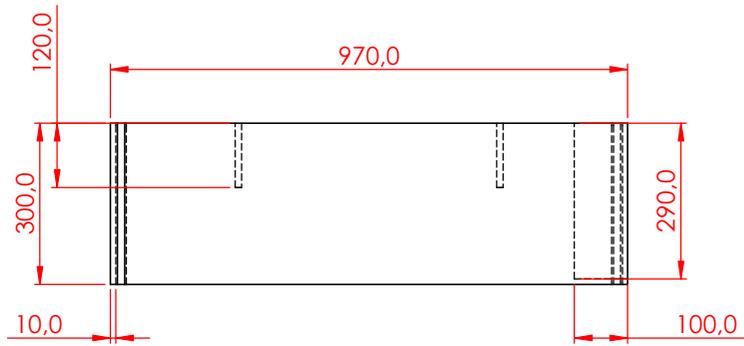
		TITULO DEL TRABAJO: Diseño de una estantería para despachos de alto nivel: Optimización del espacio y elegancia en entornos ejecutivos	
		TITULO DEL DIBUJO: 2 Tablón vertical	
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Joan Cortés Esteve	
FECHA: 21/07/2023	1:5	Realizado por:	HOJA: 2 / 9
FORMATO: A3	⊕	Joan Cortés Esteve	REVISION:



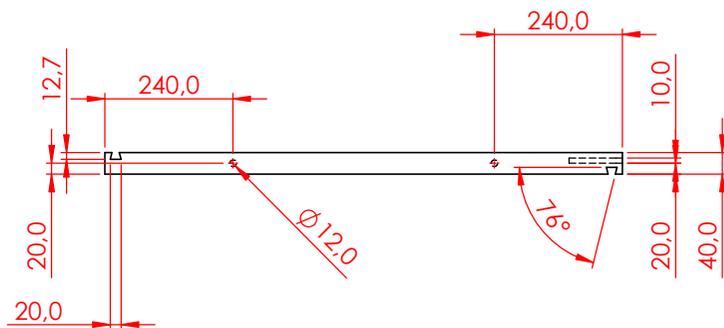
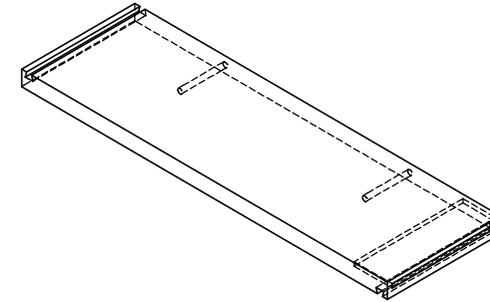
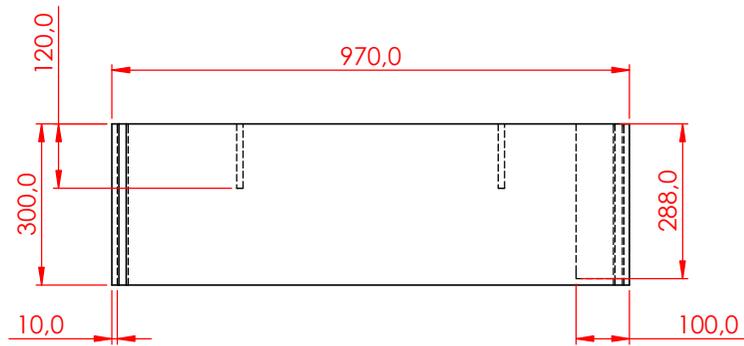
		TITULO DEL TRABAJO: Diseño de una estantería para despachos de alto nivel: Optimización del espacio y elegancia en entornos ejecutivos	
		TITULO DEL DIBUJO: 3 Balda grande bajo	
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Joan Cortés Esteve	
FECHA: 21/07/2023	1:10	Realizado por:	HOJA: 3 / 9
FORMATO: A3		Joan Cortés Esteve	REVISION:



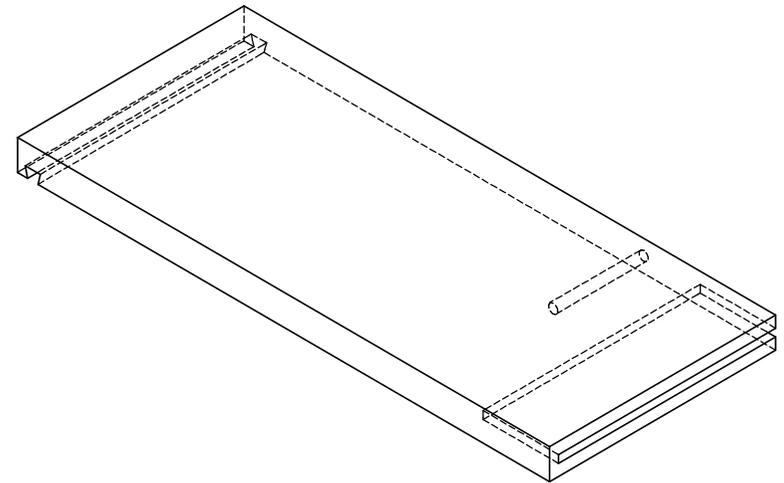
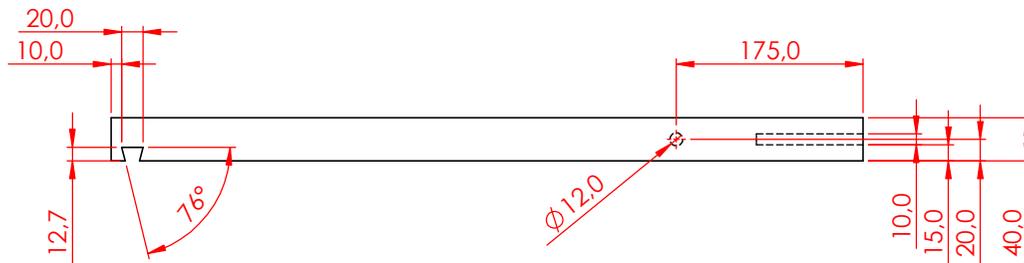
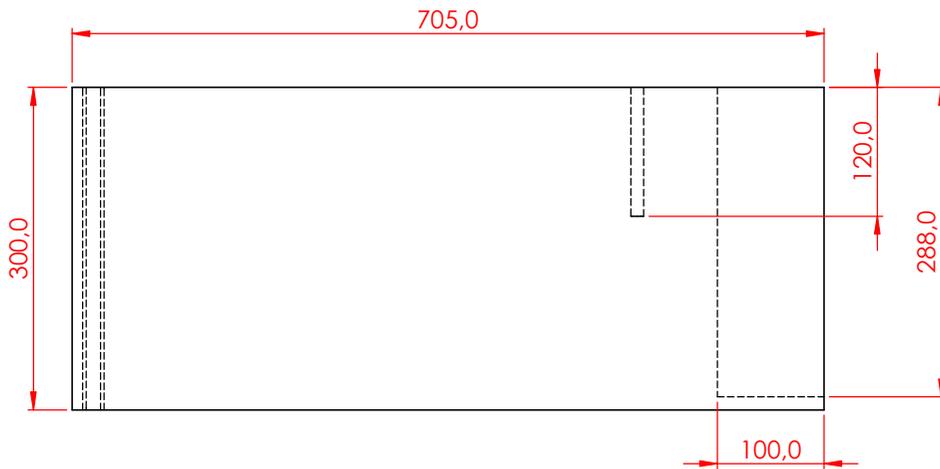
		TITULO DEL TRABAJO: Diseño de una estantería para despachos de alto nivel: Optimización del espacio y elegancia en entornos ejecutivos	
		TITULO DEL DIBUJO: 4 Balda grande alta	
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Joan Cortés Esteve	
FECHA: 21/07/2023	1:10	Realizado por:	HOJA: 4 /9
FORMATO: A3	⊕	Joan Cortés Esteve	REVISION:



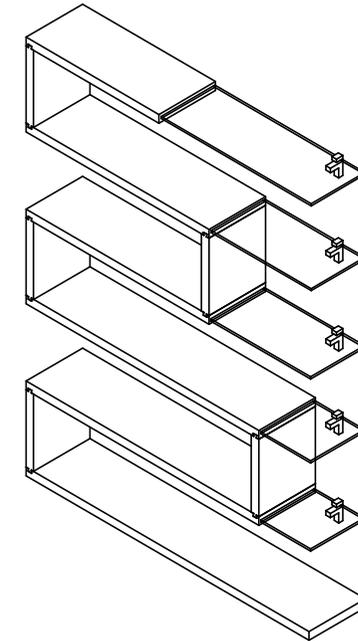
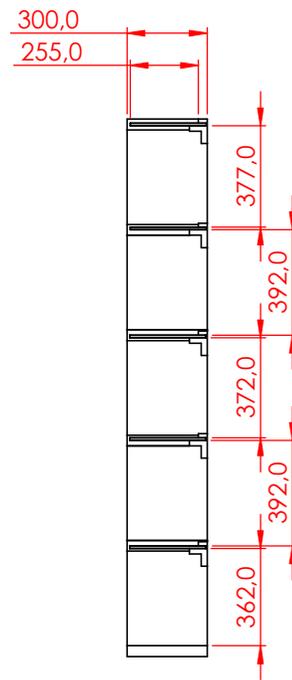
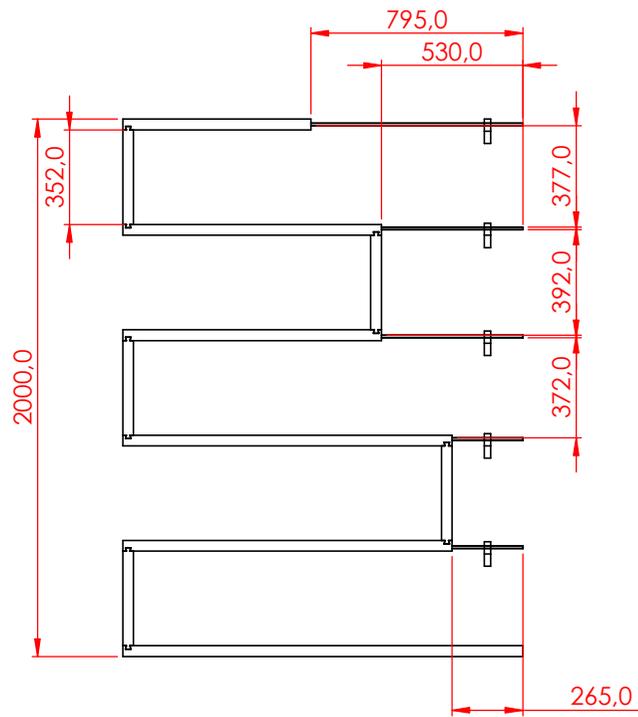
		TITULO DEL TRABAJO: Diseño de una estantería para despachos de alto nivel: Optimización del espacio y elegancia en entornos ejecutivos	
		TITULO DEL DIBUJO: 5 Balda mediana bajo	
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Joan Cortés Esteve	
FECHA: 21/07/2023	1:10	Realizado por:	HOJA: 5 / 9
FORMATO: A3		Joan Cortés Esteve	REVISION:



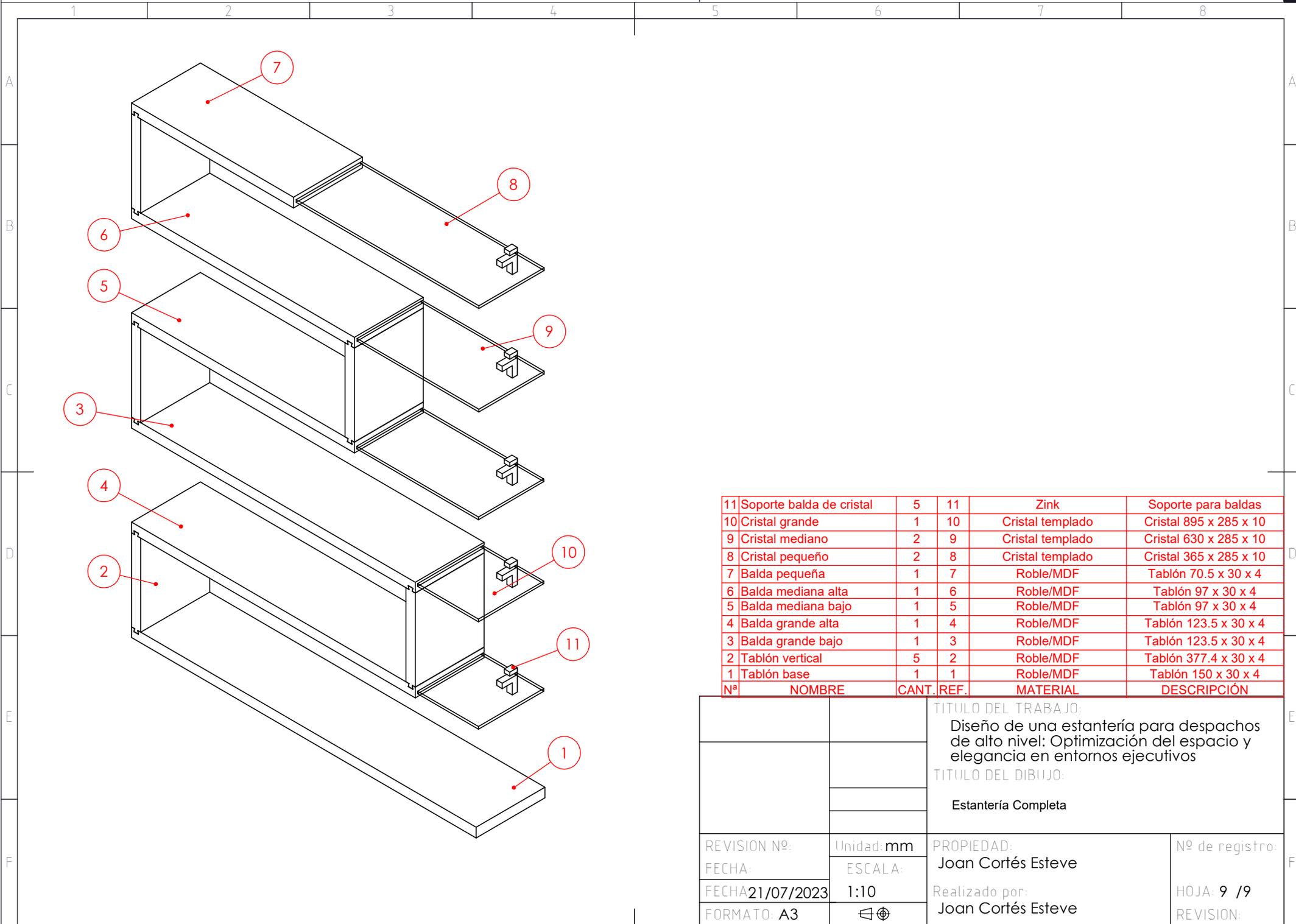
		TITULO DEL TRABAJO: Diseño de una estantería para despachos de alto nivel: Optimización del espacio y elegancia en entornos ejecutivos	
		TITULO DEL DIBUJO: 6 Balda mediana alta	
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Joan Cortés Esteve	
FECHA: 21/07/2023	1:10	Realizado por:	HOJA: 6 / 9
FORMATO: A3		Joan Cortés Esteve	REVISION:



		TITULO DEL TRABAJO: Diseño de una estantería para despachos de alto nivel: Optimización del espacio y elegancia en entornos ejecutivos	
		TITULO DEL DIBUJO: 7 Balda pequeña	
REVISION Nº:	Unidad mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Joan Cortés Esteve	
FECHA 21/07/2023	1:5	Realizado por:	HOJA: 7 / 9
FORMATO: A3	⚠	Joan Cortés Esteve	REVISION:



		TITULO DEL TRABAJO: Diseño de una estantería para despachos de alto nivel: Optimización del espacio y elegancia en entornos ejecutivos	
		TITULO DEL DIBUJO: Estantería Completa	
REVISION Nº:	Unidad: mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Joan Cortés Esteve	
FECHA: 21/07/2023	1:20	Realizado por:	HOJA: 8 /9
FORMATO: A3	⚙	Joan Cortés Esteve	REVISION:



11	Soporte balda de cristal	5	11	Zink	Soporte para baldas
10	Cristal grande	1	10	Cristal templado	Cristal 895 x 285 x 10
9	Cristal mediano	2	9	Cristal templado	Cristal 630 x 285 x 10
8	Cristal pequeño	2	8	Cristal templado	Cristal 365 x 285 x 10
7	Balda pequeña	1	7	Roble/MDF	Tablón 70.5 x 30 x 4
6	Balda mediana alta	1	6	Roble/MDF	Tablón 97 x 30 x 4
5	Balda mediana bajo	1	5	Roble/MDF	Tablón 97 x 30 x 4
4	Balda grande alta	1	4	Roble/MDF	Tablón 123.5 x 30 x 4
3	Balda grande bajo	1	3	Roble/MDF	Tablón 123.5 x 30 x 4
2	Tablón vertical	5	2	Roble/MDF	Tablón 377.4 x 30 x 4
1	Tablón base	1	1	Roble/MDF	Tablón 150 x 30 x 4
Nº	NOMBRE	CANT.	REF.	MATERIAL	DESCRIPCIÓN

		TITULO DEL TRABAJO: Diseño de una estantería para despachos de alto nivel: Optimización del espacio y elegancia en entornos ejecutivos	
		TITULO DEL DIBUJO: Estantería Completa	
REVISION Nº:	Unidad mm	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Joan Cortés Esteve	
FECHA: 21/07/2023	1:10	Realizado por:	HOJA: 9 / 9
FORMATO: A3	⊕	Joan Cortés Esteve	REVISION:

# Pliego de condiciones técnicas

## Acabado en roble barnizado

### **Elemento 1 tablón base (roble)**

**Materia prima:** Tablón de roble 3000 x 1300 x 41 mm

**1ª Operación:** serrar tablero por la mitad

**Maquinaria:** Sierra de mesa MAKITA MLT100

**Mano de obra:** especialista

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Discos de corte EXPERT CARBIDE MULTI WHEEL X-LOCK
- Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar una línea en el ancho del tablero a una distancia de 1500 mm desde un lado corto. (dividir el largo del tablero en dos partes iguales)
2. Colocar la pieza en la sierra de mesa.
3. Poner en marcha la máquina
4. Pasar el tablón de madera por la máquina, por la marca realizada.
5. Apagar la máquina
6. Lijar suavemente la esquina por donde se ha realizado el corte.

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que el disco de corte está bien colocado y sujeto
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el resultado final es el deseado

**Pruebas:** no se requieren

**Comentario:** esta operación se repite en la creación de cada tablón de madera para el acabado roble barnizado, los elementos que se crean son el 2, 3, 4, 5, 6 y 7. A pesar de que se repita en el pliego de condiciones técnicas, solo se realiza una vez, ya que el tablón es grande y de esta forma se optimiza la materia prima.

**2ª Operación:** serrar tablero

**Maquinaria:** Sierra de cinta HOLZKRAFT hbs700as profesional

**Mano de obra:** especialista

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Hojas de sierra de cinta para madera FLEXBACK 16 MM X 0,65 M Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las dimensiones de tablero indicadas en el plano
2. Colocar la pieza en la sierra de cinta.
3. Encender la máquina
4. Pasar el tablón de madera por la máquina, por la marca realizada.
5. Apagar la máquina
6. Lijar suavemente la esquina por donde se ha realizado el corte.

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la hoja de corte está bien colocado y sujeto
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el resultado final es el deseado

**Pruebas:** no se requieren

**3ª Operación:** realizar parte hembra de la unión cola de milano

**Maquinaria:** Fresadora de inmersión GOF 1250 CE PROFESSIONAL

**Mano de obra:** oficial de 1º

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Sargento URKO con apriete fuerte
- Broca para cola de milano 22-10408
- Transportador de ángulos DEXTER de acero inoxidable 20 cm
- Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las marcas necesarias para realizar el corte que indica el plano.
2. Anclar el tablón a una mesa en posición horizontal sobre el lado corto, utilizando otros trozos de madera para que el sargento no marque la madera
3. Poner la máquina encima del tablón y ajustar su posición para preparar el corte
4. Encender la máquina y realizar las pasadas necesarias hasta conseguir el corte indicado.
5. Apagar la máquina
6. Pasar el papel de lija para perfeccionar las esquinas realizadas.
7. Girar la pieza 180º sobre su eje horizontal para repetir el proceso por la otra parte.

