



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

*DISEÑO DE MOBILIARIO PARA ESPACIOS  
EXTERIORES PÚBLICOS*

---

**MEMORIA PRESENTADA POR:**  
*[Alicia Sträuber Casanova]*

GRADO EN INGENIERÍA DE DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTOS

Convocatoria de defensa: SEPTIEMBRE 2018



## **RESUMEN**

El presente Trabajo de Fin de Grado comprenderá el diseño de mobiliario exterior para un ambiente público.

Dicho diseño ha sido creado para poder ser combinado consigo mismo, esto lo convierte en un producto adaptable a diversos espacios, aunque haya sido creado en concreto para el emplazamiento del azud de mutxamel.

Se busca la unión entre el diseño moderno y los espacios naturales de la localidad, con el fin de divulgar los conocimientos sobre el patrimonio hidráulico, haciéndola más atractiva para los visitantes.

**PALABRAS CLAVES:** Mobiliario Urbano, Espacio Público y Espacios naturales, Diseño modular, Adaptable, Aula riu sec, Mutxamel.

## **RESUM**

El present Treball de Fi de Grau comprendrà el disseny de mobiliari exterior per a un ambient públic.

Aquest disseny ha estat creat per poder ser combinat amb si mateix, això el converteix en un producte adaptable a diversos espais, encara que hagi estat creat en concret per a l'emplaçament de l'assut de mutxamel.

Es busca l'unió entre el disseny modern i els espais naturals de la localitat, per tal de divulgar els coneixements sobre el patrimoni hidràulic, fent-la més atractiva per als visitants.

**PARAULES CLAUS:** Mobiliari Urbà, Espai Públic i Espais naturals, Disseny modular, Adaptable, Aula riu sec, Mutxamel.

## **ABSTRACT**

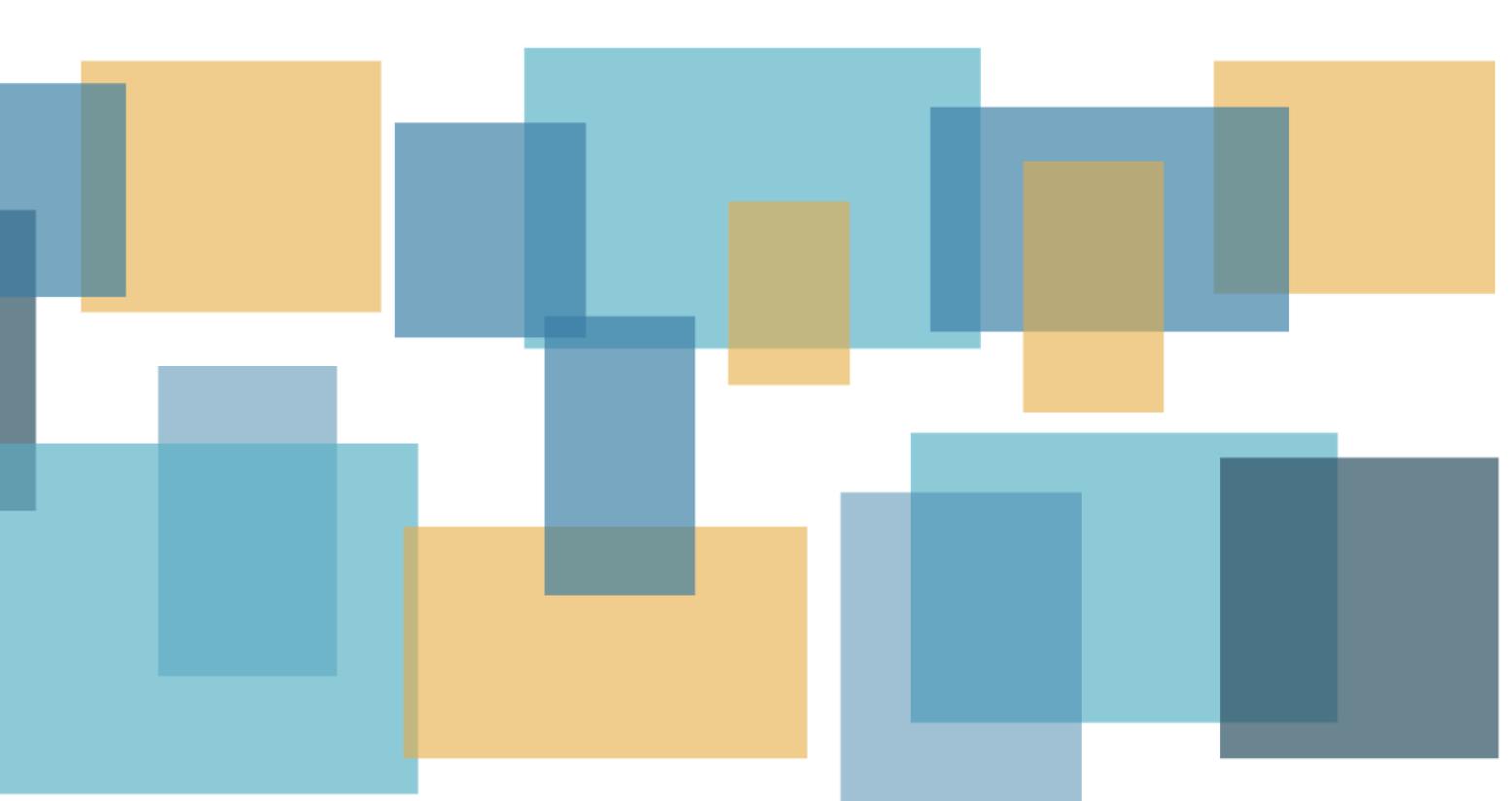
This Final Degree Project consist in the design of exterior furniture for a public environment.

This design has been created to be combined with itself, this makes it a product adaptable to various spaces, although it has been created specifically for the location of the Mutxamel.

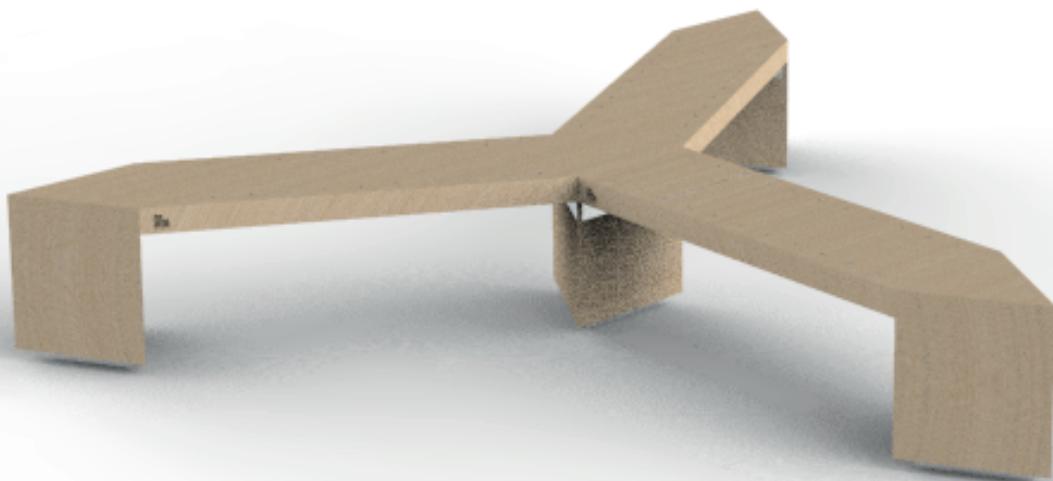
The union between the modern design and the natural spaces of the town is sought, with the purpose of spreading the knowledge about the hydraulic heritage, making it more attractive for the visitors.

**KEYWORDS:** Urban Mobiliario, Public Space and Natural Spaces, Modular Design, Adaptable, Classroom riu sec, Mutxamel.





Alicia Strauber Casanova



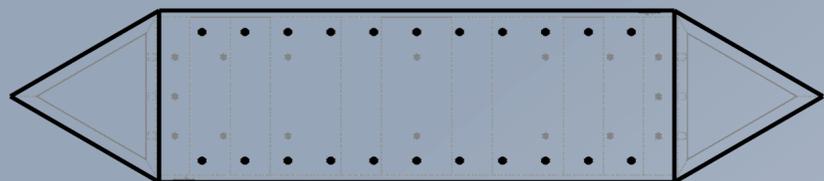
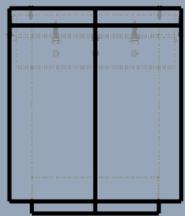
# DISEÑO DE MOBILIARIO PARA ESPACIOS EXTERIORES PÚBLICOS

---

GRADO EN INGENIERÍA DE DISEÑO INDUSTRIAL Y  
DESARROLLO DE PRODUCTOS  
Universitat politècnica de València  
Campus d'Alcoi

TUTOR : Juan Francisco Picó Silvestre  
Septiembre 2018

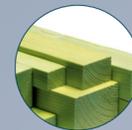




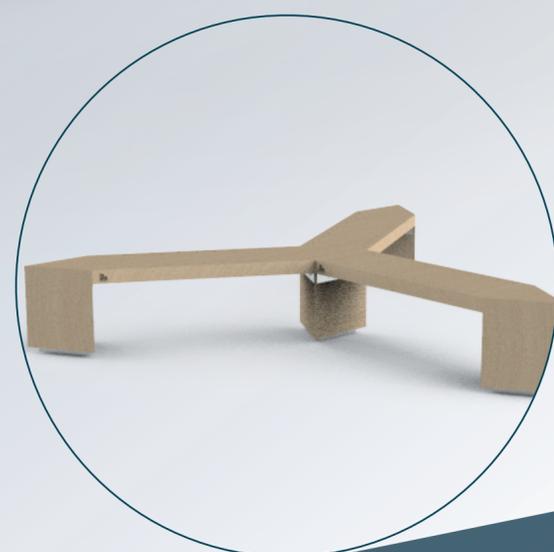
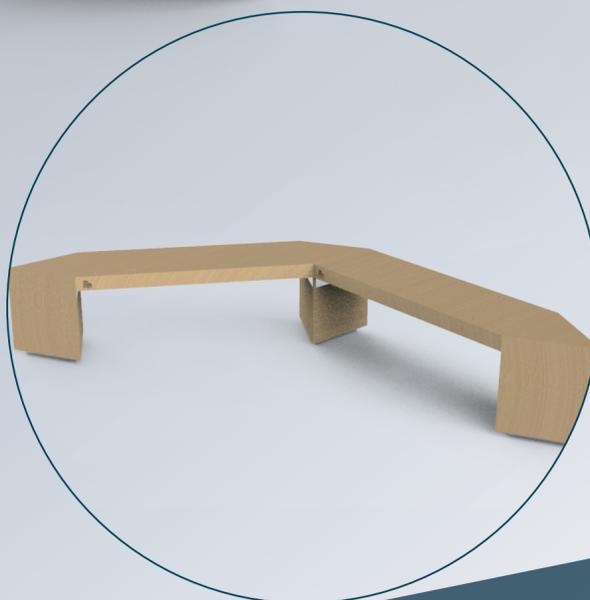
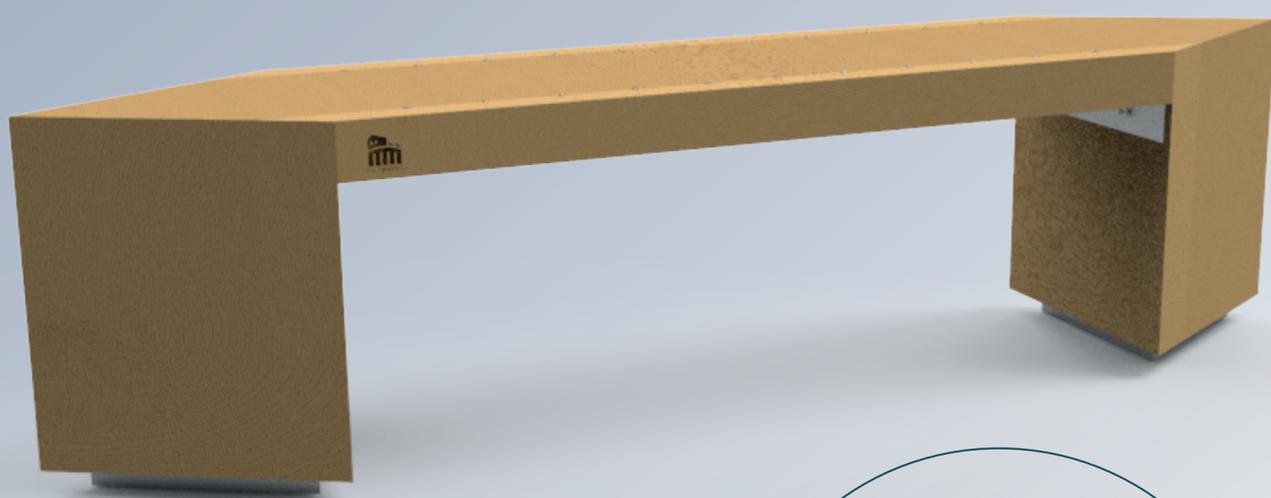
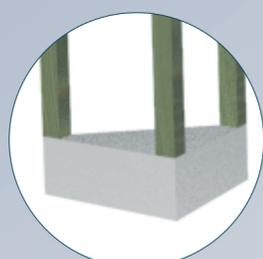
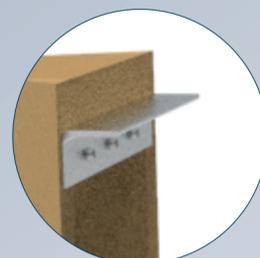
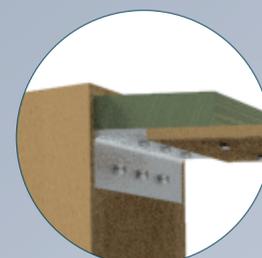
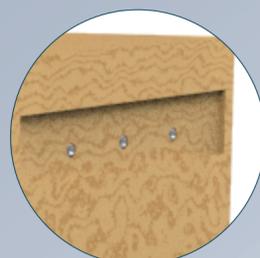
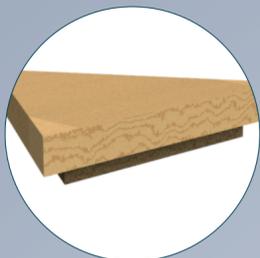
M  
A  
T  
E  
R  
I  
A  
L  
E  
S



OKUME



PINO  
AUTOCLAVE



**DISEÑO DE MOBILIARIO  
PARA ESPACIOS EXTERIORES  
PÚBLICOS**

GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL  
Y DESARROLLO DE PRODUCTOS

Universitat Politècnica de València

Campus d'Alcoi

ALICIA STRAUBER CASANOVA



# INDICE

INDICE.....	2
<b>1. MEMORIA.....</b>	<b>3</b>
1.1. ANTECEDENTES.....	3
1.2. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN .....	4
1.3. REQUISITOS DE DISEÑO .....	5
1.3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS NECESIDADES.....	5
1.3.2. FUNCIONES DEL PRODUCTO (P.C.I).....	6
1.3.2.1. FUNCIONES PRINCIPALES DE USO.....	6
1.3.2.2. FUNCIONES COMPLEMENTARIAS DE USO .....	6
1.3.2.3. FUNCIONES RESTRICTIVAS.....	6
1.3.2.4. FUNCIONES ESTETICAS.....	9
1.3.2.5. TABLA DE VALORACIÓN DE FUNCIONES .....	10
1.4. ANÁLISIS DE SOLUCIONES .....	15
1.5. RESULTADOS FINALES .....	21
1.5.1. MARCAS DE ELEMENTOS.....	23
1.5.2. VIABILIDAD TÉCNICA Y FÍSICA .....	26
1.5.2.1. PROCESO DE FABRICACIÓN DE LOS COMPONENTES.....	26
1.5.2.2. ENSAMBLAJE DE LOS COMPONENTES .....	30
1.6. DIAGRAMA SISTEMICO .....	34
1.7. ESQUEMA DE DESMONTAJE .....	36
1.8. ANÁLISIS ESTRUCTURAL .....	38
1.9. POSIBLES COMBINACIONES.....	42
1.10. CONCLUSIONES.....	47
1.11. FUENTES DE INFORMACIÓN .....	48
1.12. PROGRAMAS INFORMÁTICOS UTILIZADOS.....	51
<b>2. ANEXOS .....</b>	<b>52</b>
2.1. ESTUDIO DE MERCADO .....	54
2.2. BOCETOS.....	73
2.3. ERGONOMÍA.....	91
2.4. MATERIALES .....	92
1.1. Elementos realizados en madera.....	96
2.5. ELEMENTOS NORMALIZADOS .....	97
2.6. PRODUCTOS INTERMEDIOS.....	99
2.7. MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y ÚTILES PARA FABRICACIÓN. ....	100
2.8. MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y ÚTILES PARA ENSAMBLAJE .....	105
2.9. SIMULACIONES .....	106
<b>3. PLANOS .....</b>	<b>108</b>
4. PLIEGO DE CONDICIONES.....	130
5. PRESUPUESTO.....	169

# 1. MEMORIA



## 1.1. ANTECEDENTES

El presente trabajo de fin de grado tiene inicio junto con la formación del grupo Aula Riu Sec. Dicho proyecto para la localidad de Mutxamel, parte de la iniciativa del ayuntamiento de la localidad junto con la UPV del Campus de Alcoy, con el objetivo de divulgar el patrimonio hidráulico ubicado en dicha localidad.

Para lograr el objetivo, los componentes del Aula han realizado diferentes actividades que serán posteriormente expuestas de manera creativa. En primer lugar, la creación de un blog, tomar contacto en RRSS, realizar diversas visitas tanto al azud de Mutxamel como a otros Azudes similares, entrevistar a personas relevantes para el aula, documentación audiovisual del patrimonio hidráulico, etc.

Para la mejor comprensión del tema, a continuación, se cita textualmente al alcalde de Mutxamel dirigiéndose al grupo Aula Riu Sec:

*“El Aula Riu Sec nace como una iniciativa de este Ayuntamiento y la UPV Campus d’Alcoi, para poner en valor las infraestructuras hídricas únicas en la comarca y vinculadas al Pantano de Tibi, pantano más antiguo de Europa. Para los mutxameleros estas obras que forman parte de nuestro paisaje y cultura, están vinculadas a la actividad agrícola, capital en el desarrollo de nuestro municipio.*

*Mutxamel siempre ha sufrido el déficit hídrico desde sus orígenes, por eso no es de extrañar que el proyecto del Pantano de Tibi fuera ideado por el mutxamelero Pedro Cano Izquierdo, justamente para controlar el Rio Seco, típico del clima mediterráneo con fuertes crecidas en épocas de lluvias y prácticamente sin caudal el resto del año. La construcción de este pantano supuso el origen de todo un sistema que repartía las aguas por todo el territorio de la Huerta Alicantina, de ahí la importancia de Mutxamel al ser cabeza de riego y controlar el bien máspreciado y único para la subsistencia de los habitantes.*

*Los azudes tienen una antigüedad anterior al Pantano de Tibi, así lo demuestran distintos estudios de investigadores de reconocido prestigio en la materia. El aprovechamiento de los recursos hídricos es una constante en nuestro territorio, así lo refrenda el hallazgo de una balsa y conducciones de agua de época romana en el Barranc del Juncaret.*

*Vuestro trabajo es imprescindible para conseguir la creación de un centro y una ruta de la cultura del agua que sea referente en nuestra provincia. Os animamos a que pongáis toda vuestra ilusión en algo tan importante para nosotros.*

*Sebastián Cañadas Gallardo  
Alcalde de Mutxamel”*

Animados por estas palabras, el Aula Riu Sec pone mucha ilusión y ganas de sacar el proyecto adelante.

## 1.2. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto consiste en la creación de un mobiliario exterior, combinable consigo mismo, para adaptarse a distintos espacios.

Previamente a la realización del proyecto se había planteado la idea de crear una línea de mobiliario exterior, abarcando desde bancos y mesas hasta papeleras y farolas, diseñando todos los elementos con relación unos de otros. Posteriormente se decidió realizar únicamente un banco, el cual por su forma se pudiera acoplar a otros iguales, con el fin de realizar distintas composiciones, con el mismo elemento, que se adaptaran al lugar donde sean construidas.

En concreto, en este proyecto se va a simular su adaptación al espacio exterior del Azud de Mutxamel. Se pretende hacer más atractivo y cómodo dicho lugar para los visitantes, con el fin de divulgar el patrimonio hidráulico de la localidad y dar mayor visibilidad al Aula Riu Sec.

Se parte de un estudio de mercado, primeros bocetos e ideas, búsqueda de información, análisis de soluciones y obtención de resultados finales, con su respectivo estudio de viabilidad técnica y física, procesos de fabricación y ensamblaje de los componentes, y análisis estructural.

Además, en los anexos se adjuntará la documentación necesaria para la realización del proyecto, manual de instrucciones y una serie de renders y simulaciones para la mejor visualización del producto.

Para finalizar, se determinará el coste aproximado para su realización.



Figura 1. Mobiliario exterior

## 1.3. REQUISITOS DE DISEÑO

Los requisitos de diseño se conforman en base a las necesidades del aula de empresa Aula Riu Sec y en base a la necesidad de adaptación y versatilidad del mobiliario exterior.

### 1.3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS NECESIDADES

Es necesario cumplir las siguientes necesidades para la correcta realización de este producto:

- Al tratarse de mobiliario para espacios exteriores, debe contar con materiales resistentes a la intemperie.
- Necesidades estéticas. Al tratarse de un producto relacionado con el medio ambiente, se van a seleccionar materiales y colores naturales.
- Necesidades ergonómicas, tanto en forma como en tamaño. Que sea adecuado y cómodo para su utilización.
- Necesidades dimensionales. El producto ha de ser versátil, y adaptable al mayor número de espacios posibles.
- El producto se utilizará en el exterior, en circunstancias optimas o no. Pero ha de ser posible su utilización en interiores si así lo desea el cliente.
- El mobiliario creado será únicamente como asiento.
- Los elementos serán diseñados para que el elemento final sea combinable consigo mismo, pudiendo así crear diversas formas adaptables al espacio.

## 1.3.2. FUNCIONES DEL PRODUCTO (P.C.I)

Mediante la búsqueda de información realizada en el estudio de mercado, junto con las necesidades iniciales previamente descritas, se establecen las siguientes funciones de uso para el producto:

### 1.3.2.1. FUNCIONES PRINCIPALES DE USO

Se van a exponer las características o las funciones principales del producto solicitadas por el promotor al principio del proyecto:

- Respetuoso con la naturaleza
- Atractivo al público
- Cómodo. Para el descanso de los visitantes.
- Elementos simples.

### 1.3.2.2. FUNCIONES COMPLEMENTARIAS DE USO

En este apartado se describen las funciones derivadas del uso del producto según su funcionamiento propio, utilización y entorno.

#### 1.3.2.2.1. FUNCIONES DERIVADAS DE USO

Son las funciones que derivan del uso del producto por parte del usuario, como puede ser su utilización y manipulación.

#### 1.3.2.2.2. FUNCIONES DERIVADAS DE ELEMENTOS ANALOGOS

Funciones de productos existentes en el mercado, tales como elementos móviles.

#### 1.3.2.2.3. OTRAS FUNCIONES COMPLEMENTARIAS DE USO

Se trata de las funciones que añaden valor al producto, en este caso, gracias a su forma angular, la posibilidad de combinarse con otros elementos.

### 1.3.2.3. FUNCIONES RESTRICTIVAS

En este apartado se van a exponer las funciones de seguridad que evitan los posibles fallos derivados de impactos negativos, fabricación, uso y mantenimiento.

#### **1.3.2.3.1. FUNCIONES DE SEGURIDAD DE USO**

Son las relacionadas con la seguridad en el uso del producto. Se utilizará la normativa general de ubicación y diseño para mobiliario urbano, así como la normativa de bancos accesibles.

#### **1.3.2.3.2. FUNCIONES DE GARANTIA DE USO**

Para la garantía de uso del producto, su durabilidad será la máxima posible en función de cuántas veces se utilice.

Su uso tras condiciones climatológicas desfavorables no debe perjudicar su funcionamiento, debido a que dispone de materiales aptos para exterior.

Fiabilidad del producto con su uso adecuado.

#### **1.3.2.3.3. FUNCIONES REDUCTORAS DE IMPACTOS NEGATIVOS**

Son las funciones relacionadas con el medio físico donde se utilizará el producto

##### **1.3.2.3.3.1. Acciones del entorno sobre el producto**

Debido a que el producto va a ser utilizado en el exterior, se han de utilizar materiales aptos para la intemperie. Los elementos fabricados en madera han de tener el acabado necesario para resistir su exposición tanto al sol como a la lluvia, sin perder calidad. Los elementos metálicos que posea el producto, deben ser resistentes a la corrosión ambiental.

##### **1.3.2.3.3.2. Acciones del producto sobre el entorno**

El producto es fabricado en elementos naturales, para afectar en la menor medida posible al entorno. Pero acciones como la nivelación del producto, por chapa metálica, pueden afectar al entorno.

##### **1.3.2.3.3.3. Acciones del usuario sobre el producto**

El acabado de los materiales debe ser óptimo para resistir el desgaste por uso, como pequeñas muescas en la madera.

#### **1.3.2.3.4. FUNCIONES INDUSTRIALES Y COMERCIALES**

Se van a exponer las funciones que ha tener en cuenta el diseñador para facilitar la fabricación en serie del producto y su posterior comercialización reduciendo costes.

##### **1.3.2.3.4.1. Fabricación**

Los procesos de fabricación a utilizar serán lo más simple posible, con un mínimo número de máquinas y herramientas.

##### **1.3.2.3.4.2. Ensamblaje**

Se utilizará el mayor número de ensamblajes de forma manual, y en los puntos de unión se intentará utilizar el mayor número de elementos normalizados.

##### **1.3.2.3.4.3. Embalaje**

Este producto no consta de un envase o packaging.

##### **1.3.2.3.4.4. Almacenaje**

El producto no es almacenado. Sera directamente instalado en el lugar

##### **1.3.2.3.4.5. Transporte**

Se considera su transporte mediante furgoneta, debido a que el alcance del producto será solo nacional.

##### **1.3.2.3.4.6. Exposición**

El usuario recibe el producto desmontado en 2 partes y el tornillo de unión.

##### **1.3.2.3.4.7. Desembalaje**

No requiere.

#### **1.3.2.3.4.8. Montaje por el usuario**

Para su montaje, el usuario necesitara de un mínimo número de herramientas, las cuales estarán al alcance del usuario.

#### **1.3.2.3.4.9. Utilización**

Se tienen en cuenta las funciones expuestas en el apartado de Funciones de uso.

#### **1.3.2.3.4.10. Mantenimiento**

Debido a su uso en exterior, el producto necesitara de limpieza y el acabado de la madera para exterior, como tapa poros.

#### **1.3.2.3.4.11. Reparación**

Se utilizará el mayor número de elementos normalizados para facilitar su reparación.

#### **1.3.2.3.4.12. Retirada**

Todas las piezas serán fabricadas en madera, por esta razón su separación para posterior reciclado será fácil. Algunas de estas piezas serán unidas por encolado.

Las uniones, serán realizadas con elementos de fácil sujeción y posterior retirada, como es el caso de los tornillos.

### **1.3.2.4. FUNCIONES ESTETICAS**

En este apartado se exponen las funciones relacionadas con el estado de ánimo, emociones y sensaciones que transmita el producto sobre el usuario.

Se establecen las siguientes funciones estéticas.

#### **1.3.2.4.1. FUNCIONES EMOCIONALES**

Con el uso de materiales y colores, se trasmitirá calidad, confortabilidad, calidez, resistencia y estabilidad.

#### **1.3.2.4.2. FUNCIONES SIMBOLICAS**

El producto debe ser imaginable en cualquier tipo de espacio, debido a su nivel de adaptabilidad a diversos lugares.