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la broca está bien colocada y sujeta
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el resultado final es el deseado
- Comprobar que la unión encaja de forma correcta

**Pruebas:** no se requieren

**4ª Operación:** barnizar

**Maquinaria:** Pistola de pintura HVLP PROCONTRACTOR 9.5

**Mano de obra:** oficial de 1º

**Medios auxiliares:**

- Cinta de pintor Económica 25 mm de 50 m
- Papel de lija DEXTER con grano de 180
- Barniz madera Xylazel Incoloro mate 2,5L

**Forma de realización:**

1. Prepara la zona donde se va a barnizar (despejar zona, tapar objetos que se pueden manchar...)
2. Realizar un lijado superficial para limpiar la pieza
3. Tapar la parte de la unión de cola de milano con cinta de carroceros
4. Preparar el barniz como lo indica el fabricante
5. Poner el barniz en el depósito de la pistola de pintar
6. Aplicar la primera capa de barniz
7. Dejar secar
8. Aplicar una segunda capa
9. Dejar secar

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad, ropa de trabajo y mascarilla.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que el barniz está en buen estado
- Comprobar que el resultado final es el deseado

**Pruebas:** no se requieren

## **Elemento 2 tablón vertical (roble)**

**Materia prima:** Tablón de roble 3000 x 1300 x 41 mm

**1ª Operación:** serrar tablero por la mitad

**Maquinaria:** Sierra de mesa MAKITA MLT100

**Mano de obra:** especialista

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Discos de corte EXPERT CARBIDE MULTI WHEEL X-LOCK
- Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar una línea en el ancho del tablero a una distancia de 1500 mm desde un lado corto. (dividir el largo del tablero en dos partes iguales)
2. Poner en marcha la máquina
3. Pasar el tablón de madera por la máquina, por la marca realizada.
4. Apagar la máquina
5. Lijar suavemente la esquina por donde se ha realizado el corte.

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que el disco de corte está bien colocado y sujeto
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el resultado final es el deseado

**Pruebas:** no se requieren

**2ª Operación:** serrar tablero

**Maquinaria:** Sierra de cinta HOLZKRAFT hbs700as profesional

**Mano de obra:** especialista

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Hojas de sierra de cinta para madera FLEXBACK 16 MM X 0,65 M Regla de aluminio trapecoidal 10x150 cm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las dimensiones de tablero indicadas en el plano
2. Colocar la pieza en la sierra de cinta.
3. Encender la máquina
4. Pasar el tablón de madera por la máquina, por la marca realizada.
5. Apagar la máquina
6. Lijar suavemente la esquina por donde se ha realizado el corte.

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la hoja de corte está bien colocado y sujeto
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el resultado final es el deseado

**Pruebas:** no se requieren

**3ª Operación:** realizar parte macho de la unión cola de milano

**Maquinaria:** Fresadora de inmersión GOF 1250 CE PROFESSIONAL

**Mano de obra:** oficial de 1º

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Sargento URKO con apriete fuerte
- Broca para cola de milano 22-10408
- Transportador de ángulos DEXTER de acero inoxidable 20 cm
- Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las marcas necesarias para realizar el corte que indica el plano.
2. Anclar el tablón a una mesa en posición vertical junto a dos maderas auxiliares que ayuden a mantener la posición, sin marcar la madera y ayudando a realizar el corte de forma cómoda.
3. Poner la máquina encima del tablón y ajustar su posición para preparar el corte
4. Encender la máquina y realizar las pasadas necesarias hasta conseguir el corte indicado.
5. Apagar la máquina
6. Pasar el papel de lija para perfeccionar las esquinas realizadas.

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la broca está bien colocada y sujeta
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el resultado final es el deseado
- Comprobar que la unión encaja de forma correcta

**Pruebas:** no se requieren

**4ª Operación:** barnizar

**Maquinaria:** Pistola de pintura HVLP PROCONTRACTOR 9.5

**Mano de obra:** oficial de 1º

**Medios auxiliares:**

- Cinta de pintor Económica 25 mm de 50 m
- Papel de lija DEXTER con grano de 180
- Barniz madera Xylazel Incoloro mate 2,5L

**Forma de realización:**

1. Preparar la zona donde se va a barnizar (despejar zona, tapar objetos que se pueden manchar...)
2. Realizar un lijado superficial para limpiar la pieza
3. Tapar la parte de la unión de cola de milano con cinta de carroceros
4. Preparar el barniz como lo indica el fabricante
5. Poner el barniz en el depósito de la pistola de pintar
6. Aplicar la primera capa de barniz
7. Dejar secar
8. Aplicar una segunda capa
9. Dejar secar

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad, ropa de trabajo y mascarilla.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que el disco de corte está bien colocado y sujeto
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el resultado final es el deseado

**Pruebas:** no se requieren

### **Elemento 3 tablón balda grande bajo (roble)**

**Materia prima:** Tablón de roble 3000 x 1300 x 41 mm

**1ª Operación:** serrar tablero por la mitad

**Maquinaria:** Sierra de mesa MAKITA MLT100

**Mano de obra:** especialista

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Discos de corte EXPERT CARBIDE MULTI WHEEL X-LOCK
- Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar una línea en el ancho del tablero a una distancia de 1500 mm desde un lado corto. (dividir el largo del tablero en dos partes iguales)
2. Colocar la pieza en la sierra de mesa.
3. Poner en marcha la máquina
4. Pasar el tablón de madera por la máquina, por la marca realizada.
5. Apagar la máquina
6. Lijar suavemente la esquina por donde se ha realizado el corte.

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que el disco de corte está bien colocado y sujeto
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el resultado final es el deseado

**Pruebas:** no se requieren

**2ª Operación:** serrar tablero

**Maquinaria:** Sierra de cinta HOLZKRAFT hbs700as profesional

**Mano de obra:** especialista

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Hojas de sierra de cinta para madera FLEXBACK 16 MM X 0,65 M Regla de aluminio trapecoidal 10x150 cm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las dimensiones de tablero indicadas en el plano
2. Colocar la pieza en la sierra de cinta.
3. Encender la máquina
4. Pasar el tablón de madera por la máquina, por la marca realizada.
5. Apagar la máquina
6. Lijar suavemente la esquina por donde se ha realizado el corte.

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la hoja de corte está bien colocado y sujeto
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el resultado final es el deseado

**Pruebas:** no se requieren

**3ª Operación:** taladrar agujeros para soportes

**Maquinaria:** Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G

**Mano de obra:** oficial de 3º

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Sargento URKO con apriete fuerte
- Broca para madera, Ø12 mm Lamello
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las marcas necesarias para realizar el agujero que indica el plano.
2. Anclar el tablón a una mesa en posición vertical sobre el lado largo, utilizando otros trozos de madera para que el sargento no marque la madera.
3. Ajustar los parámetros del taladro para realizar los agujeros
4. Hacer una marca manualmente con la broca donde va al agujero para facilitar el taladrado
5. Encender la máquina y taladrar hasta llegar a la profundidad indicada
6. Apagar la máquina

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la broca está bien colocada y sujeta
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que los agujeros tienen la profundidad indicada
- Comprobar que los soportes entran de forma correcta

**Pruebas:** no se requieren

**4ª Operación:** taladrar agujero cuadrado para la barda de cristal

**Maquinaria:** Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G

**Mano de obra:** oficial de 3º

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Sargento URKO con apriete fuerte
- Ailan Taladro Cuadrado de Broca de Orificio Cuadrado 10mm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las marcas necesarias para realizar el agujero que indica el plano.
2. Anclar el tablón a una mesa en posición vertical sobre el lado largo, utilizando otros trozos de madera para que el sargento no marque la madera.
3. Ajustar los parámetros del taladro para realizar los agujeros
4. Hacer una marca manualmente con la broca donde va al agujero para facilitar el taladrado
5. Encender la máquina y taladrar hasta llegar a la profundidad indicada
6. Apagar la máquina

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la broca está bien colocada y sujeta
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el agujero tiene la profundidad indicada
- Comprobar que las baldas de cristal entran correctamente

**Pruebas:** no se requieren

**5ª Operación:** realizar parte hembra de la unión cola de milano

**Maquinaria:** Fresadora de inmersión GOF 1250 CE PROFESSIONAL

**Mano de obra:** oficial de 1º

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Sargento URKO con apriete fuerte
- Broca para cola de milano 22-10408
- Transportador de ángulos DEXTER de acero inoxidable 20 cm
- Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las marcas necesarias para realizar el corte que indica el plano.
2. Anclar el tablón a una mesa en posición horizontal, utilizando otros trozos de madera para que el sargento no marque la madera
3. Poner la máquina encima del tablón y ajustar su posición para preparar el corte
4. Encender la máquina y realizar las pasadas necesarias hasta conseguir el corte indicado.
5. Apagar la máquina
6. Pasar el papel de lija para perfeccionar las esquinas realizadas.
7. Dar la vuelta a la pieza
8. Volver a realizar los pasos 1.2.3.4.5.6 en el lado contrario

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que el disco de corte está bien colocado y sujeto
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el resultado final es el deseado
- Comprobar que la unión encaja de forma correcta

**Pruebas:** no se requieren

**6ª Operación:** barnizar

**Maquinaria:** Pistola de pintura HVLP PROCONTRACTOR 9.5

**Mano de obra:** oficial de 1º

**Medios auxiliares:**

- Cinta de pintor Económica 25 mm de 50 m
- Papel de lija DEXTER con grano de 180
- Barniz madera Xylazel Incoloro mate 2,5L

**Forma de realización:**

1. Preparar la zona donde se va a barnizar (despejar zona, tapar objetos que se pueden manchar...)
2. Realizar un lijado superficial para limpiar la pieza
3. Tapar la parte de la unión de cola de milano con cinta de carroceros
4. Preparar el barniz como lo indica el fabricante
5. Poner el barniz en el depósito de la pistola de pintar
6. Aplicar la primera capa de barniz
7. Dejar secar
8. Aplicar una segunda capa
9. Dejar secar

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad, ropa de trabajo y mascarilla.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que el disco de corte está bien colocado y sujeto
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el resultado final es el deseado

**Pruebas:** no se requieren

#### **Elemento 4 tablón balda grande arriba (roble)**

**Materia prima:** Tablón de roble 3000 x 1300 x 41 mm

**1ª Operación:** serrar tablero por la mitad

**Maquinaria:** Sierra de mesa MAKITA MLT100

**Mano de obra:** especialista

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Discos de corte EXPERT CARBIDE MULTI WHEEL X-LOCK
- Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar una línea en el ancho del tablero a una distancia de 1500 mm desde un lado corto. (dividir el largo del tablero en dos partes iguales)
2. Colocar la pieza en la sierra de mesa.
3. Poner en marcha la máquina
4. Pasar el tablón de madera por la máquina, por la marca realizada.
5. Apagar la máquina
6. Lijar suavemente la esquina por donde se ha realizado el corte.

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que el disco de corte está bien colocado y sujeto
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el resultado final es el deseado

**Pruebas:** no se requieren

**2ª Operación:** serrar tablero

**Maquinaria:** Sierra de cinta HOLZKRAFT hbs700as profesional

**Mano de obra:** especialista

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Hojas de sierra de cinta para madera FLEXBACK 16 MM X 0,65 M Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las dimensiones de tablero indicadas en el plano
2. Colocar la pieza en la sierra de cinta.
3. Encender la máquina
4. Pasar el tablón de madera por la máquina, por la marca realizada.
5. Apagar la máquina
6. Lijar suavemente la esquina por donde se ha realizado el corte.

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la hoja de corte está bien colocado y sujeto
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el resultado final es el deseado

**Pruebas:** no se requieren

**3ª Operación:** taladrar agujeros para soportes

**Maquinaria:** Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G

**Mano de obra:** oficial de 3º

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Sargento URKO con apriete fuerte
- Broca para madera, Ø12 mm Lamello
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las marcas necesarias para realizar el agujero que indica el plano.
2. Anclar el tablón a una mesa en posición vertical sobre el lado largo, utilizando otros trozos de madera para que el sargento no marque la madera.
3. Ajustar los parámetros del taladro para realizar los agujeros
4. Hacer una marca manualmente con la broca donde va al agujero para facilitar el taladrado
5. Encender la máquina y taladrar hasta llegar a la profundidad indicada
6. Apagar la máquina

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la broca está bien colocada y sujeta
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que los agujeros tienen la profundidad indicada
- Comprobar que los soportes entran de forma correcta

**Pruebas:** no se requieren

**4ª Operación:** taladrar agujero cuadrado para la barda de cristal

**Maquinaria:** Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G

**Mano de obra:** oficial de 1º

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Sargento URKO con apriete fuerte
- Ailan Taladro Cuadrado de Broca de Orificio Cuadrado 10mm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las marcas necesarias para realizar el agujero que indica el plano.
2. Anclar el tablón a una mesa en posición vertical sobre el lado largo, utilizando otros trozos de madera para que el sargento no marque la madera.
3. Ajustar los parámetros del taladro para realizar los agujeros
4. Hacer una marca manualmente con la broca donde va al agujero para facilitar el taladrado
5. Encender la máquina y taladrar hasta llegar a la profundidad indicada
6. Apagar la máquina

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la broca está bien colocada y sujeta
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el agujero tiene la profundidad indicada
- Comprobar que las baldas de cristal entran correctamente

**Pruebas:** no se requieren

**5ª Operación:** realizar parte hembra de la unión cola de milano

**Maquinaria:** Fresadora de inmersión GOF 1250 CE PROFESSIONAL

**Mano de obra:** oficial de 1º

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Sargento URKO con apriete fuerte
- Broca para cola de milano 22-10408
- Transportador de ángulos DEXTER de acero inoxidable 20 cm
- Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las marcas necesarias para realizar el corte que indica el plano.
2. Anclar el tablón a una mesa en posición horizontal, utilizando otros trozos de madera para que el sargento no marque la madera
3. Poner la máquina encima del tablón y ajustar su posición para preparar el corte
4. Encender la máquina y realizar las pasadas necesarias hasta conseguir el corte indicado.
5. Apagar la máquina
6. Pasar el papel de lija para perfeccionar las esquinas realizadas.
7. Dar la vuelta a la pieza
8. Volver a realizar los pasos 1.2.3.4.5.6 en el lado contrario

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que el disco de corte está bien colocado y sujeto
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el resultado final es el deseado
- Comprobar que la unión encaja de forma correcta

**Pruebas:** no se requieren

**6ª Operación:** barnizar

**Maquinaria:** Pistola de pintura HVLP PROCONTRACTOR 9.5

**Mano de obra:** oficial de 1º

**Medios auxiliares:**

- Cinta de pintor Económica 25 mm de 50 m
- Papel de lija DEXTER con grano de 180
- Barniz madera Xylazel Incoloro mate 2,5L

**Forma de realización:**

1. Prepara la zona donde se va a barnizar (despejar zona, tapar objetos que se pueden manchar...)
2. Realizar un lijado superficial para limpiar la pieza
3. Tapar la parte de la unión de cola de milano con cinta de carroceros
4. Preparar el barniz como lo indica el fabricante
5. Poner el barniz en el depósito de la pistola de pintar
6. Aplicar la primera capa de barniz
7. Dejar secar
8. Aplicar una segunda capa
9. Dejar secar

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad, ropa de trabajo y mascarilla.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la cinta está colocada correctamente
- Comprobar que el resultado final es el deseado

**Pruebas:** no se requieren

### **Elemento 5 tablón balda mediana bajo (roble)**

**Materia prima:** Tablón de roble 3000 x 1300 x 41 mm

**1ª Operación:** serrar tablero por la mitad

**Maquinaria:** Sierra de mesa MAKITA MLT100

**Mano de obra:** especialista

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Discos de corte EXPERT CARBIDE MULTI WHEEL X-LOCK
- Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar una línea en el ancho del tablero a una distancia de 1500 mm desde un lado corto. (dividir el largo del tablero en dos partes iguales)
2. Colocar la pieza en la sierra de mesa.
3. Poner en marcha la máquina
4. Pasar el tablón de madera por la máquina, por la marca realizada.
5. Apagar la máquina
6. Lijar suavemente la esquina por donde se ha realizado el corte.

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que el disco de corte está bien colocado y sujeto
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el resultado final es el deseado

**Pruebas:** no se requieren

**2ª Operación:** serrar tablero

**Maquinaria:** Sierra de cinta HOLZKRAFT hbs700as profesional

**Mano de obra:** oficial de 3º

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Hojas de sierra de cinta para madera FLEXBACK 16 MM X 0,65 M Regla de aluminio trapecoidal 10x150 cm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las dimensiones de tablero indicadas en el plano
2. Colocar la pieza en la sierra de cinta.
3. Encender la máquina
4. Pasar el tablón de madera por la máquina, por la marca realizada.
5. Apagar la máquina
6. Lijar suavemente la esquina por donde se ha realizado el corte.

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la hoja de corte está bien colocado y sujeto
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el resultado final es el deseado

**Pruebas:** no se requieren

**3ª Operación:** taladrar agujeros para soportes

**Maquinaria:** Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G

**Mano de obra:** oficial de 3º

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Sargento URKO con apriete fuerte
- Broca para madera, Ø12 mm Lamello
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las marcas necesarias para realizar el agujero que indica el plano.
2. Anclar el tablón a una mesa en posición vertical sobre el lado largo, utilizando otros trozos de madera para que el sargento no marque la madera.
3. Ajustar los parámetros del taladro para realizar los agujeros
4. Hacer una marca manualmente con la broca donde va al agujero para facilitar el taladrado
5. Encender la máquina y taladrar hasta llegar a la profundidad indicada
6. Apagar la máquina

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la broca está bien colocada y sujeta
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que los agujeros tienen la profundidad indicada
- Comprobar que los soportes entran de forma correcta

**Pruebas:** no se requieren

**4ª Operación:** taladrar agujero cuadrado para la barda de cristal

**Maquinaria:** Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G

**Mano de obra:** oficial de 1º

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Sargento URKO con apriete fuerte
- Ailan Taladro Cuadrado de Broca de Orificio Cuadrado 10mm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las marcas necesarias para realizar el agujero que indica el plano.
2. Anclar el tablón a una mesa en posición vertical sobre el lado largo, utilizando otros trozos de madera para que el sargento no marque la madera.
3. Ajustar los parámetros del taladro para realizar los agujeros
4. Hacer una marca manualmente con la broca donde va al agujero para facilitar el taladrado
5. Encender la máquina y taladrar hasta llegar a la profundidad indicada
6. Apagar la máquina

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la broca está bien colocada y sujeta
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el agujero tiene la profundidad indicada
- Comprobar que las baldas de cristal entran correctamente

**Pruebas:** no se requieren

**5ª Operación:** realizar parte hembra de la unión cola de milano

**Maquinaria:** Fresadora de inmersión GOF 1250 CE PROFESSIONAL

**Mano de obra:** oficial de 1º

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Sargento URKO con apriete fuerte
- Broca para cola de milano 22-10408
- Transportador de ángulos DEXTER de acero inoxidable 20 cm
- Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las marcas necesarias para realizar el corte que indica el plano.
2. Anclar el tablón a una mesa en posición horizontal, utilizando otros trozos de madera para que el sargento no marque la madera
3. Poner la máquina encima del tablón y ajustar su posición para preparar el corte
4. Encender la máquina y realizar las pasadas necesarias hasta conseguir el corte indicado.
5. Apagar la máquina
6. Pasar el papel de lija para perfeccionar las esquinas realizadas.
7. Dar la vuelta a la pieza
8. Volver a realizar los pasos 1.2.3.4.5.6 en el lado contrario

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que el disco de corte está bien colocado y sujeto
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el resultado final es el deseado
- Comprobar que la unión encaja de forma correcta

**Pruebas:** no se requieren

**6ª Operación:** barnizar

**Maquinaria:** Pistola de pintura HVLP PROCONTRACTOR 9.5

**Mano de obra:** oficial de 1º

**Medios auxiliares:**

- Cinta de pintor Económica 25 mm de 50 m
- Papel de lija DEXTER con grano de 180
- Barniz madera Xylazel Incoloro mate 2,5L

**Forma de realización:**

1. Prepara la zona donde se va a barnizar (despejar zona, tapar objetos que se pueden manchar...)
2. Realizar un lijado superficial para limpiar la pieza
3. Tapar la parte de la unión de cola de milano con cinta de carroceros
4. Preparar el barniz como lo indica el fabricante
5. Poner el barniz en el depósito de la pistola de pintar
6. Aplicar la primera capa de barniz
7. Dejar secar
8. Aplicar una segunda capa
9. Dejar secar

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad, ropa de trabajo y mascarilla.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la cinta está colocada correctamente
- Comprobar que el resultado final es el deseado

**Pruebas:** no se requieren

### **Elemento 6 tablón balda mediana arriba (roble)**

**Materia prima:** Tablón de roble 3000 x 1300 x 41 mm

**1ª Operación:** serrar tablero por la mitad

**Maquinaria:** Sierra de mesa MAKITA MLT100

**Mano de obra:** especialista

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Discos de corte EXPERT CARBIDE MULTI WHEEL X-LOCK
- Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar una línea en el ancho del tablero a una distancia de 1500 mm desde un lado corto. (dividir el largo del tablero en dos partes iguales)
2. Colocar la pieza en la sierra de mesa.
3. Poner en marcha la máquina
4. Pasar el tablón de madera por la máquina, por la marca realizada.
5. Apagar la máquina
6. Lijar suavemente la esquina por donde se ha realizado el corte.

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que el disco de corte está bien colocado y sujeto
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el resultado final es el deseado

**Pruebas:** no se requieren

**2ª Operación:** serrar tablero

**Maquinaria:** Sierra de cinta HOLZKRAFT hbs700as profesional

**Mano de obra:** especialista

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Hojas de sierra de cinta para madera FLEXBACK 16 MM X 0,65 M Regla de aluminio trapecoidal 10x150 cm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las dimensiones de tablero indicadas en el plano
2. Colocar la pieza en la sierra de cinta.
3. Encender la máquina
4. Pasar el tablón de madera por la máquina, por la marca realizada.
5. Apagar la máquina
6. Lijar suavemente la esquina por donde se ha realizado el corte.

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la hoja de corte está bien colocado y sujeto
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el resultado final es el deseado

**Pruebas:** no se requieren

**3ª Operación:** taladrar agujeros para soportes

**Maquinaria:** Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G

**Mano de obra:** oficial de 3º

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Sargento URKO con apriete fuerte
- Broca para madera, Ø12 mm Lamello
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las marcas necesarias para realizar el agujero que indica el plano.
2. Anclar el tablón a una mesa en posición vertical sobre el lado largo, utilizando otros trozos de madera para que el sargento no marque la madera.
3. Ajustar los parámetros del taladro para realizar los agujeros
4. Hacer una marca manualmente con la broca donde va al agujero para facilitar el taladrado
5. Encender la máquina y taladrar hasta llegar a la profundidad indicada
6. Apagar la máquina

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la broca está bien colocada y sujeta
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que los agujeros tienen la profundidad indicada
- Comprobar que los soportes entran de forma correcta

**Pruebas:** no se requieren

**4ª Operación:** taladrar agujero cuadrado para la barda de cristal

**Maquinaria:** Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G

**Mano de obra:** oficial de 1º

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Sargento URKO con apriete fuerte
- Ailan Taladro Cuadrado de Broca de Orificio Cuadrado 10mm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las marcas necesarias para realizar agujero que indica el plano.
2. Anclar el tablón a una mesa en posición vertical sobre el lado largo, utilizando otros trozos de madera para que el sargento no marque la madera.
3. Ajustar los parámetros del taladro para realizar los agujeros
4. Hacer una marca manualmente con la broca donde va al agujero para facilitar el taladrado
5. Encender la máquina y taladrar hasta llegar a la profundidad indicada
6. Apagar la máquina

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la broca está bien colocada y sujeta
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el agujero tiene la profundidad indicada
- Comprobar que las baldas de cristal entran correctamente

**Pruebas:** no se requieren

**5ª Operación:** realizar parte hembra de la unión cola de milano

**Maquinaria:** Fresadora de inmersión GOF 1250 CE PROFESSIONAL

**Mano de obra:** oficial de 1º

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Sargento URKO con apriete fuerte
- Broca para cola de milano 22-10408
- Transportador de ángulos DEXTER de acero inoxidable 20 cm
- Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las marcas necesarias para realizar el corte que indica el plano.
2. Anclar el tablón a una mesa en posición horizontal, utilizando otros trozos de madera para que el sargento no marque la madera
3. Poner la máquina encima del tablón y ajustar su posición para preparar el corte
4. Encender la máquina y realizar las pasadas necesarias hasta conseguir el corte indicado.
5. Apagar la máquina
6. Pasar el papel de lija para perfeccionar las esquinas realizadas.
7. Dar la vuelta a la pieza
8. Volver a realizar los pasos 1.2.3.4.5.6 en el lado contrario

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que el disco de corte está bien colocado y sujeto
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el resultado final es el deseado
- Comprobar que la unión encaja de forma correcta

**Pruebas:** no se requieren

**6ª Operación:** barnizar

**Maquinaria:** Pistola de pintura HVLP PROCONTRACTOR 9.5

**Mano de obra:** oficial de 1º

**Medios auxiliares:**

- Cinta de pintor Económica 25 mm de 50 m
- Papel de lija DEXTER con grano de 180
- Barniz madera Xylazel Incoloro mate 2,5L

**Forma de realización:**

1. Prepara la zona donde se va a barnizar (despejar zona, tapar objetos que se pueden manchar...)
2. Realizar un lijado superficial para limpiar la pieza
3. Tapar la parte de la unión de cola de milano con cinta de carroceros
4. Preparar el barniz como lo indica el fabricante
5. Poner el barniz en el depósito de la pistola de pintar
6. Aplicar la primera capa de barniz
7. Dejar secar
8. Aplicar una segunda capa
9. Dejar secar

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad, ropa de trabajo y mascarilla.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la cinta está colocada correctamente
- Comprobar que el resultado final es el deseado

**Pruebas:** no se requieren

### **Elemento 7 tablón balda pequeña (roble)**

**Materia prima:** Tablón de roble 3000x 2000 x 41 mm

**1ª Operación:** serrar tablero por la mitad

**Maquinaria:** Sierra de mesa MAKITA MLT100

**Mano de obra:** especialista

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Discos de corte EXPERT CARBIDE MULTI WHEEL X-LOCK
- Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar una línea en el ancho del tablero a una distancia de 1500 mm desde un lado corto. (dividir el largo del tablero en dos partes iguales)
2. Colocar la pieza en la sierra de mesa.
3. Poner en marcha la máquina
4. Pasar el tablón de madera por la máquina, por la marca realizada.
5. Apagar la máquina
6. Lijar suavemente la esquina por donde se ha realizado el corte.

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que el disco de corte está bien colocado y sujeto
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el resultado final es el deseado

**Pruebas:** no se requieren

**2ª Operación:** serrar tablero

**Maquinaria:** Sierra de cinta HOLZKRAFT hbs700as profesional

**Mano de obra:** especialista

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Hojas de sierra de cinta para madera FLEXBACK 16 MM X 0,65 M Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las dimensiones de tablero indicadas en el plano
2. Colocar la pieza en la sierra de cinta.
3. Encender la máquina
4. Pasar el tablón de madera por la máquina, por la marca realizada.
5. Apagar la máquina
6. Lijar suavemente la esquina por donde se ha realizado el corte.

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la hoja de corte está bien colocado y sujeto
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el resultado final es el deseado

**Pruebas:** no se requieren

**3ª Operación:** taladrar agujeros para soportes

**Maquinaria:** Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G

**Mano de obra:** oficial de 3º

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Sargento URKO con apriete fuerte
- Broca para madera, Ø12 mm Lamello
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las marcas necesarias para realizar el agujero que indica el plano.
2. Anclar el tablón a una mesa en posición vertical sobre el lado largo, utilizando otros trozos de madera para que el sargento no marque la madera.
3. Ajustar los parámetros del taladro para realizar los agujeros
4. Hacer una marca manualmente con la broca donde va al agujero para facilitar el taladrado
5. Encender la máquina y taladrar hasta llegar a la profundidad indicada
6. Apagar la máquina

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la broca está bien colocada y sujeta
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que los agujeros tienen la profundidad indicada
- Comprobar que los soportes entran de forma correcta

**Pruebas:** no se requieren

**4ª Operación:** taladrar agujero cuadrado para la barda de cristal

**Maquinaria:** Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G

**Mano de obra:** oficial de 1º

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Sargento URKO con apriete fuerte
- Ailan Taladro Cuadrado de Broca de Orificio Cuadrado 10mm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las marcas necesarias para realizar el agujero que indica el plano.
2. Anclar el tablón a una mesa en posición vertical sobre el lado largo, utilizando otros trozos de madera para que el sargento no marque la madera.
3. Ajustar los parámetros del taladro para realizar los agujeros
4. Hacer una marca manualmente con la broca donde va al agujero para facilitar el taladrado
5. Encender la máquina y taladrar hasta llegar a la profundidad indicada
6. Apagar la máquina

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la broca está bien colocada y sujeta
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el agujero tiene la profundidad indicada
- Comprobar que las baldas de cristal entran correctamente

**Pruebas:** no se requieren

**5ª Operación:** realizar parte hembra de la unión cola de milano

**Maquinaria:** Fresadora de inmersión GOF 1250 CE PROFESSIONAL

**Mano de obra:** oficial de 1º

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Sargento URKO con apriete fuerte
- Broca para cola de milano 22-10408
- Transportador de ángulos DEXTER de acero inoxidable 20 cm
- Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las marcas necesarias para realizar el corte que indica el plano.
2. Anclar el tablón a una mesa en posición horizontal, utilizando otros trozos de madera para que el sargento no marque la madera
3. Poner la máquina encima del tablón y ajustar su posición para preparar el corte
4. Encender la máquina y realizar las pasadas necesarias hasta conseguir el corte indicado.
5. Apagar la máquina
6. Pasar el papel de lija para perfeccionar las esquinas realizadas.

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que el disco de corte está bien colocado y sujeto
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el resultado final es el deseado
- Comprobar que la unión encaja de forma correcta

**Pruebas:** no se requieren

**6ª Operación:** barnizar

**Maquinaria:** Pistola de pintura HVLP PROCONTRACTOR 9.5

**Mano de obra:** oficial de 1º

**Medios auxiliares:**

- Cinta de pintor Económica 25 mm de 50 m
- Papel de lija DEXTER con grano de 180
- Barniz madera Xylazel Incoloro mate 2,5L

**Forma de realización:**

1. Prepara la zona donde se va a barnizar (despejar zona, tapar objetos que se pueden manchar...)
2. Realizar un lijado superficial para limpiar la pieza
3. Tapar la parte de la unión de cola de milano con cinta de carroceros
4. Preparar el barniz como lo indica el fabricante
5. Poner el barniz en el depósito de la pistola de pintar
6. Aplicar la primera capa de barniz
7. Dejar secar
8. Aplicar una segunda capa
9. Dejar secar

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad, ropa de trabajo y mascarilla.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la cinta está colocada correctamente
- Comprobar que el resultado final es el deseado

**Pruebas:** no se requieren

## Acabado lacado negro

### **Elemento 1 tablón de madera base (MDF)**

**Materia prima:** Tablón de madera MDF 2440 x 300 x 40 mm

**1ª Operación:** serrar tablero

**Maquinaria:** Sierra de cinta HOLZKRAFT hbs700as profesional

**Mano de obra:** especialista

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Hojas de sierra de cinta para madera FLEXBACK 16 MM X 0,65 M Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las dimensiones de tablero indicadas en el plano
2. Colocar la pieza en la sierra de cinta.
3. Encender la máquina
4. Pasar el tablón de madera por la máquina, por la marca realizada.
5. Apagar la máquina
6. Lijar suavemente la esquina por donde se ha realizado el corte.

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la hoja de corte está bien colocado y sujeto
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el resultado final es el deseado

**Pruebas:** no se requieren

**2ª Operación:** realizar parte hembra de la unión cola de milano

**Maquinaria:** Fresadora de inmersión GOF 1250 CE PROFESSIONAL

**Mano de obra:** oficial de 1º

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Sargento URKO con apriete fuerte
- Broca para cola de milano 22-10408
- Transportador de ángulos DEXTER de acero inoxidable 20 cm
- Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las marcas necesarias para realizar el corte que indica el plano.
2. Anclar el tablón a una mesa en posición horizontal sobre el lado corto, utilizando otros trozos de madera para que el sargento no marque la madera
3. Poner la máquina encima del tablón y ajustar su posición para preparar el corte
4. Encender la máquina y realizar las pasadas necesarias hasta conseguir el corte indicado.
5. Apagar la máquina
6. Pasar el papel de lija para perfeccionar las esquinas realizadas.
7. Girar la pieza 180º sobre su eje horizontal para repetir el proceso por la otra parte.

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la broca está bien colocada y sujeta
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el resultado final es el deseado
- Comprobar que la unión encaja de forma correcta

**Pruebas:** no se requieren

**3ª Operación:** lacar

**Maquinaria:** Pistola de pintura HVLP PROCONTRACTOR 9.5

**Mano de obra:** oficial de 1º

**Medios auxiliares:**

- Cinta de pintor Económica 25 mm de 50 m
- Papel de lija DEXTER con grano de 180
- Esmalte laca interior LUXENS negro mate 2,5L
- Lija de agua microfina - Grano 1500

**Forma de realización:**

1. Prepara la zona donde se va a lacar (despejar zona, tapar objetos que se pueden manchar...)
2. Realizar un lijado superficial para limpiar la pieza
3. Aplicar sellador de poros
4. Dejar secar
5. Lijar
6. Tapar la parte de la unión de cola de milano con cinta de carroceros
7. Preparar la laca como lo indica el fabricante
8. Poner la laca en el depósito de la pistola de pintar
9. Aplicar la primera capa de barniz
10. Dejar secar
11. Lijar
12. Aplicar una segunda capa
13. Dejar secar
14. Lijar
15. Aplicar una tercera capa
16. Dejar secar
17. Lijar
18. Lijar aplicar cuarta capa
19. Dejar secar
20. Lijar aplicar quinta capa
21. Dejar secar

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad, ropa de trabajo y mascarilla.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la laca está en buen estado
- Comprobar que la mezcla está correcta
- Comprobar que el resultado final es el deseado

**Pruebas:** no se requieren

## **Elemento 2 tablón de madera vertical (MDF)**

**Materia prima:** Tablón de madera MDF 2440 x 300 x 40 mm

**1ª Operación:** serrar tablero

**Maquinaria:** Sierra de cinta HOLZKRAFT hbs700as profesional

**Mano de obra:** especialista

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Hojas de sierra de cinta para madera FLEXBACK 16 MM X 0,65 M Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las dimensiones de tablero indicadas en el plano
2. Colocar la pieza en la sierra de cinta.
3. Encender la máquina
4. Pasar el tablón de madera por la máquina, por la marca realizada.
5. Apagar la máquina
6. Lijar suavemente la esquina por donde se ha realizado el corte.

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la hoja de corte está bien colocado y sujeto
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el resultado final es el deseado

**Pruebas:** no se requieren

**2ª Operación:** realizar parte macho de la unión cola de milano

**Maquinaria:** Fresadora de inmersión GOF 1250 CE PROFESSIONAL

**Mano de obra:** oficial de 1º

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Sargento URKO con apriete fuerte
- Broca para cola de milano 22-10408
- Transportador de ángulos DEXTER de acero inoxidable 20 cm
- Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las marcas necesarias para realizar el corte que indica el plano.
2. Anclar el tablón a una mesa en posición vertical junto a dos maderas auxiliares que ayuden a mantener la posición, sin marcar la madera y ayudando a realizar el corte de forma cómoda.
3. Poner la máquina encima del tablón y ajustar su posición para preparar el corte
4. Encender la máquina y realizar las pasadas necesarias hasta conseguir el corte indicado.
5. Apagar la máquina
6. Pasar el papel de lija para perfeccionar las esquinas realizadas.

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la broca está bien colocada y sujeta
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el resultado final es el deseado
- Comprobar que la unión encaja de forma correcta

**Pruebas:** no se requieren

**3ª Operación:** lacar

**Maquinaria:** Pistola de pintura HVLP PROCONTRACTOR 9.5

**Mano de obra:** oficial de 1º

**Medios auxiliares:**

- Cinta de pintor Económica 25 mm de 50 m
- Papel de lija DEXTER con grano de 180
- Esmalte laca interior LUXENS negro mate 2,5L
- Lija de agua microfina - Grano 1500

**Forma de realización:**

1. Prepara la zona donde se va a lacar (despejar zona, tapar objetos que se pueden manchar...)
2. Realizar un lijado superficial para limpiar la pieza
3. Aplicar sellador de poros
4. Dejar secar
5. Lijar
6. Tapar la parte de la unión de cola de milano con cinta de carroceros
7. Preparar la laca como lo indica el fabricante
8. Poner la laca en el depósito de la pistola de pintar
9. Aplicar la primera capa de barniz
10. Dejar secar
11. Lijar
12. Aplicar una segunda capa
13. Dejar secar
14. Lijar
15. Aplicar una tercera capa
16. Dejar secar
17. Lijar
18. Lijar aplicar cuarta capa
19. Dejar secar
20. Lijar aplicar quinta capa
21. Dejar secar

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad, ropa de trabajo y mascarilla.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la laca está en buen estado
- Comprobar que la mezcla está correcta
- Comprobar que el resultado final es el deseado

**Pruebas:** no se requieren

### **Elemento 3 tablón de madera balda grande bajo (MDF)**

**Materia prima:** Tablón de madera MDF 2440 x 300 x 40 mm

**1ª Operación:** serrar tablero

**Maquinaria:** Sierra de cinta HOLZKRAFT hbs700as profesional

**Mano de obra:** especialista

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Hojas de sierra de cinta para madera FLEXBACK 16 MM X 0,65 M Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las dimensiones de tablero indicadas en el plano
2. Colocar la pieza en la sierra de cinta.
3. Encender la máquina
4. Pasar el tablón de madera por la máquina, por la marca realizada.
5. Apagar la máquina
6. Lijar suavemente la esquina por donde se ha realizado el corte.

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la hoja de corte está bien colocado y sujeto
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el resultado final es el deseado

**Pruebas:** no se requieren

**2ª Operación:** taladrar agujeros para soportes

**Maquinaria:** Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G

**Mano de obra:** oficial de 3º

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Sargento URKO con apriete fuerte
- Broca para madera, Ø12 mm Lamello
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las marcas necesarias para realizar el agujero que indica el plano.
2. Anclar el tablón a una mesa en posición vertical sobre el lado largo, utilizando otros trozos de madera para que el sargento no marque la madera.
3. Ajustar los parámetros del taladro para realizar los agujeros
4. Hacer una marca manualmente con la broca donde va al agujero para facilitar el taladrado
5. Encender la máquina y taladrar hasta llegar a la profundidad indicada
6. Apagar la máquina

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la broca está bien colocada y sujeta
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que los agujeros tienen la profundidad indicada
- Comprobar que los soportes entran de forma correcta

**Pruebas:** no se requieren

**3ª Operación:** taladrar agujero cuadrado para la barda de cristal

**Maquinaria:** Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G

**Mano de obra:** oficial de 1º

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Sargento URKO con apriete fuerte
- Ailan Taladro Cuadrado de Broca de Orificio Cuadrado 10mm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las marcas necesarias para realizar el agujero que indica el plano.
2. Anclar el tablón a una mesa en posición vertical sobre el lado largo, utilizando otros trozos de madera para que el sargento no marque la madera.
3. Ajustar los parámetros del taladro para realizar los agujeros
4. Hacer una marca manualmente con la broca donde va al agujero para facilitar el taladrado
5. Encender la máquina y taladrar hasta llegar a la profundidad indicada
6. Apagar la máquina

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la broca está bien colocada y sujeta
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el agujero tiene la profundidad indicada
- Comprobar que las baldas de cristal entran correctamente

**Pruebas:** no se requieren

**4ª Operación:** realizar parte hembra de la unión cola de milano

**Maquinaria:** Fresadora de inmersión GOF 1250 CE PROFESSIONAL

**Mano de obra:** oficial de 1º

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Sargento URKO con apriete fuerte
- Broca para cola de milano 22-10408
- Transportador de ángulos DEXTER de acero inoxidable 20 cm
- Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las marcas necesarias para realizar el corte que indica el plano.
2. Anclar el tablón a una mesa en posición horizontal, utilizando otros trozos de madera para que el sargento no marque la madera
3. Poner la máquina encima del tablón y ajustar su posición para preparar el corte
4. Encender la máquina y realizar las pasadas necesarias hasta conseguir el corte indicado.
5. Apagar la máquina
6. Pasar el papel de lija para perfeccionar las esquinas realizadas.
7. Dar la vuelta a la pieza
8. Volver a realizar los pasos 1.2.3.4.5.6 en el lado contrario

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que el disco de corte está bien colocado y sujeto
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el resultado final es el deseado
- Comprobar que la unión encaja de forma correcta

**Pruebas:** no se requieren

**5ª Operación:** lacar

**Maquinaria:** Pistola de pintura HVLP PROCONTRACTOR 9.5

**Mano de obra:** oficial de 1º

**Medios auxiliares:**

- Cinta de pintor Económica 25 mm de 50 m
- Papel de lija DEXTER con grano de 180
- Esmalte laca interior LUXENS negro mate 2,5L
- Lija de agua microfina - Grano 1500

**Forma de realización:**

1. Prepara la zona donde se va a lacar (despejar zona, tapar objetos que se pueden manchar...)
2. Realizar un lijado superficial para limpiar la pieza
3. Aplicar sellador de poros
4. Dejar secar
5. Lijar
6. Tapar la parte de la unión de cola de milano con cinta de carroceros
7. Preparar la laca como lo indica el fabricante
8. Poner la laca en el depósito de la pistola de pintar
9. Aplicar la primera capa de barniz
10. Dejar secar
11. Lijar
12. Aplicar una segunda capa
13. Dejar secar
14. Lijar
15. Aplicar una tercera capa
16. Dejar secar
17. Lijar
18. Lijar aplicar cuarta capa
19. Dejar secar
20. Lijar aplicar quinta capa
21. Dejar secar

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad, ropa de trabajo y mascarilla.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la laca está en buen estado
- Comprobar que la mezcla está correcta
- Comprobar que el resultado final es el deseado

**Pruebas:** no se requieren

#### **Elemento 4 tablón de madera balda grande arriba (MDF)**

**Materia prima:** Tablón de madera MDF 2440 x 300 x 40 mm

**1ª Operación:** serrar tablero

**Maquinaria:** Sierra de cinta HOLZKRAFT hbs700as profesional

**Mano de obra:** especialista

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Hojas de sierra de cinta para madera FLEXBACK 16 MM X 0,65 M Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las dimensiones de tablero indicadas en el plano
2. Colocar la pieza en la sierra de cinta.
3. Encender la máquina
4. Pasar el tablón de madera por la máquina, por la marca realizada.
5. Apagar la máquina
6. Lijar suavemente la esquina por donde se ha realizado el corte.