### 1.3.2.5. TABLA DE VALORACIÓN DE FUNCIONES

Tabla 1. Pliego de Condiciones Iniciales

PLIEGO DE CONDICIONES FUNCIONALES DE USO						
FUNCIONES		CARACTERÍSTICAS DE LAS FUNCIONES				
Nº ORDEN	DESIGNACIÓN	CRÍTERIO	NIVEL	FLEXIBILIDAD		Vi
				RESTRICCIÓN	F	
<b>1.3.2.1 FUNCIONES PRINCIPALES DE USO</b>						
1.3.2.1.1	Respetuoso con la naturaleza	Materiales	-	-	-	5
1.3.2.1.2	Atractivo al publico	Estética	-	-	-	5
1.3.2.1.3	Cómodo	Forma	-	-	-	5
1.3.2.1.4	Elementos simples	Simplicidad	-	-	-	5
<b>1.3.2.2 FUNCIONES COMPLEMENTARIAS DE USO</b>						
<b>1.3.2.2.1 FUNCIONES DERIVADAS DE USO</b>						
1.3.2.2.1.1	Fácil utilización	Simplicidad	-	-	-	5
1.3.2.2.1.2	Manipulación	Forma	-	-	-	3
<b>1.3.2.2.2 FUNCIONES DERIVADAS DE PRODUCTOS ANALOGOS</b>						
1.3.2.2.2.1	Elementos móviles	Originalidad	-	-	-	3
<b>1.3.2.2.3 OTRAS FUNCIONES COMPLEMENTARIAS DE USO</b>						
1.3.2.2.3.1	Combinable	Forma	-	-	-	5
<b>1.3.2.3 FUNCIONES RESTRICTIVAS</b>						
<b>1.3.2.3.1 FUNCIONES DE SEGURIDAD EN EL USO</b>						
1.3.2.3.1	Seguro	Cumplir la normativa	-	-	-	5
<b>1.3.2.3.2 FUNCIONES DE GARANTIA DE USO</b>						
1.3.2.3.2.1	durabilidad	tiempo	10 años	+2	2	5
1.3.2.3.2.2	Resistente a la intemperie	Materiales	-	-	-	5
1.3.2.3.2.3	Fiabilidad con uso adecuado	Fiabilidad	-	-	-	5
<b>1.3.2.3.3 FUNCIONES REDUCTORAS DE IMPACTOR NEGATIVOS</b>						

1.3.2.3.3.1	Acciones del entorno sobre el producto					
1.3.2.3.3.1.1	Acabado superficial	Aspecto	-	-	-	5
1.3.2.3.3.1.2	Resistir factores climáticos	Aspecto	-	-	-	5
1.3.2.3.3.2	Acciones del producto sobre el entorno					
1.3.2.3.3.2.1	Elementos naturales	Materiales	-	-	-	5
1.3.2.3.3.3	Acciones del usuario sobre el producto					
1.3.2.3.3.3.1	Resistir desgaste por uso	Materiales	-	-	-	4
<b>1.3.2.3.4 FUNCIONES INDUSTRIALES Y COMERCIALES</b>						
1.3.2.3.4.1	Fabricación					
1.3.2.3.4.1.1	Proceso de fabricación simple	Simplificación	-	-	-	5
1.3.2.3.4.1.2	Mínimo número de máquinas	Simplificación	-	-	-	5
1.3.2.3.4.1.3	Piezas simétricas	Simplificación	-	-	-	4
1.3.2.3.4.2	Ensamblaje					
1.3.2.3.4.2.1	Ensamblajes manuales	Df/A	-	-	-	4
1.3.2.3.4.2.2	Elementos normalizados	Df/A	-	-	-	5
1.3.2.3.4.3	Embalaje					
1.3.2.3.4.3.1	No requiere					
1.3.2.3.4.4	Almacenaje					
1.3.2.3.4.4.1	No requiere					
1.3.2.3.4.5	Transporte					
1.3.2.3.4.5.1	Transporte en furgoneta	Volumen	m <sup>2</sup>	-	-	3
1.3.2.3.4.6	Exposición					
1.3.2.3.4.7	Desembalaje					
1.3.2.3.4.8	Montaje					
1.3.2.3.4.8.1	Mínimo número de herramientas	Simplificación	-	-	-	4

1.3.2.3.4.8.2	Herramientas al alcance	Simplificación	-	-	-	4
1.3.2.3.4.9	Utilización					
1.3.2.3.4.10	Mantenimiento					
1.3.2.3.4.10.1	Fácil acceso	Limpieza	-	-	-	4
1.3.2.3.4.10.1	Producto tapa poros	Mantenimiento	-	-	-	5
1.3.2.3.4.11	Reparación					
1.3.2.3.4.11.1	Elementos normalizados	Avería	-	-	-	5
1.3.2.3.4.12	Retirada					
1.3.2.3.4.12.1	Reciclable	DfRec	-	-	-	4

Tabla 2. Pliego de Condiciones estéticas

PLIEGO DE CONDICIONES FUNCIONALES ESTÉTICAS						
FUNCIONES		CARACTERÍSTICAS DE LAS FUNCIONES				
N° ORDEN	DESIGNACIÓN	CRÍTERIO	NIVEL	FLEXIBILIDAD		Vi
				RESTRICCIÓN	F	
<b>1.3.2.4.1 FUNCIONES EMOCIONALES</b>						
1.3.2.4.1.1	Trasmitir calidad	Material y Forma	Estable y resistente Natural	- - -	- - -	5
1.3.2.4.1.2	Confortabilidad	Forma	cómodo	-	-	5
1.3.2.4.1.3	Calidez	Color Material	Cálido Natural	- -	- -	5
1.3.2.4.1.4	Transmitir resistencia y estabilidad	Material y forma	-	-	-	5
<b>1.3.2.4.2 FUNCIONES SIMBÓLICAS</b>						
1.3.2.4.2.1	Imaginable en cualquier espacio	Versatilidad	-	-	-	4
1.3.2.4.2.1	Adaptable	Forma	-	-	-	5



## 1.4. ANÁLISIS DE SOLUCIONES

En el análisis de soluciones se indica la evolución de la idea seleccionada entre todas las que se han realizado durante el bocetado previo. (Véase Anexo 2.2)

En el bocetado se han realizado propuestas muy variadas, en cuanto a forma, movimiento y materiales. Posteriormente dichas propuestas, se han descartado por diversos motivos, como poco atractivo, poco seguro, poco funcional, complicidad etc. Esto se ha logrado al analizar las ventajas y desventajas de cada diseño realizado.

La idea seleccionada, consiste en un principio en un banco rectangular, que se una mediante los laterales externos, creando así diversas combinaciones adaptables. Este primer boceto, es una idea muy simple y con poca innovación.

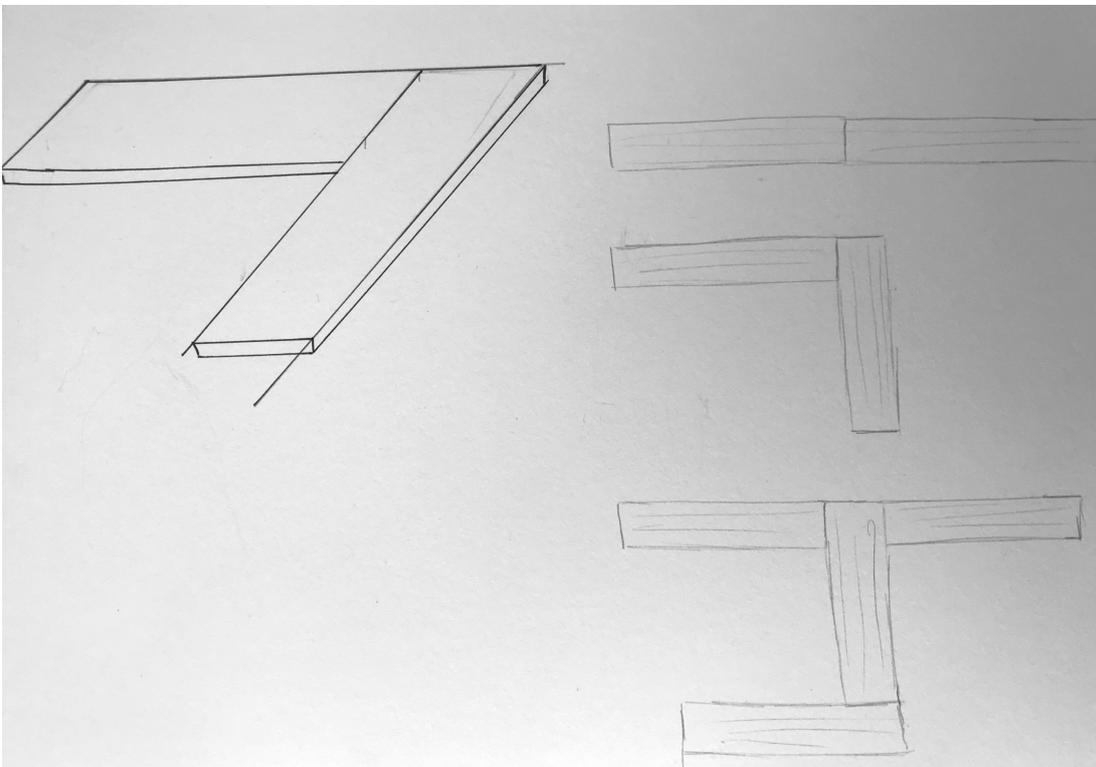


Figura 2. Idea inicial

Su primer desarrollo consiste en buscar una forma con algo más de innovación y que sea combinable de otras formas.

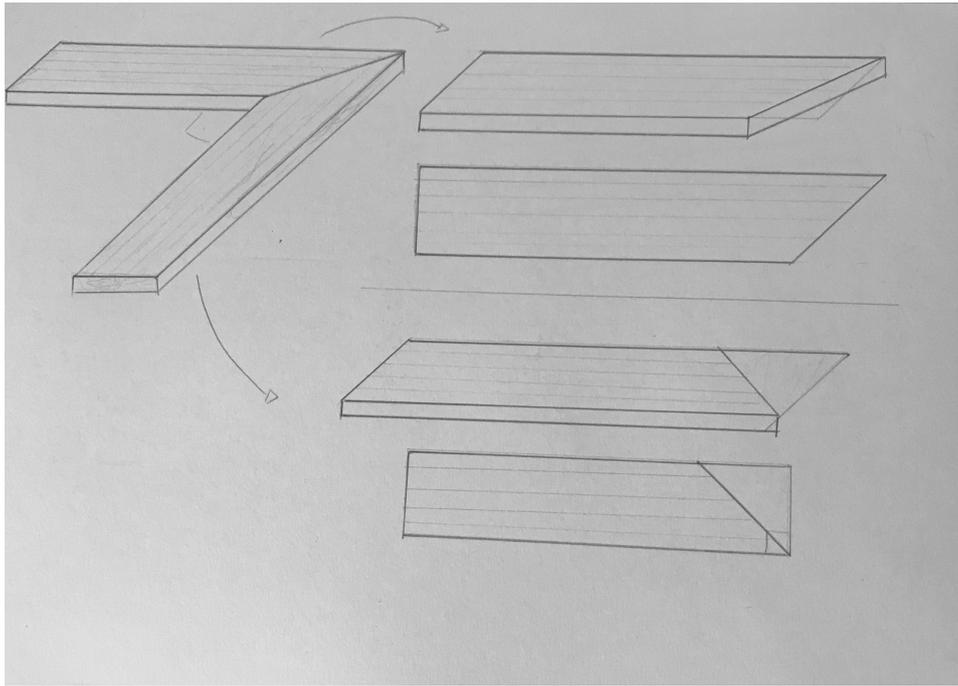


Figura 3. Primer desarrollo de la idea inicial

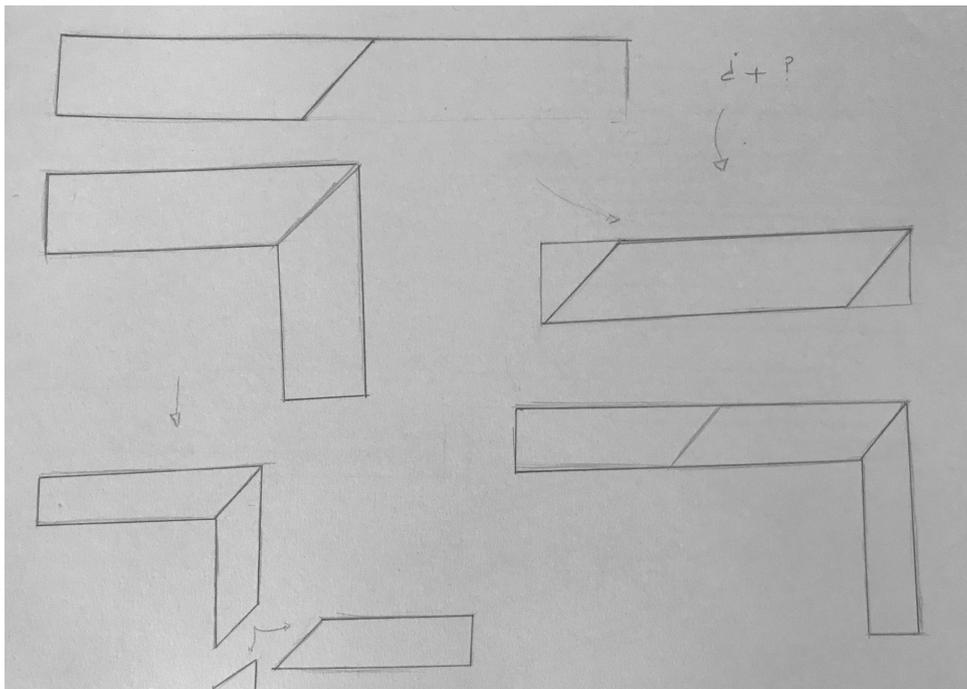


Figura 4. Combinaciones de la figura 3

En el siguiente paso, se termina el banco con una forma angular, buscando así que la unión de las combinaciones sea distinta y algo más complicada.

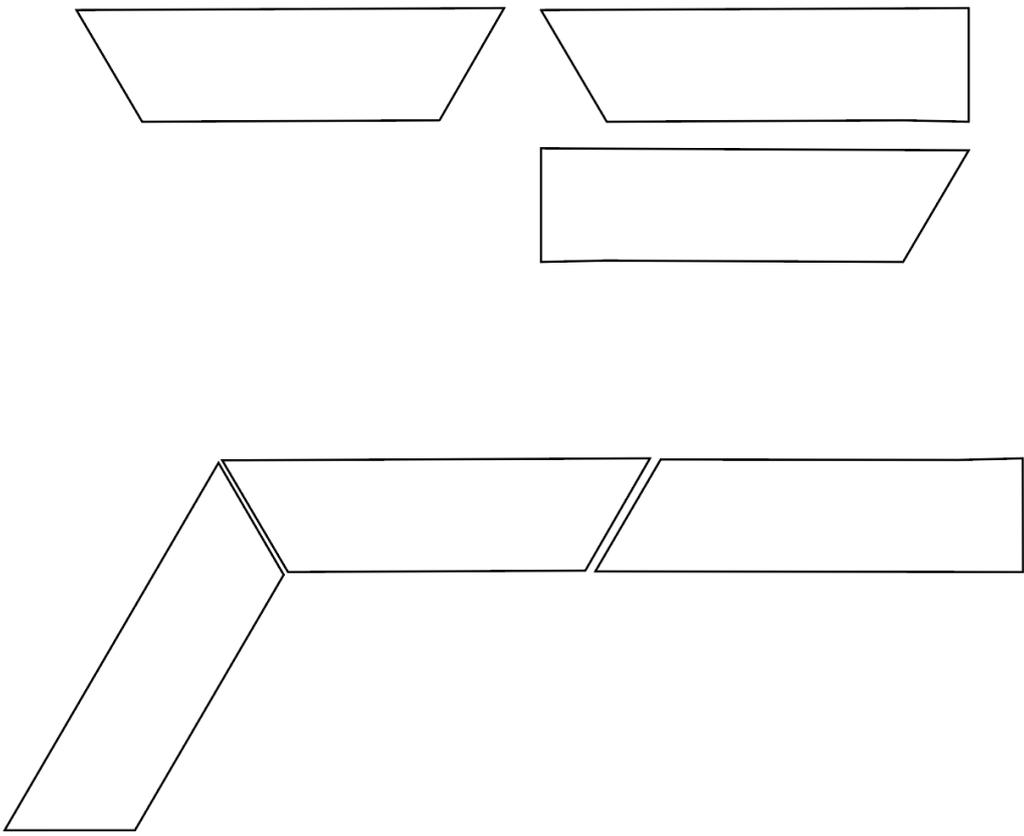


Figura 5. Combinaciones a partir de la figura 3

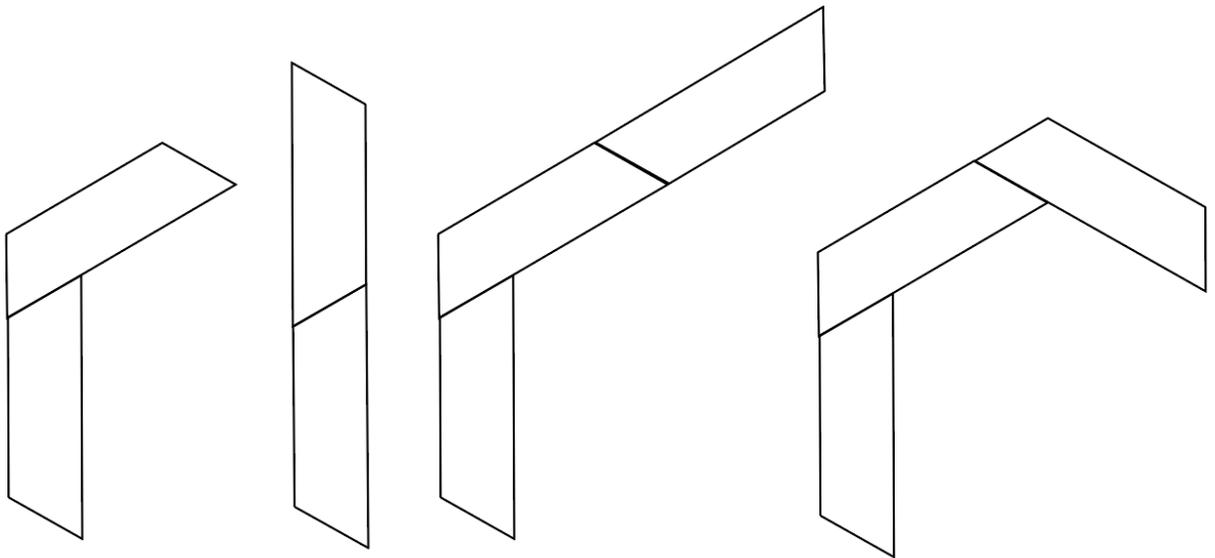


Figura 6. Combinaciones

A partir de realizar las combinaciones del dibujo de la figura 3, surgen nuevas combinaciones como la que veremos a continuación, que se acerca más al diseño final.

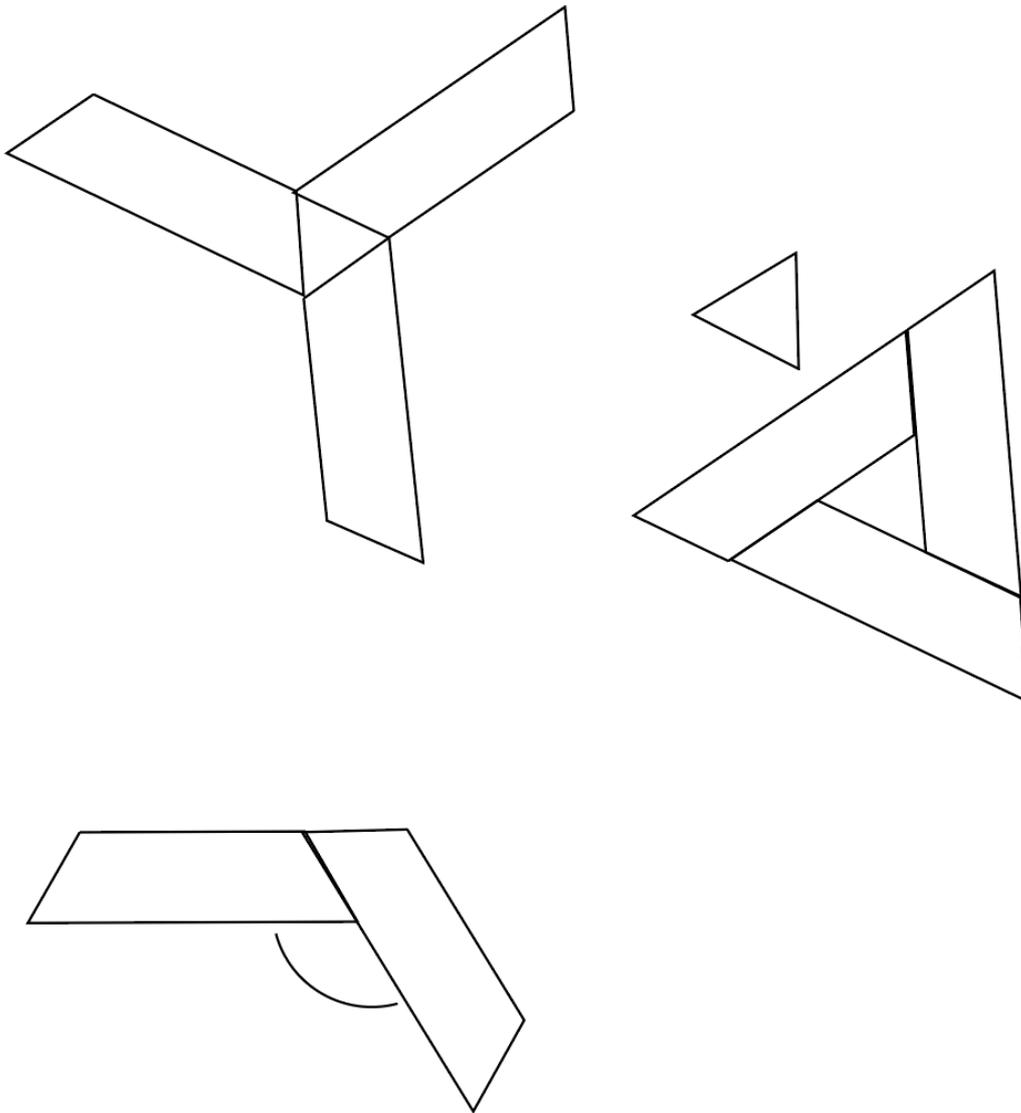


Figura 7. Combinaciones triangulares

A partir de este tipo de combinaciones, se empieza a pensar en formas triangulares, y en la posibilidad, de añadir un elemento que tenga la función de combinar como tal, en lugar de hacer las combinaciones mediante el banco en sí.

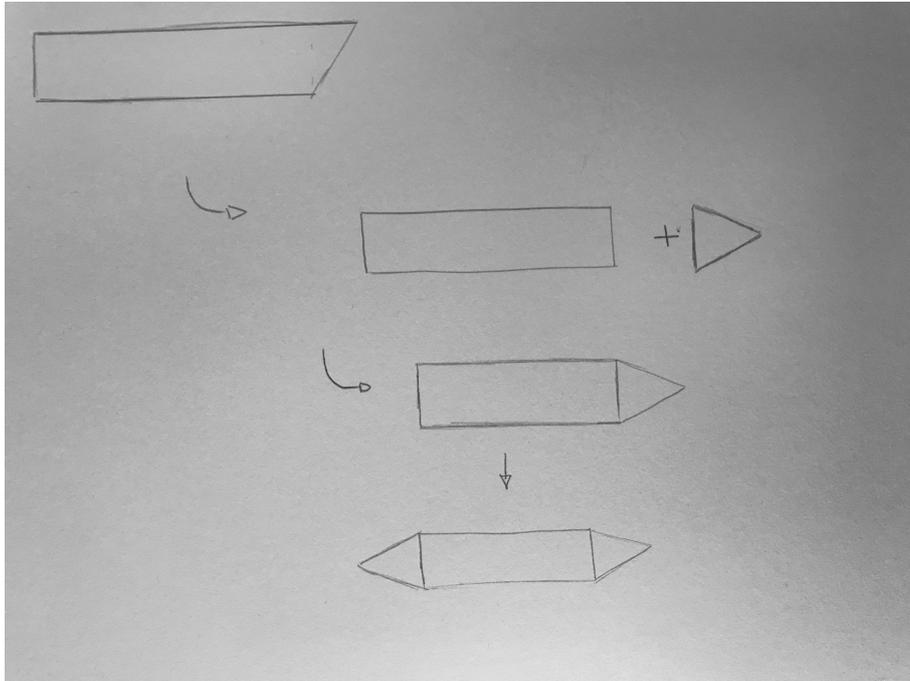


Figura 8. Resumen proceso de ideación

En la figura 8, aparece lo que se podría decir un resumen del proceso de ideación. En base a la figura 4, se empiezan a pesan cortes en el banco para posibles combinaciones, y es a partir de estas combinaciones, que surge la idea de elementos triangulares, así como el hecho de añadir una pieza que sirva para la combinación del producto.

La idea seleccionada, consiste en un mobiliario que pueda ser combinable consigo mismo. No se le nombra como banco exterior en ningún momento, debido a que el diseño no tiene respaldo ni posa brazos, por estos dos motivos, al diseño seleccionado no se le puede denominar banco, ya que, en la normativa española, un banco es aquel que contiene ambos elementos.

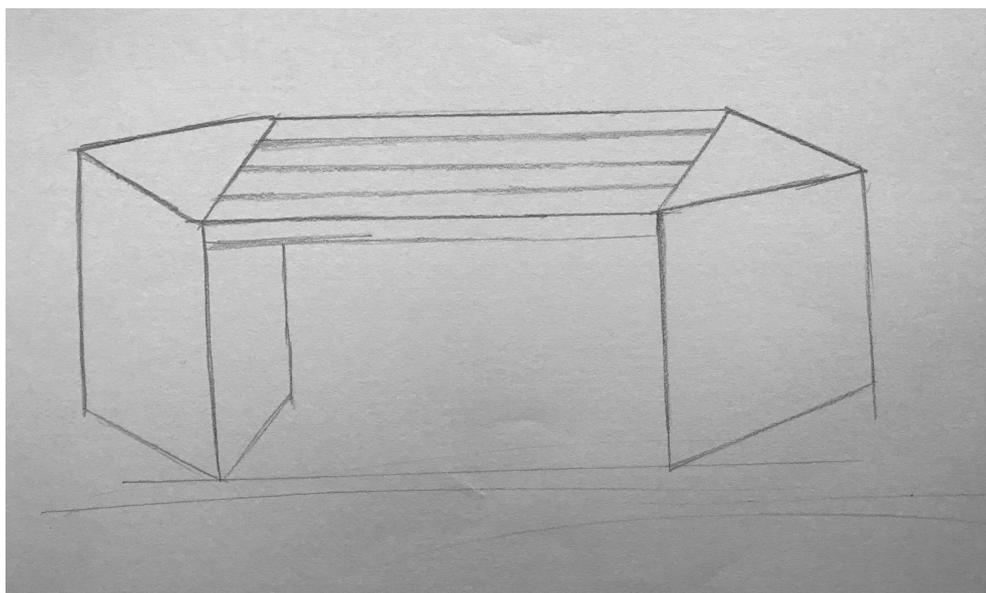


Figura 9. Diseño final

Una vez el producto es instalado se queda fijo y no es móvil a petición del usuario, a diferencia de otras propuestas.

Como ya se ha visto en la figura 9, el diseño final contiene dos elementos angulares a sus esquinas, gracias a los cuales el elemento puede ser combinado con otros iguales.

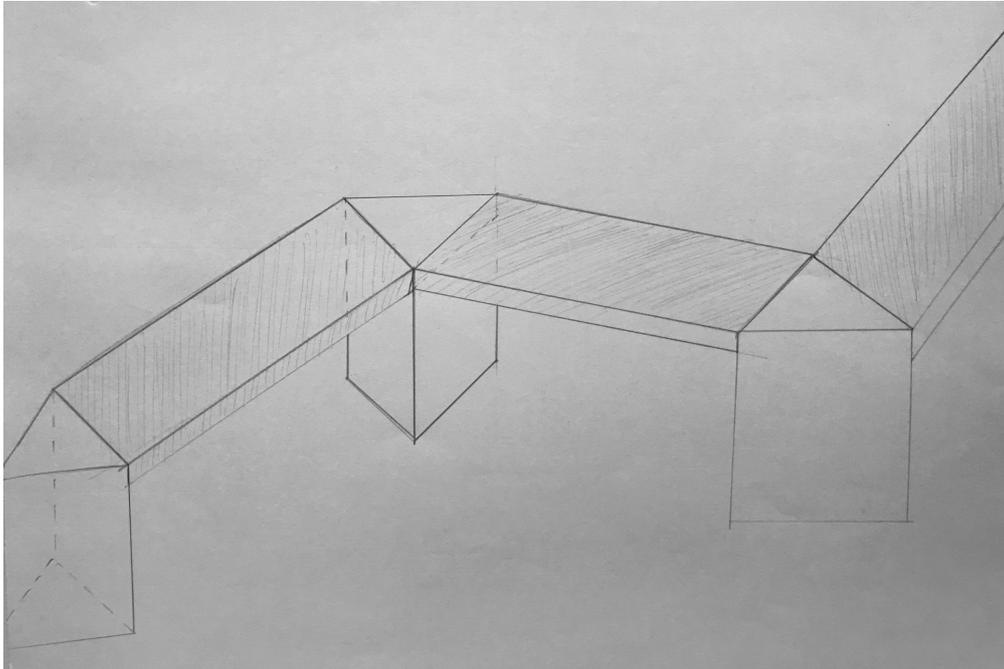


Figura 10. Diseño definitivo combinado.