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la hoja de corte está bien colocado y sujeto
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el resultado final es el deseado

**Pruebas:** no se requieren

**2ª Operación:** taladrar agujeros para soportes

**Maquinaria:** Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G

**Mano de obra:** oficial de 3º

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Sargento URKO con apriete fuerte
- Broca para madera, Ø12 mm Lamello
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las marcas necesarias para realizar el agujero que indica el plano.
2. Anclar el tablón a una mesa en posición vertical sobre el lado largo, utilizando otros trozos de madera para que el sargento no marque la madera.
3. Ajustar los parámetros del taladro para realizar los agujeros
4. Hacer una marca manualmente con la broca donde va al agujero para facilitar el taladrado
5. Encender la máquina y taladrar hasta llegar a la profundidad indicada
6. Apagar la máquina

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la broca está bien colocada y sujeta
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que los agujeros tienen la profundidad indicada
- Comprobar que los soportes entran de forma correcta

**Pruebas:** no se requieren

**3ª Operación:** taladrar agujero cuadrado para la barda de cristal

**Maquinaria:** Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G

**Mano de obra:** oficial de 1º

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Sargento URKO con apriete fuerte
- Ailan Taladro Cuadrado de Broca de Orificio Cuadrado 10mm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las marcas necesarias para realizar el agujero que indica el plano.
2. Anclar el tablón a una mesa en posición vertical sobre el lado largo, utilizando otros trozos de madera para que el sargento no marque la madera.
3. Ajustar los parámetros del taladro para realizar los agujeros
4. Hacer una marca manualmente con la broca donde va al agujero para facilitar el taladrado
5. Encender la máquina y taladrar hasta llegar a la profundidad indicada
6. Apagar la máquina

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la broca está bien colocada y sujeta
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el agujero tiene la profundidad indicada
- Comprobar que las baldas de cristal entran correctamente

**Pruebas:** no se requieren

**4ª Operación:** realizar parte hembra de la unión cola de milano

**Maquinaria:** Fresadora de inmersión GOF 1250 CE PROFESSIONAL

**Mano de obra:** oficial de 1º

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Sargento URKO con apriete fuerte
- Broca para cola de milano 22-10408
- Transportador de ángulos DEXTER de acero inoxidable 20 cm
- Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las marcas necesarias para realizar el corte que indica el plano.
2. Anclar el tablón a una mesa en posición horizontal, utilizando otros trozos de madera para que el sargento no marque la madera
3. Poner la máquina encima del tablón y ajustar su posición para preparar el corte
4. Encender la máquina y realizar las pasadas necesarias hasta conseguir el corte indicado.
5. Apagar la máquina
6. Pasar el papel de lija para perfeccionar las esquinas realizadas.
7. Dar la vuelta a la pieza
8. Volver a realizar los pasos 1.2.3.4.5.6 en el lado contrario

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que el disco de corte está bien colocado y sujeto
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el resultado final es el deseado
- Comprobar que la unión encaja de forma correcta

**Pruebas:** no se requieren

**5ª Operación:** lacar

**Maquinaria:** Pistola de pintura HVLP PROCONTRACTOR 9.5

**Mano de obra:** oficial de 1º

**Medios auxiliares:**

- Cinta de pintor Económica 25 mm de 50 m
- Papel de lija DEXTER con grano de 180
- Esmalte laca interior LUXENS negro mate 2,5L
- Lija de agua microfina - Grano 1500

**Forma de realización:**

1. Prepara la zona donde se va a lacar (despejar zona, tapar objetos que se pueden manchar...)
2. Realizar un lijado superficial para limpiar la pieza
3. Aplicar sellador de poros
4. Dejar secar
5. Lijar
6. Tapar la parte de la unión de cola de milano con cinta de carroceros
7. Preparar la laca como lo indica el fabricante
8. Poner la laca en el depósito de la pistola de pintar
9. Aplicar la primera capa de barniz
10. Dejar secar
11. Lijar
12. Aplicar una segunda capa
13. Dejar secar
14. Lijar
15. Aplicar una tercera capa
16. Dejar secar
17. Lijar
18. Lijar aplicar cuarta capa
19. Dejar secar
20. Lijar aplicar quinta capa
21. Dejar secar

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad, ropa de trabajo y mascarilla.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la laca está en buen estado
- Comprobar que la mezcla está correcta
- Comprobar que el resultado final es el deseado

**Pruebas:** no se requieren

### **Elemento 5 tablón de madera balda mediana bajo (MDF)**

**Materia prima:** Tablón de madera MDF 2440 x 300 x 40 mm

**1ª Operación:** serrar tablero

**Maquinaria:** Sierra de cinta HOLZKRAFT hbs700as profesional

**Mano de obra:** especialista

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Hojas de sierra de cinta para madera FLEXBACK 16 MM X 0,65 M Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las dimensiones de tablero indicadas en el plano
2. Colocar la pieza en la sierra de cinta.
3. Encender la máquina
4. Pasar el tablón de madera por la máquina, por la marca realizada.
5. Apagar la máquina
6. Lijar suavemente la esquina por donde se ha realizado el corte.

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la hoja de corte está bien colocado y sujeto
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el resultado final es el deseado

**Pruebas:** no se requieren

**2ª Operación:** taladrar agujeros para soportes

**Maquinaria:** Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G

**Mano de obra:** oficial de 3º

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Sargento URKO con apriete fuerte
- Broca para madera, Ø12 mm Lamello
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las marcas necesarias para realizar el agujero que indica el plano.
2. Anclar el tablón a una mesa en posición vertical sobre el lado largo, utilizando otros trozos de madera para que el sargento no marque la madera.
3. Ajustar los parámetros del taladro para realizar los agujeros
4. Hacer una marca manualmente con la broca donde va al agujero para facilitar el taladrado
5. Encender la máquina y taladrar hasta llegar a la profundidad indicada
6. Apagar la máquina

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la broca está bien colocada y sujeta
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que los agujeros tienen la profundidad indicada
- Comprobar que los soportes entran de forma correcta

**Pruebas:** no se requieren

**3ª Operación:** taladrar agujero cuadrado para la barda de cristal

**Maquinaria:** Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G

**Mano de obra:** oficial de 1º

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Sargento URKO con apriete fuerte
- Ailan Taladro Cuadrado de Broca de Orificio Cuadrado 10mm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las marcas necesarias para realizar el agujero que indica el plano.
2. Anclar el tablón a una mesa en posición vertical sobre el lado largo, utilizando otros trozos de madera para que el sargento no marque la madera.
3. Ajustar los parámetros del taladro para realizar los agujeros
4. Hacer una marca manualmente con la broca donde va al agujero para facilitar el taladrado
5. Encender la máquina y taladrar hasta llegar a la profundidad indicada
6. Apagar la máquina

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la broca está bien colocada y sujeta
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el agujero tiene la profundidad indicada
- Comprobar que las baldas de cristal entran correctamente

**Pruebas:** no se requieren

**4ª Operación:** realizar parte hembra de la unión cola de milano

**Maquinaria:** Fresadora de inmersión GOF 1250 CE PROFESSIONAL

**Mano de obra:** oficial de 1º

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Sargento URKO con apriete fuerte
- Broca para cola de milano 22-10408
- Transportador de ángulos DEXTER de acero inoxidable 20 cm
- Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las marcas necesarias para realizar el corte que indica el plano.
2. Anclar el tablón a una mesa en posición horizontal, utilizando otros trozos de madera para que el sargento no marque la madera
3. Poner la máquina encima del tablón y ajustar su posición para preparar el corte
4. Encender la máquina y realizar las pasadas necesarias hasta conseguir el corte indicado.
5. Apagar la máquina
6. Pasar el papel de lija para perfeccionar las esquinas realizadas.
7. Dar la vuelta a la pieza
8. Volver a realizar los pasos 1.2.3.4.5.6 en el lado contrario

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que el disco de corte está bien colocado y sujeto
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el resultado final es el deseado
- Comprobar que la unión encaja de forma correcta

**Pruebas:** no se requieren

**5ª Operación:** lacar

**Maquinaria:** Pistola de pintura HVLP PROCONTRACTOR 9.5

**Mano de obra:** oficial de 1º

**Medios auxiliares:**

- Cinta de pintor Económica 25 mm de 50 m
- Papel de lija DEXTER con grano de 180
- Esmalte laca interior LUXENS negro mate 2,5L
- Lija de agua microfina - Grano 1500

**Forma de realización:**

1. Prepara la zona donde se va a lacar (despejar zona, tapar objetos que se pueden manchar...)
2. Realizar un lijado superficial para limpiar la pieza
3. Aplicar sellador de poros
4. Dejar secar
5. Lijar
6. Tapar la parte de la unión de cola de milano con cinta de carroceros
7. Preparar la laca como lo indica el fabricante
8. Poner la laca en el depósito de la pistola de pintar
9. Aplicar la primera capa de barniz
10. Dejar secar
11. Lijar
12. Aplicar una segunda capa
13. Dejar secar
14. Lijar
15. Aplicar una tercera capa
16. Dejar secar
17. Lijar
18. Lijar aplicar cuarta capa
19. Dejar secar
20. Lijar aplicar quinta capa
21. Dejar secar

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad, ropa de trabajo y mascarilla.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la laca está en buen estado
- Comprobar que la mezcla está correcta
- Comprobar que el resultado final es el deseado

**Pruebas:** no se requieren

### **Elemento 6 tablón de madera balda mediana arriba (MDF)**

**Materia prima:** Tablón de madera MDF 2440 x 300 x 40 mm

**1ª Operación:** serrar tablero

**Maquinaria:** Sierra de cinta HOLZKRAFT hbs700as profesional

**Mano de obra:** especialista

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Hojas de sierra de cinta para madera FLEXBACK 16 MM X 0,65 M Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las dimensiones de tablero indicadas en el plano
2. Colocar la pieza en la sierra de cinta.
3. Encender la máquina
4. Pasar el tablón de madera por la máquina, por la marca realizada.
5. Apagar la máquina
6. Lijar suavemente la esquina por donde se ha realizado el corte.

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la hoja de corte está bien colocado y sujeto
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el resultado final es el deseado

**Pruebas:** no se requieren

**2ª Operación:** taladrar agujeros para soportes

**Maquinaria:** Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G

**Mano de obra:** oficial de 3º

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Sargento URKO con apriete fuerte
- Broca para madera, Ø12 mm Lamello
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las marcas necesarias para realizar el agujero que indica el plano.
2. Anclar el tablón a una mesa en posición vertical sobre el lado largo, utilizando otros trozos de madera para que el sargento no marque la madera.
3. Ajustar los parámetros del taladro para realizar los agujeros
4. Hacer una marca manualmente con la broca donde va al agujero para facilitar el taladrado
5. Encender la máquina y taladrar hasta llegar a la profundidad indicada
6. Apagar la máquina

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la broca está bien colocada y sujeta
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que los agujeros tienen la profundidad indicada
- Comprobar que los soportes entran de forma correcta

**Pruebas:** no se requieren

**3ª Operación:** taladrar agujero cuadrado para la barda de cristal

**Maquinaria:** Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G

**Mano de obra:** oficial de 1º

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Sargento URKO con apriete fuerte
- Ailan Taladro Cuadrado de Broca de Orificio Cuadrado 10mm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las marcas necesarias para realizar el agujero que indica el plano.
2. Anclar el tablón a una mesa en posición vertical sobre el lado largo, utilizando otros trozos de madera para que el sargento no marque la madera.
3. Ajustar los parámetros del taladro para realizar los agujeros
4. Hacer una marca manualmente con la broca donde va al agujero para facilitar el taladrado
5. Encender la máquina y taladrar hasta llegar a la profundidad indicada
6. Apagar la máquina

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la broca está bien colocada y sujeta
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el agujero tiene la profundidad indicada
- Comprobar que las baldas de cristal entran correctamente

**Pruebas:** no se requieren

**4ª Operación:** realizar parte hembra de la unión cola de milano

**Maquinaria:** Fresadora de inmersión GOF 1250 CE PROFESSIONAL

**Mano de obra:** oficial de 1º

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Sargento URKO con apriete fuerte
- Broca para cola de milano 22-10408
- Transportador de ángulos DEXTER de acero inoxidable 20 cm
- Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las marcas necesarias para realizar el corte que indica el plano.
2. Anclar el tablón a una mesa en posición horizontal, utilizando otros trozos de madera para que el sargento no marque la madera
3. Poner la máquina encima del tablón y ajustar su posición para preparar el corte
4. Encender la máquina y realizar las pasadas necesarias hasta conseguir el corte indicado.
5. Apagar la máquina
6. Pasar el papel de lija para perfeccionar las esquinas realizadas.
7. Dar la vuelta a la pieza
8. Volver a realizar los pasos 1.2.3.4.5.6 en el lado contrario

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que el disco de corte está bien colocado y sujeto
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el resultado final es el deseado
- Comprobar que la unión encaja de forma correcta

**Pruebas:** no se requieren

**5ª Operación:** lacar

**Maquinaria:** Pistola de pintura HVLP PROCONTRACTOR 9.5

**Mano de obra:** oficial de 1º

**Medios auxiliares:**

- Cinta de pintor Económica 25 mm de 50 m
- Papel de lija DEXTER con grano de 180
- Esmalte laca interior LUXENS negro mate 2,5L
- Lija de agua microfina - Grano 1500

**Forma de realización:**

1. Prepara la zona donde se va a lacar (despejar zona, tapar objetos que se pueden manchar...)
2. Realizar un lijado superficial para limpiar la pieza
3. Aplicar sellador de poros
4. Dejar secar
5. Lijar
6. Tapar la parte de la unión de cola de milano con cinta de carroceros
7. Preparar la laca como lo indica el fabricante
8. Poner la laca en el depósito de la pistola de pintar
9. Aplicar la primera capa de barniz
10. Dejar secar
11. Lijar
12. Aplicar una segunda capa
13. Dejar secar
14. Lijar
15. Aplicar una tercera capa
16. Dejar secar
17. Lijar
18. Lijar aplicar cuarta capa
19. Dejar secar
20. Lijar aplicar quinta capa
21. Dejar secar

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad, ropa de trabajo y mascarilla.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la laca está en buen estado
- Comprobar que la mezcla está correcta
- Comprobar que el resultado final es el deseado

**Pruebas:** no se requieren

### **Elemento 7 tablón de madera pequeño (MDF)**

**Materia prima:** Tablón de madera MDF 2440 x 300 x 40 mm

**1ª Operación:** serrar tablero

**Maquinaria:** Sierra de cinta HOLZKRAFT hbs700as profesional

**Mano de obra:** especialista

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Hojas de sierra de cinta para madera FLEXBACK 16 MM X 0,65 M Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las dimensiones de tablero indicadas en el plano
2. Colocar la pieza en la sierra de cinta.
3. Encender la máquina
4. Pasar el tablón de madera por la máquina, por la marca realizada.
5. Apagar la máquina
6. Lijar suavemente la esquina por donde se ha realizado el corte.

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la hoja de corte está bien colocado y sujeto
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el resultado final es el deseado

**Pruebas:** no se requieren

**2ª Operación:** taladrar agujeros para soportes

**Maquinaria:** Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G

**Mano de obra:** oficial de 3º

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Sargento URKO con apriete fuerte
- Broca para madera, Ø12 mm Lamello
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las marcas necesarias para realizar el agujero que indica el plano.
2. Anclar el tablón a una mesa en posición vertical sobre el lado largo, utilizando otros trozos de madera para que el sargento no marque la madera.
3. Ajustar los parámetros del taladro para realizar los agujeros
4. Hacer una marca manualmente con la broca donde va al agujero para facilitar el taladrado
5. Encender la máquina y taladrar hasta llegar a la profundidad indicada
6. Apagar la máquina

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la broca está bien colocada y sujeta
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que los agujeros tienen la profundidad indicada
- Comprobar que los soportes entran de forma correcta

**Pruebas:** no se requieren

**3ª Operación:** taladrar agujero cuadrado para la barda de cristal

**Maquinaria:** Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G

**Mano de obra:** oficial de 1º

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Sargento URKO con apriete fuerte
- Ailan Taladro Cuadrado de Broca de Orificio Cuadrado 10mm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las marcas necesarias para realizar el agujero que indica el plano.
2. Anclar el tablón a una mesa en posición vertical sobre el lado largo, utilizando otros trozos de madera para que el sargento no marque la madera.
3. Ajustar los parámetros del taladro para realizar los agujeros
4. Hacer una marca manualmente con la broca donde va al agujero para facilitar el taladrado
5. Encender la máquina y taladrar hasta llegar a la profundidad indicada
6. Apagar la máquina

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la broca está bien colocada y sujeta
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el agujero tiene la profundidad indicada
- Comprobar que las baldas de cristal entran correctamente

**Pruebas:** no se requieren

**4ª Operación:** realizar parte hembra de la unión cola de milano

**Maquinaria:** Fresadora de inmersión GOF 1250 CE PROFESSIONAL

**Mano de obra:** oficial de 1º

**Medios auxiliares:**

- Flexómetro 5mx19mm DEXTER
- Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3
- Borrador STAEDTLER
- Sargento URKO con apriete fuerte
- Broca para cola de milano 22-10408
- Transportador de ángulos DEXTER de acero inoxidable 20 cm
- Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm
- Papel de lija DEXTER con grano de 180

**Forma de realización:**

1. Marcar las marcas necesarias para realizar el corte que indica el plano.
2. Anclar el tablón a una mesa en posición horizontal, utilizando otros trozos de madera para que el sargento no marque la madera
3. Poner la máquina encima del tablón y ajustar su posición para preparar el corte
4. Encender la máquina y realizar las pasadas necesarias hasta conseguir el corte indicado.
5. Apagar la máquina
6. Pasar el papel de lija para perfeccionar las esquinas realizadas.

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad y ropa de trabajo.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que el disco de corte está bien colocado y sujeto
- Comprobar que las marcas realizadas son correctas
- Comprobar que el resultado final es el deseado
- Comprobar que la unión encaja de forma correcta

**Pruebas:** no se requieren

**5ª Operación:** lacar

**Maquinaria:** Pistola de pintura HVLP PROCONTRACTOR 9.5

**Mano de obra:** oficial de 1º

**Medios auxiliares:**

- Cinta de pintor Económica 25 mm de 50 m
- Papel de lija DEXTER con grano de 180
- Esmalte laca interior LUXENS negro mate 2,5L
- Lija de agua microfina - Grano 1500

**Forma de realización:**

1. Prepara la zona donde se va a lacar (despejar zona, tapar objetos que se pueden manchar...)
2. Realizar un lijado superficial para limpiar la pieza
3. Aplicar sellador de poros
4. Dejar secar
5. Lijar
6. Tapar la parte de la unión de cola de milano con cinta de carroceros
7. Preparar la laca como lo indica el fabricante
8. Poner la laca en el depósito de la pistola de pintar
9. Aplicar la primera capa de barniz
10. Dejar secar
11. Lijar
12. Aplicar una segunda capa
13. Dejar secar
14. Lijar
15. Aplicar una tercera capa
16. Dejar secar
17. Lijar
18. Lijar aplicar cuarta capa
19. Dejar secar
20. Lijar aplicar quinta capa
21. Dejar secar

**Seguridad:** utilizar los EPI necesarios. Gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad, ropa de trabajo y mascarilla.