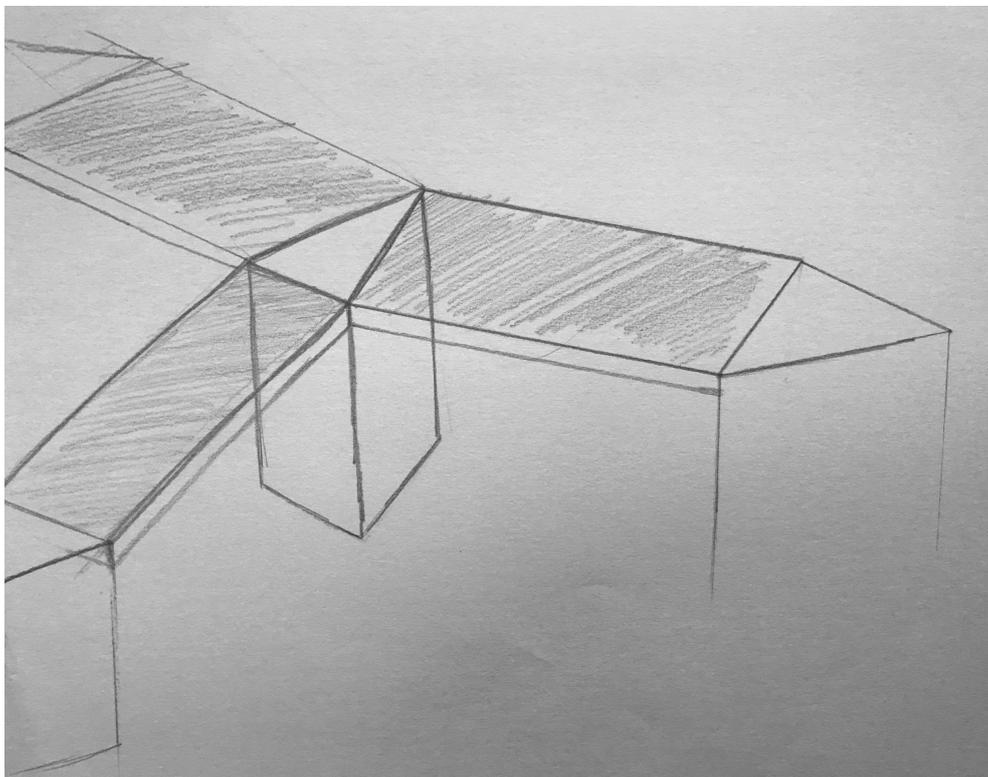


Figura 11. Diseño definitivo combinado

## 1.5. RESULTADOS FINALES

Los elementos que forman un mobiliario urbano o un conjunto de estos, deben tener sentido entre ellos. Todas las partes de un mismo mobiliario tienen que simpatizar en cuanto a estética y forma.

En este producto, diseñado para el descanso, se ha conseguido un diseño distinto en lo que se refiere a mobiliario urbano adaptable al espacio. Gracias a la idea de crear y añadir en los extremos un elemento que será el causante de la combinación de varios módulos. Debido a esto, se podría considerar como mobiliario urbano modular.

Todos sus elementos, diseñados en madera, añaden homogeneidad al diseño. Además, los que son visibles, están fabricados con el mismo material (Okume), y los elementos internos que aportan resistencia o unión, están fabricados en Pino. Esto reduce la variedad de materiales y colores, dando un aspecto más confortable y de más calidad.

Por su forma y estructura, la idea seleccionada, se desmarca del resto. Visiblemente, da la sensación de ser un producto macizo, ya que todos los elementos visibles, tapan las uniones interiores. Con la utilización de figuras simples, como es un rectángulo o triángulo, se consigue un mobiliario con una estructura resistente y estable.

Se trata de un producto hueco, a diferencia de una gran cantidad de productos existentes para el descanso en espacios urbanos, que son macizos, realizados en hormigón o madera maciza.

Para su fabricación, el ensamblaje de elementos totalmente desmontables hace un total de 2 elementos (el 1.2 y el 1.3), lo cual es un buen número, si se compara con la mayoría de elementos de sus características. Esto mejora su montaje y desmontaje.

En los puntos de unión, se utilizan diversos tipos de tornillos. Para el tablero superior (2.1.1), que es con el que está en contacto el usuario, se decide utilizar tornillos que sean inapreciables a la hora de sentarse. En los otros puntos de unión, se utilizan tornillos más resistentes y/u alargados. Todos los empleados, son normalizados, facilitando así su recambio en caso de ser necesario.

Las dimensiones del diseño adoptado cumplen con la normativa de mobiliario urbano, las cuales están pensadas en base a la antropometría humana. Gracias al cumplimiento de la normativa, el producto diseñado reúne las dimensiones necesarias para ser cómodo.

Por último, el detalle del grabado en ambos laterales de madera con el logo de Aula Riu Sec, da un acabado más característico del producto

En definitiva, se considera que se ha obtenido un diseño sencillo, de calidad, adaptable, y de fácil instalación, que encaja en el ámbito de uso de Aula Riu Sec, y se complementa con el resto de objetos del Aula.



Figura 12. Vista frontal

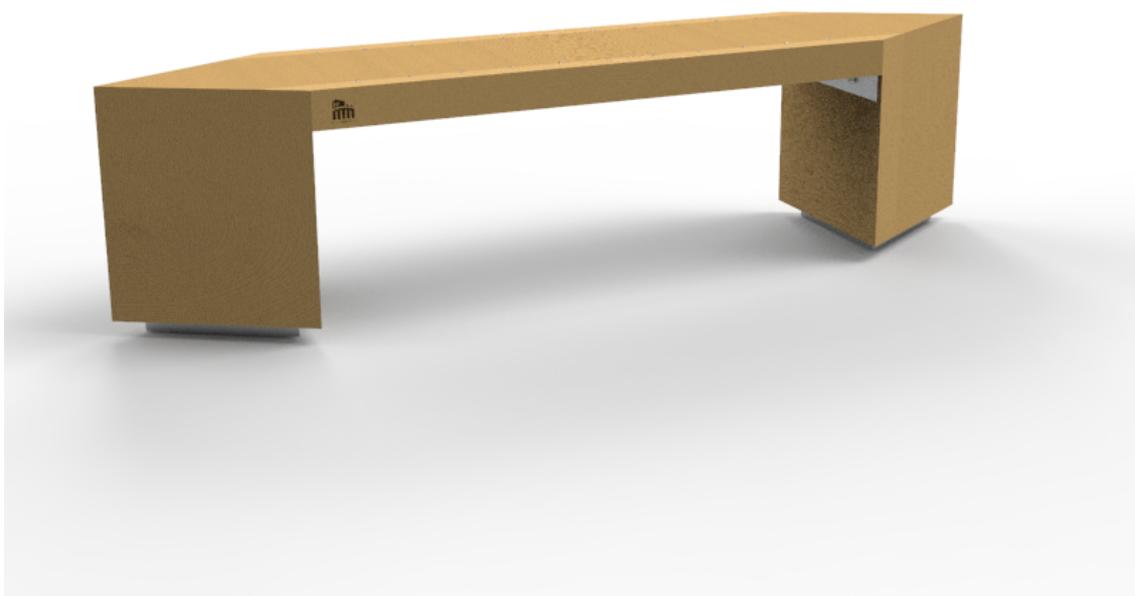


Figura 13. Perspectiva

## 1.5.1. MARCAS DE ELEMENTOS

En este apartado, se muestra la marca de cada elemento, para una mayor comprensión del estudio de viabilidad.

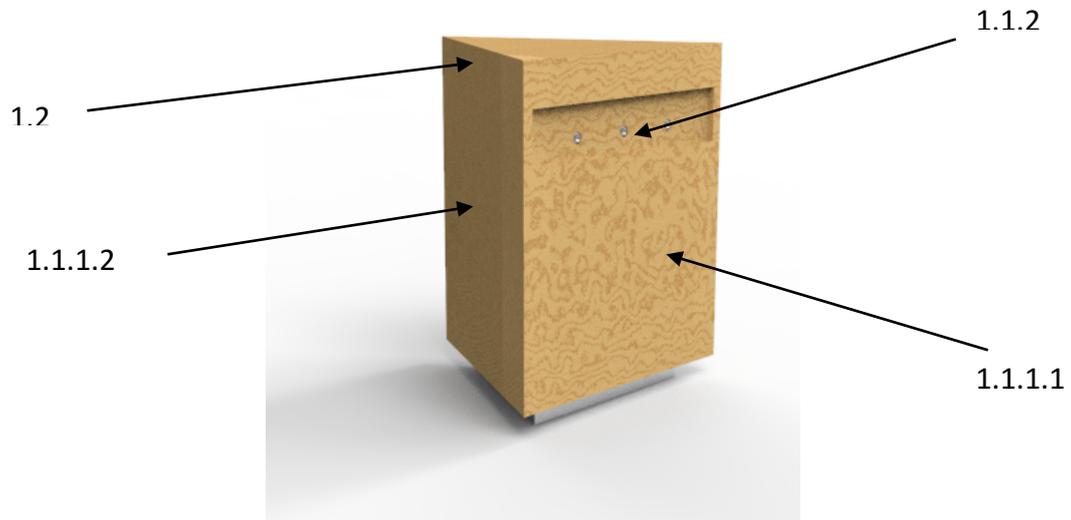


Figura 14. Detalle conjunto 1 con marcas

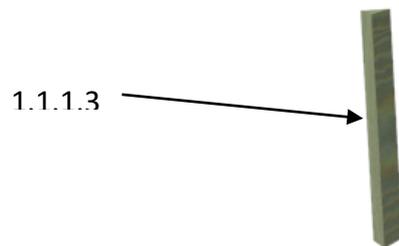


Figura 16. Detalle elemento 1.1.3

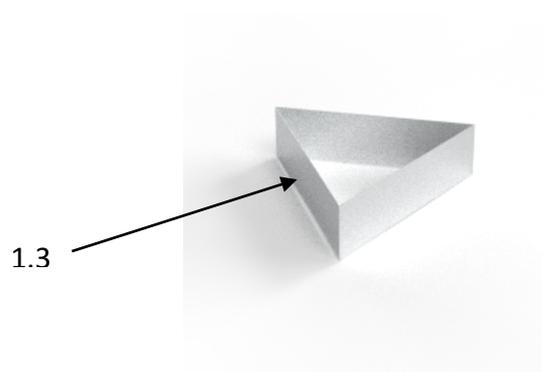


Figura 15. Detalle elemento 1.3

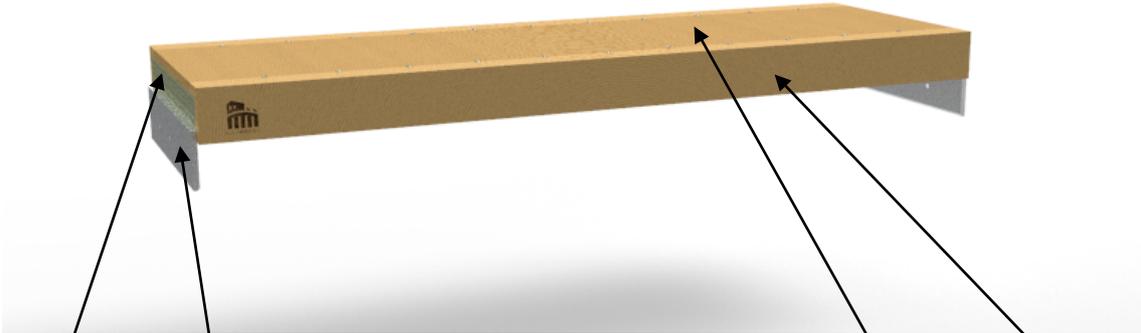


Figura 17. Detalle conjunto 2

2.3

2.2

2.1.1

2.1.2

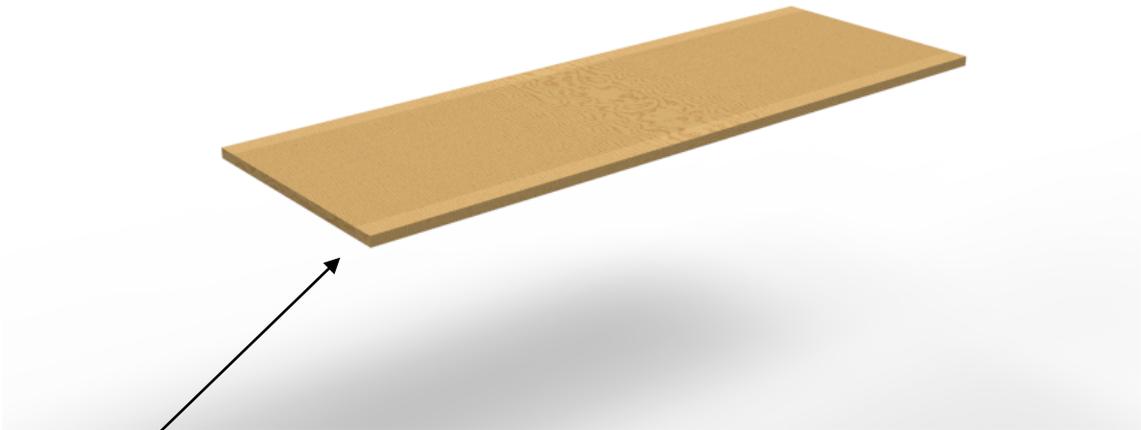
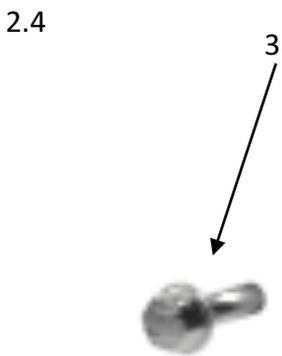
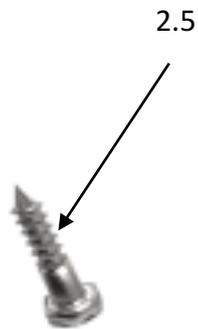


Figura 18. Detalle elemento 2.4

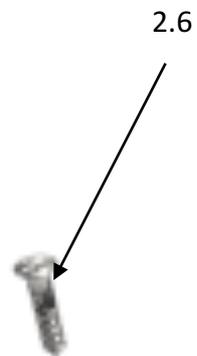
2.4



3



2.5



2.6

Figura 19. Detalle tornillos

Tabla 3. Marcas de elementos

MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
1.1.1.1	LATERAL CON HUECO	2	-	OKUME
1.1.1.2	LATERAL	4	-	OKUME
1.1.1.3	LISTON TRIANGULAR	6	-	PINO
1.1.2	INSERTO	6	-	ACERO
1.3	CHAPA NIVELACIÓN	2	-	ACERO
1.2	TAPA ANGULAR	2	-	OKUME
2.1.1	TABLERO SUPERIOR	1	-	OKUME
2.1.2	TABLERO LATERAL	2	-	OKUME
2.2	PERFIL L	2	-	ACERO
2.3	LISTON RECTANGULAR	5	-	PINO
2.4	TABLERO INFERIOR	1	-	OKUME
2.5	TIRAFONDOS	12	-	ACERO
2.6	TORNILLO CABEZA SEBO	24	-	ACERO
3	TORNILLO CON ARANDELA	6	-	ACERO

## 1.5.2. VIABILIDAD TÉCNICA Y FÍSICA

A continuación, se va a explicar el proceso de fabricación y ensamblaje de los componentes, de forma que se verifique su viabilidad técnica.

Se mencionan y analizan las máquinas, útiles e instalaciones necesarias para el proceso de fabricación de cada componente y sus respectivos ensamblajes.

### 1.5.2.1. PROCESO DE FABRICACIÓN DE LOS COMPONENTES

Debido a que el producto diseñado está fabricado casi en su totalidad en madera (excepto las chapas para nivelación y el perfil en L), se han utilizado máquinas de mecanizado para corte, torneado, taladrado y fresado.

Se consigue realizar todas las operaciones de los elementos con una misma empresa y con un acabado excelente.

El grabado del Aula Riu Sec, se ha realizado con grabado a láser.

A continuación, se exponen los procesos de fabricación.

#### PIEZAS 1.1.1.3 y 2.3

Los listones de pino, para unión y para resistencia, se obtienen a partir de un listón mediante corte de este. En la pieza 1.1.1.3, se han de cortar las caras en ángulo, para dar forma triangular al listón, esto se hace por corte. En la pieza 2.3, se realiza un agujereado en la parte superior para la posterior colocación del tornillo con cabeza de sebo. En la parte inferior no se realiza agujereado, ya que lleva un tornillo "tirafondo" que realiza el hueco al mismo tiempo que se coloca.

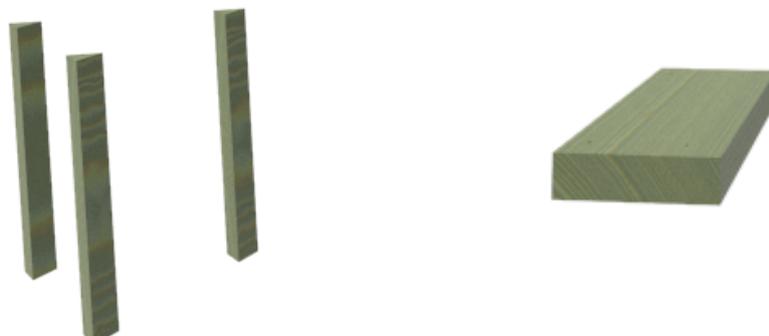


Figura 20. Tipos de listones utilizados

### PIEZAS 1.1.1.1 y 1.1.1.2

Para la obtención de los laterales que forman el elemento angular de los extremos, se parte de un tablero de contrachapado de okume, al cual se le realiza un corte a medida (la medida de ambas piezas es la misma). A continuación del corte, se realiza otro en los extremos de la pieza, dándole el ángulo necesario para su posterior unión entre si. En la pieza 1.1.1.1 se realiza un vaciado de la madera mediante fresado, esto es para darle el espacio del Perfil en L. Por último, ambas piezas son barnizadas con el tratamiento de acabado necesario para el contrachapado okume.



Figura 21. Lateral 1.1.1.1



Figura 22. Pieza 1.1.1.2. En la imagen aparecen dos piezas unidas.

## PIEZA 1.2

La obtención de la pieza 1.2 (Tapa para el elemento angular) se obtiene a partir de un tablero contrachapado de okume. El primer paso es realizar los cortes que le darán su forma triangular, el siguiente paso, será el fresado de la parte inferior de la pieza, haciendo un “escalón” y un triángulo más pequeño. Por último, se le aplica el tratamiento tapa poros, necesario en este tipo de madera.



Figura 23. Pieza 1.2 (Tapa)

## PIEZA 2.2

La pieza 2.2 es el perfil en L. Para su fabricación, se parte de un perfil en L de una cierta largaría. El primer paso a realizar, es el corte del perfil a la medida determinada (368mm), a continuación, se realiza el agujereado de este, en ambas caras, y, por último, se suavizan las caras de la pieza, sobretodo donde se ha realizado el corte.

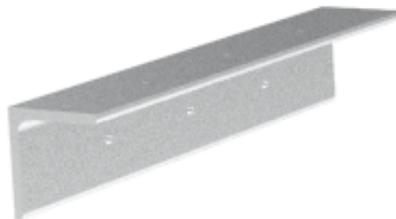


Figura 24. Pieza 2.2. Perfil L

### PIEZA 1.3

Se trata de la chapa metálica para nivelación, dicha pieza se pide a medida a una empresa, la cual se recibe ya con sus partes soldadas. Cabe recalcar, que esta pieza es solamente será necesaria en aquellos espacios donde el terreno no este nivelado y se necesite para nivelar el banco

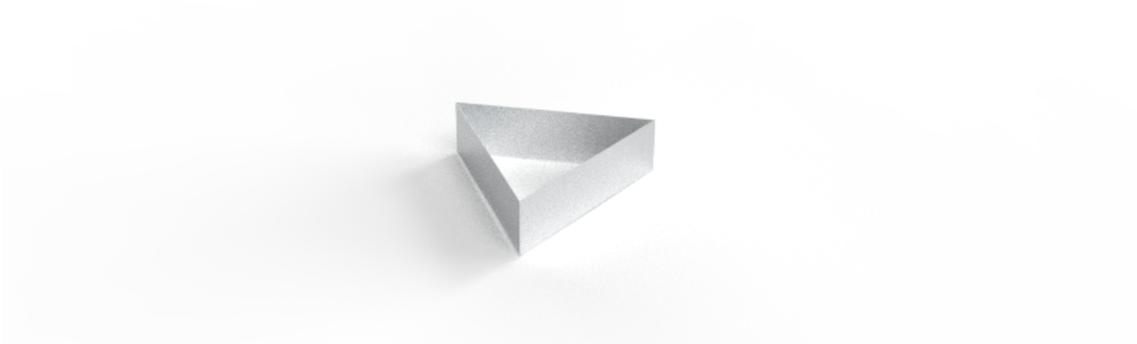


Figura 25. Detalle figura 1.3

### PIEZAS 2.1.1, 2.1.2 y 2.4

Las piezas que se nombran a continuación son el tablero superior, el tablero inferior y ambos tableros laterales con grabado.

Todas las piezas parten del mismo material, del tablero contrachapado de okume con espesor 15mm.

El primer paso que se realiza en las piezas es el corte del tablero a medida y el ultimo la aplicación del tratamiento de tapa poros. En la pieza 2.1.2 se realiza un grabado a laser, y en la pieza 2.1.1 se realiza un agujereado para la colocación de los tornillos posteriormente.



Figura 26. Detalle piezas 2.1.1 y 2.1.2

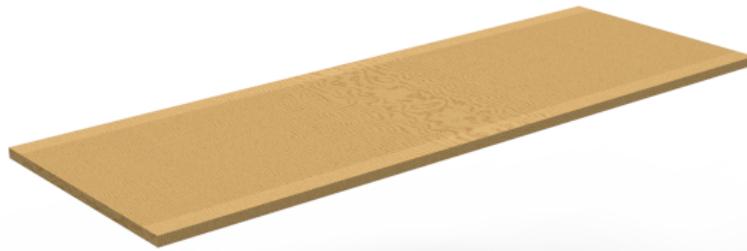


Figura 27. Detalle pieza 2.4

Los elementos normalizados, como lo son las piezas 3, 2.6, 2.5 y 1.2, se compran directamente al proveedor. (Véase el anexo 2.5)

### 1.5.2.2. ENSAMBLAJE DE LOS COMPONENTES

En este apartado se van a explicar los ensamblajes que se han de realizar entre los componentes para la formación del producto.

#### 1º. ENSAMBLAJE

El primer ensamblaje a realizar, es la unión de las piezas 1.1.1.1 y 1.1.1.2 con la ayuda de la pieza 1.1.1.3.

Se utilizará la técnica de encolado. Se unirán las piezas 1.1.1.1 y 1.1.1.2 y se introducirá en la zona de unión, la pieza 1.1.1.3, la cual da resistencia al ensamblado.



Figura 28. Detalle del 1er ensamblado

## 2°. ENSAMBLAJE

El segundo ensamblaje que se realiza, es la colocación del inserto (1.1.2) en la pieza 1.1.1 (Esta es la unión del 1er ensamblaje)

Se requiere la ayuda de un destornillador plano que encaja en las ranuras del inserto. El primer paso será introducir el inserto en el orificio previamente realizado en el elemento 1.1.1.1, cuyo diámetro es igual al diámetro exterior del inserto. Y posteriormente, se encajará en el orificio con la ayuda del destornillador.



Figura 29. Pieza 1.1.1 con el inserto. Pasa a ser la pieza 1.1

## 3°. ENSAMBLAJE

El 3er ensamblaje, consiste en la unión de la Tapa (1.2) y la chapa metálica (1.3) con el elemento previamente ensamblado (1.1)

La realización de este paso, puede ser realizada manualmente sin necesidad de herramientas, pero para un mejor acabado, será de utilidad la ayuda de un martillo.

Este sería el último ensamblaje a realizar para la fabricación de la pieza 1.



Figura 30. Detalle pieza 1, con todos los ensamblajes

#### 4°. ENSAMBLAJE

Este ensamblaje, es el primero que se realiza para formar la pieza 2 en su total. Consiste en la unión de las piezas 2.1.1 y 2.1.2, las cuales, son unidas mediante encolado.

Para su realización, se utilizarán elementos de fijación como sargentos, para fijar los elementos a la mesa de trabajo, y entre si una vez se haya aplicado el encolado.



Figura 31. Detalle ensamblaje de las piezas 2.1.1 y 2.1.2

#### 5°. ENSAMBLAJE

El 5to ensamblaje es el más laborioso, ya que en él se realiza la unión de un mayor número de elementos. Se van a unir las piezas 2.1, 2.2,2.3,2.4,2.5,2.6, que darán como resultado la pieza 2.

Para su realización, se va a necesitar la utilización de destornilladores. El primer paso será unir los elementos 2.1 y 2.3, mediante el tornillo de cabeza de sebo, pieza 2.6, con la ayuda de un destornillador de hoja plana.

El siguiente paso, será la unión de los elementos 2.2 y 2.4 a los elementos previamente unidos (2.1,2.3,2.6), para ello se utilizará el tornillo tirafondo, pieza 2.5. Se necesitará de una llave inglesa para su realización.



Figura 32. Detalle 5 ensamblaje.

## 6°. ENSAMBLAJE

Este ensamblaje, consistirá en la unión de las piezas 1 y 2 mediante la pieza 3.  
Para su realización, se necesitará una llave inglesa.

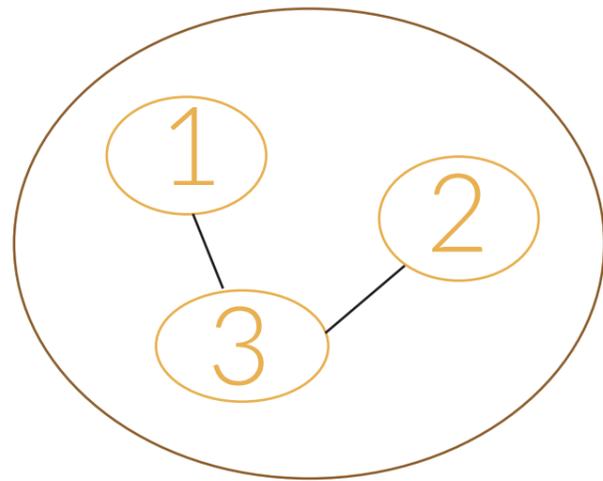


Figura 33. Detalle del ensamblaje. Pieza completa.