**Controles:**

- Comprobar que el funcionamiento de la máquina es el correcto y adecuado
- Comprobar que la laca está en buen estado
- Comprobar que la mezcla está correcta
- Comprobar que el resultado final es el deseado

**Pruebas:** no se requieren



# Mediciones y presupuesto

Para calcular el presupuesto referente a la ingeniería del proyecto se ha tenido en cuenta el sueldo medio de ingeniero de diseño industrial en España. El sueldo medio es de 15.62€/h.

Para ver el costo que supone se ha realizado la siguiente tabla.

*Tabla 9 Costes de ingeniería*

COSTE DE INGENIERIA			
Descripción	Coste (€/h)	Tiempo (h)	Total (€)
Búsqueda de información	15.62	24	374.88
Modelado 3D y simulación	15.62	32	499.84
Planos	15.62	32	499.84
Redacción de documentos	15.62	16	249.92
Cálculos	15.62	16	249.92
Planificación de la fabricación	15.62	24	374.88
TOTAL			2249.28

Una vez realizados los cálculos relaciones con el coste de la ingeniería, se pretende vender un mínimo de 10 estanterías por lo que el coste de la ingeniería se repartirá ente las 10. El coste final referente a la ingeniería aplicado a la realización de una estantería es de 224.93€

Para el cálculo del costo referente a la fabricación se han realizado 3 tablas, presupuesto de fabricación del acabado roble, presupuesto de fabricación del acabado lacado negro y presupuesto del montaje de la estantería. Para cada tipo de acabado se ha realizado un presupuesto distinto al que se le tendrá que sumar el presupuesto de montaje. Los elementos comerciales y normalizados están incluidos en las pablas.

Tabla 10 Presupuesto de fabricación acabado roble barnizado

**PRESUPUESTO DE FABRICACIÓN ACABADO ROBLE BARNIZADO**

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)	
	CANTIDAD	UNIDAD					
1	1	Ud.	TABLÓN BASE				
	0,156	€/m <sup>3</sup>	MATERIA PRIMA: Tablón de roble 3000 x 1300 x 41 mm	3200	499,20		
			SERRAR TABLERO POR LA MITAD			2,76	
	0,17	h	MÁQUINA: Sierra de mesa MAKITA MLT100	0.7075	0,12		
	0,17	h	MANO DE OBRA: Especialista	15	2,55		
	0,1	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01	
	0,1	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01	
	0,1	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01	
	0,17	h		Discos de corte EXPERT CARBIDE MULTI WHEEL X-LOCK	0,1874	0,03	
	0,1	h		Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm	0,2219	0,02	
	0,17	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01	
				SERRAR TABLERO			3,45
	0,17	h		MÁQUINA: Sierra de cinta HOLZKRAFT hbs700as profesional	4,925	0,84	
	0,17	h		MANO DE OBRA: Especialista	15	2,55	
	0,17	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01	
	0,1	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01	
	0,1	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01	
	0,17	h		Hojas de sierra de cinta para madera FLEXBACK 16 MM X 0,65 M	0,129	0,02	
	0,17	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01	
				REALIZAR PARTE HEMBRA DE LA UNIÓN COLA MILANO			5,31
	0,17	h	MÁQUINA: Fresadora de inmersión GOF 1250 CE PROFESSIONAL	0.55	0,09		
	0,17	h	MANO DE OBRA: Oficial de 1ª	30	5,10		
	0,17	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01	
	0,1	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01	
	0,1	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01	
	0,1	h		Sargento URKO con apriete fuerte	0,1679	0,02	
	0,17	h		Broca para cola de milano 22-10408	0,1462	0,02	
	0,1	h		Transportador de ángulos DEXTER de acero inoxidable 20 cm	0,0599	0,01	
	0,1	h		Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm	0,2219	0,02	
	0,17	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01	
				BARNIZAR			12,25
	0,17	h	MÁQUINA: Pistola de pintura HVLP PROCONTRACTOR 9.5	15,843	2,69		
	0,17	h	MANO DE OBRA: Oficial de 1ª	30	5,10		
	0,1	h	MEDIOS AUXILIARES:	Cinta de pintor Económica 25 mm de 50 m	0,0198	0,01	
	0,1	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01	
	0,3	L		Barniz madera Xylazel Incoloro mate 2,5L	14,796	4,44	
TOTAL					522,97		
<b>TOTAL TODAS LAS PIEZAS</b>				<b>TABLÓN BASE</b>		<b>522,97</b>	

2	1/5	Ud.	TABLÓN VERTICAL				
			SERRAR TABLERO				2,05
	0,1	h	MÁQUINA:	Sierra de cinta HOLZKRAFT hbs700as profesional	4,925	0,49	
	0,1	h	MANO DE OBRA:	Especialista	15	1,50	
	0,1	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01	
	0,1	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01	
	0,1	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01	
	0,1	h		Hojas de sierra de cinta para madera FLEXBACK 16 MM X 0,65 M	0,129	0,01	
	0,1	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01	
			REALIZAR PARTE MACHO DE LA UNIÓN COLA MILANO				10,55
	0,34	h	MÁQUINA:	Fresadora de inmersión GOF 1250 CE PROFESSIONAL	0,55	0,19	
	0,34	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 1ª	30	10,20	
	0,15	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01	
	0,15	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01	
	0,15	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01	
	0,15	h		Sargento URKO con apriete fuerte	0,1679	0,03	
	0,34	h		Broca para cola de milano 22-10408	0,1462	0,05	
	0,15	h		Transportador de ángulos DEXTER de acero inoxidable 20 cm	0,0599	0,01	
	0,15	h		Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm	0,2219	0,03	
	0,34	h	Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01		
			BARNIZAR				9,29
	0,17	h	MÁQUINA:	Pistola de pintura HVLP PROCONTRACTOR 9.5	15,843	2,69	
	0,17	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 1ª	30	5,10	
	0,1	h	MEDIOS AUXILIARES:	Cinta de pintor Económica 25 mm de 50 m	0,0198	0,01	
	0,1	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01	
	0,1	L		Barniz madera Xylazel Incoloro mate 2,5L	14,796	1,48	
TOTAL						21,89	
<b>TOTAL TODAS LAS PIEZAS</b>					<b>TABLÓN VERTICAL</b>		<b>109,44</b>

3	1	Ud.	TABLÓN BALDA GRANDE BAJO				
			SERRAR TABLERO				3,45
0,17	h	MÁQUINA:	Sierra de cinta HOLZKRAFT hbs700as profesional	4,925	0,84		
0,17	h	MANO DE OBRA:	Especialista	15	2,55		
0,1	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01		
0,1	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01		
0,1	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01		
0,17	h		Hojas de sierra de cinta para madera FLEXBACK 16 MM X 0,65 M	0,129	0,02		
0,17	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01		
			TALADRAR AGUJEROS PARA SOPORTES				4,98
0,17	h	MÁQUINA:	Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G	8,3853	1,43		
0,17	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 3ª	20	3,40		
0,17	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01		
0,1	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01		
0,1	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01		
0,17	h		Sargento URKO con apriete fuerte	0,1679	0,03		
0,17	h		Broca para madera, Ø12 mm Lamello	0,4783	0,08		
0,17	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01		
				TALADRAR AGUJEROS CUADRADO PARA BALDA DE CRISTAL			
0,34	h	MÁQUINA:	Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G	8,3853	2,85		
0,34	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 1ª	30	10,20		
0,1	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01		
0,1	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01		
0,1	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01		
0,34	h		Sargento URKO con apriete fuerte	0,1679	0,06		
0,34	h		Ailan Taladro Cuadrado de Broca de Orificio Cuadrado	0,1179	0,04		
0,17	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01		
				REALIZAR PARTE HEMBRA DE LA UNIÓN COLA MILANO			
0,34	h	MÁQUINA:	Fresadora de inmersión GOF 1250 CE PROFESSIONAL	0,55	0,19		
0,34	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 1ª	30	10,20		
0,34	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01		
0,15	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01		
0,15	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01		
0,15	h		Sargento URKO con apriete fuerte	0,1679	0,03		
0,34	h		Broca para cola de milano 22-10408	0,1462	0,05		
0,15	h		Transportador de ángulos DEXTER de acero inoxidable 20 cm	0,0599	0,01		
0,15	h		Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm	0,2219	0,03		
0,34	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01		
			BARNIZAR				11,51
0,17	h	MÁQUINA:	Pistola de pintura HVLP PROCONTRACTOR 9.5	15,843	2,69		
0,17	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 1ª	30	5,10		
0,1	h	MEDIOS AUXILIARES:	Cinta de pintor Económica 25 mm de 50 m	0,0198	0,01		
0,1	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01		
0,25	L		Barniz madera Xylazel Incoloro mate 2,5L	14,796	3,70		
TOTAL						43,68	
<b>TOTAL TODAS LAS PIEZAS</b>			<b>TABLÓN BALDA GRANDE BAJO</b>				<b>43,68</b>

4	1	Ud.	TABLÓN BALDA GRANDE ARRIBA				
			SERRAR TABLERO				3,45
0,17	h	MÁQUINA:	Sierra de cinta HOLZKRAFT hbs700as profesional	4,925	0,84		
0,17	h	MANO DE OBRA:	Especialista	15	2,55		
0,17	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01		
0,1	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01		
0,1	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01		
0,17	h		Hojas de sierra de cinta para madera FLEXBACK 16 MM X 0,65 M	0,129	0,02		
0,17	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01		
			TALADRAR AGUJEROS PARA SOPORTES				4,98
0,17	h	MÁQUINA:	Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G	8,3853	1,43		
0,17	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 3ª	20	3,40		
0,17	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01		
0,1	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01		
0,1	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01		
0,17	h		Sargento URKO con apriete fuerte	0,1679	0,03		
0,17	h		Broca para madera, Ø12 mm Lamello	0,4783	0,08		
0,17	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01		
				TALADRAR AGUJEROS CUADRADO PARA BALDA DE CRISTAL			
0,34	h	MÁQUINA:	Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G	8,3853	2,85		
0,34	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 1ª	30	10,20		
0,1	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01		
0,1	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01		
0,1	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01		
0,34	h		Sargento URKO con apriete fuerte	0,1679	0,06		
0,34	h		Ailan Taladro Cuadrado de Broca de Orificio Cuadrado	0,1179	0,04		
0,17	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01		
				REALIZAR PARTE HEMBRA DE LA UNIÓN COLA MILANO			
0,34	h	MÁQUINA:	Fresadora de inmersión GOF 1250 CE PROFESSIONAL	0,55	0,19		
0,34	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 1ª	30	10,20		
0,34	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01		
0,15	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01		
0,15	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01		
0,15	h		Sargento URKO con apriete fuerte	0,1679	0,03		
0,34	h		Broca para cola de milano 22-10408	0,1462	0,05		
0,15	h		Transportador de ángulos DEXTER de acero inoxidable 20 cm	0,0599	0,01		
0,15	h		Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm	0,2219	0,03		
0,34	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01		
			BARNIZAR				11,51
0,17	h	MÁQUINA:	Pistola de pintura HVLP PROCONTRACTOR 9.5	15,843	2,69		
0,17	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 1ª	30	5,10		
0,1	h	MEDIOS AUXILIARES:	Cinta de pintor Económica 25 mm de 50 m	0,0198	0,01		
0,1	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01		
0,25	L		Barniz madera Xylazel Incoloro mate 2,5L	14,796	3,70		
TOTAL							43,68
<b>TOTAL TODAS LAS PIEZAS</b>					<b>TABLÓN BALDA GRANDE ARRIBA</b>		<b>43,68</b>

5	1	Ud.	TABLÓN BALDA MEDIANA BAJO				
			SERRAR TABLERO				3,05
	0,15	h	MÁQUINA:	Sierra de cinta HOLZKRAFT hbs700as profesional	4,925	0,74	
	0,15	h	MANO DE OBRA:	Especialista	15	2,25	
	0,15	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01	
	0,1	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01	
	0,1	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01	
	0,15	h		Hojas de sierra de cinta para madera FLEXBACK 16 MM X 0,65 M	0,129	0,02	
	0,15	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01	
			TALADRAR AGUJEROS PARA SOPORTES				4,98
	0,17	h	MÁQUINA:	Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G	8,3853	1,43	
	0,17	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 3ª	20	3,40	
	0,17	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01	
	0,1	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01	
	0,1	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01	
	0,17	h		Sargento URKO con apriete fuerte	0,1679	0,03	
	0,17	h		Broca para madera, Ø12 mm Lamello	0,4783	0,08	
	0,17	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01	
			TALADRAR AGUJEROS CUADRADO PARA BALDA DE CRISTAL				13,19
	0,34	h	MÁQUINA:	Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G	8,3853	2,85	
	0,34	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 1ª	30	10,20	
	0,1	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01	
	0,1	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01	
	0,1	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01	
	0,34	h		Sargento URKO con apriete fuerte	0,1679	0,06	
	0,34	h		Ailan Taladro Cuadrado de Broca de Orificio Cuadrado	0,1179	0,04	
	0,17	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01	
			REALIZAR PARTE HEMBRA DE LA UNIÓN COLA MILANO				10,55
	0,34	h	MÁQUINA:	Fresadora de inmersión GOF 1250 CE PROFESIONAL	0,55	0,19	
	0,34	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 1ª	30	10,20	
	0,34	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01	
	0,15	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01	
	0,15	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01	
	0,15	h		Sargento URKO con apriete fuerte	0,1679	0,03	
	0,34	h		Broca para cola de milano 22-10408	0,1462	0,05	
	0,15	h		Transportador de ángulos DEXTER de acero inoxidable 20 cm	0,0599	0,01	
	0,15	h		Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm	0,2219	0,03	
	0,34	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01	
			BARNIZAR				10,77
	0,17	h	MÁQUINA:	Pistola de pintura HVLP PROCONTRACTOR 9.5	15,843	2,69	
	0,17	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 1ª	30	5,10	
	0,1	h	MEDIOS AUXILIARES:	Cinta de pintor Económica 25 mm de 50 m	0,0198	0,01	
	0,1	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01	
	0,2	L		Barniz madera Xylazel Incoloro mate 2,5L	14,796	2,96	
			TOTAL			42,54	
TOTAL TODAS LAS PIEZAS			TABLÓN BALDA MEDIANA BAJO				42,54

6	1	Ud.	TABLÓN BALDA MEDIANA ARRIBA				
			SERRAR TABLERO				3,05
	0,15	h	MÁQUINA:	Sierra de cinta HOLZKRAFT hbs700as profesional	4,925	0,74	
	0,15	h	MANO DE OBRA:	Especialista	15	2,25	
	0,15	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01	
	0,1	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01	
	0,1	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01	
	0,15	h		Hojas de sierra de cinta para madera FLEXBACK 16 MM X 0,65 M	0,129	0,02	
	0,15	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01	
			TALADRAR AGUJEROS PARA SOPORTES				4,98
	0,17	h	MÁQUINA:	Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G	8,3853	1,43	
	0,17	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 3ª	20	3,40	
	0,17	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01	
	0,1	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01	
	0,1	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01	
	0,17	h		Sargento URKO con apriete fuerte	0,1679	0,03	
	0,17	h		Broca para madera, Ø12 mm Lamello	0,4783	0,08	
	0,17	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01	
			TALADRAR AGUJEROS CUADRADO PARA BALDA DE CRISTAL				13,19
	0,34	h	MÁQUINA:	Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G	8,3853	2,85	
	0,34	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 1ª	30	10,20	
	0,1	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01	
	0,1	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01	
	0,1	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01	
	0,34	h		Sargento URKO con apriete fuerte	0,1679	0,06	
	0,34	h		Ailan Taladro Cuadrado de Broca de Orificio Cuadrado	0,1179	0,04	
	0,17	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01	
			REALIZAR PARTE HEMBRA DE LA UNIÓN COLA MILANO				10,55
	0,34	h	MÁQUINA:	Fresadora de inmersión GOF 1250 CE PROFESSIONAL	0,55	0,19	
	0,34	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 1ª	30	10,20	
	0,34	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01	
	0,15	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01	
	0,15	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01	
	0,15	h		Sargento URKO con apriete fuerte	0,1679	0,03	
	0,34	h		Broca para cola de milano 22-10408	0,1462	0,05	
	0,15	h		Transportador de ángulos DEXTER de acero inoxidable 20 cm	0,0599	0,01	
	0,15	h		Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm	0,2219	0,03	
	0,34	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01	
			BARNIZAR				10,77
	0,17	h	MÁQUINA:	Pistola de pintura HVLP PROCONTRACTOR 9.5	15,843	2,69	
	0,17	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 1ª	30	5,10	
	0,1	h	MEDIOS AUXILIARES:	Cinta de pintor Económica 25 mm de 50 m	0,0198	0,01	
	0,1	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01	
	0,2	L		Barniz madera Xylazel Incoloro mate 2,5L	14,796	2,96	
			TOTAL			42,54	
TOTAL TODAS LAS PIEZAS			TABLÓN BALDA MEDIANA ARRIBA				42,54

7	1	Ud.	TABLÓN BALDA PEQUEÑA					
			SERRAR TABLERO				2,45	
	0,12	h	MÁQUINA:	Sierra de cinta HOLZKRAFT hbs700as profesional	4,925	0,59		
	0,12	h	MANO DE OBRA:	Especialista	15	1,80		
	0,12	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01		
	0,1	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01		
	0,1	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01		
	0,12	h		Hojas de sierra de cinta para madera FLEXBACK 16 MM X 0,65 M	0,129	0,02		
	0,12	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01		
			TALADRAR AGUJERO PARA SOPORTE				2,95	
	0,1	h	MÁQUINA:	Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G	8,3853	0,84		
	0,1	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 3ª	20	2,00		
	0,5	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,02		
	0,5	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01		
	0,5	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01		
	0,1	h		Sargento URKO con apriete fuerte	0,1679	0,02		
	0,1	h		Broca para madera, Ø12 mm Lamello	0,4783	0,05		
	0,1	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01		
				TALADRAR AGUJEROS CUADRADO PARA BALDA DE CRISTAL				13,19
	0,34	h	MÁQUINA:	Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G	8,3853	2,85		
	0,34	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 1ª	30	10,20		
	0,1	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01		
	0,1	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01		
	0,1	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01		
	0,34	h		Sargento URKO con apriete fuerte	0,1679	0,06		
	0,34	h		Ailan Taladro Cuadrado de Broca de Orificio Cuadrado	0,1179	0,04		
	0,17	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01		
				REALIZAR PARTE HEMBRA DE LA UNIÓN COLA MILANO				5,31
	0,17	h	MÁQUINA:	Fresadora de inmersión GOF 1250 CE PROFESSIONAL	0,55	0,09		
	0,17	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 1ª	30	5,10		
	0,17	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01		
	0,1	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01		
	0,1	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01		
	0,1	h		Sargento URKO con apriete fuerte	0,1679	0,02		
	0,17	h		Broca para cola de milano 22-10408	0,1462	0,02		
	0,1	h		Transportador de ángulos DEXTER de acero inoxidable 20 cm	0,0599	0,01		
	0,1	h		Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm	0,2219	0,02		
	0,17	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01		
				BARNIZAR				10,03
	0,17	h	MÁQUINA:	Pistola de pintura HVLP PROCONTRACTOR 9.5	15,843	2,69		
	0,17	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 1ª	30	5,10		
	0,1	h	MEDIOS AUXILIARES:	Cinta de pintor Económica 25 mm de 50 m	0,0198	0,01		
	0,1	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01		
	0,15	L		Barniz madera Xylazel Incoloro mate 2,5L	14,796	2,22		
			TOTAL			33,93		
TOTAL TODAS LAS PIEZAS					TABLÓN BALDA PEQUEÑA		33,93	
GASTO TOTAL DE FABRICACIÓN							838.78	

Tabla 11 Presupuesto de fabricación acabado lacado negro

**PRESUPUESTO DE FABRICACIÓN ACABADO LACADO NEGRO**

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	CANTIDAD	UNIDAD				
1	1	Ud.	TABLÓN BASE			
	0,11712	€/m <sup>3</sup>	MATERIA PRIMA: Tablón de MDF 2440 x 300 x 40 mm	1750	204,96	
			SERRAR TABLERO			3,45
	0,17	h	MÁQUINA: Sierra de cinta HOLZKRAFT hbs700as profesional	4,925	0,84	
	0,17	h	MANO DE OBRA: Especialista	15	2,55	
	0,17	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01
	0,1	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01
	0,1	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01
	0,17	h		Hojas de sierra de cinta para madera FLEXBACK 16 MM X 0,65 M	0,129	0,02
	0,17	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01
			REALIZAR PARTE HEMBRA DE LA UNIÓN COLA MILANO			5,31
	0,17	h	MÁQUINA: Fresadora de inmersión GOF 1250 CE PROFESSIONAL	0,55	0,09	
	0,17	h	MANO DE OBRA: Oficial de 1ª	30	5,10	
	0,17	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01
	0,1	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01
	0,1	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01
	0,1	h		Sargento URKO con apriete fuerte	0,1679	0,02
	0,17	h		Broca para cola de milano 22-10408	0,1462	0,02
	0,1	h		Transportador de ángulos DEXTER de acero inoxidable 20 cm	0,0599	0,01
	0,1	h		Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm	0,2219	0,02
	0,17	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01
			LACAR			21,08
	0,4	h	MÁQUINA: Pistola de pintura HVLP PROCONTRACTOR 9.5	15,843	6,34	
	0,4	h	MANO DE OBRA: Oficial de 3ª	20	8,00	
	0,1	h	MEDIOS AUXILIARES:	Cinta de pintor Económica 25 mm de 50 m	0,0198	0,01
	0,5	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,02
	0,7	L		Esmalte laca interior LUXENS negro mate 2,5L	9,596	6,72
TOTAL					234,80	
<b>TOTAL TODAS LAS PIEZAS</b>				<b>TABLÓN BASE</b>		<b>234,80</b>

2	1/5	Ud.	TABLÓN VERTICAL					
			SERRAR TABLERO					2,05
	0,1	h	MÁQUINA:	Sierra de cinta HOLZKRAFT hbs700as profesional	4,925	0,49		
	0,1	h	MANO DE OBRA:	Especialista	15	1,50		
	0,1	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01		
	0,1	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01		
	0,1	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01		
	0,1	h		Hojas de sierra de cinta para madera FLEXBACK 16 MM X 0,65 M	0,129	0,01		
	0,1	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01		
			REALIZAR PARTE MACHO DE LA UNIÓN COLA MILANO					10,55
	0,34	h	MÁQUINA:	Fresadora de inmersión GOF 1250 CE PROFESSIONAL	0.55	0,19		
	0,34	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 1ª	30	10,20		
	0,15	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01		
	0,15	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01		
	0,15	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01		
	0,15	h		Sargento URKO con apriete fuerte	0,1679	0,03		
	0,34	h		Broca para cola de milano 22-10408	0,1462	0,05		
	0,15	h		Transportador de ángulos DEXTER de acero inoxidable 20 cm	0,0599	0,01		
	0,15	h		Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm	0,2219	0,03		
	0,34	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01		
			LACAR					19,17
	0,4	h	MÁQUINA:	Pistola de pintura HVLP PROCONTRACTOR 9.5	15,843	6,34		
	0,4	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 3ª	20	8,00		
	0,1	h	MEDIOS AUXILIARES:	Cinta de pintor Económica 25 mm de 50 m	0,0198	0,01		
	0,5	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,02		
	0,5	L		Esmalte laca interior LUXENS negro mate 2,5L	9,596	4,80		
TOTAL						31,76		
<b>TOTAL TODAS LAS PIEZAS</b>					<b>TABLÓN VERTICAL</b>			<b>158,80</b>

3	1	Ud.	TABLÓN BALDA GRANDE BAJO				
			SERRAR TABLERO				3,45
0,17	h	MÁQUINA:	Sierra de cinta HOLZKRAFT hbs700as profesional		4,925	0,84	
0,17	h	MANO DE OBRA:	Especialista		15	2,55	
0,1	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER		0,0409	0,01	
0,1	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3		0,0076	0,01	
0,1	h		Borrador STAEDTLER		0,0189	0,01	
0,17	h		Hojas de sierra de cinta para madera FLEXBACK 16 MM X 0,65 M		0,129	0,02	
0,17	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180		0,04	0,01	
			TALADRAR AGUJEROS PARA SOPORTES				4,98
0,17	h	MÁQUINA:	Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G		8,3853	1,43	
0,17	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 3ª		20	3,40	
0,17	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER		0,0409	0,01	
0,1	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3		0,0076	0,01	
0,1	h		Borrador STAEDTLER		0,0189	0,01	
0,17	h		Sargento URKO con apriete fuerte		0,1679	0,03	
0,17	h		Broca para madera, Ø12 mm Lamello		0,4783	0,08	
0,17	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180		0,04	0,01	
			TALADRAR AGUJERO CUADRADO PARA BALDA DE CRISTAL				13,19
0,34	h	MÁQUINA:	Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G		8,3853	2,85	
0,34	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 1ª		30	10,20	
0,1	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER		0,0409	0,01	
0,1	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3		0,0076	0,01	
0,1	h		Borrador STAEDTLER		0,0189	0,01	
0,34	h		Sargento URKO con apriete fuerte		0,1679	0,06	
0,34	h		Ailan Taladro Cuadrado de Broca de Orificio Cuadrado		0,1179	0,04	
0,17	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180		0,04	0,01	
			REALIZAR PARTE HEMBRA DE LA UNIÓN COLA MILANO				10,50
0,34	h	MÁQUINA:	Fresadora de inmersión GOF 1250 CE PROFESSIONAL		0,55	0,19	
0,34	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 1ª		30	10,20	
0,34	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER		0,0409	0,01	
0,15	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3		0,0076	0,01	
0,15	h		Borrador STAEDTLER		0,0189	0,01	
0,15	h		Sargento URKO con apriete fuerte		0,1679	0,03	
0,34	h		Broca para cola de milano 22-10408		0,1462	0,05	
0,15	h		Transportador de ángulos DEXTER de acero inoxidable 20 cm		0,0599	0,01	
0,15	h		Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm		0,2219	0,03	
0,34	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180		0,04	0,01	
			LACAR				20,12
0,4	h	MÁQUINA:	Pistola de pintura HVLP PROCONTRACTOR 9.5		15,843	6,34	
0,4	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 3ª		20	8,00	
0,1	h	MEDIOS AUXILIARES:	Cinta de pintor Económica 25 mm de 50 m		0,0198	0,01	
0,5	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180		0,04	0,02	
0,6	L		Esmalte laca interior LUXENS negro mate 2,5L		9,596	5,76	
TOTAL						52,29	
TOTAL TODAS LAS PIEZAS					TABLÓN BALDA GRANDE BAJO		52,29

4	1	Ud.	TABLÓN BALDA GRANDE ARRIBA			
			SERRAR TABLERO			3,45
0,17	h	MÁQUINA:	Sierra de cinta HOLZKRAFT hbs700as profesional	4,925	0,84	
0,17	h	MANO DE OBRA:	Especialista	15	2,55	
0,17	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01	
0,1	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01	
0,1	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01	
0,17	h		Hojas de sierra de cinta para madera FLEXBACK 16 MM X 0,65 M	0,129	0,02	
0,17	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01	
			TALADRAR AGUJEROS PARA SOPORTES			4,98
0,17	h	MÁQUINA:	Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G	8,3853	1,43	
0,17	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 3ª	20	3,40	
0,17	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01	
0,1	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01	
0,1	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01	
0,17	h		Sargento URKO con apriete fuerte	0,1679	0,03	
0,17	h		Broca para madera, Ø12 mm Lamello	0,4783	0,08	
0,17	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01	
			TALADRAR AGUJERO CUADRADO PARA BALDA DE CRISTAL			13,19
0,34	h	MÁQUINA:	Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G	8,3853	2,85	
0,34	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 1ª	30	10,20	
0,1	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01	
0,1	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01	
0,1	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01	
0,34	h		Sargento URKO con apriete fuerte	0,1679	0,06	
0,34	h		Ailan Taladro Cuadrado de Broca de Orificio Cuadrado	0,1179	0,04	
0,17	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01	
			REALIZAR PARTE HEMBRA DE LA UNIÓN COLA MILANO			10,55
0,34	h	MÁQUINA:	Fresadora de inmersión GOF 1250 CE PROFESSIONAL	0,55	0,19	
0,34	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 1ª	30	10,20	
0,34	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01	
0,15	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01	
0,15	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01	
0,15	h		Sargento URKO con apriete fuerte	0,1679	0,03	
0,34	h		Broca para cola de milano 22-10408	0,1462	0,05	
0,15	h		Transportador de ángulos DEXTER de acero inoxidable 20 cm	0,0599	0,01	
0,15	h		Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm	0,2219	0,03	
0,34	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01	
			LACAR			20,12
0,4	h	MÁQUINA:	Pistola de pintura HVLP PROCONTRACTOR 9.5	15,843	6,34	
0,4	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 3ª	20	8,00	
0,1	h	MEDIOS AUXILIARES:	Cinta de pintor Económica 25 mm de 50 m	0,0198	0,01	
0,5	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,02	
0,6	L		Esmalte laca interior LUXENS negro mate 2,5L	9,596	5,76	
TOTAL						52,29
TOTAL TODAS LAS PIEZAS			TABLÓN BALDA GRANDE ARRIBA			52,29

5	1	Ud.	TABLÓN BALDA MEDIANA BAJO				
			SERRAR TABLERO				3,05
0,15	h	MÁQUINA:	Sierra de cinta HOLZKRAFT hbs700as profesional		4,925	0,74	
0,15	h	MANO DE OBRA:	Especialista		15	2,25	
0,15	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER		0,0409	0,01	
0,1	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3		0,0076	0,01	
0,1	h		Borrador STAEDTLER		0,0189	0,01	
0,15	h		Hojas de sierra de cinta para madera FLEXBACK 16 MM X 0,65 M		0,129	0,02	
0,15	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180		0,04	0,01	
			TALADRAR AGUJEROS PARA SOPORTES				4,98
0,17	h	MÁQUINA:	Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G		8,3853	1,43	
0,17	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 3ª		20	3,40	
0,17	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER		0,0409	0,01	
0,1	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3		0,0076	0,01	
0,1	h		Borrador STAEDTLER		0,0189	0,01	
0,17	h		Sargento URKO con apriete fuerte		0,1679	0,03	
0,17	h		Broca para madera, Ø12 mm Lamello		0,4783	0,08	
0,17	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180		0,04	0,01	
				TALADRAR AGUJERO1 CUADRADO PARA BALDA DE CRISTAL			
0,34	h	MÁQUINA:	Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G		8,3853	2,85	
0,34	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 1ª		30	10,20	
0,1	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER		0,0409	0,01	
0,1	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3		0,0076	0,01	
0,1	h		Borrador STAEDTLER		0,0189	0,01	
0,34	h		Sargento URKO con apriete fuerte		0,1679	0,06	
0,34	h		Ailan Taladro Cuadrado de Broca de Orificio Cuadrado		0,1179	0,04	
0,17	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180		0,04	0,01	
			REALIZAR PARTE HEMBRA DE LA UNIÓN COLA MILANO				10,55
0,34	h	MÁQUINA:	Fresadora de inmersión GOF 1250 CE PROFESSIONAL		0,55	0,19	
0,34	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 1ª		30	10,20	
0,34	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER		0,0409	0,01	
0,15	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3		0,0076	0,01	
0,15	h		Borrador STAEDTLER		0,0189	0,01	
0,15	h		Sargento URKO con apriete fuerte		0,1679	0,03	
0,34	h		Broca para cola de milano 22-10408		0,1462	0,05	
0,15	h		Transportador de ángulos DEXTER de acero inoxidable 20 cm		0,0599	0,01	
0,15	h		Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm		0,2219	0,03	
0,34	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180		0,04	0,01	
				LACAR			
0,4	h	MÁQUINA:	Pistola de pintura HVLP PROCONTRACTOR 9.5		15,843	6,34	
0,4	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 3ª		20	8,00	
0,1	h	MEDIOS AUXILIARES:	Cinta de pintor Económica 25 mm de 50 m		0,0198	0,01	
0,5	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180		0,04	0,02	
0,5	L		Esmalte laca interior LUXENS negro mate 2,5L		9,596	4,80	
TOTAL						50,93	
TOTAL TODAS LAS PIEZAS					TABLÓN BALDA MEDIANA BAJO		50,93

6	1	Ud.	TABLÓN BALDA MEDIANA ARRIBA			
			SERRAR TABLERO			3,05
0,15	h	MÁQUINA:	Sierra de cinta HOLZKRAFT hbs700as profesional	4,925	0,74	
0,15	h	MANO DE OBRA:	Especialista	15	2,25	
0,15	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01	
0,1	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01	
0,1	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01	
0,15	h		Hojas de sierra de cinta para madera FLEXBACK 16 MM X 0,65 M	0,129	0,02	
0,15	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01	
			TALADRAR AGUJEROS PARA SOPORTES			4,98
0,17	h	MÁQUINA:	Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G	8,3853	1,43	
0,17	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 3ª	20	3,40	
0,17	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01	
0,1	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01	
0,1	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01	
0,17	h		Sargento URKO con apriete fuerte	0,1679	0,03	
0,17	h		Broca para madera, Ø12 mm Lamello	0,4783	0,08	
0,17	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01	
			TALADRAR AGUJERO CUADRADO PARA BALDA DE CRISTAL			13,19
0,34	h	MÁQUINA:	Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G	8,3853	2,85	
0,34	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 1ª	30	10,20	
0,1	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01	
0,1	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01	
0,1	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01	
0,34	h		Sargento URKO con apriete fuerte	0,1679	0,06	
0,34	h		Ailan Taladro Cuadrado de Broca de Orificio Cuadrado	0,1179	0,04	
0,17	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01	
			REALIZAR PARTE HEMBRA DE LA UNIÓN COLA MILANO			10,55
0,34	h	MÁQUINA:	Fresadora de inmersión GOF 1250 CE PROFESSIONAL	0,55	0,19	
0,34	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 1ª	30	10,20	
0,34	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01	
0,15	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01	
0,15	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01	
0,15	h		Sargento URKO con apriete fuerte	0,1679	0,03	
0,34	h		Broca para cola de milano 22-10408	0,1462	0,05	
0,15	h		Transportador de ángulos DEXTER de acero inoxidable 20 cm	0,0599	0,01	
0,15	h		Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm	0,2219	0,03	
0,34	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01	
			LACAR			19,17
0,4	h	MÁQUINA:	Pistola de pintura HVLP PROCONTRACTOR 9.5	15,843	6,34	
0,4	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 3ª	20	8,00	
0,1	h	MEDIOS AUXILIARES:	Cinta de pintor Económica 25 mm de 50 m	0,0198	0,01	
0,5	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,02	
0,5	L		Esmalte laca interior LUXENS negro mate 2,5L	9,596	4,80	
TOTAL						50,93
TOTAL TODAS LAS PIEZAS			TABLÓN BALDA MEDIANA ARRIBA			50,93

7	1	Ud.	TABLÓN BALDA PEQUEÑA					
			SERRAR TABLERO				2,45	
	0,12	h	MÁQUINA:	Sierra de cinta HOLZKRAFT hbs700as profesional	4,925	0,59		
	0,12	h	MANO DE OBRA:	Especialista	15	1,80		
	0,12	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01		
	0,1	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01		
	0,1	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01		
	0,12	h		Hojas de sierra de cinta para madera FLEXBACK 16 MM X 0,65 M	0,129	0,02		
	0,12	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01		
			TALADRAR AGUJERO PARA SOPORTE				2,95	
	0,1	h	MÁQUINA:	Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G	8,3853	0,84		
	0,1	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 3ª	20	2,00		
	0,5	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,02		
	0,5	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01		
	0,5	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01		
	0,1	h		Sargento URKO con apriete fuerte	0,1679	0,02		
	0,1	h		Broca para madera, Ø12 mm Lamello	0,4783	0,05		
	0,1	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01		
			TALADRAR AGUJERO CUADRADO PARA BALDA DE CRISTAL				13,19	
	0,34	h	MÁQUINA:	Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G	8,3853	2,85		
	0,34	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 1ª	30	10,20		
	0,1	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01		
	0,1	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01		
	0,1	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01		
	0,34	h		Sargento URKO con apriete fuerte	0,1679	0,06		
	0,34	h		Ailan Taladro Cuadrado de Broca de Orificio Cuadrado	0,1179	0,04		
	0,17	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01		
			REALIZAR PARTE HEMBRA DE LA UNIÓN COLA MILANO				5,31	
	0,17	h	MÁQUINA:	Fresadora de inmersión GOF 1250 CE PROFESSIONAL	0,55	0,09		
	0,17	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 1ª	30	5,10		
	0,17	h	MEDIOS AUXILIARES:	Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01		
	0,1	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01		
	0,1	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01		
	0,1	h		Sargento URKO con apriete fuerte	0,1679	0,02		
	0,17	h		Broca para cola de milano 22-10408	0,1462	0,02		
	0,1	h		Transportador de ángulos DEXTER de acero inoxidable 20 cm	0,0599	0,01		
	0,1	h		Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm	0,2219	0,02		
	0,17	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,01		
				LACAR				17,73
	0,4	h	MÁQUINA:	Pistola de pintura HVLP PROCONTRACTOR 9.5	15,843	6,34		
	0,4	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 3ª	20	8,00		
	0,1	h	MEDIOS AUXILIARES:	Cinta de pintor Económica 25 mm de 50 m	0,0198	0,01		
	0,5	h		Papel de lija DEXTER con grano de 180	0,04	0,02		
	0,35	L		Esmalte laca interior LUXENS negro mate 2,5L	9,596	3,36		
			TOTAL			41,62		
TOTAL TODAS LAS PIEZAS					TABLÓN BALDA PEQUEÑA		41,62	
GASTO TOTAL DE FABRICACIÓN							641,66	

Tabla 12 Presupuesto de montaje

**PRESUPUESTO DEL MONTAJE**

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	CANTIDAD	UNIDAD				
			PREPARACIÓN DE LA ZONA			2,55
	-	-	MÁQUINA: -	-	0,00	
	0,17	h	MANO DE OBRA: Especialista	15	2,55	
	-	-	MEDIOS AUXILIARES: -	-	0,00	
			UNIR ELEMENTOS EN FORMA DE "L"			2,58
	-	-	MÁQUINA: -	-	0,00	
	0,17	h	MANO DE OBRA: Especialista	15	2,55	
	0,4	h	MEDIOS AUXILIARES: Ceys Cola blanca Rápida	0,00932	0,01	
	0,4	h	MEDIOS AUXILIARES: Mazo de goma	0,0433	0,02	
			COLOCAR BASE EN EL LUGAR INDICADO POR EL USUARIO			0,15
	-	-	MÁQUINA: -	-	0,00	
	0,01	h	MANO DE OBRA: Especialista	15	0,15	
			MEDIOS AUXILIARES: -	-	0,00	
			MARCAR LOS AGUJEROS DEL CONJUNTO L2			1,55
	-	-	MÁQUINA: -	-	0,00	
	0,1	h	MANO DE OBRA: Especialista	15	1,50	
	0,1	h	MEDIOS AUXILIARES: Laser combinado GCL 2-15 PROFESSIONAL	0,203	0,02	
	0,1	h	MEDIOS AUXILIARES: Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01	
	0,1	h	MEDIOS AUXILIARES: Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01	
	0,1	h	MEDIOS AUXILIARES: Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01	
			TALADRAR LA PARED			4,31
	0,17	h	MÁQUINA: Taladro percutor GSB 21-2 RCT PROFESSIONAL	0,11199	0,02	
	0,17	h	MANO DE OBRA: Oficial de 2ª	25	4,25	
	0,17	h	MEDIOS AUXILIARES: Aspirador para taladros a batería GDE 18V-26 D PROFESSIONAL	0,151	0,03	
	0,1	h	MEDIOS AUXILIARES: Broca para pared Ø4mm	0,0859	0,01	
	0,1	h	MEDIOS AUXILIARES: Broca para pared Ø8mm	0,0859	0,01	
			INSERTAR TACOS EN LA PARED			2,03
	-	-	MÁQUINA: -	-	0,00	
	0,1	h	MANO DE OBRA: Especialista	15	1,50	
	2	ud.	MEDIOS AUXILIARES: Taco para pared FISHER DUOPOWER	0,26	0,52	
	0,1	h	MEDIOS AUXILIARES: Mazo de goma	0,0433	0,01	
			INSTALAR SOPORTES INVISIBLES CON EL TALADRO			10,49
	0,1	h	MÁQUINA: Taladro percutor GSB 21-2 RCT PROFESSIONAL	0,11199	0,01	
	0,1	h	MANO DE OBRA: Oficial de 2ª	25	2,50	
	2	u	MEDIOS AUXILIARES: Soporte invisible galvanizado 12 cm con rosca	3,99	7,98	
			INSTALAR CONJUNTO L2			1,56
	-	-	MÁQUINA: -	-	0,00	
	0,1	h	MANO DE OBRA: Especialista	15	1,50	
	0,1	h	MEDIOS AUXILIARES: Nivel a burbuja DEXTER de 3 burbujas	0,00499	0,01	
	1,1	h	MEDIOS AUXILIARES: Mazo de goma	0,0433	0,05	