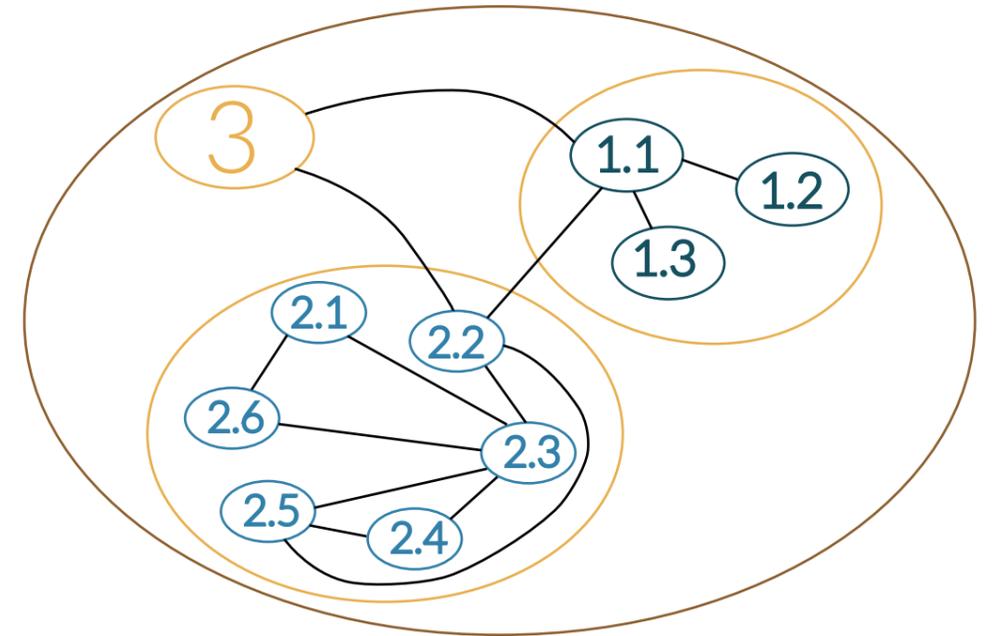
## 1.6. DIAGRAMA SISTEMICO

Figura 34. Diagrama sistémico

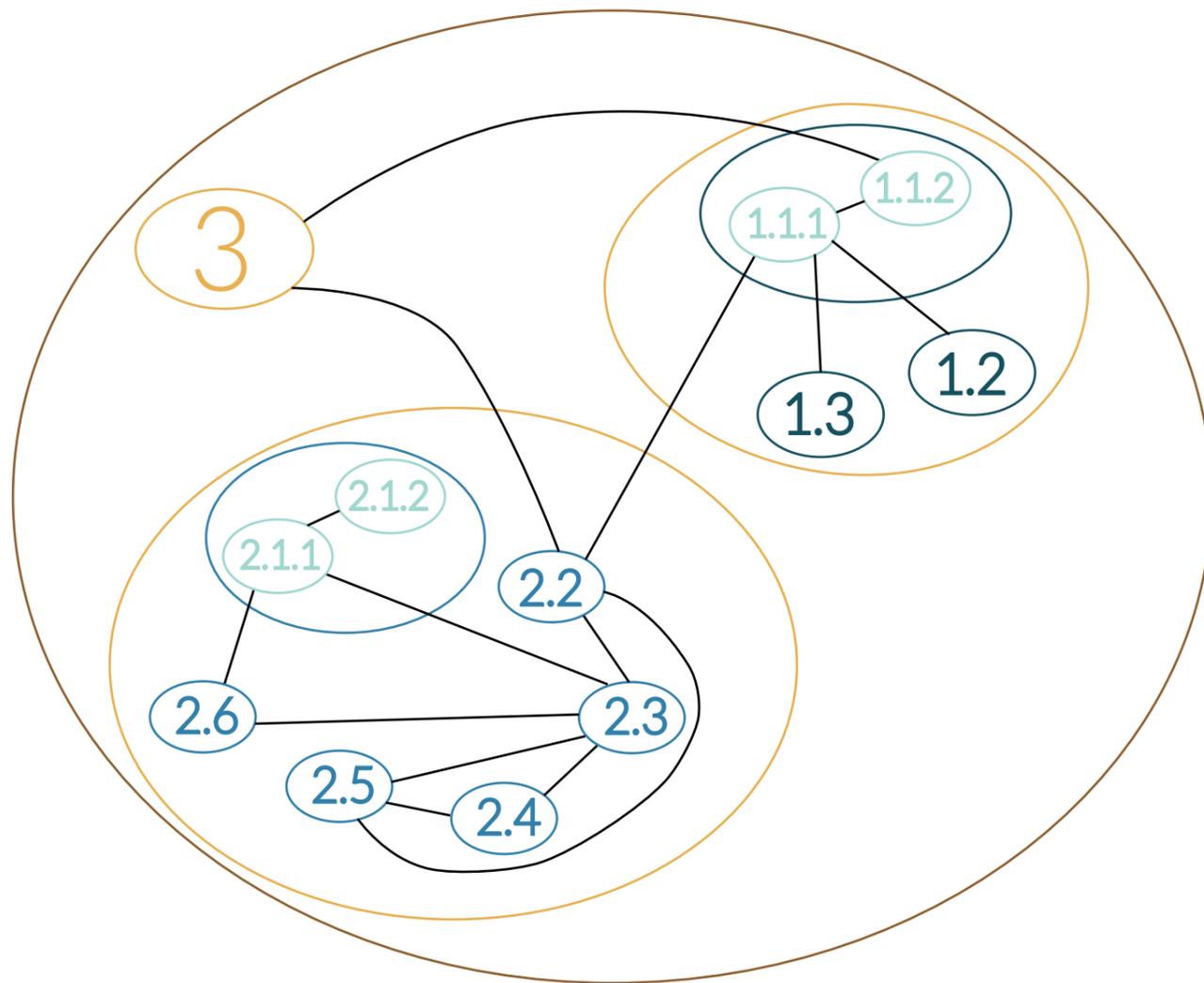
1º Secuencia



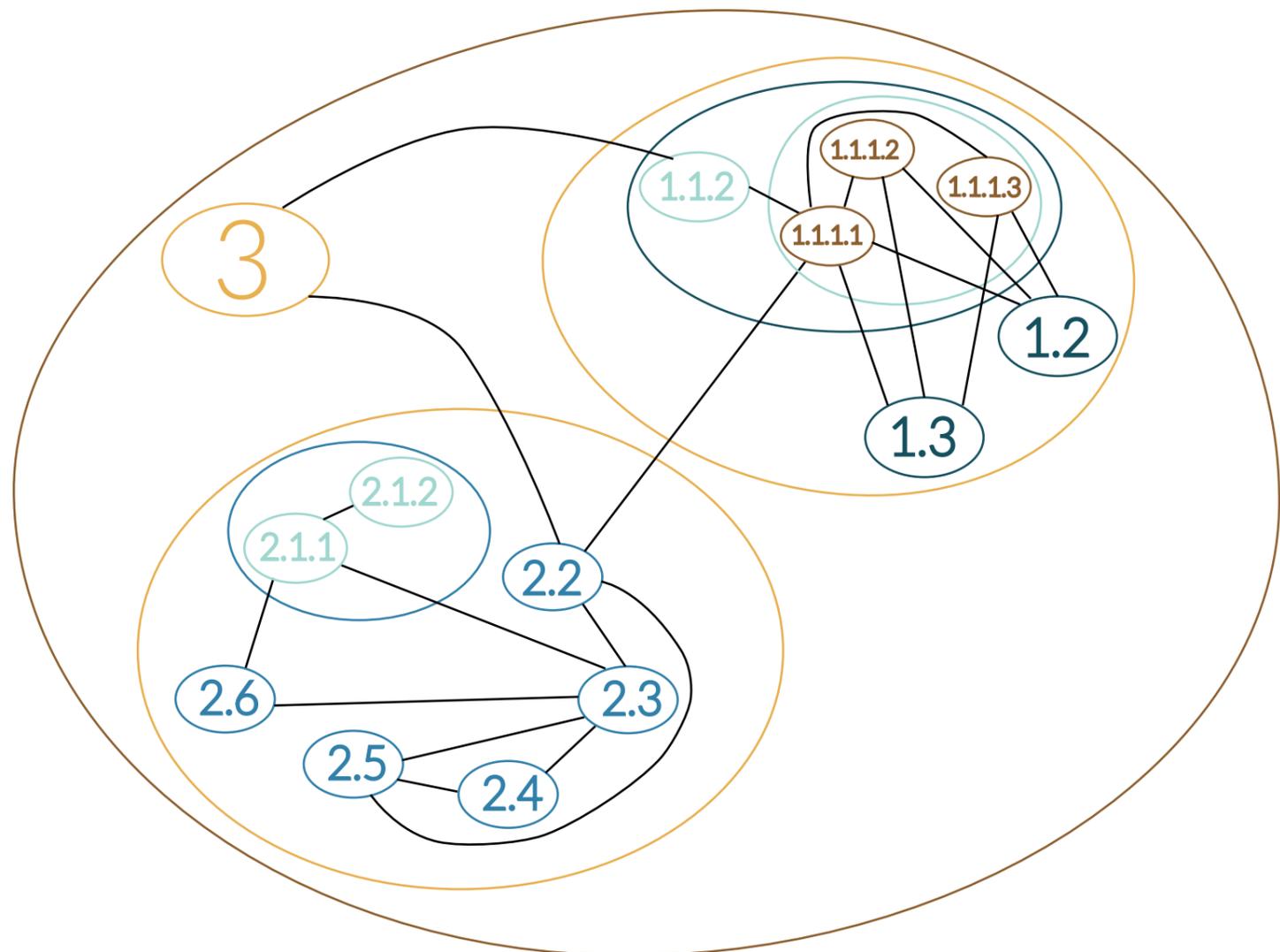
2º Secuencia



3º Secuencia

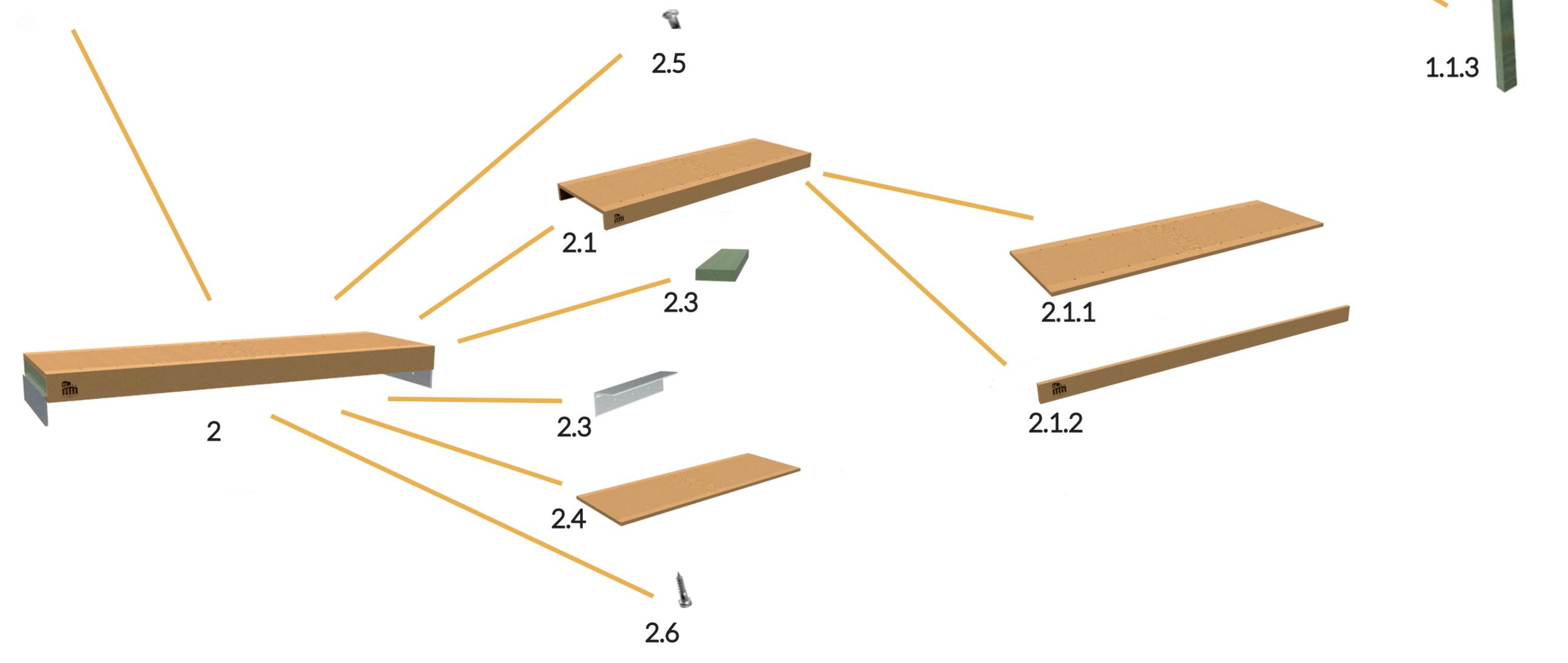
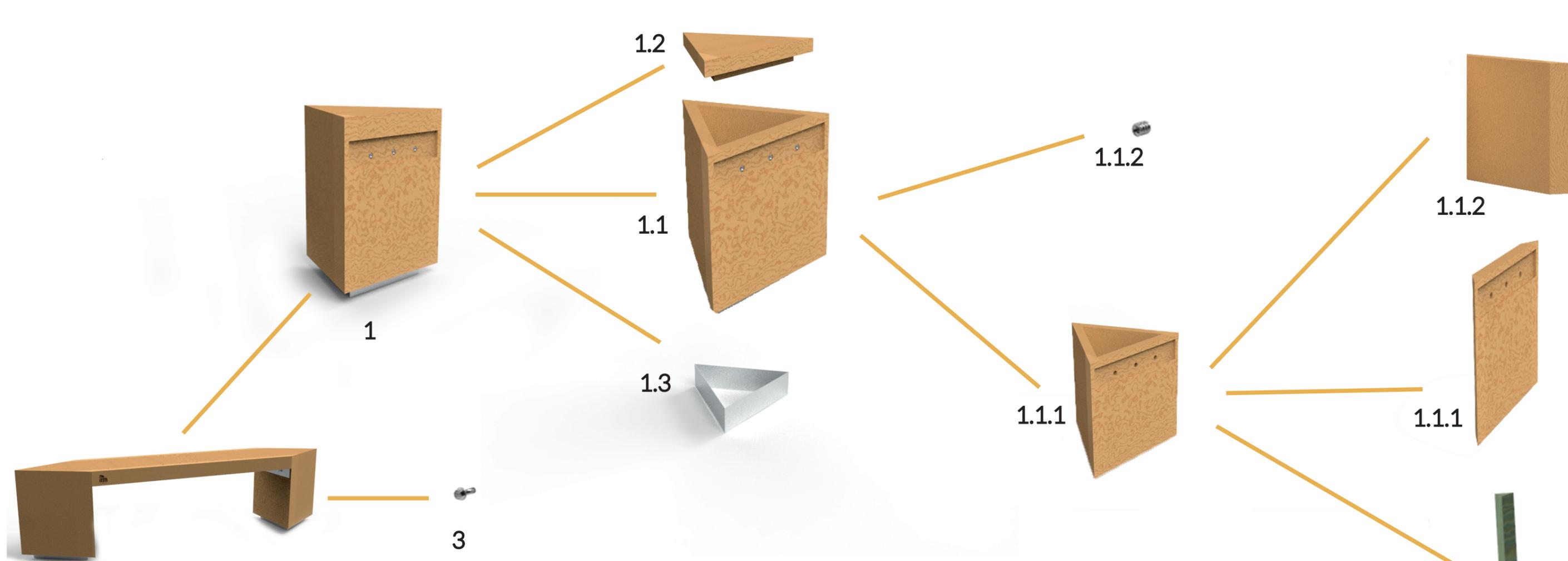


4º Secuencia



## 1.7. ESQUEMA DE DESMONTAJE

Figura 35. Esquema de desmontaje



## 1.8. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

En el análisis estructural se va a proceder a analizar la resistencia estructural del producto.

El primer paso, será estudiar las distintas propiedades mecánicas de los materiales utilizados, además de los pesos de los elementos que forman el producto.

### PROPIEDADES MECÁNICAS

Tabla 4. Propiedades pino autoclave

LISTONES DE PINO FLANDES AUTOCLAVE CLASE 4	
DENSIDAD MEDIA (kg/m <sup>3</sup> )	500
ESFUERZO DE COMPRESIÓN (Kg/cm <sup>2</sup> )	406
MÓDULO DE ELASTICIDAD kg/cm <sup>2</sup>	94.000
PRECIO	38

Tabla 5. Propiedades mecánicas okume

OKUME	
DENSIDAD MEDIA (kg/m <sup>3</sup> )	430
ESFUERZO DE COMPRESIÓN (Kg/cm <sup>2</sup> )	54,045
MÓDULO DE ELASTICIDAD kg/cm <sup>2</sup>	77.500
PRECIO €/m <sup>2</sup>	32

PESOS

Tabla 6. Pesos

CONTRACHAPADO OKUME 430 kg/m <sup>3</sup>			
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PESO UNITARIO (kg)
1.1.1.1.	Lateral con hueco perfil	2	2.332
1.1.1.2	Lateral sin hueco	4	2.332
2.1.1	Tablero superior	1	3.096
2.1.2	Laterales con grabado	2	0.4644
2.4	Tablero inferior	1	2.5065
1.2	Tapa extremos	2	1.8060
PINO FLANDES AUTOCLAVE (500 kg/m <sup>3</sup> )			
1.1.1.3	Liston triangular	6	0.3341
2.3	Liston rectangular	5	1.3662
<b>PESO TOTAL DEL PRODUCTO</b>			<b>32.9709</b>

## ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Para la realización del análisis estructural, se va a modelar el producto como todo un elemento en solidworks. Esto es debido, a que el modelaje se ha realizado entero con Rhinoceros, y para el análisis se prefiere realizar con Solidworks.

Se procederá a introducir las características de los materiales, se establecen las fijaciones y uniones geométricas de la estructura.

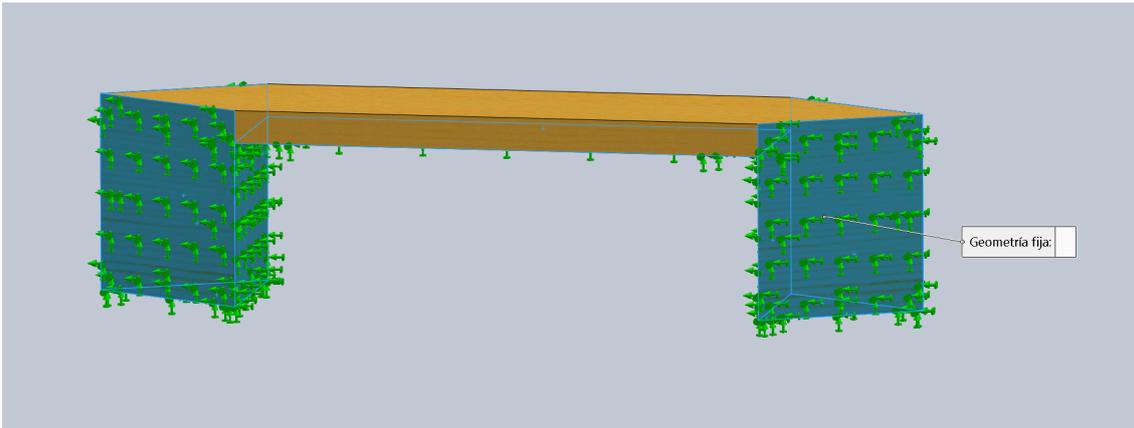


Figura 36. Geometría fija

El siguiente paso, será colocar las cargas. El producto deberá soportar su propio peso (33kg) más el de dos personas sentadas. Para ello, se analiza el peso medio de la población española, 61 kg las mujeres y 77,7 los hombres (datos 2015), se obtiene que el peso medio de la población española, serían 70kg.

En total, el producto deberá soportar 173 kg, esto son 1696,5 Newton.

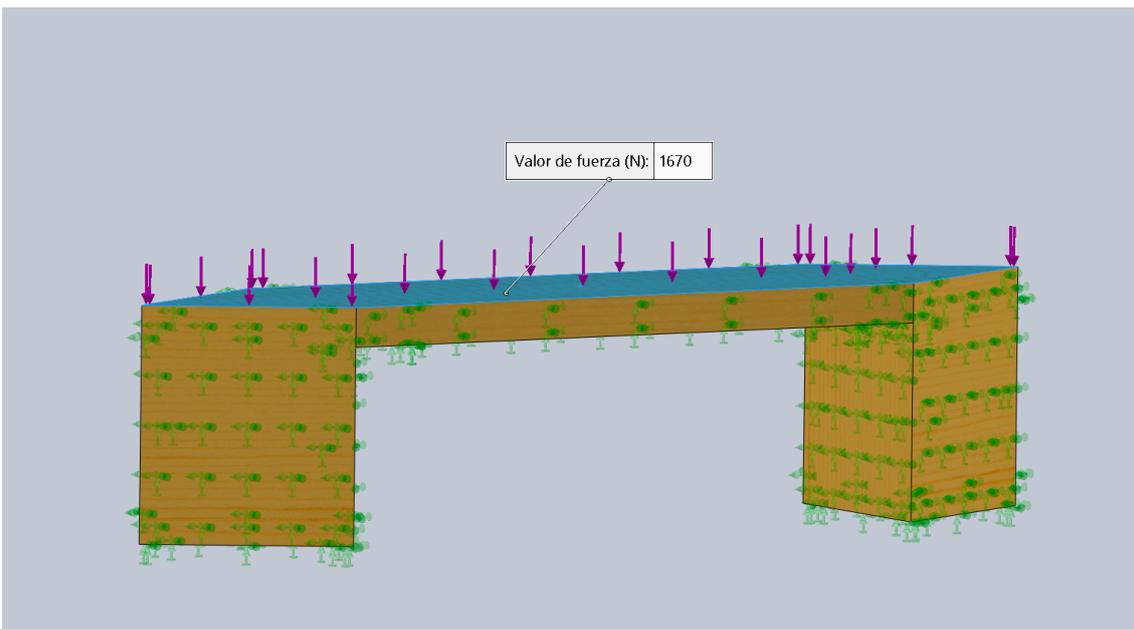


Figura 37. Tensiones

## RESULTADO

La tensión de Von Mises indica el punto en el que un material comienza a ceder.

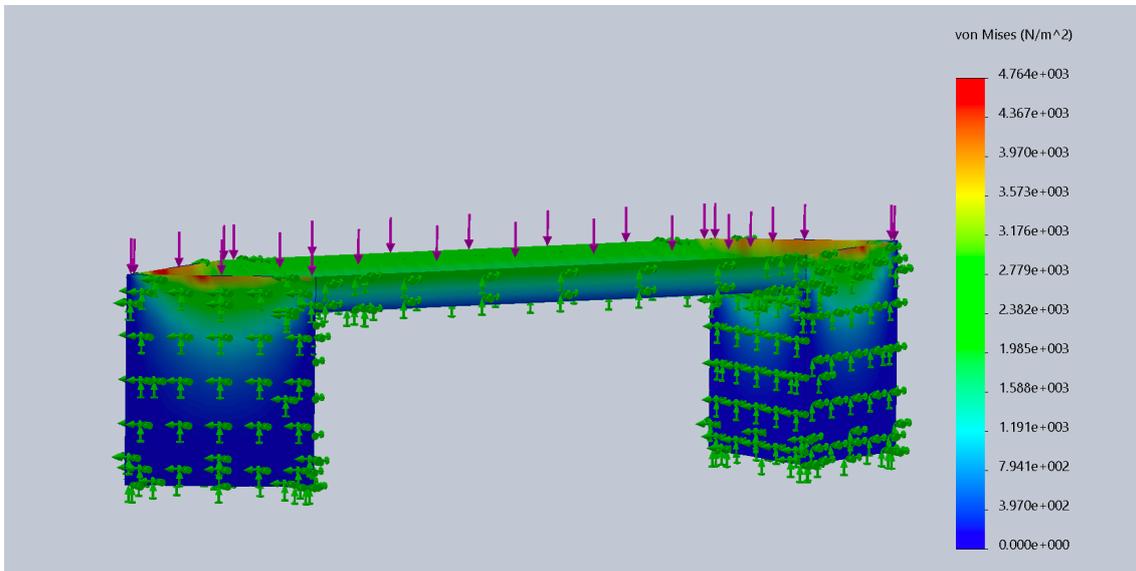


Figura 38. Von Mises

En la imagen se aprecian los resultados del análisis estructural en base a la tensión de Von Mises.

Como se puede apreciar en la imagen, no se llega a alcanzar la tensión máxima. Hay varios puntos en lo que aparece rojizo, pero es inapreciable.

A continuación, se ha analizado el desplazamiento.

Como se puede observar en la siguiente imagen, no existe ningún punto que alcance el desplazamiento máximo, al contrario, esta todo el objeto de color azul.

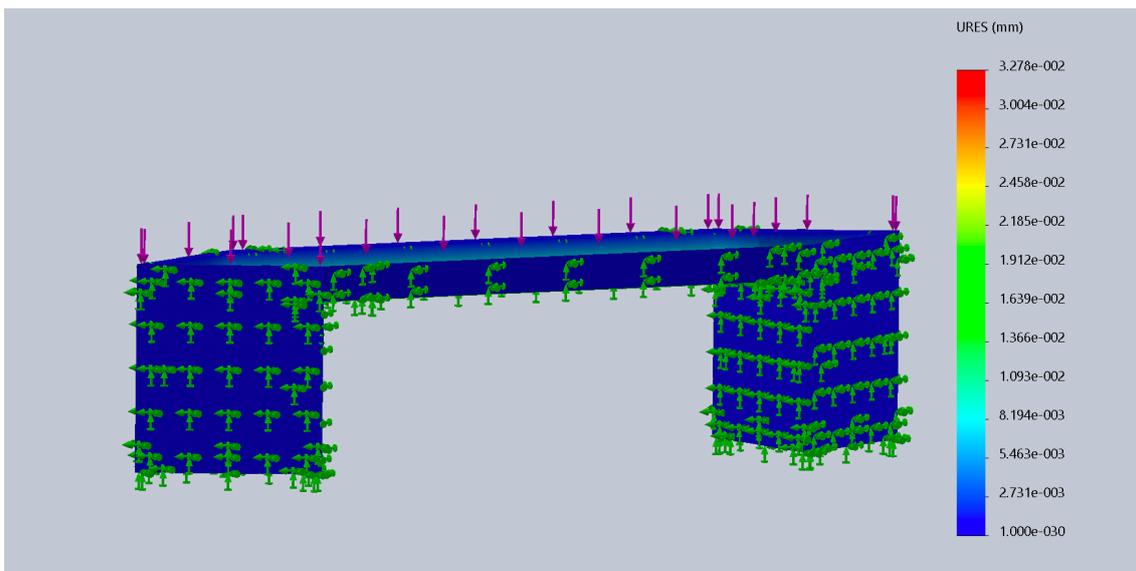


Figura 39. Desplazamiento

## 1.9. POSIBLES COMBINACIONES

Como se ha nombrado anteriormente, se trata de un producto combinable entre sí, lo cual hace que sea más adaptable al espacio.

Para que el producto se pueda combinar, se ha de modificar el elemento 1, de tal forma que se elimine el 1.1.1.2 y se añada el 1.1.1.1 tantas veces como se quiera combinar, hasta un máximo de 4 (2 a cada lado del producto)

Para una combinación, quedaría de la siguiente forma:



Figura 40. Pieza 1. Un elemento 1.1.1.1 y dos 1.1.1.2

En concreto, la pieza que da la posibilidad de unirse y modificar el producto con otro igual para albergar a más usuarios, es la 1.1.1.1



Figura 41. Elemento necesario para la unión de más productos

Al intercambiar las piezas, el elemento 1 quedaría como está expuesto en la siguiente imagen.



Figura 42. Pieza 1. Un elemento 1.1.1.2 y dos elementos 1.1.1.1

Como resultado, quedaría el siguiente producto:

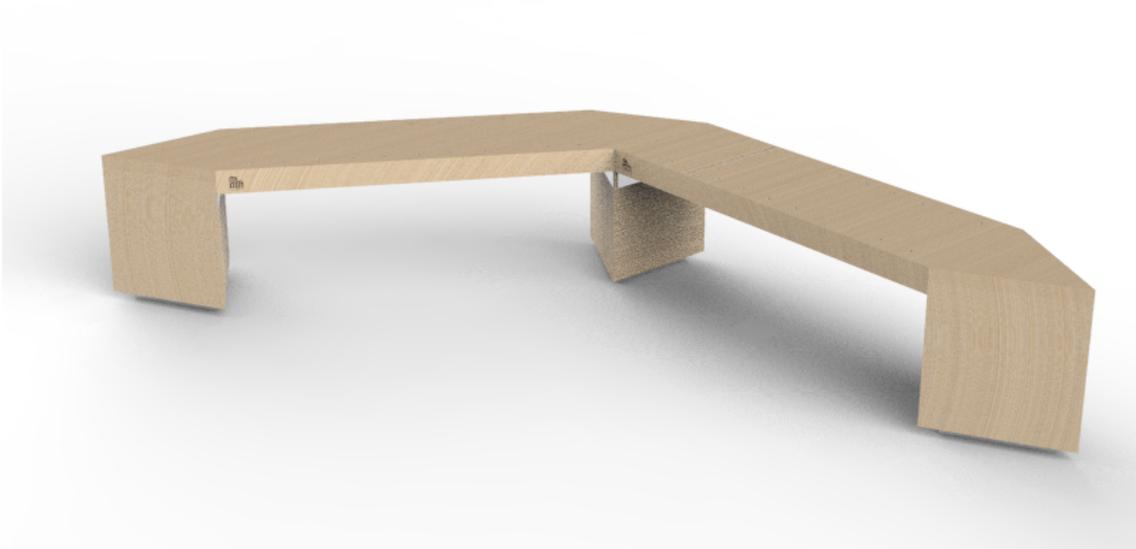


Figura 43. Unión de dos productos.