		MARCAR LOS AGUJEROS DEL CONJUNTO L3				1,55
-	-	MÁQUINA:	-	-	0,00	
0,1	h	MANO DE OBRA:	Especialista	15	1,50	
0,1	h	MEDIOS AUXILIARES:	Laser combinado GCL 2-15 PROFESSIONAL	0,203	0,02	
0,1	h		Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01	
0,1	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01	
0,1	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01	
		TALADRAR LA PARED				4,31
0,17	h	MÁQUINA:	Taladro percutor GSB 21-2 RCT PROFESSIONAL	0,11199	0,02	
0,17	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 2ª	25	4,25	
0,17	h		Aspirador para taladros a batería GDE 18V-26 D PROFESSIONAL	0,151	0,03	
0,1	h		Broca para pared Ø4mm	0,0859	0,01	
0,1	h		Broca para pared Ø8mm	0,0859	0,01	
		INSERTAR TACOS EN LA PARED				2,03
-	-	MÁQUINA:	-	-	0,00	
0,1	h	MANO DE OBRA:	Especialista	15	1,50	
2	ud.	MEDIOS AUXILIARES:	Taco para pared FISHER DUOPOWER	0,26	0,52	
0,1	h		Mazo de goma	0,0433	0,01	
		INSTALAR SOPORTES INVISIBLES CON EL TALADRO				10,49
0,1	h	MÁQUINA:	Taladro percutor GSB 21-2 RCT PROFESSIONAL	0,11199	0,01	
0,1	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 2ª	25	2,50	
2	u		Soporte invisible galvanizado 12 cm con rosca	3,99	7,98	
		INSTALAR CONJUNTO L3				1,56
-	-	MÁQUINA:	-	-	0,00	
0,1	h	MANO DE OBRA:	Especialista	15	1,50	
0,1	h	MEDIOS AUXILIARES:	Nivel a burbuja DEXTER de 3 burbujas	0,00499	0,01	
1,1	h		Mazo de goma	0,0433	0,05	
		MARCAR LOS AGUJEROS DEL CONJUNTO L4				1,55
-	-	MÁQUINA:	-	-	0,00	
0,1	h	MANO DE OBRA:	Especialista	15	1,50	
0,1	h	MEDIOS AUXILIARES:	Laser combinado GCL 2-15 PROFESSIONAL	0,203	0,02	
0,1	h		Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01	
0,1	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01	
0,1	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01	
		TALADRAR LA PARED				4,31
0,17	h	MÁQUINA:	Taladro percutor GSB 21-2 RCT PROFESSIONAL	0,11199	0,02	
0,17	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 2ª	25	4,25	
0,17	h		Aspirador para taladros a batería GDE 18V-26 D PROFESSIONAL	0,151	0,03	
0,1	h		Broca para pared Ø4mm	0,0859	0,01	
0,1	h		Broca para pared Ø8mm	0,0859	0,01	
		INSERTAR TACOS EN LA PARED				2,03
-	-	MÁQUINA:	-	-	0,00	
0,1	h	MANO DE OBRA:	Especialista	15	1,50	
2	ud.	MEDIOS AUXILIARES:	Taco para pared FISHER DUOPOWER	0,26	0,52	
0,1	h		Mazo de goma	0,0433	0,01	

		INSTALAR SOPORTES INVISIBLES CON EL TALADRO			10,49
0,1	h	MÁQUINA:	Taladro percutor GSB 21-2 RCT PROFESSIONAL	0,11199	0,01
0,1	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 2ª	25	2,50
2	u		Soporte invisible galvanizado 12 cm con rosca	3,99	7,98
		INSTALAR CONJUNTO L4			1,56
-	-	MÁQUINA:	-	-	0,00
0,1	h	MANO DE OBRA:	Especialista	15	1,50
0,1	h	MEDIOS AUXILIARES:	Nivel a burbuja DEXTER de 3 burbujas	0,00499	0,01
1,1	h		Mazo de goma	0,0433	0,05
		MARCAR LOS AGUJEROS DEL CONJUNTO L5			1,55
-	-	MÁQUINA:	-	-	0,00
0,1	h	MANO DE OBRA:	Especialista	15	1,50
0,1	h	MEDIOS AUXILIARES:	Laser combinado GCL 2-15 PROFESSIONAL	0,203	0,02
0,1	h		Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01
0,1	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01
0,1	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01
		TALADRAR LA PARED			4,31
0,17	h	MÁQUINA:	Taladro percutor GSB 21-2 RCT PROFESSIONAL	0,11199	0,02
0,17	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 2ª	25	4,25
0,17	h		Aspirador para taladros a batería GDE 18V-26 D PROFESSIONAL	0,151	0,03
0,1	h		Broca para pared Ø4mm	0,0859	0,01
0,1	h		Broca para pared Ø8mm	0,0859	0,01
		INSERTAR TACOS EN LA PARED			2,03
-	-	MÁQUINA:	-	-	0,00
0,1	h	MANO DE OBRA:	Especialista	15	1,50
2	ud.	MEDIOS AUXILIARES:	Taco para pared FISHER DUOPOWER	0,26	0,52
0,1	h		Mazo de goma	0,0433	0,01
		INSTALAR SOPORTES INVISIBLES CON EL TALADRO			10,49
0,1	h	MÁQUINA:	Taladro percutor GSB 21-2 RCT PROFESSIONAL	0,11199	0,01
0,1	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 2ª	25	2,50
2	u		Soporte invisible galvanizado 12 cm con rosca	3,99	7,98
		INSTALAR CONJUNTO L5			1,56
-	-	MÁQUINA:	-	-	0,00
0,1	h	MANO DE OBRA:	Especialista	15	1,50
0,1	h	MEDIOS AUXILIARES:	Nivel a burbuja DEXTER de 3 burbujas	0,00499	0,01
1,1	h		Mazo de goma	0,0433	0,05
		MARCAR EL ELEMENTO 7			0,79
-	-	MÁQUINA:	-	-	0,00
0,05	h	MANO DE OBRA:	Especialista	15	0,75
0,05	h	MEDIOS AUXILIARES:	Laser combinado GCL 2-15 PROFESSIONAL	0,203	0,01
0,05	h		Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01
0,05	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01
0,05	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01
		TALADRAR LA PARED			2,04
0,08	h	MÁQUINA:	Taladro percutor GSB 21-2 RCT PROFESSIONAL	0,11199	0,01
0,08	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 2ª	25	2,00

0,08	h	MEDIOS AUXILIARES	Aspirador para taladros a batería GDE 18V-26 D PROFESSIONAL	0,151	0,01	
0,04	h		Broca para pared Ø4mm	0,0859	0,01	
0,04	h		Broca para pared Ø8mm	0,0859	0,01	
INSERTAR TACOS EN LA PARED						7,78
-	-	MÁQUINA:	-	-	0,00	
0,5	h	MANO DE OBRA:	Especialista	15	7,50	
1	ud.	MEDIOS AUXILIARES:	Taco para pared FISHER DUOPOWER	0,26	0,26	
0,5	h		Mazo de goma	0,0433	0,02	
INSTALAR SOPORTES INVISIBLES CON EL TALADRO						
0,05	h	MÁQUINA:	Taladro percutor GSB 21-2 RCT PROFESSIONAL	0,11199	0,01	
0,05	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 2ª	25	1,25	
1	u	MEDIOS AUXILIARES:	Arandela Ø8mm diametro interior	0,326	0,01	
			Soporte invisible galvanizado 12 cm con rosca	3,99	3,99	
INSTALAR ELEMENTO 7						
-	-	MÁQUINA:	-	-	0,00	
0,05	h	MANO DE OBRA:	Especialista	15	0,75	
0,05	h	MEDIOS AUXILIARES:	Nivel a burbuja DEXTER de 3 burbujas	0,00499	0,01	
0,05	h		Mazo de goma	0,0433	0,01	
MARCAR LOS AGUJEROS PARA LOS SOPORTES DE LA BALDA DE CRISTAL						
-	-	MÁQUINA:	-	-	0,00	
0,3	h	MANO DE OBRA:	Especialista	15	4,50	
0,3	h	MEDIOS AUXILIARES:	Laser combinado GCL 2-15 PROFESSIONAL	0,203	0,06	
0,3	h		Flexómetro 5mx19mm DEXTER	0,0409	0,01	
0,3	h		Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3	0,0076	0,01	
0,3	h		Borrador STAEDTLER	0,0189	0,01	
TALADRAR LA PARED						7,60
0,3	h	MÁQUINA:	Taladro percutor GSB 21-2 RCT PROFESSIONAL	0,11199	0,00	
		MANO DE OBRA:	Oficial de 2ª	25	7,50	
0,3	h	MEDIOS AUXILIARES:	Aspirador para taladros a batería GDE 18V-26 D PROFESSIONAL	0,151	0,05	
0,3	h		Broca para pared Ø4mm	0,0859	0,03	
0,3	h		Broca para pared Ø8mm	0,0859	0,03	
INSERTAR TACOS EN LA PARED						5,61
-	-	MÁQUINA:	-	-	0,00	
0,2	h	MANO DE OBRA:	Especialista	15	3,00	
10	ud.	MEDIOS AUXILIARES:	Taco para pared FISHER DUOPOWER	0,26	2,60	
0,2	h		Mazo de goma	0,0433	0,01	
INSTALAR SOPORTES PARA BALDAS DE CRISTAL						
0,3	h	MÁQUINA:	Taladro percutor GSB 21-2 RCT PROFESSIONAL	0,11199	0,03	
0,3	h	MANO DE OBRA:	Oficial de 2ª	25	7,50	
5	u	MEDIOS AUXILIARES:	Soporte para baldas de cristal	5,35	26,75	
0,3	h		Punta de atornillar DEXTER ph2	0,399	0,12	
10	u		Tornillo para pared FISHER DUOPOWER	0,26	2,60	
INSTALAR CRISTAL PEQUEÑO 1						72.36
-	-	MÁQUINA:	-	-	0,00	
0,1	h	MANO DE OBRA:	Especialista	15	1,50	
1	Ud.	MEDIOS AUXILIARES:	Balda pequeña de cristal	70.86	70.86	

		AJUSTAR SOPORTES PARA BALDAS DE CRISTAL			3,42
		MÁQUINA:	-	-	0,00
0,2	h	MANO DE OBRA:	Especialista	15	3,00
1	u	MEDIOS AUXILIARES:	Tuerca hexagonal acero cincado Ø8 mm	0,146	0,15
1	u		Tornillo para pared FISHER DUOPOWER	0,26	0,26
0,2	u		Destornillador ph DEXTER ph2 x L 100.0 MM	0,00389	0,01
		INSTALAR CRISTAL PEQUEÑO 2			72.36
-	-	MÁQUINA:	-	-	0,00
0,1	h	MANO DE OBRA:	Especialista	15	1,50
1	Ud.	MEDIOS AUXILIARES:	Balda pequeña de cristal	70.86	70.86
		AJUSTAR SOPORTES PARA BALDAS DE CRISTAL			3,01
		MÁQUINA:	-	-	0,00
0,2	h	MANO DE OBRA:	Especialista	15	3,00
0,2	u	MEDIOS AUXILIARES:	Destornillador ph DEXTER ph2 x L 100.0 MM	0,00389	0,01
		INSTALAR CRISTAL MEDIANO 1			72.36
-	-	MÁQUINA:	-	-	0,00
0,1	h	MANO DE OBRA:	Especialista	15	1,50
1	Ud.	MEDIOS AUXILIARES:	Balda mediana de cristal	70.86	70.86
		AJUSTAR SOPORTES PARA BALDAS DE CRISTAL			3,01
		MÁQUINA:	-	-	0,00
0,2	h	MANO DE OBRA:	Especialista	15	3,00
0,2	u	MEDIOS AUXILIARES:	Destornillador ph DEXTER ph2 x L 100.0 MM	0,00389	0,01
		INSTALAR CRISTAL MEDIANO 2			72.36
-	-	MÁQUINA:	-	-	0,00
0,1	h	MANO DE OBRA:	Especialista	15	1,50
1	Ud.	MEDIOS AUXILIARES:	Balda mediana de cristal	70.86	70.86
		AJUSTAR SOPORTES PARA BALDAS DE CRISTAL			3,01
		MÁQUINA:	-	-	0,00
0,2	h	MANO DE OBRA:	Especialista	15	3,00
0,2	u	MEDIOS AUXILIARES:	Destornillador ph DEXTER ph2 x L 100.0 MM	0,00389	0,01
		INSTALAR CRISTAL GRANDE			73.61
-	-	MÁQUINA:	-	-	0,00
0,1	h	MANO DE OBRA:	Especialista	15	1,50
1	Ud.	MEDIOS AUXILIARES:	Balda grande de cristal	72.11	72.11
		AJUSTAR SOPORTES PARA BALDAS DE CRISTAL			3,01
		MÁQUINA:	-	-	0,00
0,2	h	MANO DE OBRA:	Especialista	15	3,00
0,2	u	MEDIOS AUXILIARES:	Destornillador ph DEXTER ph2 x L 100.0 MM	0,00389	0,01
		LIMPIAR Y REORDENAR EL LUGAR DONDE SE HA TRABAJADO			3,08
		MÁQUINA:	-	-	0,00
0,2	h	MANO DE OBRA:	Especialista	15	3,00
0,2	h	MEDIOS AUXILIARES:	Juego De Escoba Y Recogedor	0,1169	0,02
1,2	h		Bayeta de limpieza de microfibra	0,045	0,05
<b>GASTO TOTAL DEL MONTAJE</b>					<b>363.05</b>

Una vez se han calculado todos los costes que supone fabricar la estantería se ha calculado el precio total que cuesta fabricar una estantería de cada acabado. El coste total que tiene la estantería de roble barnizado es de 1426.76€. El coste total que tiene la estantería lacada negra es de 1229.64€.

### Viabilidad económica

Tabla 13 Calculo precio venta final acabado roble barnizado 1

ESTANTERÍA ACABADO ROBLE BARNIZADO		
COSTE DE FABRICACIÓN		1426.76€
BENEFICIO	20%	285.35€
IVA (DEL COSTE +BENEFICIO)	21%	359.54€
PRECIO DE VENTA FINAL		2071.65€

Tabla 14 Calculo precio venta final acabado lacado negro 1

ESTANTERÍA ACABADO LACA NEGRA		
COSTE DE FABRICACIÓN		1229.64€
BENEFICIO	20%	245.92€
IVA (DEL COSTE +BENEFICIO)	21%	309.86€
PRECIO DE VENTA FINAL		1785.42€

Una vez calculados los precios de venta al público, se puede comprobar que una de las dos estanterías no alcanza los 2000€ que se quería superar en el Pliego de Condiciones Iniciales y también son precios que están por debajo de la media de precios obtenidos en el estudio de mercado (2578.60€). Viendo esto se ha decidido aumentar los precios. El precio de la estantería acabada en laca negra será de 2785.42€, y el precio final de la estantería de roble barnizado será de 3071.65€.

Se ha decidido subir el precio a cada estantería 1000€ para cumplir con el Pliego de Condiciones Iniciales, para acercarse a la media de los precios del estudio de mercado y para que la gente perciba un mayor valor de la estantería.

Utilizando estos precios se obtienen los siguientes datos.

Tabla 15 Calculo precio venta final acabado roble barnizado 2

ESTANTERÍA ACABADO ROBLE BARNIZADO		
COSTE DE FABRICACIÓN		1426.76€
BENEFICIO	32.55%	999.85€
IVA (DEL COSTE +BENEFICIO)	21%	645.04€
PRECIO DE VENTA FINAL		3071.65€

Tabla 16 Calculo precio venta final acabado lacado negro 2

ESTANTERÍA ACABADO LACA NEGRA		
COSTE DE FABRICACIÓN		1229.64€
BENEFICIO	34.85%	970.85€
IVA (DEL COSTE +BENEFICIO)	21%	584.93€
PRECIO DE VENTA FINAL		2785.42€

# Fuentes de información

## 1. Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Alacena .....	15
Ilustración 2 ELEGANCE modelo ELE3079 .....	17
Ilustración 3 ELEGANCE modelo ELE3091 .....	17
Ilustración 4 Librería Liber .....	18
Ilustración 5 Librería Yang .....	18
Ilustración 6 Shanghai .....	18
Ilustración 7 PRAGA .....	19
Ilustración 8 LONDON OAK WHITE .....	19
Ilustración 9 Duna .....	19
Ilustración 10 Kallax .....	20
Ilustración 11 Propuesta 1 .....	31
Ilustración 12 Propuesta 2 .....	31
Ilustración 13 Propuesta 3 .....	31
Ilustración 14 Propuesta 4 .....	32
Ilustración 15 Propuesta 5 .....	32
Ilustración 16 Propuesta 6 .....	32
Ilustración 17 Propuesta 7 .....	33
Ilustración 18 Propuesta 8 .....	33
Ilustración 19 Propuesta 9 .....	33
Ilustración 20 Propuesta 10 .....	33
Ilustración 21 Madera de roble .....	38
Ilustración 22 Madera MDF .....	39
Ilustración 23 Vidrio templado .....	40
Ilustración 24 Barniz .....	41
Ilustración 25 Laca .....	42
Ilustración 26 Sierra de cina .....	43
Ilustración 27 Sierra circular de mesa .....	44
Ilustración 28 Taladro de columna .....	45
Ilustración 29 Fresadora de inmersión .....	46
Ilustración 30 Pistola de pintura .....	47
Ilustración 31 Imagen a seguir en el montaje 1 .....	51
Ilustración 32 Hembra de la unión cola de milano .....	52
Ilustración 33 Macho de la unión cola de milano .....	52
Ilustración 34 Indicación unión cola de milano 2 .....	52
Ilustración 35 Indicación unión cola de milano 1 .....	52
Ilustración 36 Imagen a seguir en el montaje 2 .....	53
Ilustración 37 Imagen a seguir en el montaje 3 .....	54
Ilustración 38 Imagen a seguir en el montaje 4 .....	55
Ilustración 39 Instrucciones del fabricante 1 .....	56
Ilustración 40 Instrucciones del fabricante 2 .....	56
Ilustración 41 Alcance de pie hacia arriba .....	59
Ilustración 42 Datos del roble .....	62
Ilustración 43 Datos del vidrio templado .....	62
Ilustración 44 Datos de la madera MDF .....	63
Ilustración 45 Resultado Tensión elemento 10 .....	64
Ilustración 46 Resultado Desplazamiento elemento 10 .....	64