La imagen anterior y la que se verá a continuación, son los tipos de uniones/combinaciones que se pueden realizar con el elemento 1.

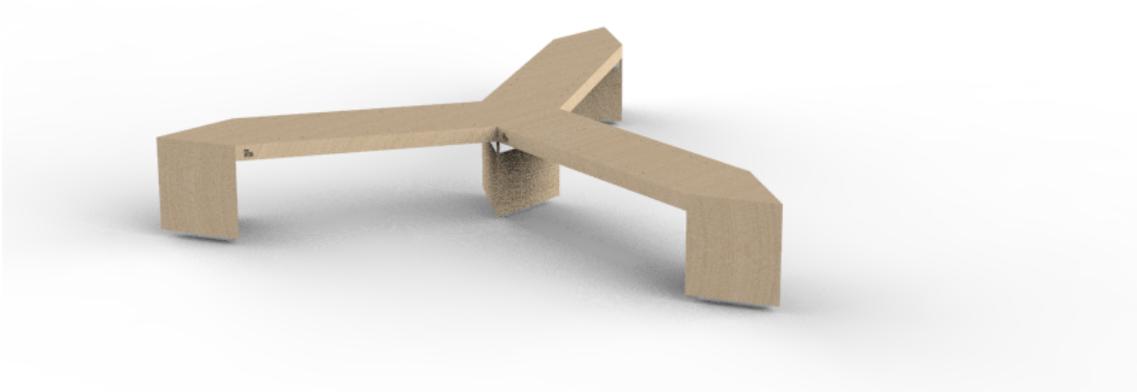


Figura 44. Unión de tres productos

A partir de este tipo de combinaciones, se pueden realizar infinitas formas. Desde la unión de dos bancos, como forma simple, a la creación de formas adaptables al espacio donde se vayan a ubicar.

A continuación, se mostrarán varios tipos de posibilidades vistas desde arriba.

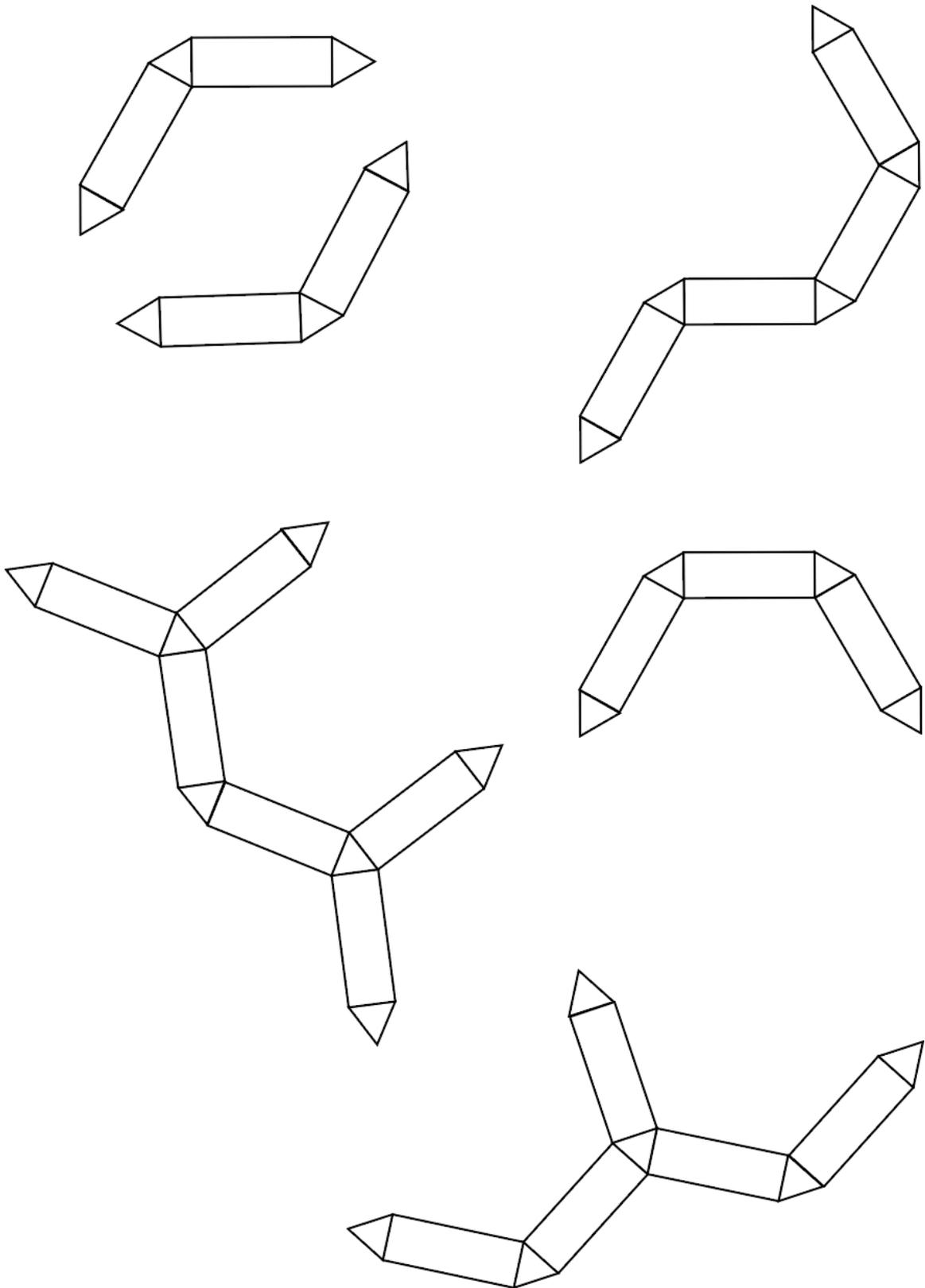


Figura 45. Posibilidades

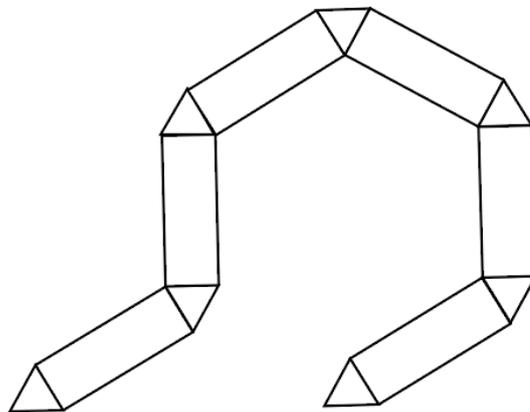
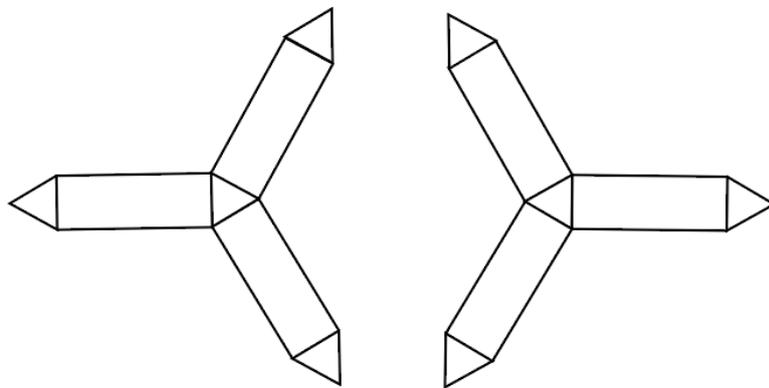
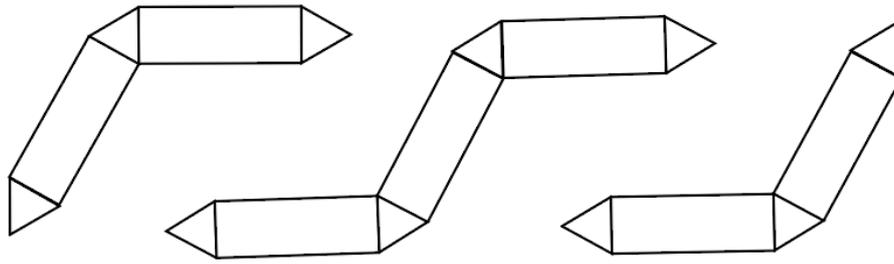


Figura 46. Posibilidades

## 1.10. CONCLUSIONES

Como se puede observar en los bocetos (Véase el apartado 2.2), al inicio del proyecto se tenía la intención de realizar un producto que fuese móvil a petición del usuario, para que este pudiese decidir cosas simples como si desea estar sentado de forma recta o sentado de forma inclinada en la espalda para una mayor comodidad, así como poder decidir sobre en qué dirección desea sentarse para observar un paisaje u otro. A medida que se ha avanzado en el proyecto, este tipo de opciones se han descartado por seguridad y complejidad.

Se optó, por un diseño que pudiese ser instalado de distintas formas en el azud de mutxamiel, es decir, que en la cercanía del azud estuviese configurado de una manera, y en lo que podría ser el parking, de otra. Por esto se eligió este producto.

A lo largo del proyecto, han ido surgiendo una serie de dudas y cuestiones que han resuelto de la mejor manera posible.

Han aparecido dudas en cuanto a la elección de materiales, si plástico, hormigo o madera, aunque desde el principio del proyecto ha existido la intención de utilizar materiales respetuosos con la naturaleza, por este motivo, el plástico fue el primero en descartarse. Para lograr un diseño adecuado y acorde a su ámbito de uso, se decidió utilizar la madera. Las maderas empleadas cumplen con las características mecánicas óptimas para su lugar de instalación, su estabilidad y su resistencia, a la par que son accesibles económicamente.

Otro problema que ha surgido a lo largo del proyecto, fue la unión entre el elemento 1 y el elemento 2. Se eligió realizarla mediante un Perfil en L, para modificar lo mas mínimo posible el elemento 1, ya que, de ser modificado, sería casi imposible su posterior combinación con otros elementos iguales.

Al hablar de diferenciación del producto sobre otros del mismo ámbito, se considera que, mediante el grabado del logo y su forma de combinarse y adaptarse, se distingue de otros existentes. Haciéndolo un producto característico y fácilmente reconocible que pertenece al grupo del Aula Riu Sec.

En cuanto a lo que presupuesto del producto se refiere, se ha llegado a una cifra aproximada debido a que se han estimado costes de fabricación y gastos generales, por lo que es bastante probable que la cifra final varíe en cuanto la fabricación real del producto. No obstante, sirve como una estimación de lo que sería el coste real.

Finalmente, se garantiza que el diseño realizado cumple con las necesidades exigidas por el promotor al principio del proyecto, y además cumple con otras que añaden valor al producto.

## 1.11. FUENTES DE INFORMACIÓN

A continuación, se exponen las fuentes de información utilizadas según su temática:

### ELEMENTOS NORMALIZADOS

Catálogo de productos normalizados wasi

[https://www.wasi.de/fileadmin/user\\_upload/Downloadbereich/kataloge/Catalogo\\_normalizado\\_2011.pdf](https://www.wasi.de/fileadmin/user_upload/Downloadbereich/kataloge/Catalogo_normalizado_2011.pdf)

Perfil L

<https://www.incafe2000.com/Esp/p/Angulo-80x8-mm>

### MATERIALES

Tipos de maderas aptas para exterior de maderame

<https://maderame.com/maderas-para-exterior/>

Catálogo de maderas para exterior de Gabarro

<http://www.gabarro.com/gabarro/media/downloads/descargas/gabarro8670.pdf>

Wikipedia, Madera:

<https://es.wikipedia.org/wiki/Madera>

Catálogo de maderas Daniel Fuster

<http://maderasdanielfuster.com/wp-content/uploads/2015/11/Catálogo-Maderas-Fuster-Tablones-y-Tablas-Maderas-Tropicales.pdf>

Tarifas madera de Tableros Martínez

<http://www.tablerosmartinez.com/index.php?zona=tarifas&tari=5>

Resumen Madera

<http://www.cenlit.com/muestra.pdf>

Tablero contrachapado okume de maderas acuna

<https://catalogo.maderasacuna.es/producto/tablero-contrachapado-marino-chapa-marina/>

Tablero contrachapado okume de tableros Martínez

<http://www.tablerosmartinez.com/index.php?zona=tarifas&tari=5>

## PROCESOS DE FABRICACIÓN

Proceso de grabado a láser

GRABOLASER

<http://grabolaser.com/empresa>

Procesos de mecanizado de la madera

MECANIZADOS MADERA

<http://mecanizadosenmadera.es/servicios-carpinteria>

## ESTUDIO DE MERCADO

<https://kebony.com/en/projects/spine-furniture-concept/>

<https://enzis.at/portfolio/enzi/>

<http://www.derloteditions.com/products/prisma>

<https://www.architonic.com/es/product/jangir-maddadi-design-bureau-compound-concrete/1237617>

<http://www.metalco.it/prodotto/air-port-l-collection-banco?!lang=es>

<https://www.zenithinteriors.com/au/product/wes-ottoman>

<http://cih.ru/wp/blog/2013/08/revolution-chair/>

<https://www.marshalls.co.uk/commercial/product/twig-plastic>

<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-157101/en-detalle-mobiliario-urbano-del-proyecto-lentspace-interboro>

<https://www.behance.net/gallery/4705183/BEND-Urban-Furniture-Collection>

<https://www.architonic.com/es/product/belta-frajumar-pent/1258543>

<http://www.archipanic.com/marina-abramovic-and-moroso/>

[http://www.davisfurniture.com/product\\_detail/redirect/name/Q5](http://www.davisfurniture.com/product_detail/redirect/name/Q5)

<https://www.architonic.com/en/product/streetlife-solid-meet-work/1302894>

[http://www.archiexpo.com/prod/strawberry-energy/product-149328-1650669.html#product-item\\_1650692](http://www.archiexpo.com/prod/strawberry-energy/product-149328-1650669.html#product-item_1650692)

<https://landarchs.com/stunning-green-atrium-brings-it-all-together/>

<http://www.izabelabolo.com/work/26-eng/work/installations/35-intersections-milan-design-week>

<http://www.archiexpo.com/prod/escofet/product-51516-341767.html>

### OTRAS WEBS

<http://riusec.blogs.upv.es>

<https://www.pinterest.es>

<http://www.bloquesautocad.com/aparcamiento-de-bicicletas-en-bateria/>

<http://materialicious.com/tags/furniture>

<http://basepaisajismo.blogspot.com/2011/07/bancos-y-sillas-iii.html>

### LIBROS UTILIZADOS

-Elementos urbanos : mobiliario y micro arquitectura = Urban elements : furniture and microarchitecture / Josep Maria Serra.

Serra, Josep Maria

-Fundamentos del diseño de productos / Richard Morris. Morris, Richard

-Experiencias36 : arquitectura, diseño, paisajismo / [comissaris Francesco Giancola...et al.].

Giancola, Francesco

-European product design / editor, concept, and project director, Josep M<sup>a</sup> Minguet ; co-author, Marc Gimenez.

Minguet, Josep Maria

## 1.12. PROGRAMAS INFORMÁTICOS UTILIZADOS

En este apartado se exponen los programas informáticos que se han empleado para la realización de este proyecto

- MICROSOFT WORD- Redacción
- RHINOCEROS- Modelado 3d y obtención de planos
- SOLIDWOKS – Modelado 3d para análisis estructural
- SOLIDWORKS SIMULATION – Análisis estructural
- ADOBE ILLUSTRATO – Creación de contenidos gráficos
- ADOBE PHOTSHOP- Edición de imágenes
- KEYSHOT – Renderizado

## **2. ANEXOS**



## 2.1. ESTUDIO DE MERCADO

En este primer apartado de los anexos, se expone el estudio de mercado que se ha realizado como investigación de los objetos ya existentes en el mercado.

Este estudio se ha realizado previamente al desarrollo del proyecto, y se han hecho búsquedas de bancos móviles a petición del usuario, bancos de estilo modular, en los cuales se pueden obtener diversas formas al juntar sus módulos de distintas maneras, y por último, bancos fijos.

En los objetos analizados, hay que son de exterior y otros de interior.

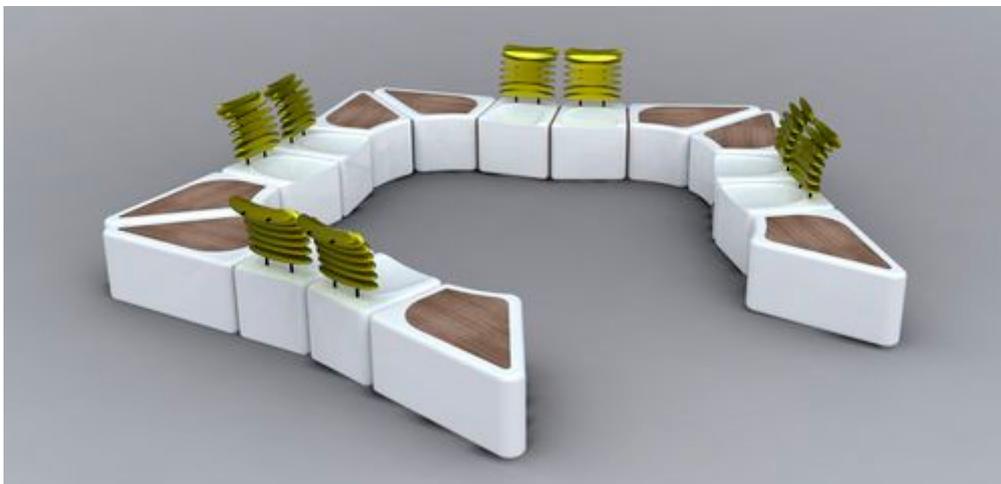


Figura 47. Estudio de mercado 1.

Tabla 7. Estudio de mercado 1

Producto	SPINE Furniture Concept
Espacio	Exterior
Modular	Módulos de hormigón hueco
Adaptable al espacio	Puede crear diversas formas
Móvil a petición del usuario	No lo especifica.
Materiales	Hormigón y Madera

Spine ha sido diseñado en Noruega para satisfacer las necesidades de mobiliario más flexible, sólido y duradero en los espacios públicos.

El autor experimenta entre el contraste del frío hormigón y la calidez de la madera. Crea un mobiliario adaptable a cualquier tipo de espacio exterior.

Figura 48. Estudio de mercado 2.



Tabla 8. Estudio de mercado 2

Producto	ENZIs
Espacio	Exterior
Modular	Módulos de espuma revestida
Adaptable al espacio	Sí, puede crear diversas formas.
Móvil a petición del usuario	Sí, es el usuario el que decide como combinarlo.
Materiales	Plástico. "Espuma revestida"

ENZIs ha sido diseñado en Alemania, con "espuma revestida" para hacer posible su bajo peso y su forma geométrica.

Creado para usarse en conjunto con otros objetos idénticos a él, pero también puede usarse por separado.

Se pueden realizar diversas formas en el espacio público, combinando desde 2 elementos, hasta 12 para realizar un círculo. Además, puede ser acoplado con otro elemento en la parte superior, para hacer sombra

Existe en 3 tamaños distintos, el más pequeño con un peso de 7 kg, el mediano con 22 kg y el mas grande, con un peso de 78 kg

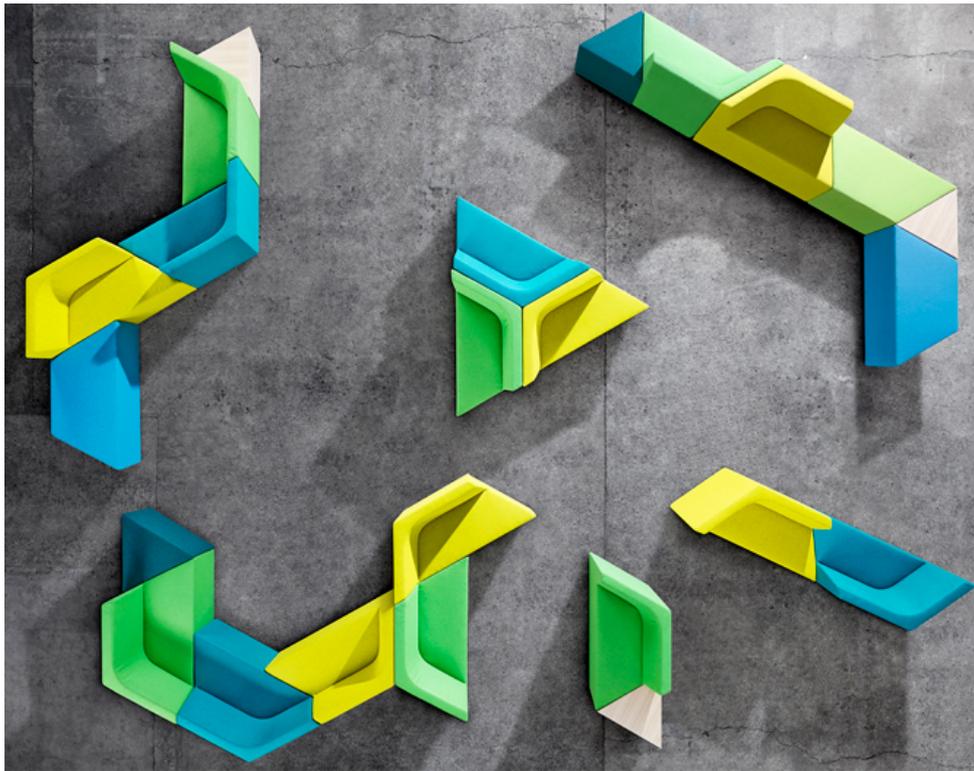


Figura 49. Estudio de mercado 3

Tabla 9. Estudio de mercado 3

Producto	Prisma / 2013
Espacio	Exterior
Modular	Módulos de distintas formas
Adaptable al espacio	Sí, puede crear diversos ambientes
Móvil a petición del usuario	Sí, es el usuario el que decide cómo combinarlo.
Materiales	Mesitas: Madera contrachapada/ laminada Asientos: Marco MDF, Espuma

La gama de mobiliario Prisma, ha sido diseñada por Alexander Lotersztain. Con su diseño intenta suplir la necesidad de tener muebles adaptables en ambientes de trabajo contemporáneos.

Incluye asientos con y sin respaldo, mesitas de madera, asientos triangulares pequeños, y una mesa grande para trabajo (En esta imagen no aparece).

La gama se vende en varios colores, los de la imagen, en tonos neutros, y en tonos rosados. El acabado de los elementos de madera es laminado, y el acabado de los asientos puede ser de tela tapizada o de piel



Figura 50. Estudio de mercado 4

Tabla 10. Estudio de mercado 4

Producto	Compound Concrete
Espacio	Exterior
Modular	Sí. Módulos idénticos.
Adaptable al espacio	Sí, puede crear diversos ambientes
Móvil a petición del usuario	En otros materiales sí.
Materiales	En la foto: De hormigón

El diseño Compound concrete, pertenece a la familia Compound, diseñada por Jangir Maddadi en Suecia.

Surgió para dar vida a los espacios vacíos. “¿Cómo le doy vida a este espacio?” La colección de esta formada por 4 productos distintos, que se pueden combinar entre ellos, para encajar en configuraciones de asientos infinitas.

La línea puede ser fabricada en cuatro materiales, ofreciendo elección en cuanto a la estética del producto. Se vende en Fibra de vidrio con tela o cuero, hormigón, espuma y madera.



Figura 51. Estudio de mercado 5

Tabla 11. Estudio de mercado 5

Producto	AIR-port L collection
Espacio	Exterior
Modular	Sí
Adaptable al espacio	Sí, pero más limitado que los anteriores
Móvil a petición del usuario	No.
Materiales	Alerce o Madera exótica mas aluminio barnizado.

La colección AIR-port L ha sido diseñado por alfredo tasca, massimo tasca y raffaele lazzari. Consta de 3 productos, banco sin respaldo, y otros dos bancos cada uno con el respaldo a un lado u otro. Los 3 pueden ser combinados entre ellos.

Formado por un plano de apoyo con listones de madera exótica colocada escalonadamente y soportes en fundición de aluminio pintado Este producto es versátil, ya puede ser usado tanto en parques como en ciudad, además de dar la posibilidad de instalarlos por separado como combinados.



Figura 52. Estudio de mercado 6

Tabla 12. Estudio de mercado 6

Producto	Wes
Espacio	Interior
Modular	Sí
Adaptable al espacio	Sí
Móvil a petición del usuario	Sí
Materiales	Contrachapado, patas de fresno y tapicería.

Wes ha sido diseñado por Tom Fereday. Esta gama fusiona las técnicas de tapicería tradicionales con un diseño mínimo.

El autor relata que esta esculpida y manipulada a mano, sobre un marco de madera. Se trata de un diseño para interiores, que puede ser modificado a petición del usuario, ya que los elementos no van fijos unos a otros ni al suelo. La gama está formada, por un taburete angular, un sillón, dos sofás, uno con respaldo y otro con apoyabrazos incluidos. Esta disponible en varios colores.

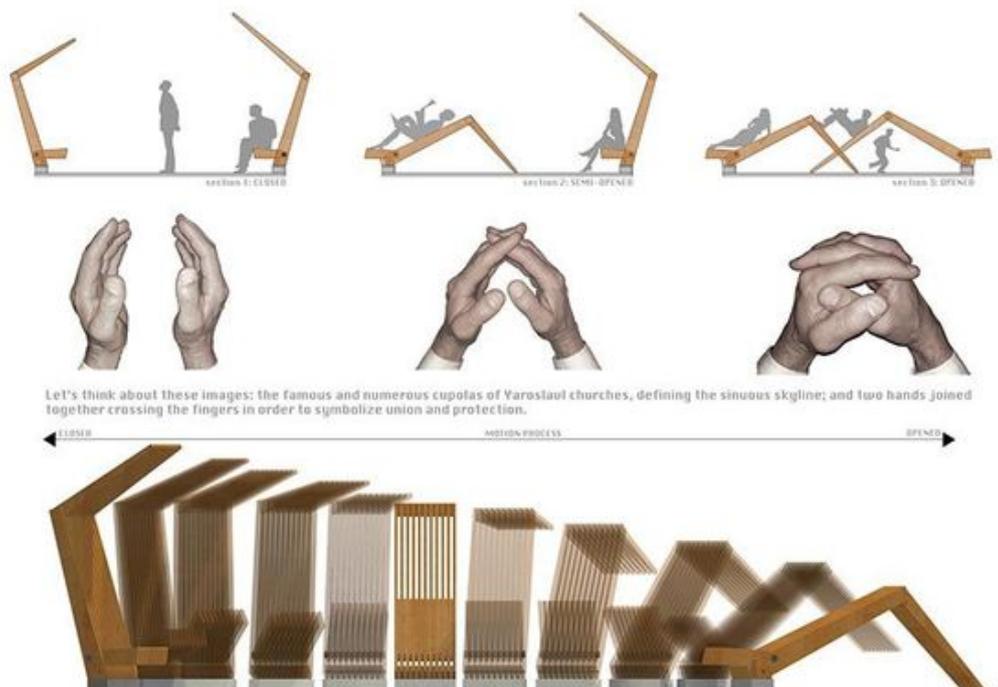


Figura 53. Estudio de mercado 7

Tabla 13. Estudio de mercado 7

Producto	Revolution chair
Espacio	Exterior
Modular	No.
Adaptable al espacio	No. Se trata de un único objeto en la gama
Móvil a petición del usuario	Sí
Materiales	Madera y acero

La revolution chair busca crear un producto que pueda ser modificado en base a las estaciones (Lluvia o sol) y las necesidades de las personas. Se trata de un mobiliario urbano moderno, cómodo y flexible de usar.

Constituida por 3 partes, la estructura móvil, una base de acero y la plataforma.

Se trata de un mobiliario bastante moderno, adaptable sobre todo a espacios amplios, aunque puede ser también instalado en espacios más pequeños.



Figura 54. Estudio de mercado 8

Tabla 14. Estudio de mercado 8

Producto	Twing concrete bench
Espacio	Exterior
Modular	Único objeto, combinable con otros iguales
Adaptable al espacio	Sí
Móvil a petición del usuario	No. Una vez instalado se queda fijo.
Materiales	Polietileno blanco

El autor lo define como un sistema de bancos que resume los conceptos de modularidad, interactividad y conexión.