Ilustración 47 Resultado Factor de Seguridad elemento 10 .....	64
Ilustración 48 Resultado Tensión elemento 3 roble .....	65
Ilustración 49 Resultado Desplazamiento elemento 3 roble .....	65
Ilustración 50 Resultado Factor de Seguridad elemento 3 roble .....	65
Ilustración 51 Resultado Tensión elemento 3 MDF .....	66
Ilustración 52 Resultado Desplazamiento elemento 3 MDF .....	66
Ilustración 53 Resultado Factor de Seguridad elemento 3 MDF .....	66
Ilustración 54 Simulación fotorrealista 1 .....	67
Ilustración 55 Simulación fotorrealista 2 .....	68
Ilustración 56 Simulación fotorrealista 3 .....	69
Ilustración 57 Simulación fotorrealista 4 .....	69
Ilustración 58 ODS .....	71
Ilustración 59 Tablones de roble .....	76
Ilustración 60 Tablón MDF .....	76
Ilustración 61 Sierra de cinta HOLZKRAFT hbs700as profesional .....	77
Ilustración 62 Taladro de columna OPTIMUM DH 45 G .....	77
Ilustración 63 Pistola de pintura HVLP PROCONTRACTOR 9.5 .....	78
Ilustración 64 Sierra de mesa MAKITA MLT100 .....	78
Ilustración 65 Fresadora de inmersión GOF 1250 CE PROFESSIONAL .....	79
Ilustración 66 Taladro percutor GSB 21-2 RCT PROFESSIONAL .....	79
Ilustración 67 Mazo de goma .....	80
Ilustración 68 Aspirador para taladros a batería GDE 18V-26 D PROFESSIONAL .....	80
Ilustración 69 Broca para pared Ø8mm .....	81
Ilustración 70 Broca para pared Ø4mm .....	81
Ilustración 71 Broca para madera, Ø12 mm Lamello .....	81
Ilustración 72 Broca para cola de milano 22-10408 .....	82
Ilustración 73 Dimensiones broca para cola de milano 22-10408 .....	82
Ilustración 74 Hojas de sierra de cinta para madera FLEXBACK 16 MM X 0,65 M .....	83
Ilustración 75 Discos de corte EXPERT CARBIDE MULTI WHEEL X-LOCK .....	83
Ilustración 76 Destornillador ph DEXTER ph2 x L 100.0 MM .....	83
Ilustración 77 Ceys Cola blanca Rápida .....	84
Ilustración 78 Ailan Taladro Cuadrado de Broca de Orificio Cuadrado 10mm .....	84
Ilustración 79 Flexómetro 5mx19mm DEXTER .....	85
Ilustración 80 Nivel a burbuja DEXTER de 3 burbujas .....	85
Ilustración 81 Papel de lija DEXTER con grano de 180 .....	85
Ilustración 82 Juego De Escoba Y Recogedor .....	86
Ilustración 83 Laser combinado GCL 2-15 PROFESSIONAL .....	86
Ilustración 84 Lápiz Staedtler Noris Eco 183-HBBK3 .....	86
Ilustración 85 Lija de agua microfina - Grano 1500 .....	86
Ilustración 86 Borrador STAEDTLER .....	87
Ilustración 87 Bayeta de limpieza de microfibra .....	87
Ilustración 88 Sargento URKO con apriete fuerte .....	87
Ilustración 89 Regla de aluminio trapezoidal 10x150 cm .....	88
Ilustración 90 Cinta de pintor Económica 25 mm de 50 m .....	88
Ilustración 91 Transportador de ángulos DEXTER de acero inoxidable 20 cm .....	88
Ilustración 92 Tacos y tornillos .....	89
Ilustración 93 Arandelas .....	89

Ilustración 94 Tuerca.....	89
Ilustración 95 Soporte para baldas de cristal.....	90
Ilustración 96 Barniz.....	90
Ilustración 98 Laca.....	90
Ilustración 98 Soporte invisible.....	91
Ilustración 99 Vidrio templado grande.....	91
Ilustración 100 Vidrio templado pequeño.....	91
Ilustración 101 Vidrio templado mediano.....	92

## 2. Índice de tablas

Tabla 1 PCI.....	27
Tabla 2 Factores e importancia .....	34
Tabla 3 Importancia de cada factor .....	34
Tabla 4 VTP.....	35
Tabla 5 Propiedades físicas de maderas .....	38
Tabla 6 Propiedades tecnológicas.....	38
Tabla 7 Propiedades mecánicas .....	38
Tabla 8 Medidas alcance de pie hacia arriba .....	59
Tabla 9 Costes de ingeniería .....	175
Tabla 10 Presupuesto de fabricación acabado roble barnizado .....	176
Tabla 11 Presupuesto de fabricación acabado lacado negro.....	183
Tabla 12 Presupuesto de montaje .....	190
Tabla 13 Calculo precio venta final acabado roble barnizado 1 .....	195
Tabla 14 Calculo precio venta final acabado lacado negro 1.....	195
Tabla 15 Calculo precio venta final acabado roble barnizado 2 .....	195
Tabla 16 Calculo precio venta final acabado lacado negro 2 .....	195

### 3. Bibliografía

Bioparquet. Ficha Técnica Madera Roble Europeo. <https://www.bioparquet.es/wp-content/uploads/2019/05/BIOPARQUET-FICHA-TECNICA-MADERA-ROBLE-EUROPEO.pdf>  
[Consulta: 13/06/2023].

Mesarte. Madera de roble: usos y tipos. <https://www.mesarte.es/madera-de-roble-usos-y-tipos/> [Consulta: 28/06/2023].

**Construir con Madera.** *Madera de roble.* <https://www.construirconmadera.es/madera-roble/>  
[Consulta: 10/07/2023].

**Maderame.** *Enciclopedia Madera: Roble.* <https://maderame.com/enciclopedia-madera/roble/>  
[Consulta: 04/06/2023].

**Euroglas.** *Ficha Templado*  
3. <http://bus.euroglas.net/sites/bus.euroglas.net/files/descargas/fichaTEMPLADO3.pdf>  
[Consulta: 17/07/2023].

**Wovar.** *Soporte Invisible Galvanizado 12cm Rosca.* <https://wovar.es/soporte-invisible-galvanizado-12cm-rosca/> [Consulta: 09/06/2023].

**ManoMano.** *Soporte Regulable para Baldas de Cristal y Madera Quatro XL con Estilo Decorativo, Fabricado en Zamak y Acabado en Cromado Mate.* [https://www.manomano.es/p/soporte-regulable-para-baldas-de-cristal-y-madera-quatro-xl-con-estilo-decorativo-fabricado-en-zamak-y-acabado-en-cromado-mate-11689785?model\\_id=11689787](https://www.manomano.es/p/soporte-regulable-para-baldas-de-cristal-y-madera-quatro-xl-con-estilo-decorativo-fabricado-en-zamak-y-acabado-en-cromado-mate-11689785?model_id=11689787) [Consulta: 14/07/2023].

**Leroy Merlin.** *8 Tacos Tornillos para Cualquier Tipo de Pared Fischer Duopower 8 mm y L 40 mm.* <https://www.leroymerlin.es/productos/ferreteria-y-seguridad/tornillos-tacos-clavos-y-complementos/tacos/tacos-fischer/8-tacos-tornillos-para-cualquier-tipo-de-pared-fischer-duopower-8-mm-y-l-40mm-81871892.html> [Consulta: 06/06/2023].

**Leroy Merlin.** *Lacado de muebles: técnica para conseguir acabados con efecto laca.* <https://www.leroymerlin.es/ideas-y-consejos/paso-a-paso/lacado-de-muebles-tecnica-para-conseguir-acabados-con-efecto-laca.html> [Consulta: 02/07/2023].

**Puutiето.** *Propiedades de humedad de la madera.* <https://puuinfo.fi/puutiето/la-madera-como-material/propiedades-de-humedad-de-la-madera/?lang=es> [Consulta: 19/06/2023].

**Construir con Madera.** *Madera de roble.* <https://www.construirconmadera.es/madera-roble/>  
[Consulta: 10/07/2023].

**Maderas Planes.** *Roble Europeo Boull-a/b-160.* <https://www.maderasplanes.com/shop/roble-europeo-boull-a-b-160#attr=1352> [Consulta: 01/07/2023].

**CorteMaderas.** *Sitio web de CorteMaderas.* [https://www.cortemaderas.com/?gclid=CjwKCAjw5MOlBhBTEiwAAJ8e1shjOP9iVbN0x9axibXSmQx7d8XibsFZlxxwZHfR3HVYSHSMODW-DhoCieUQAvD\\_BwE](https://www.cortemaderas.com/?gclid=CjwKCAjw5MOlBhBTEiwAAJ8e1shjOP9iVbN0x9axibXSmQx7d8XibsFZlxxwZHfR3HVYSHSMODW-DhoCieUQAvD_BwE) [Consulta: 15/06/2023].

**Barrioglass.** *Vidrio templado: qué es, fabricación y características.* <https://barrioglass.com/2019/03/26/vidrio-templado-que-es-fabricacion-y-caracteristicas/> [Consulta: 08/06/2023].

**Maderame.** *Tipos de barniz para acabados de madera.* <https://maderame.com/acabados-madera/tipos-barniz/> [Consulta: 05/07/2023].

**Leroy Merlin.** *Barniz Madera Xylazel Incoloro Mate*

2.5L. [https://www.leroymerlin.es/productos/pintura/productos-para-tratamiento-de-madera/barnices-para-madera-interior/barniz-madera-xylazel-incoloro-mate-2-5l-82055499.html?utm\\_campaign=LM\\_Conversion\\_AO\\_PerformanceMax\\_Madera\\_Genericas\\_Google\\_Conversion\\_OMD&gclid=CjwKCAjwzJmIBhBBEiwAEJyLu4TLR6MKq465z7Da0SBKrh6D89soN0Gdvvc2viVfQXbyWmwh5ZRBthoCouQQA\\_vD\\_BwE](https://www.leroymerlin.es/productos/pintura/productos-para-tratamiento-de-madera/barnices-para-madera-interior/barniz-madera-xylazel-incoloro-mate-2-5l-82055499.html?utm_campaign=LM_Conversion_AO_PerformanceMax_Madera_Genericas_Google_Conversion_OMD&gclid=CjwKCAjwzJmIBhBBEiwAEJyLu4TLR6MKq465z7Da0SBKrh6D89soN0Gdvvc2viVfQXbyWmwh5ZRBthoCouQQA_vD_BwE) [Consulta: 12/06/2023].

**Leroy Merlin.** *Esmalte Laca Interior Luxens Negro Brillo*

0.75L. <https://www.leroymerlin.es/productos/pintura/esmaltes/esmaltes-para-muebles-y-objetos-de-interior/esmalte-laca-interior-luxens-negro-brillo-0-75l-81881850.html> [Consulta: 20/06/2023].

**Tknika - Normadera.** *Roble.* <https://normadera.tknika.eus/es/content/ficha/roble.html> [Consulta: 03/07/2023].

**RS Online.** *Fresas para cola de milano.* <https://es.rs-online.com/web/p/fresas-para-cola-de-milano/5228095?gb=b> [Consulta: 07/06/2023]

**De Máquinas y Herramientas.** *¿Qué es una sierra circular de mesa y cuáles son sus aplicaciones?* <https://www.demaquinasyherramientas.com/herramientas-de-corte/que-es-una-sierra-circular-de-mesa-y-cuales-son-sus-aplicaciones> [Consulta: 16/06/2023].

**Ronix Tools.** *Fresadora de Inmersión 7112.* <https://ronixtools.com/es/product/electric-router-7112/#:~:text=La%20fresadora%20de%20inmersi%C3%B3n%20se%20define%20como%20una%20herramienta%20de,de%20este%20tipo%20de%20herramienta.> [Consulta: 25/06/2023].

**Bosch Professional.** *Fresadora GOF 1600 CE.* <https://www.bosch-professional.com/es/es/products/gof-1600-ce-0601624020> [Consulta: 14/06/2023].

**Wood Tools.** *Brocas para cola de milano - Freud.* [https://www.wood-tools.eu/es/fresas-para-madera-freud/22-brocas-para-cola-de-milano\\_330.html](https://www.wood-tools.eu/es/fresas-para-madera-freud/22-brocas-para-cola-de-milano_330.html) [Consulta: 30/06/2023].

**Alberch.** *Ficha Técnica MDF.* <https://alberch.com/wp-content/uploads/Ficha-t%C3%A9cnica-MDF.pdf> [Consulta: 22/06/2023].

*Profesional.* <https://www.maquinariaparacarpintero.com/es/p1/sierras-de-cinta/maquinas-sierras-de-cinta/sierra-de-cinta-holz-kraft-hbs700as-profesional> [Consulta: 18/06/2023].

**Bosch Professional.** *Fresadora GOF 1250 CE.* <https://www.bosch-professional.com/es/es/products/gof-1250-ce-0601626000> [Consulta: 09/06/2023].

**Maquituls.** *Sierra de Mesa Makita MLT100.* <https://www.maquituls.es/sierra-de-mesa-madera/3904-sierra-de-mesa-makita-mlt100.html> [Consulta: 05/07/2023].

**Clemco.es.** *HVLP ProContractor 7.0 / 9.5.* [https://clemco.es/producto/hvlp-procontractor-7-0-9-5/?attribute\\_pa\\_hvlp-procontractor=procontractor-9-5&gclid=Cj0KCQjwnrmlBhDHARIsADJ5b\\_kc4OAiy9ZDq8S5Wvm-3G-QpInSMNGPXpwwL3jRZp5Kf0n1gR2szEAaAowiEALw\\_wcB#](https://clemco.es/producto/hvlp-procontractor-7-0-9-5/?attribute_pa_hvlp-procontractor=procontractor-9-5&gclid=Cj0KCQjwnrmlBhDHARIsADJ5b_kc4OAiy9ZDq8S5Wvm-3G-QpInSMNGPXpwwL3jRZp5Kf0n1gR2szEAaAowiEALw_wcB#) [Consulta: 02/07/2023].

**Bosch Professional.** *Taladro de Percusión GSB 21-2 RCT.* <https://www.bosch-professional.com/es/es/products/gsb-21-2-rct-060119C700> [Consulta: 28/06/2023].

**Bosch Professional.** *Extracción de Polvo GDE 18V-26 D.* <https://www.bosch-professional.com/es/es/products/gde-18v-26-d-1600A01TX0> [Consulta: 06/07/2023].

**Leroy Merlin.** *Mazo de goma 225 g.* <https://www.leroymerlin.es/productos/herramientas/herramientas-de-mano/martillos-y-mazas/mazo-de-goma-225-g-85692643.html> [Consulta: 01/07/2023].

**Bosch Professional.** *Brocas para martillo Expert SDS-plus-7X, 7x 2867204 OCS AC.* <https://www.bosch-professional.com/es/es/brocas-para-martillo-expert-sds-plus-7x-2867204-ocs-ac/> [Consulta: 11/07/2023].

**Bosch Professional.** *Discos de Corte Expert Carbide Multi Wheel X-Lock.* <https://www.bosch-professional.com/es/es/discos-de-corte-expert-carbide-multi-wheel-x-lock-2869695-ocs-ac/> [Consulta: 04/07/2023].

**Leroy Merlin.** *Destornillador Phillips Dexter PH2 x L 100.0 mm.* <https://www.leroymerlin.es/productos/herramientas/herramientas-de-mano/destornilladores/destornillador-phillips/destornillador-ph-dexter-ph2-x-l-100-0-mm-19563250.html> [Consulta: 07/07/2023].

**Leroy Merlin.** *Flexómetro 5m x 19mm Dexter.* <https://www.leroymerlin.es/productos/construccion/maquinaria-y-equipamiento-de-obra/herramientas-de-albanil/metros-y-flexometros/flexometro-5mx19mm-dexter-85609116.html> [Consulta: 12/07/2023].

**Leroy Merlin.** *Nivel a Burbuja Dexter de 3 Burbujas.* <https://www.leroymerlin.es/productos/herramientas/herramientas-de-medicion/niveles-laser-y-de-burbuja/niveles-de-burbuja/nivel-a-burbuja-dexter-de-3-burbujas-85326508.html?src=clk> [Consulta: 24/06/2023].

**Leroy Merlin.** *Papel de lija Dexter con grano de 180.* <https://www.leroymerlin.es/productos/herramientas/herramientas-de-mano/lijas-de-mano/papel-de-lija-dexter-con-grano-de-180-81897186.html> [Consulta: 19/07/2023].

**Bosch Professional.** *Nivel láser de líneas GCL 2-15.* <https://www.bosch-professional.com/es/es/products/gcl-2-15-0601066E00> [Consulta: 17/07/2023].

**Amazon.es.** *Staedtler 526 50 ST - Borrador de plástico.* [https://www.amazon.es/Staedtler-526-50-ST-Plastic/dp/B007JTFWHQ/ref=sr\\_1\\_6?\\_\\_mk\\_es\\_ES=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crid=43BZYV4RY7RK&keywords=borrador&qid=1689181592&srefix=borrador%2Caps%2C147&sr=8-6](https://www.amazon.es/Staedtler-526-50-ST-Plastic/dp/B007JTFWHQ/ref=sr_1_6?__mk_es_ES=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crid=43BZYV4RY7RK&keywords=borrador&qid=1689181592&srefix=borrador%2Caps%2C147&sr=8-6) [Consulta: 25/07/2023].

**Leroy Merlin.** *Sargento de Albañil Urko con Apriete Fuerte.* <https://www.leroymerlin.es/productos/herramientas/makers/pinzas-y-sargentos/sargento-de-albanil-urko-con-apriete-fuerte-13642216.html> [Consulta: 17/07/2023].

**Leroy Merlin.** *Pack 15 arandelas plana estrecha de 8 mm interior.* <https://www.leroymerlin.es/productos/ferreteria-y-seguridad/tornillos-tacos-clavos-y-complementos/arandelas/pack-15-arandelas-plana-estrecha-de-8-mm-interior-15658685.html> [Consulta: 21/07/2023].

**Cristal a Medida.** *Venta de vidrio templado*

*rectangular.* <https://www.cristalamedida.com/vidrio/299/venta/393/templado-rectangular>  
[Consulta: 20/07/2023].

**Leroy Merlin.** *Cinta de pintor económica 25 mm de 50*

*m.* <https://www.leroymerlin.es/productos/pintura/proteger-antes-de-pintar/cintas-de-carrocero-de-pintor/cinta-de-pintor-economica-25-mm-de-50-m-17235253.html> [Consulta: 20/07/2023].

**Leroy Merlin.** *Regla de aluminio trapezoidal 10x150*

*cm.* <https://www.leroymerlin.es/productos/construccion/maquinaria-y-equipamiento-de-obra/puntales-reglas-y-caballetes/regla-de-aluminio-trapezoidal-10x150-cm-19214846.html?src=clk> [Consulta: 20/07/2023].

**Comercial Pazos.** *Rasto broca para madera 12 mm Lamello.* [https://comercialpazos.com/rasto-broca-para-madera-12-mm-lamello?gclid=CjwKCAjwwb6lBhBJEiwAbuVUSrof-2nR1XO-10SH00GJiAx6u2fyvn\\_Fhn0gezlwicCutnYWHZaXnhoC5EgQAvD\\_BwE](https://comercialpazos.com/rasto-broca-para-madera-12-mm-lamello?gclid=CjwKCAjwwb6lBhBJEiwAbuVUSrof-2nR1XO-10SH00GJiAx6u2fyvn_Fhn0gezlwicCutnYWHZaXnhoC5EgQAvD_BwE) [Consulta: 20/07/2023].

**Talent.com.** *Salarios para Ingeniero de*

*Diseño.* <https://es.talent.com/salary?job=ingeniero+de+dise%C3%B1o> [Consulta: 20/07/2023].

**Amazon.es.** *Staedtler Noris - Lápiz fino para escribir y dibujar, grosor HBBK3, paquete de*

*3.* [https://www.amazon.es/Staedtler-183-HBBK3-ST-183-de-hbbk3-Noris/dp/B07H4WY9QY/ref=sr\\_1\\_15?adgrpid=56971308635&hvadid=275550131165&hvdev=c&hvlocphy=21388&hvnetw=g&hvqmt=e&hvrnd=10495542430378161840&hvtargid=kwd-420887690614&hydadcr=14549\\_1815178&keywords=lapiz+fino&qid=1689181493&sr=8-15](https://www.amazon.es/Staedtler-183-HBBK3-ST-183-de-hbbk3-Noris/dp/B07H4WY9QY/ref=sr_1_15?adgrpid=56971308635&hvadid=275550131165&hvdev=c&hvlocphy=21388&hvnetw=g&hvqmt=e&hvrnd=10495542430378161840&hvtargid=kwd-420887690614&hydadcr=14549_1815178&keywords=lapiz+fino&qid=1689181493&sr=8-15)  
[Consulta: 20/07/2023].

**eBay.es.** *Enlace de*

*eBay.* [https://www.ebay.es/itm/162767469545?\\_trkparms=amclsrc%3DITM%26aid%3D1110006%26algo%3DHOMESPLICE.SIM%26ao%3D1%26asc%3D20200818143230%26meid%3Df2ee00316e344af08d81ade3f5f5841f%26pid%3D101224%26rk%3D5%26rkt%3D5%26sd%3D132402479219%26itm%3D162767469545%26pmt%3D0%26noa%3D1%26pg%3D2047675%26algv%3DDDefaultOrganicWebV9BertRefreshRanker&\\_trksid=p2047675.c101224.m-1](https://www.ebay.es/itm/162767469545?_trkparms=amclsrc%3DITM%26aid%3D1110006%26algo%3DHOMESPLICE.SIM%26ao%3D1%26asc%3D20200818143230%26meid%3Df2ee00316e344af08d81ade3f5f5841f%26pid%3D101224%26rk%3D5%26rkt%3D5%26sd%3D132402479219%26itm%3D162767469545%26pmt%3D0%26noa%3D1%26pg%3D2047675%26algv%3DDDefaultOrganicWebV9BertRefreshRanker&_trksid=p2047675.c101224.m-1) [Consulta: 20/07/2023].

J.I. Silvent, << *Apuntes de ergonomía*>>2017.