Su forma y unión fomenta la interactividad social de los usuarios.

En la imagen está fabricado en hormigón, pero también puede ser fabricado de polietileno blanco con un acabado texturizado para poder realizar algún tipo de grabado. Además, en el modelo de plástico, se puede añadir iluminación interior, la cual realizan con tiras de baja energía LED.



Figura 55. Estudio de mercado 9

Tabla 15. Estudio de mercado 9.

Producto	Proyecto LentSpace en Nueva York
Espacio	Exterior
Modular	Único objeto móvil
Adaptable al espacio	Sí, en rotación
Móvil a petición del usuario	Si, el usuario decide el ángulo que desea.
Materiales	Madera

Creado por Interboro partners para el proyecto LentSpace de Nueva York. Fue creado para un terreno privado, en el cual la motivación principal era poder cerrar o abrir el espacio, por esto se creó un “muro móvil”.

Este “muro móvil” puede ser girado en diferentes ángulos, y puede funcionar como bancos o paneles expositivos.

El diseño de LentSpace, es concebido como una medida de seguridad, un panel expositivo, y un banco. Además, se adapta a la necesidad de los usuarios, en los que pueden estar unos enfrente de otros (Cara a cara) o separados.



Figura 56. Estudio de mercado 10

Tabla 16. Estudio de mercado 10

Producto	Bend
Espacio	Exterior
Modular	Puede combinarse con objetos idénticos
Adaptable al espacio	No
Móvil a petición del usuario	No
Materiales	Hormigón y aluminio

El producto de la imagen forma parte de la gama Bend, la cual está formada por bancos, taburetes, papeleras y mesas. Todos los objetos están fabricados con los mismos materiales.

Este diseño es menos versátil que los que se han analizado anteriormente. Además, fomenta menos la interacción social de los usuarios que un producto más “circular” en el que se reúne más a las personas.

Además, no da lugar a la interacción del usuario con el producto, ya que no es móvil.

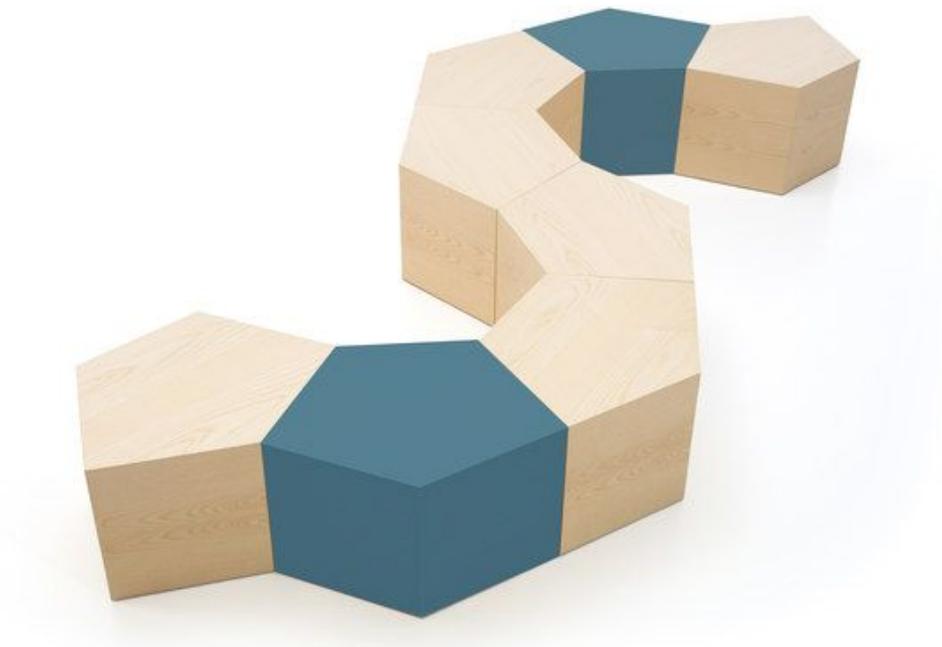


Figura 57. Estudio de mercado 11

Tabla 17. Estudio de mercado 8

Producto	Pent
Espacio	Interior
Modular	Puede combinarse con objetos idénticos
Adaptable al espacio	Sí
Móvil a petición del usuario	Sí
Materiales	Fresno natural

Diseñado por Dsignio, este producto se trata de una pieza pentagonal que forma parte de la familia Pent. La colección está formada por una mesa y un pouff.

El pouff tiene una estructura de madera, en concreto de Fresno natural, como acabado, puede ser recubierto de espuma. Es posible utilizarlo en conjunto y por separado.

La interacción con el usuario es sencilla de combinar, y fácil de realizar el movimiento. Es adaptable a distintas necesidades, haciendo posibilidades casi infinitas.



Figura 58. Estudio de mercado 12

Tabla 18. Estudio de mercado 12.

Producto	Counting the rice
Espacio	Interior/Exterior
Modular	No
Adaptable al espacio	No
Móvil a petición del usuario	No
Materiales	Hormigón y madera

Diseñado por Marina Abramovic, y producido por la compañía italiana Moroso.

Su nombre ya hace referencia a su utilidad, esta “mesa” fue diseñada como una serie de talleres, para aquellas personas que separan y cuentan el arroz o las lentejas durante más de 6 horas.

La versión de madera, fue presentada como prototipo, y posteriormente, se hizo una versión en hormigón.

Se trata de un diseño sencillo, no tiene formas complicadas ni muchos detalles.

A diferencia de otros diseños vistos anteriormente, este podría ser utilizado tanto en exterior, como en interior, en espacios amplios para la realización de talleres.



Figura 59. Estudio de mercado 13

Tabla 19. Estudio de mercado 13

Producto	Q5
Espacio	Interior
Modular	Sí. Formas angulares combinables
Adaptable al espacio	Sí
Móvil a petición del usuario	Sí. Fácil movilidad
Materiales	Madera y tela

La serie Q5, ha sido diseñada por Jonathan Prestwich.

Se trata de un asiento con forma geométrica, que puede ser combinado con objetos idénticos. Se puede utilizar solo, combinado, o con la mesa interior. La mesa existe en dos tamaños, el de la imagen, y otro más grande, además está disponible en distintas tonalidades de roble o nogal.

Con este diseño geométrico puede realizarse un alto número de combinaciones. Además, para el usuario es fácil de mover y combinar. Da lugar a la interactividad con el usuario.



Figura 60. Estudio de mercado 14

Tabla 20. Estudio de mercado 14

Producto	Solid Meet & Work
Espacio	Interior
Modular	Sí. Distintos elementos combinables
Adaptable al espacio	Sí
Móvil a petición del usuario	No. No es móvil
Materiales	Madera y aluminio

Diseñado en Holanda y fabricado por streetlife.

Está formado por varios elementos que pueden ser combinados entre ellos, formando diversas formas, esto hace que tenga un alto grado de adaptabilidad al espacio.

Está compuesto, por bancos, mesas, y maceteros. Esto crea una unión entre el trabajo o descanso, con la naturaleza.

El diseño, da paso a la interacción social entre los usuarios, ya que, en algunas de sus combinaciones, pueden estar a un lado de la mesa trabajando o comiendo/bebiendo, y en el otro lado del macetero, pueden estar descansando.

Por último, añadir como ventaja, que si los arboles fuesen más grandes, proyectarían sombra al producto.



Figura 61. Estudio de mercado 15.

Tabla 21. Estudio de mercado 15.

Producto	Strawberry Smart Bench
Espacio	Exterior
Modular	No
Adaptable al espacio	No
Móvil a petición del usuario	No
Materiales	Madera y aluminio

A diferencia de todos los productos analizados anteriormente, el Strawberry Smart Bench, es cargado eléctricamente con energía solar, y gracias a esto, ofrece a los usuarios la posibilidad de recargar sus dispositivos electrónicos.

La parte superior, cumple dos funciones, proyecta sombra a los usuarios, y lleva instalado un panel solar.

El autor relata que es fácil de instalar, tiene sensores para dar información sobre el ambiente (Como humedad, calidad del aire, presión, nivel de ruido, etc) ofrece una llamada de emergencia gratis y por último, ofrece también información pública local.



Figura 62. Estudio de mercado 16.

Tabla 22. Estudio de mercado 16.

Producto	Green Atrium
Espacio	Exterior
Modular	No
Adaptable al espacio	No
Móvil a petición del usuario	No
Materiales	Madera

Diseñado para el interior del edificio VAT83 en Copenhague, un edificio de oficinas donde conviven diversas compañías.

Se buscaba crear un espacio de descanso para los trabajadores del VAT83. Este diseño une el descanso con elementos de la naturaleza, como los árboles, o la parte del agua.

En cuanto a la forma del banco, en L, da un espacio más cerrado, dando lugar a más intimidad que un banco en línea recta.

Además, las plantas actúan como “separador” entre unos productos y otros, creando así una atmósfera con más privacidad.



Figura 63. Estudio de mercado 17.

Tabla 23. Estudio de mercado 17.

Producto	Intersections
Espacio	Exterior
Modular	Sí
Adaptable al espacio	Sí
Móvil a petición del usuario	Sí
Materiales	Metal o Madera

La gama Intersections, diseñada por Izabela Boloz, consta de un gran número de elementos geométricos modulares.

Encajan entre ellos deslizándose uno dentro del otro, “como dos peines”. Pueden ser fabricados en metal o en madera, en ambos casos, están disponibles en varias tonalidades.

Se trata de una opción fácil y sencilla de combinar y mover por parte del usuario. Debido a tener un gran número de módulos, la cantidad de combinaciones es infinita.



Figura 64. Estudio de mercado 18

Tabla 24. Estudio de mercado 18

Producto	NAGUISA
Espacio	Exterior
Modular	Sí
Adaptable al espacio	Sí
Móvil a petición del usuario	No
Materiales	Hormigón

Naguisa, es el nombre de este banco modular, que puede ser combinado consigo mismo. Hecho completamente de hormigón, cosa que hace imposible que sea móvil a petición del usuario.

Su poca altura, da lugar a que los usuarios puedan observar a ambos lados. A diferencia de objetos anteriores, en los que formas altas buscaban dar más privacidad a los usuarios. Por su tamaño, se trata de un diseño más adaptable a espacios amplios y abiertos. Podría ser usado en el centro de la ciudad, pero existen otras opciones con un mayor grado de adaptabilidad.

En este estudio de mercado se han expuesto y analizado una selección de diseños de lo que sería mobiliario exterior y mobiliario adaptable. Se muestra solo una pequeña parte de todo el estudio de mercado realizado por internet.

Se va a tratar de resumir los productos vistos, en cuanto a forma, materiales y adaptabilidad(móvil/fijo/combinable).

- **FORMA:** Se puede afirmar que existe una gran variedad de formas en el ámbito de mobiliario urbano, así como del mobiliario interior modular (3-4 ejemplos). Son productos de descanso muy distinto que, en base a sus puntos fijos, materiales y/o forma, estos (exterior o interior) son móviles o no. Se cree que en los productos para espacios interiores es más fácil encontrar gamas que sean móviles a petición del usuario, esto puede deberse a que, en el exterior, es más necesario que el producto este fijo al suelo, evitando posibles vandalismos.
- **MATERIALES:** Los elementos del mobiliario urbano, generalmente están fabricados en madera, hormigón o metal, hay también algunos casos fabricados en plástico. La utilización de estos materiales, es debida principalmente a que se busca resistencia la intemperie, y al uso. Además, ofrecen una gran variedad estética, gracias a las posibilidades en cuanto a formas, colores y su adaptabilidad a los espacios.
- **Adaptabilidad:** Es más complicado encontrar objetos modulares o móviles a petición del usuario en el exterior que en el interior, esto puede deberse a que necesitan de puntos fijos o a los materiales empleados. En cuanto al espacio interior, los objetos no suelen ir anclados al suelo, y pueden realizarse de materiales menos pesados, esto favorece a crear gamas modulares. Exteriormente, es común ver en ciudades y parques un banco, completamente fijo al suelo y que no sea combinable, pero cada vez se va innovando más en este ámbito.

En los casos que se han analizado, los objetos se adaptan al espacio, pero son pocos los que son móviles a petición del usuario, estos en concreto, son de espacios interiores.

En este proyecto, se ha centrado la atención en un objeto que sea adaptable al espacio, pero no móvil. Una vez instalado de la manera deseada, no se puede modificar.

## 2.2. BOCETOS

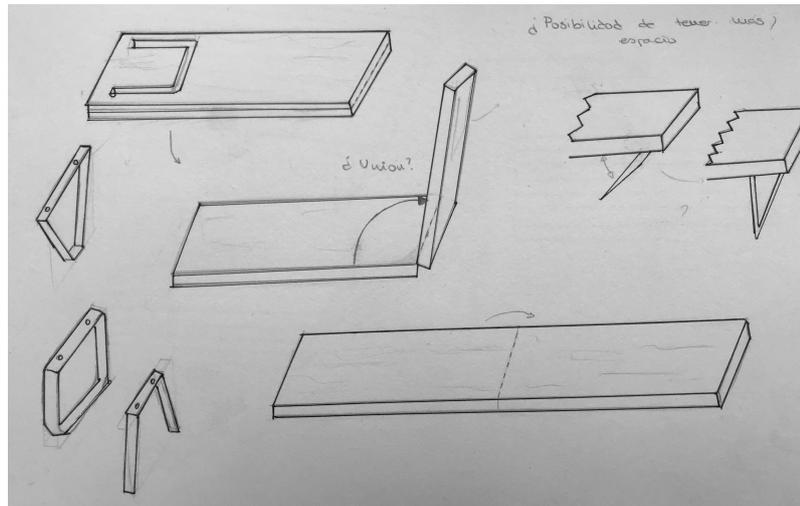


Figura 65. Boceto 1

El primer boceto consiste en dos tableros de madera, unidos mediante una bisagra. Esto hace que el objeto sea móvil a petición del usuario, si se trata de 2 o 3 amigos, no necesitan “abrir” el banco, pero si se trata de un grupo más grande, el objeto puede duplicar su espacio de sentado.

Se señala que no es demasiado seguro para ambientes con niños pequeños, puesto que, con su movimiento, podrían hacerse daño.

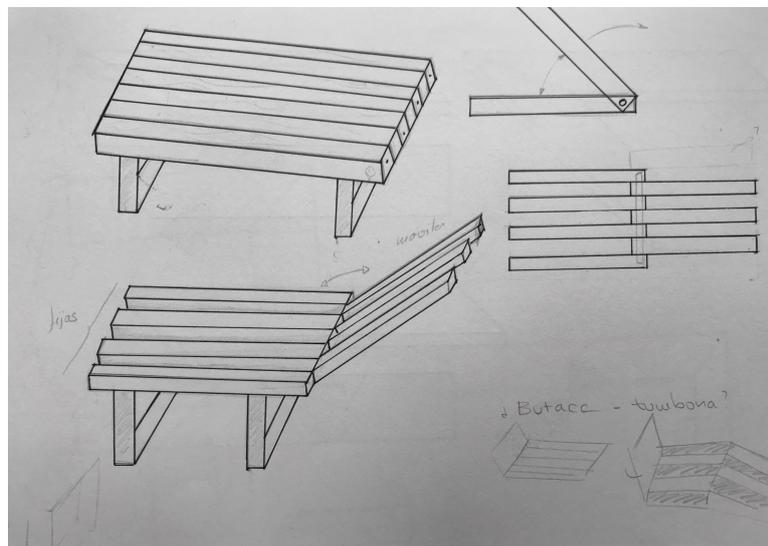


Figura 66. Boceto 2

La segunda opción realizada, tiene un sistema de movimiento como la anterior. En este caso, el objeto está compuesto por listones de madera en lugar de un tablero como el anterior.

Se trata de un objeto pensado en la temática medioambiental por el componente de madera, versatilidad y uso en exteriores. También es movable a petición del usuario, realizado con un diseño listonado en madera.

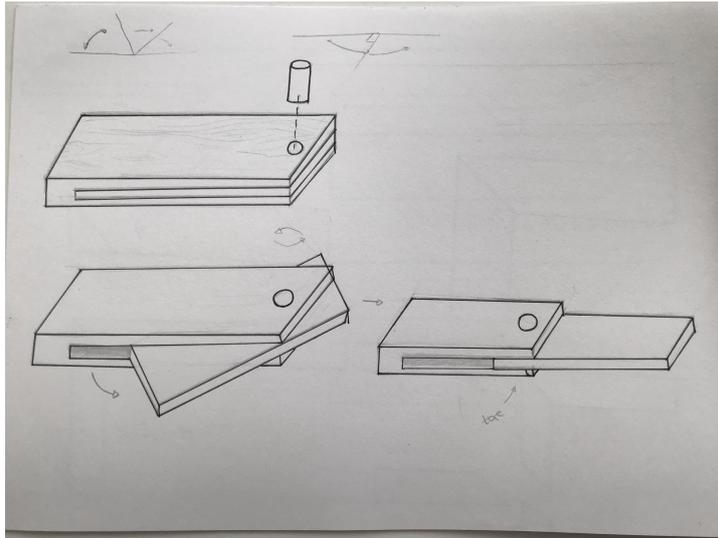


Figura 67. Boceto 3

El tercer boceto, consiste en la unión de dos piezas mediante un elemento cilíndrico. Para ello, la pieza principal, compuesta por un tablero rectangular, tendrá un vaciado en la parte central que será donde se añadirá un segundo tablero, de longitud más pequeña. El primero, estaría fijo, y el segundo sería el móvil, con un movimiento giratorio de 180°.

Este caso, se considera poco viable y poco seguro para un ambiente con niños pequeños.

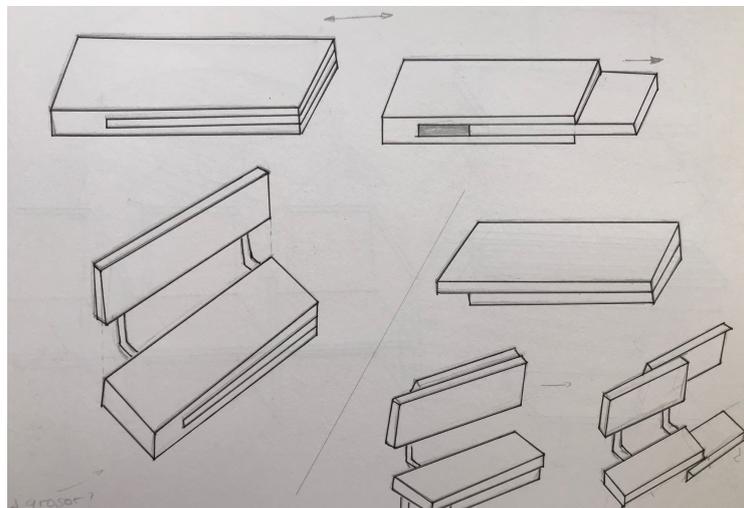


Figura 68. Boceto 4

El cuarto boceto, tiene la misma forma que el tercero, pero con un movimiento de desplazamiento lineal en lugar de giratorio.

En este caso, se integra también un respaldo idéntico al asiento. Se considera un diseño poco viable y atractivo.

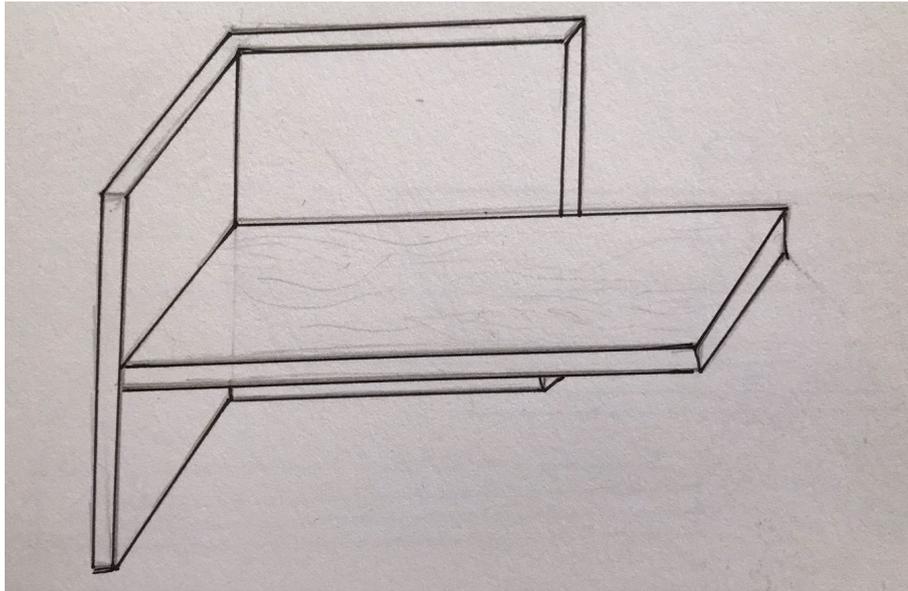


Figura 70. Boceto 5

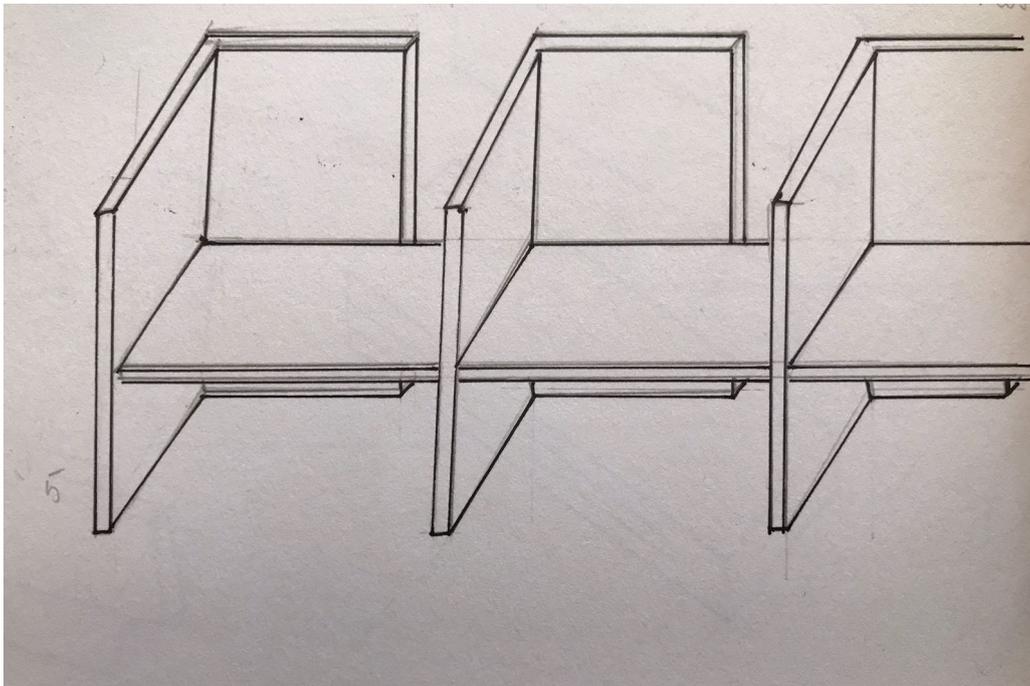


Figura 69.1 Boceto 5 combinado

Esta idea consiste en la realización de un banco de madera sujeto por dos tableros unidos en forma de L los cuales hacen la función de pata y de respaldo al mismo tiempo. Este banco no es movable a petición del usuario, como los anteriores, pero por otra parte este diseño es modular y se puede acoplar consigo mismo dependiendo del espacio a ubicarse.

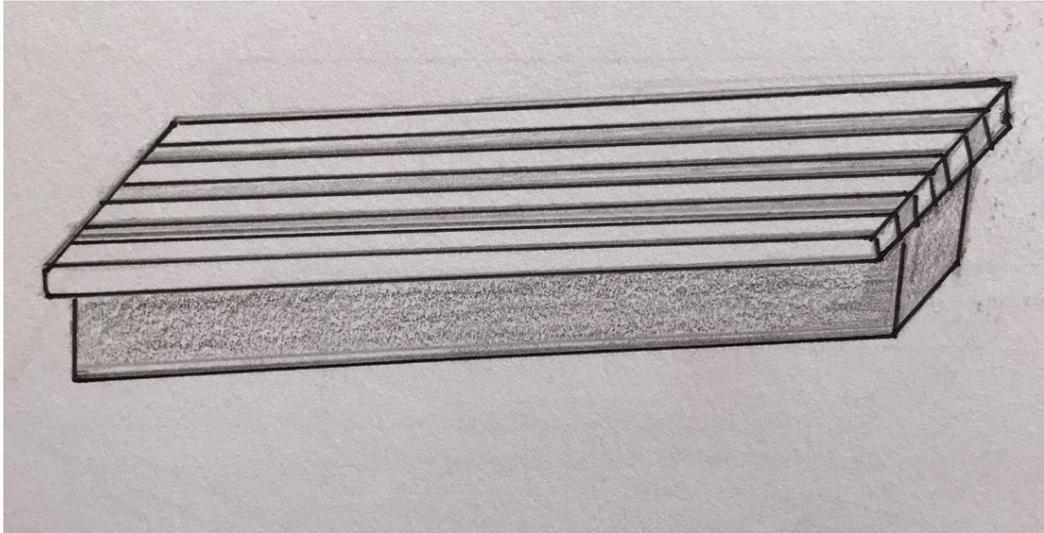


Figura 71. Boceto 6

Este boceto es distinto a los vistos anteriormente. La parte que hace la función de asiento, está fabricada con listones, y la pata está realizada de forma que parece compacta a la vista, por dentro sería hueca. No está pensado como producto combinable, pero al ser recto, podrían ser instalados pegados unos al lado de otros en línea recta.

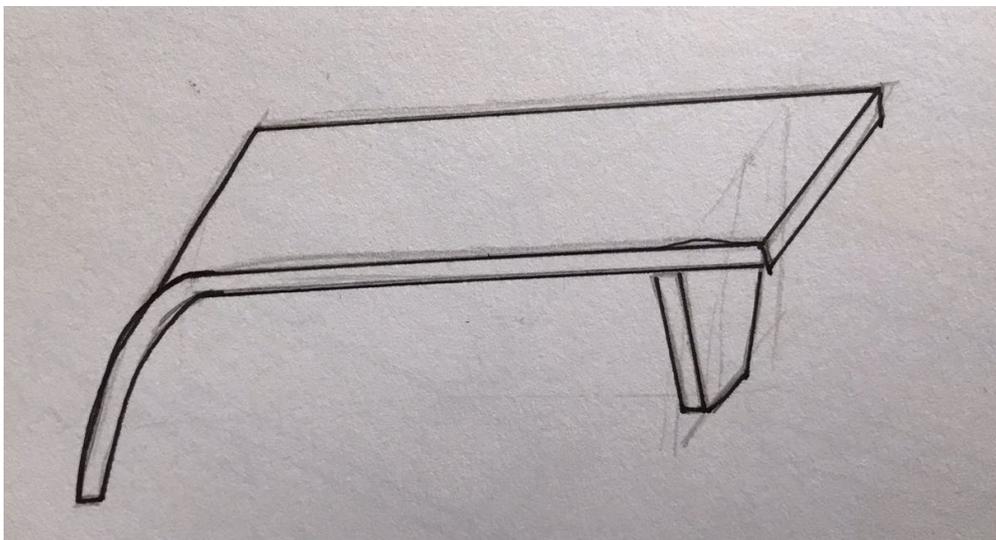


Figura 72. Boceto 7

El boceto que hace número 7, estaría realizado con un tablero que hace función de asiento y pata, ya que termina de forma “doblada”, llegando a tocar el suelo en un lateral. En el otro lateral, llevaría atornillada una pata metálica, más tradicional, para garantizar su estabilidad con dos puntos de apoyo.

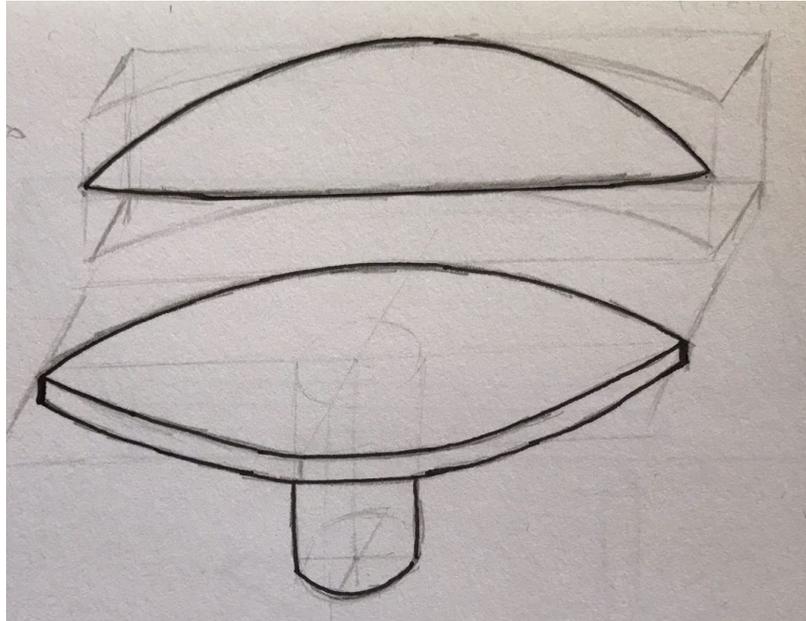


Figura 73. Boceto 8

El boceto número 8, está compuesto por asiento y respaldo en formas ovaladas. Su sistema de apoyo consiste en un elemento de forma cilíndrica acoplado en el medio del asiento

No se trata de un objeto modular, y se considera menos adaptable al espacio. Además, está en duda su estabilidad.

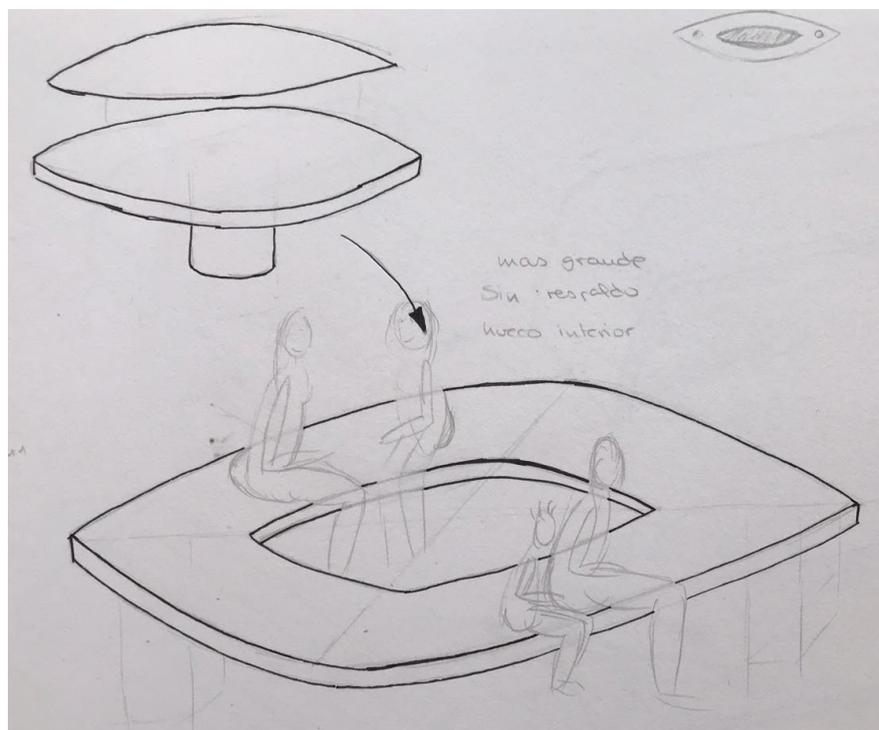


Figura 74. Boceto 9

El boceto número 9, tiene su forma inspirada en el anterior. Cambia en tamaño, se elimina el respaldo, y se añade un agujero en el medio. En este caso, puede albergar a mas personas, y tiene un mayor grado de estabilidad.

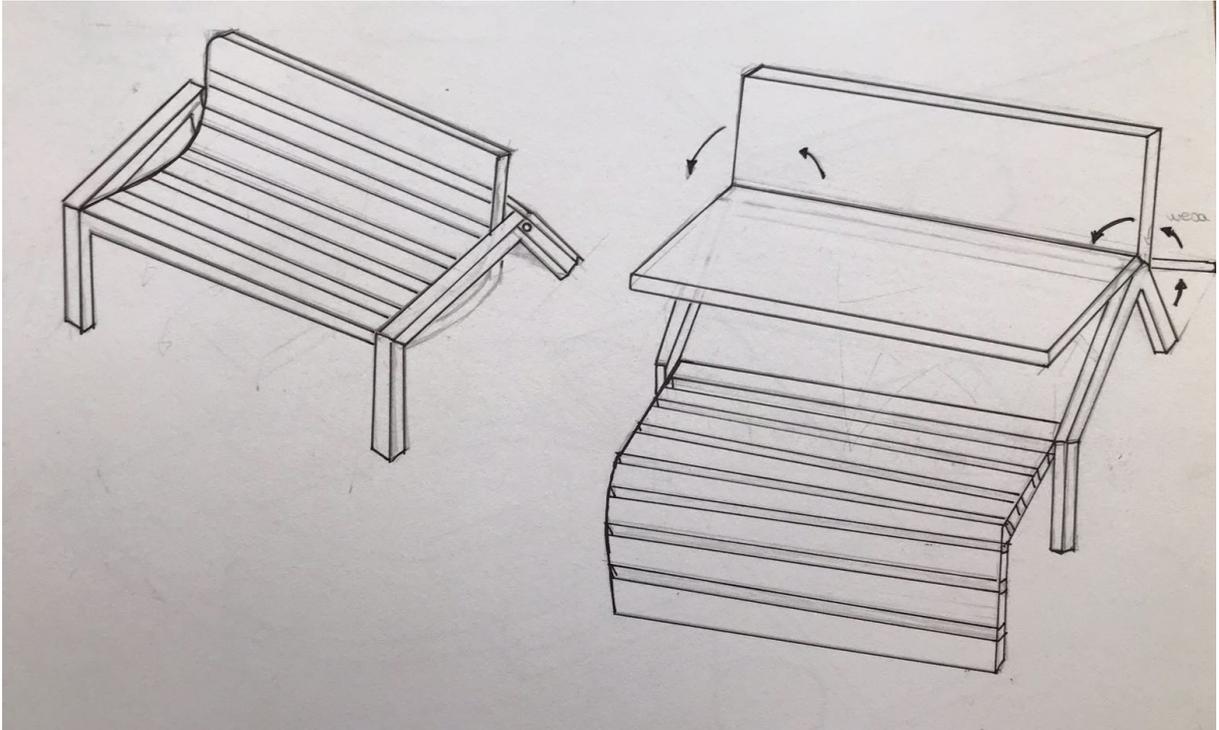


Figura 75. Boceto 10

El boceto que se observa, consiste en un banco, realizado con listones, el cual tiene un punto de apoyo que es giratorio, y el otro punto de apoyo es solamente reposado.

En la parte trasera, tiene un listón de madera, con un punto de apoyo que le otorga movimiento giratorio.

Esto hacer, que será un objeto versátil. Puede ser utilizado como banco para relajarse, o al mover sus elementos, puede ser utilizado como asiento y mesa, para comer, trabajar con el ordenador, etc.

Se considera un diseño versátil, pero como seguro, a la vez que poco viable.

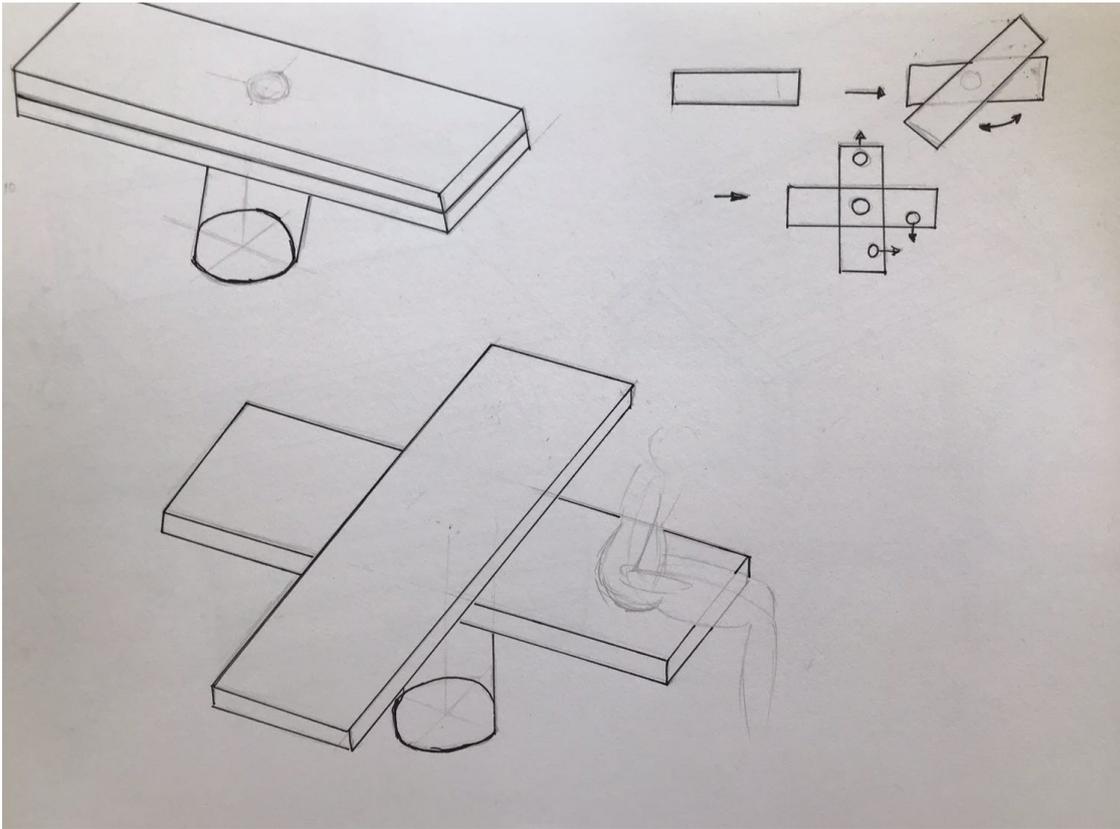


Figura 76. Boceto 11

Este boceto, consiste en dos tableros rectangulares unidos por un elemento central de forma cilíndrica, que hace la función de unión y de pata al mismo tiempo.

Se considera un producto móvil a petición del usuario, gracias a su posible movimiento giratorio. Esto está pensado, para poder albergar una mayor cantidad de gente.

Se considera un diseño innovador, pero debido a su movimiento, poco seguro para un ambiente con niños, ya que pueden hacerse daño.

Además, al tener solo un apoyo central, sería probable tener problemas de estabilidad.

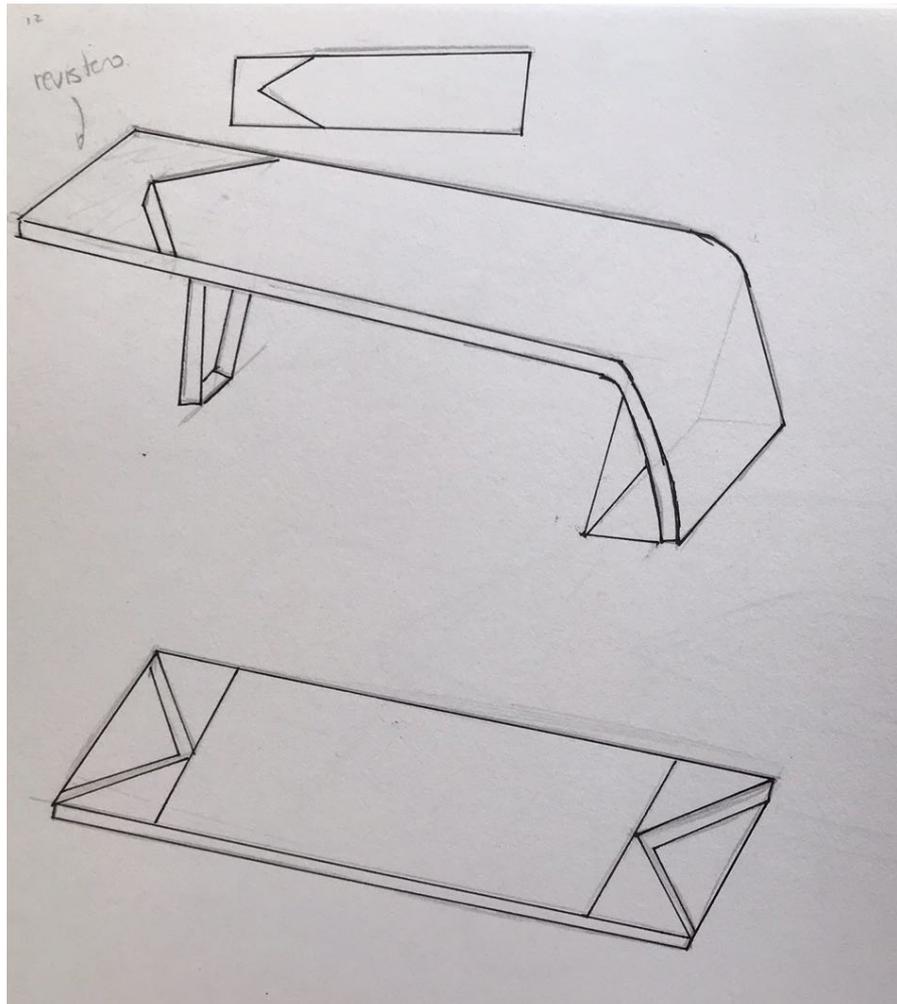


Figura 77. Boceto 12

Los objetos que se observan en la imagen, conforman en su conjunto un juego del mismo diseño.

El primero, está formado por un tablero curvo en un lateral hasta el suelo, haciendo función de una pata. En el otro extremo, este acabado en ángulo, con unas varillas metálicas, pensadas como función de “revistero”, para que si alguien sube con el periódico y quiera dejarlo por unos instantes, lo pueda hacer en este elemento.

El otro diseño realizado, tiene una forma terminada en ángulo, pero al revés que el primero. Con una varilla metálica que une ambas esquinas.

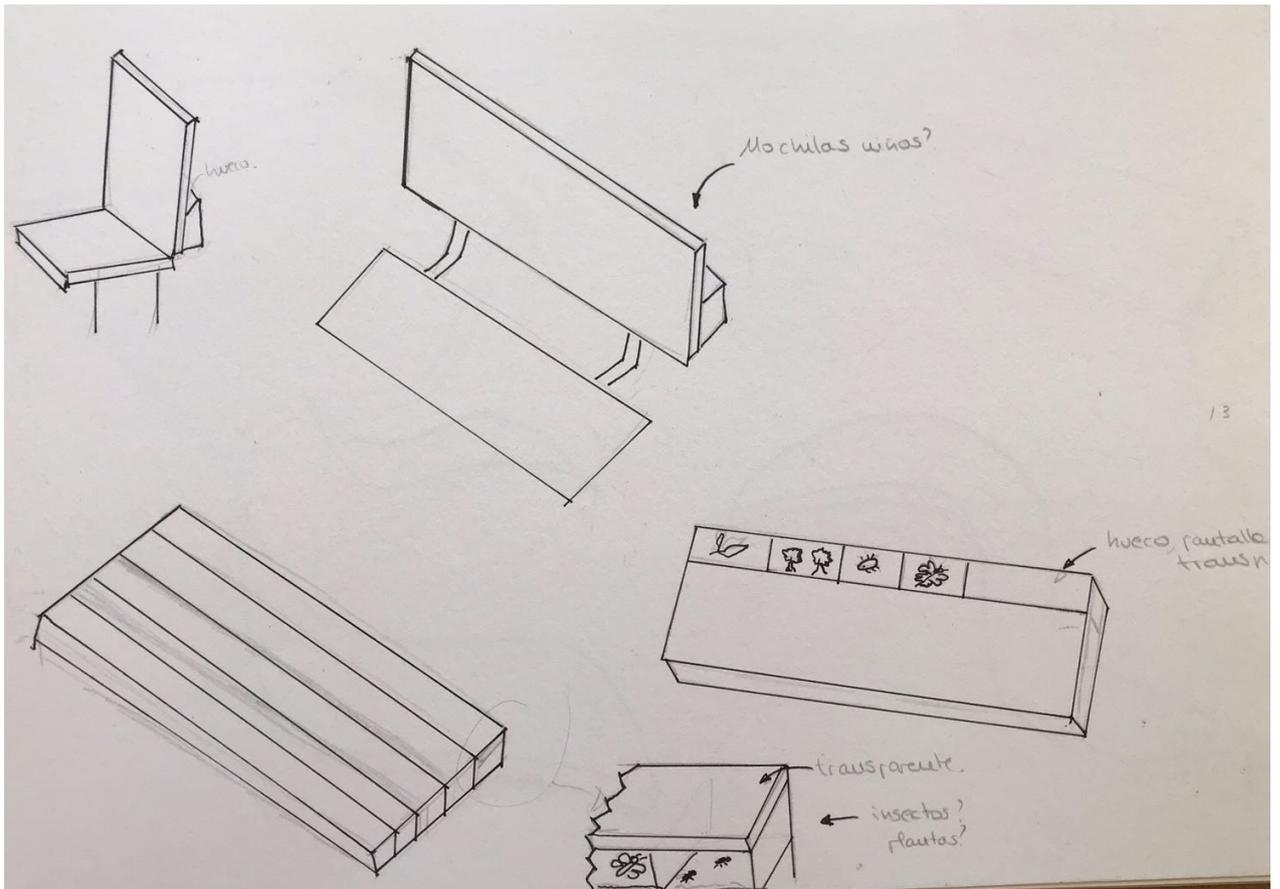


Figura 78. Boceto 13

El diseño realizado, está inspirado en la silla llamada “Porada, pocker chair”. Consiste en una silla con un hueco en la parte trasera del respaldo, para descargar los libros, revistas, la mochila etc.

El primer boceto realizado, consiste en un banco con este sistema de almacenaje en la parte trasera del respaldo.

El segundo diseño, sin respaldo, consiste en la creación de un “banco” con listones, en el que un listón será un hueco de plástico transparente, con tapa, donde se coloquen muestras de plantas o animales disecados con una pequeña explicación.

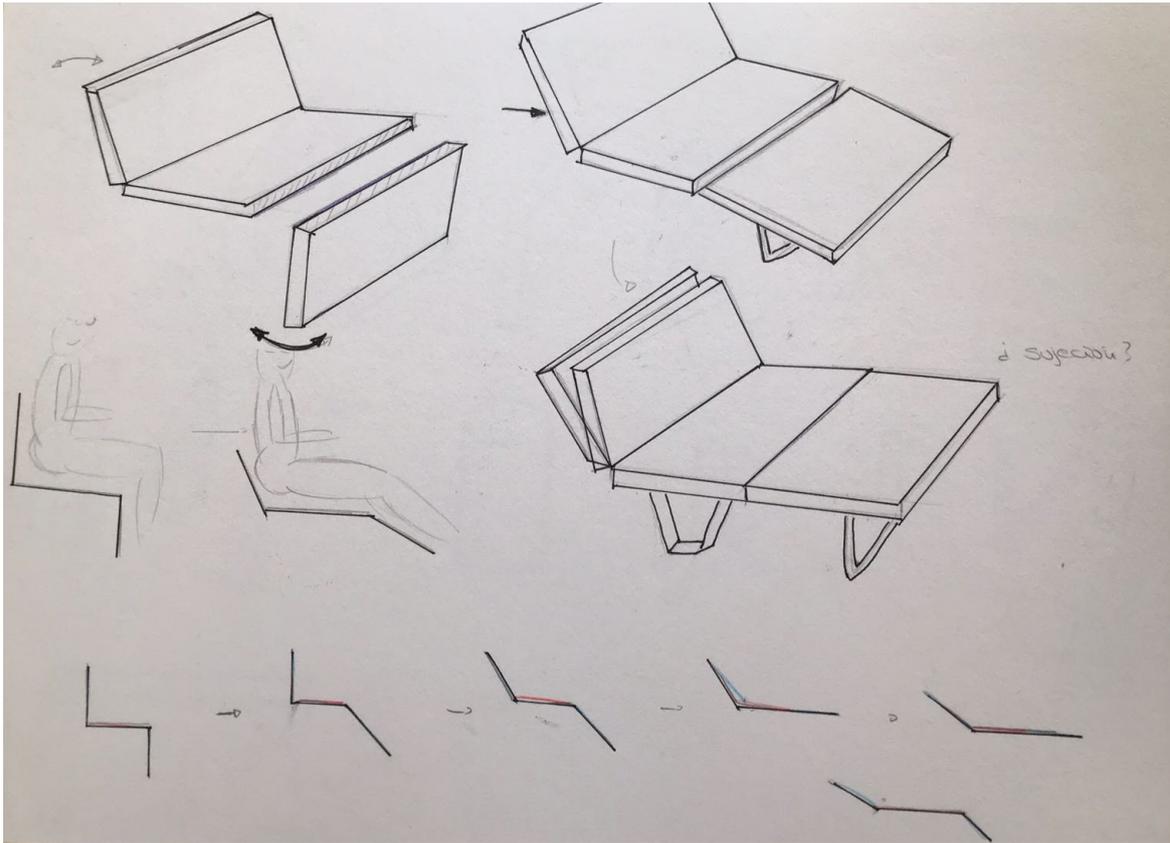


Figura 79. Boceto 14

La pieza que se muestra está conformada con tres tableros rectangulares, de los cuales dos de ellos son móviles a petición del usuario. Se trataría de un respaldo reclinable, y la parte baja de las piernas, que puede estar en vertical, o doblarse (gracias a una bisagra) y quedarse alineada con la parte que forma el asiento.

Se puede considerar como una tumbona.

En la parte inferior de la imagen, se puede observar un pequeño resumen de su movimiento visto desde el perfil.

Se descarta por ser poco seguro, y poco versátil.

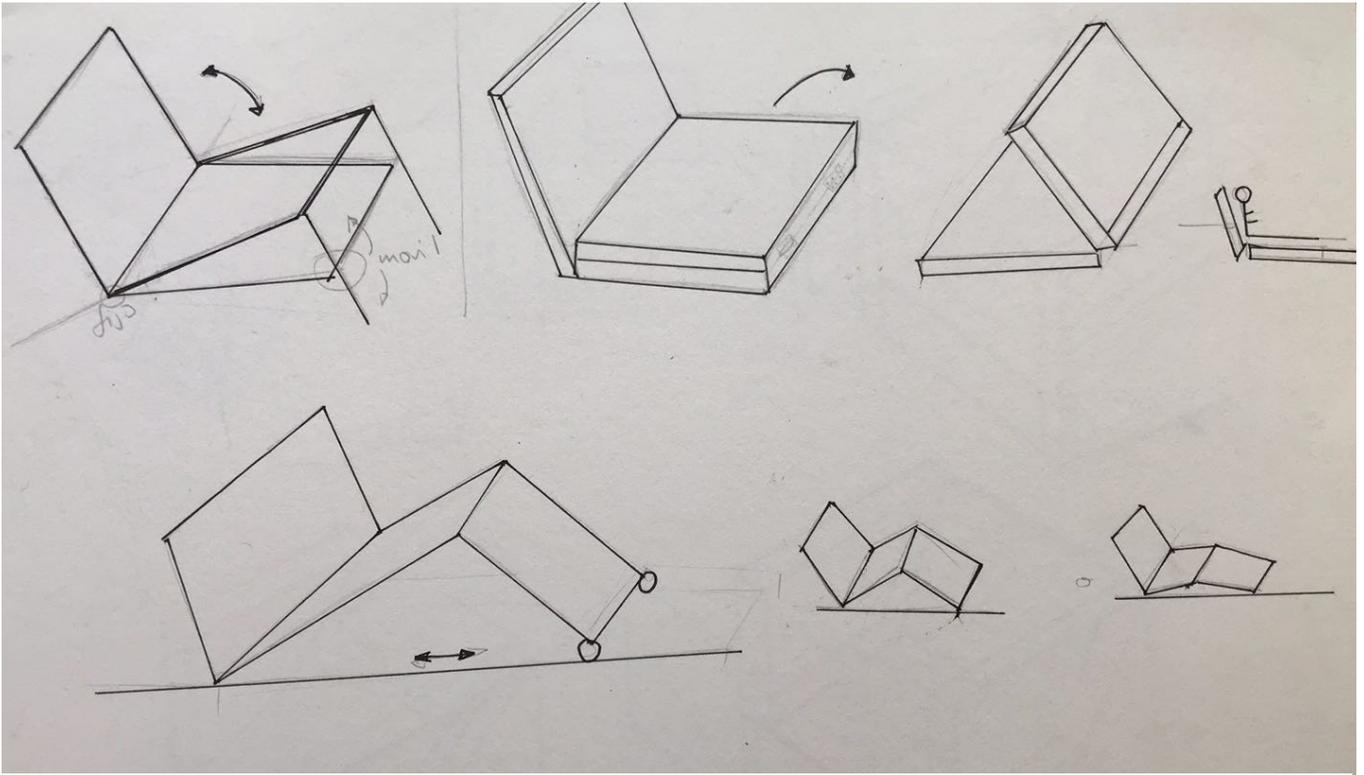


Figura 80. Boceto 15

Los bocetos observados en esta imagen, están inspirados en el anterior, se trata de los mismos elementos, con un movimiento realizado por distintos sistemas.

En la parte superior, el apoyo de los pies, iría doblado sobre el mismo asiento, no como en el anterior, que quedaba colgando.

En la parte inferior, el objeto estaría instalado sobre unas vías, sobre las cuales se deslizaría la parte final del producto, dejándolo completamente recto o doblado. No se considera una opción viable.

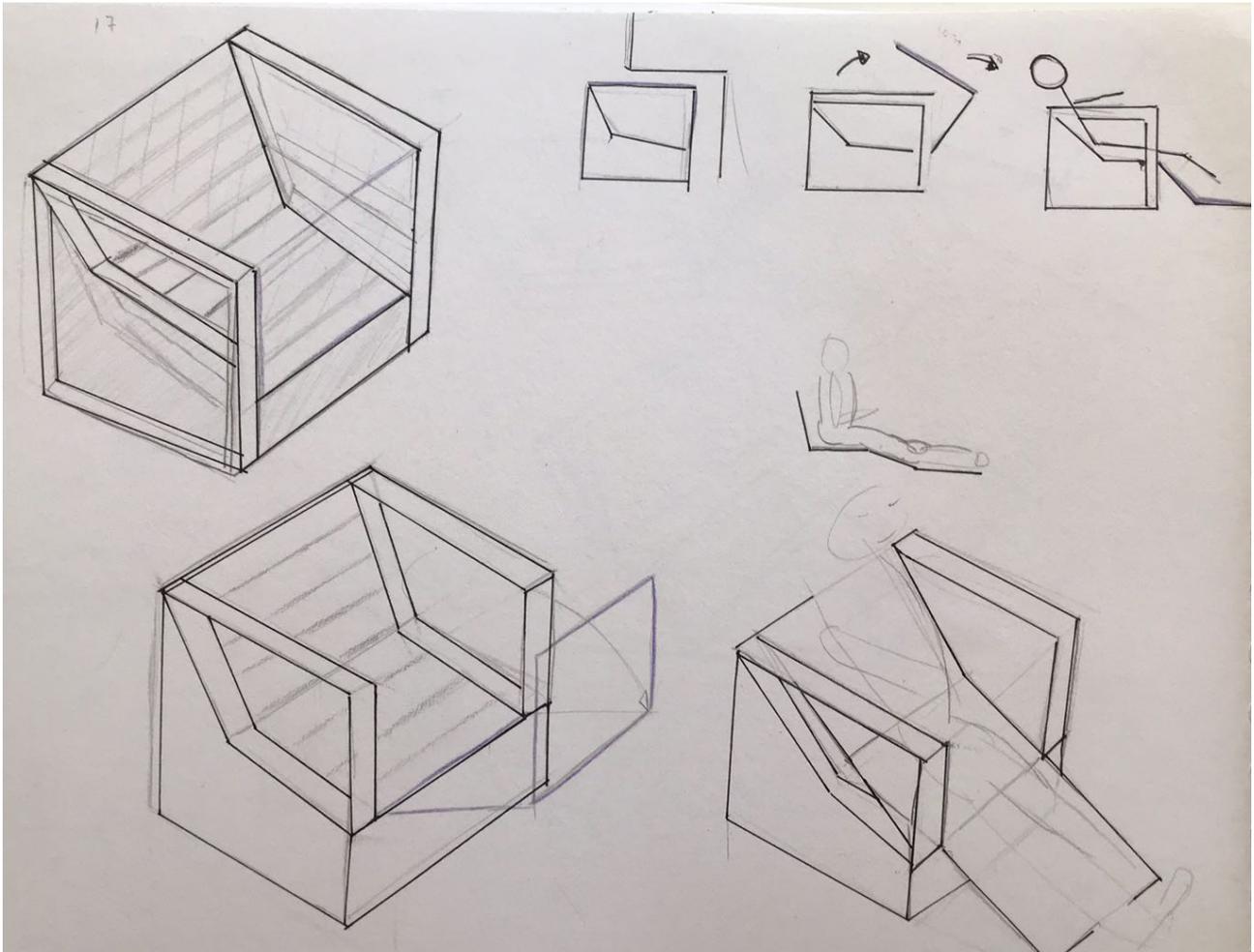


Figura 81. Boceto 16

Este diseño, consiste en un “taburete” cuadrado móvil a petición del usuario. Tiene dos posibles formas de sentado, sin respaldo a modo taburete, u otra forma más relajada para el usuario, a modo “tumbona”.

Para ello, el objeto tiene dos tableros unidos por un elemento con movilidad. Estos tableros tienen dos posiciones, doblados y apoyados en la parte superior del producto, o “desdoblados” ejerciendo un movimiento giratorio, y apoyados sobre el suelo. Con esta segunda modalidad, la persona tiene una posición de descanso, como se observa en el dibujo realizado en la parte inferior derecha.

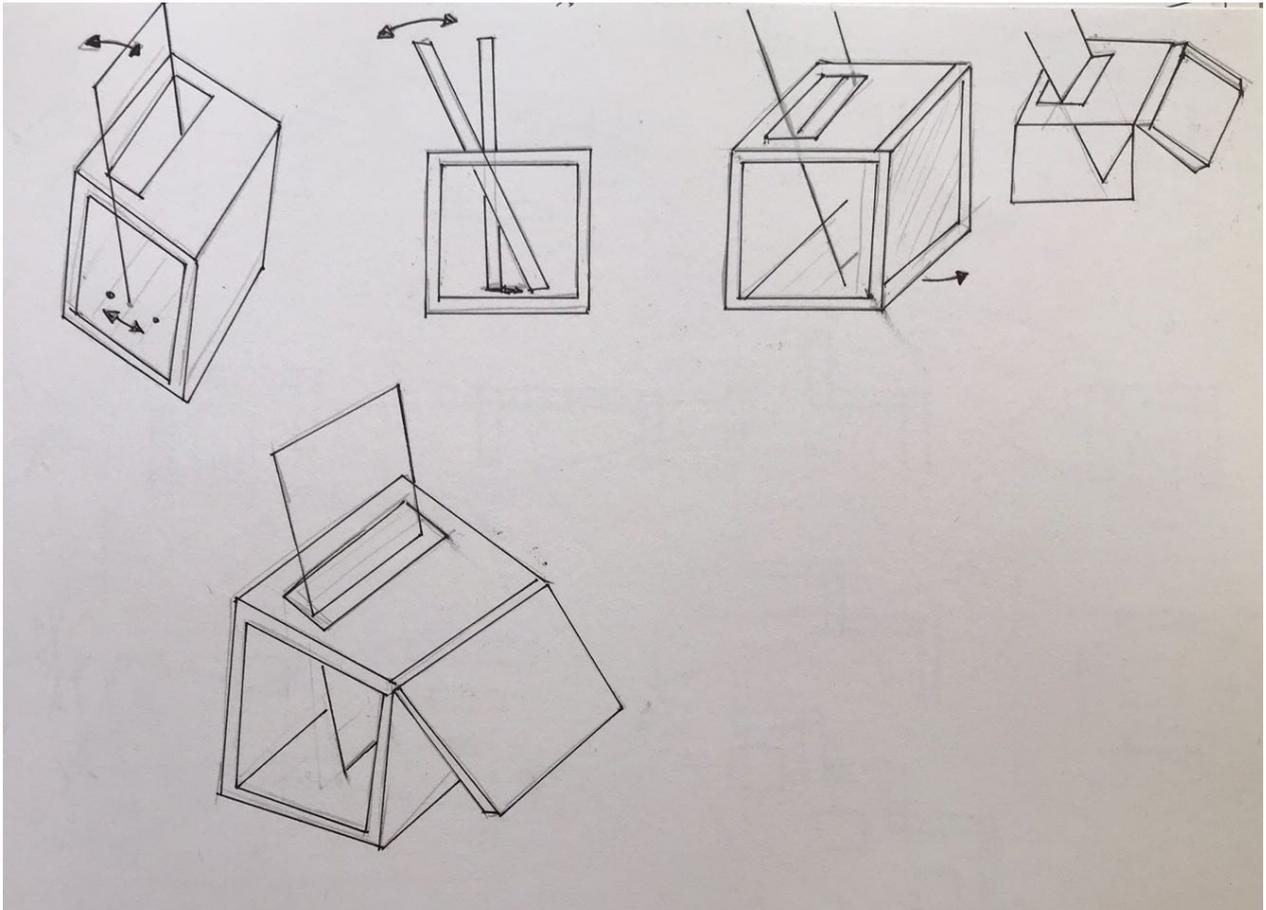


Figura 82. Boceto 17

Este boceto consiste en una pieza en forma de taburete individual, que lleva realizada la una ranura en la parte superior. Por dicha ranura, pasa un elemento que hace la función de respaldo, y va apoyado en la parte inferior e interior del taburete, con una guía, para su posible movilidad. Gracias a esta guía, el producto ofrece un sentado con la espalda recta, o con la espalda más bien inclinada para mayor relajación.

A partir del primer dibujo, se realizó el que se observa en la esquina superior derecha, que lleva unido un tablero, móvil, para soportar los pies en caso de que el usuario así lo desee.

Se considera un objeto poco viable y poco seguro.

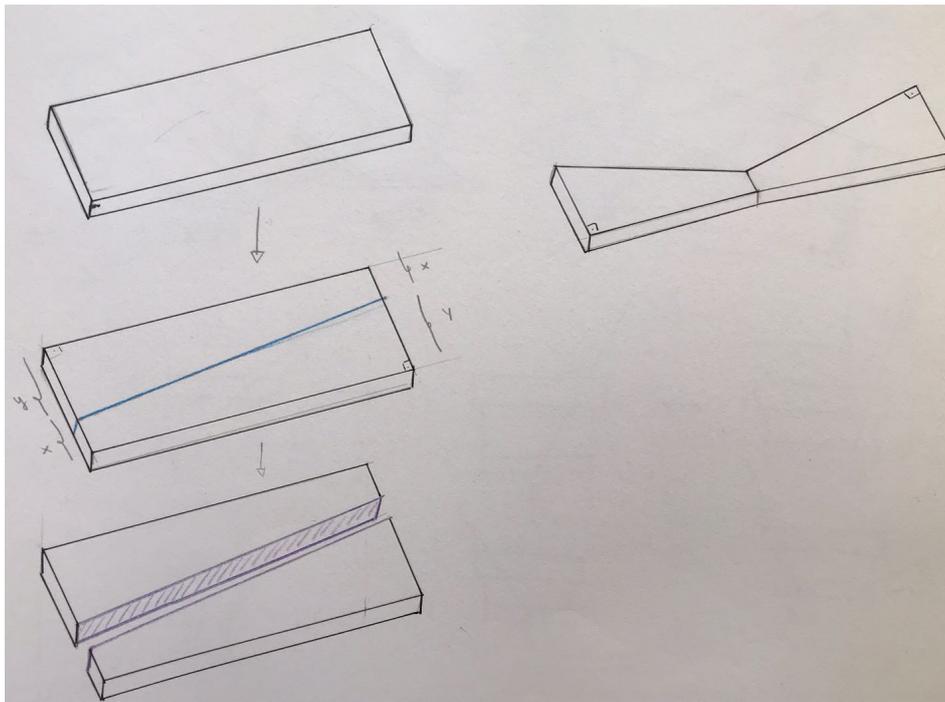


Figura 83. Boceto 18

El diseño que se muestra en esta imagen se extrae del corte de un tablero de madera, por la mitad de forma inclinada, el resultado da dos tableros en forma trapezoidal con los que se pueden realizar distintas combinaciones.

Piezas trapezoidales que se pueden combinar entre ellas para poder dar la estructura deseada y que se puede acoplar a cualquier espacio.  
En la siguiente imagen se ven algunas de las posibles combinaciones.

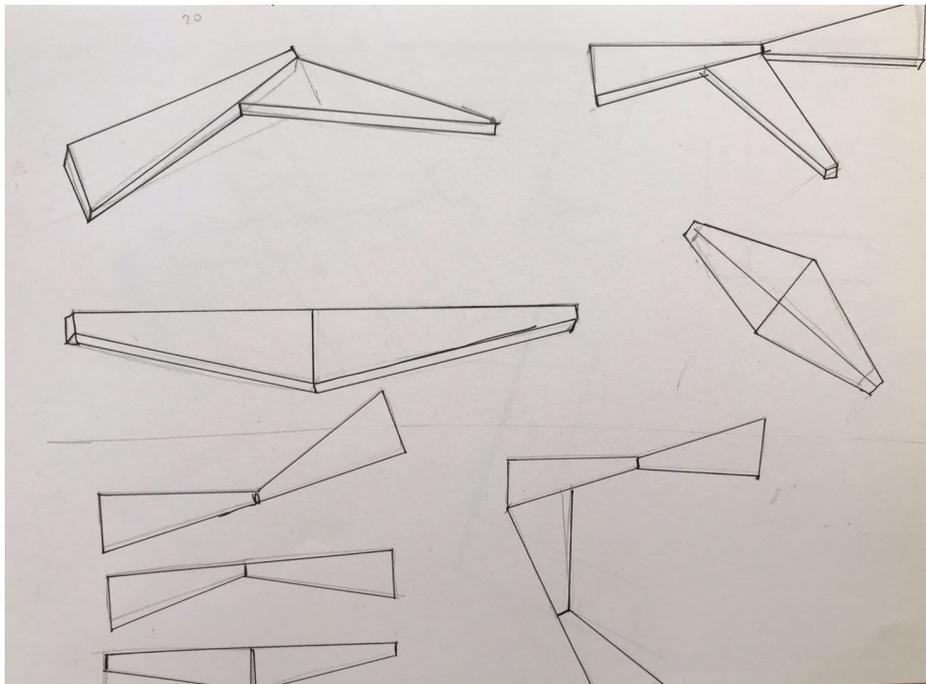


Figura 84. Boceto 18 combinado

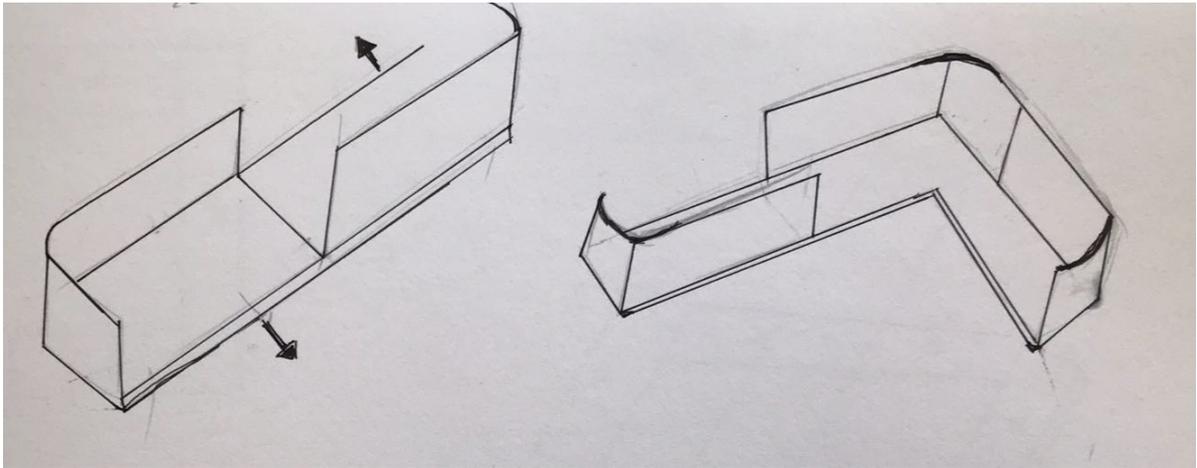


Figura 85. Boceto 19.

El boceto que se observa, está formado por un tablero de madera rectangulares, con un respaldo con forma curvada en sus extremos.

Con el respaldo en forma de L, da más privacidad al usuario. Además, se trata de un elemento combinable, pero no móvil a petición del usuario.

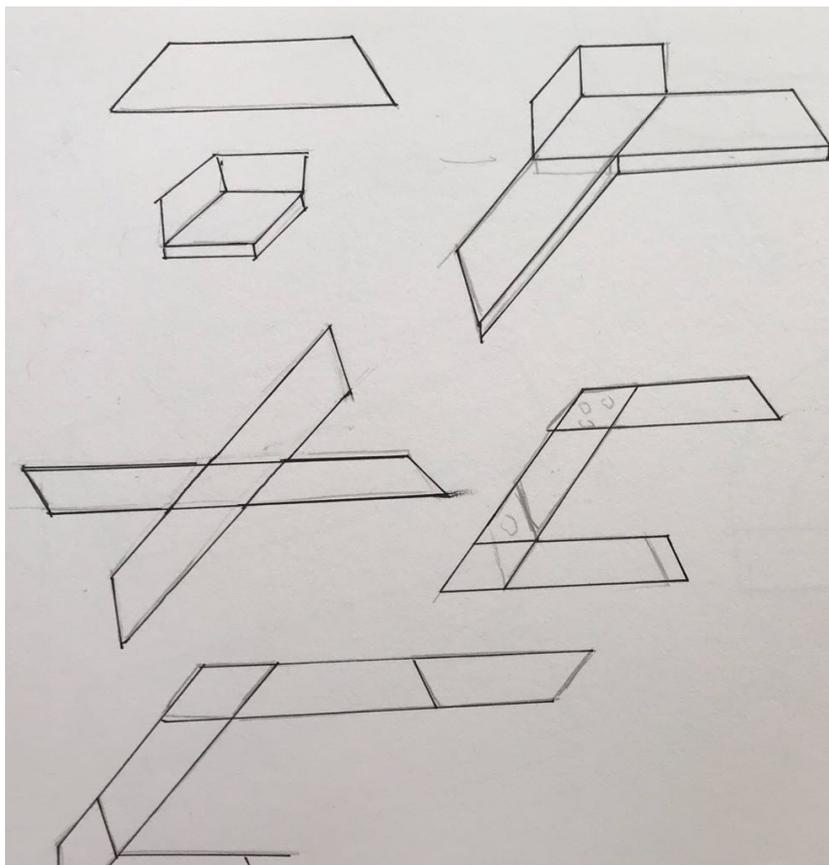


Figura 86. Boceto 20.

El diseño de la imagen, consiste en una gama de elementos para mobiliario exterior, combinables entre sí, dando distintas formas de unión. Para una mayor adaptabilidad al espacio en el que se instale.

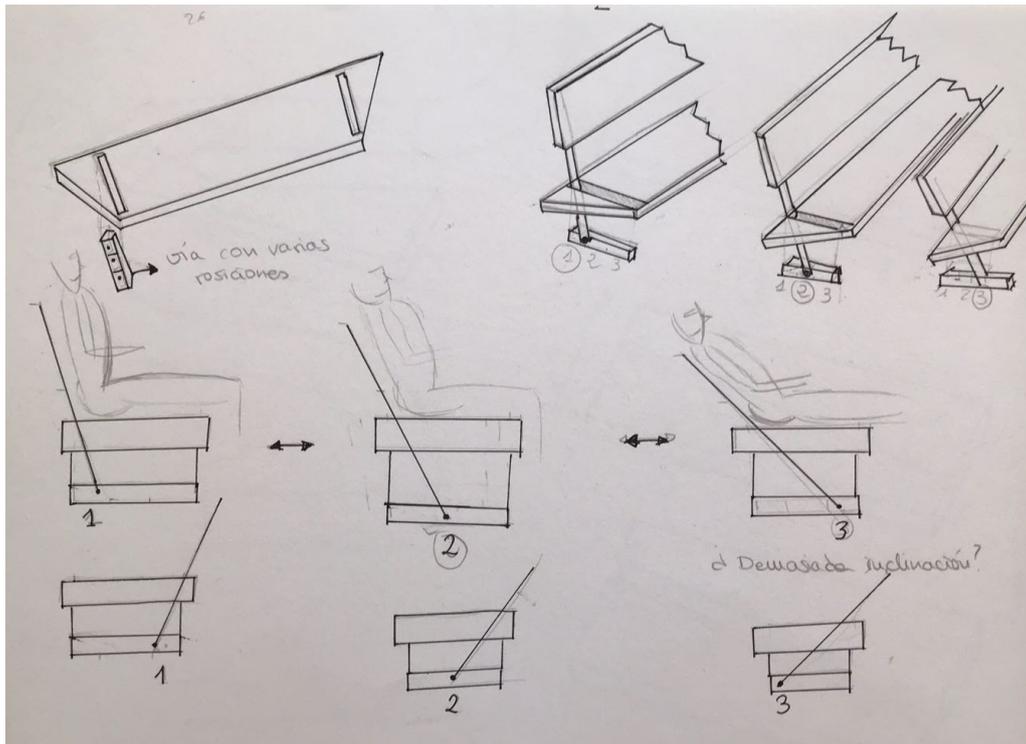


Figura 87. Boceto 21

Este boceto, consiste en un asiento con forma trapezoidal que tiene dos huecos a los laterales, por los que pasa la varilla metálica que soporta el respaldo. En la parte inferior del asiento, dichas varillas se apoyan sobre una vía, en la cual se pueden desplazar, dándole al usuario la posibilidad de decidir como sentarse y hacia que lado sentarse. Es decir, que paisaje desea ver, si en una dirección u otra. Se considera un diseño poco seguro, y que necesita un mayor mantenimiento por su sistema de movimiento.

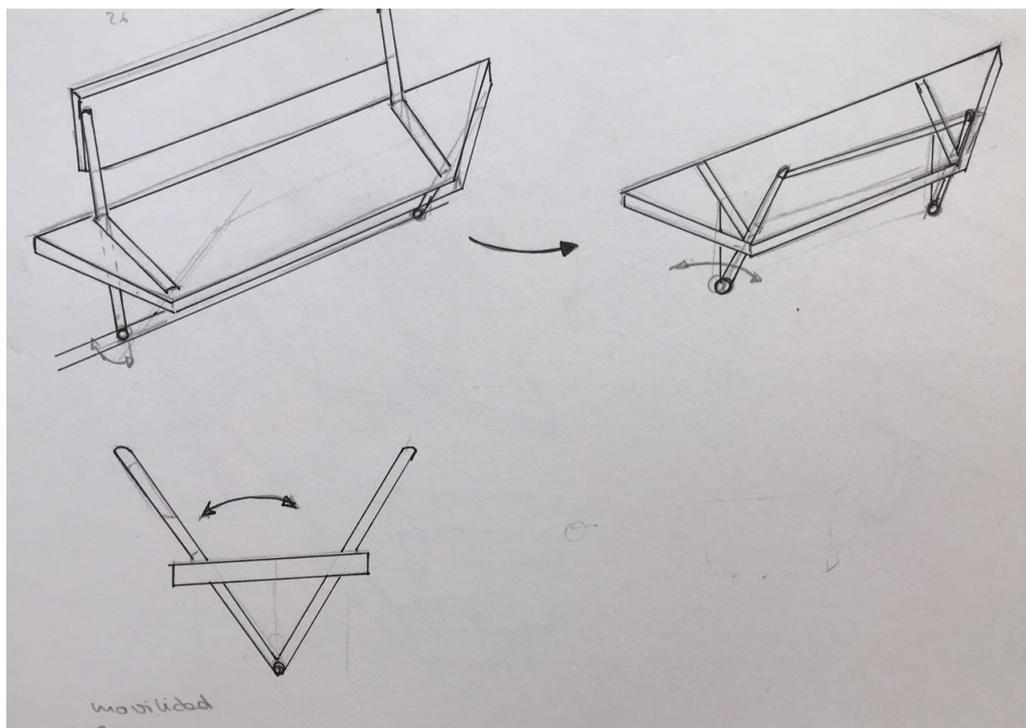


Figura 88. Boceto 21

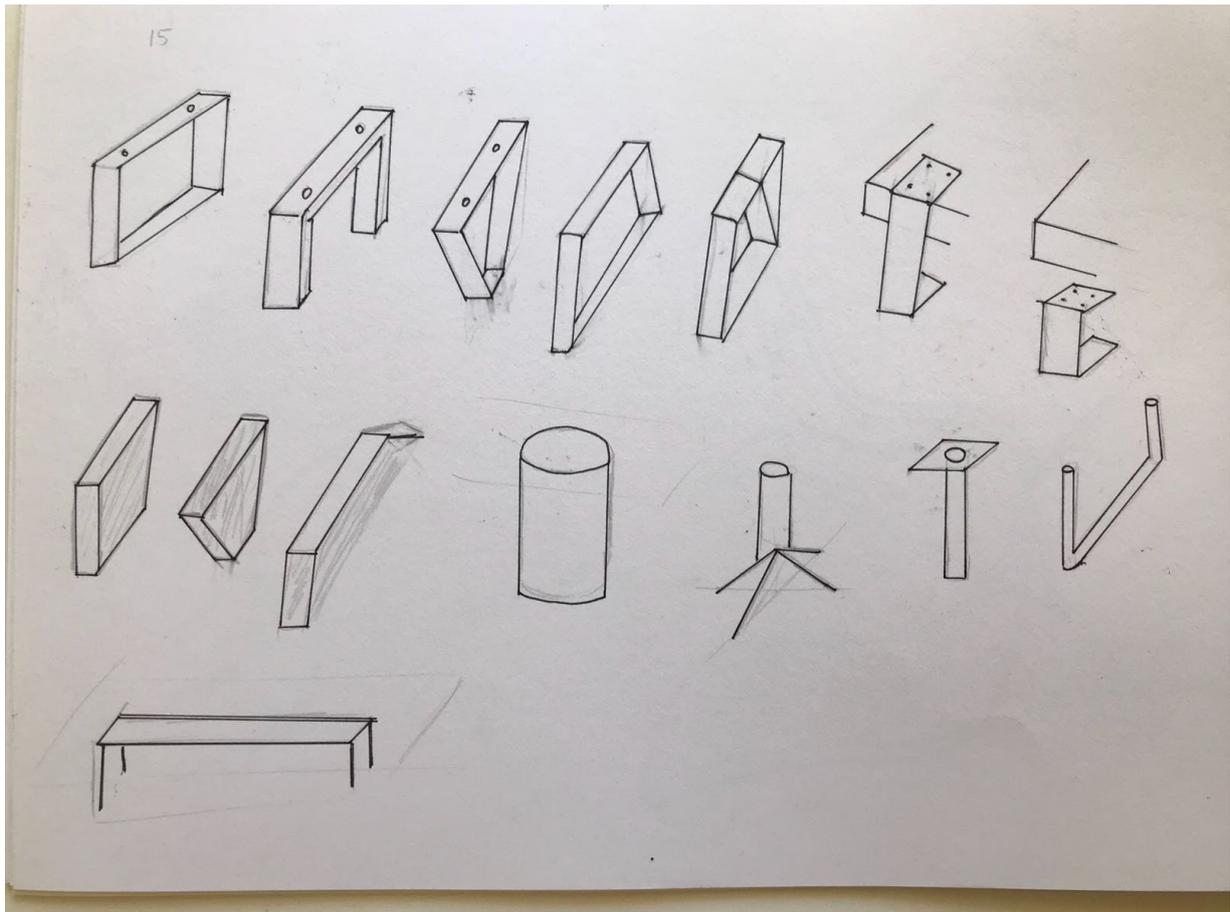


Figura 89. Boceto de patas

En la figura 89 se observan distintos diseños de patas para los productos dibujados.

En este apartado, se ha analizado una muestra de los bocetos realizados. Se han realizado dibujos de elementos fijos, elementos móviles, elementos modulares, gamas de elementos combinables, sillas/tumbonas, etc.

Los dibujos que han sido decisivos y han tomado parte en la evolución de lo que sería el diseño definitivo están explicados y analizados en el apartado de Análisis de soluciones (punto 1.4)



## 2.3. ERGONOMÍA

A la hora de determinar las medidas de un producto, se ha de tener en cuenta a que está destinado, y como se utiliza dicho objeto.

En el caso de este proyecto, es muy importante tener claro que se está diseñando un objeto de descanso para personas, y son estas las que lo van a utilizar e interactuar con él. Por eso, a la hora de determinar sus medidas se ha de pensar en todo momento en su comodidad.

Con la investigación previa y el estudio de mercado, se ha estado analizando las medidas que tienen generalmente los bancos, así como posteriormente se han analizado las medidas antropométricas de una persona sentada.

Se puede afirmar, que el objeto es cómodo para los usuarios, ya que este cumple con la normativa de bancos accesibles aplicable al mobiliario urbano. En dicha normativa, están comprendidas las medidas humanas.

MEDIDAS ASIENTO BANCOS ACCESIBLES		
ASIENTO	Altura	$0.43\text{m} < H < 0.45\text{m}$
	Profundidad	$0.40\text{m} < H < 0.45\text{m}$

En la normativa de bancos accesibles, se determina, además, que ha de tener respaldo y apoya brazos. En el caso del producto diseñado, no están presentes estos elementos, por lo que no se puede nombrar como banco.

A continuación, se observa una foto de las medidas humanas.

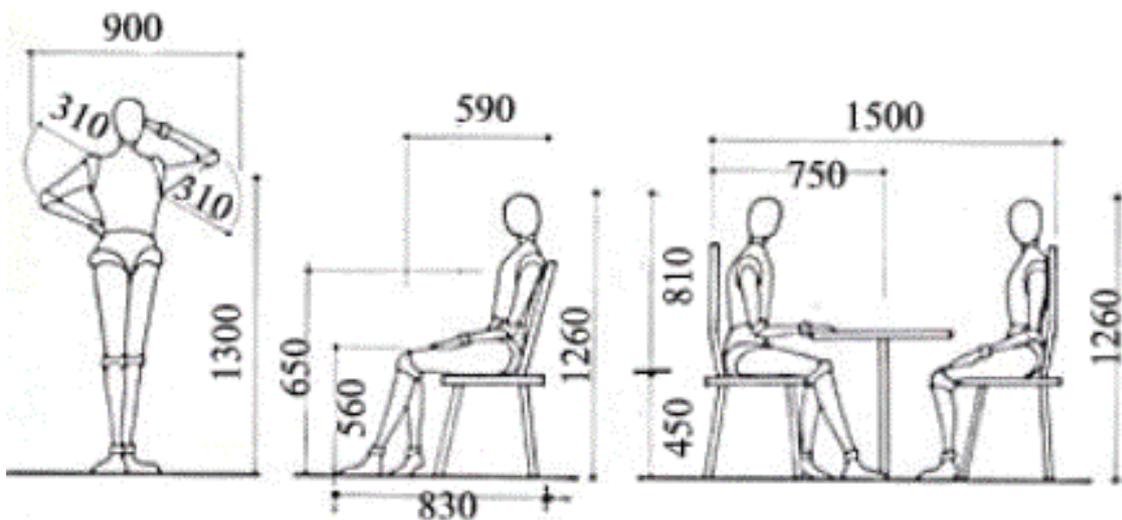


Figura 90. Medidas antropométricas humanas

## 2.4. MATERIALES

Según las necesidades establecidas al inicio del proyecto y el consiguiente desarrollo del diseño, se justifica la fabricación de la mayoría de los elementos en madera.

Las maderas naturales, pueden clasificarse en 3 tipos:

- Coníferas o resinosas (ej. Pino y Abeto)
- Frondosas
  - Frondosas duras (ej. Haya, Roble y Nogal)
  - Frondosas blandas (ej. Chopo)
- Tropicales (ej. Caoba y Ébano)

Para la elección de la madera, se ha realizado una búsqueda de diferentes tipos de madera recomendados para el exterior, y entre los aptos para estar a la intemperie, se ha tenido en cuenta que su aplicación fuese en mobiliario.

La madera se puede comercializar en diferentes formas, como:

- Tableros macizos
- Chapas y láminas
- Tablas y tablones
- Listones y redondos
- Perfiles y molduras

Este ha sido el siguiente determinante a la hora de seleccionar varios tipos de madera. Se ha buscado que fuese, para exterior, apto en mobiliario, y comercializado en tablas y listones. Esto último, debido a que en un principio se había planteado la idea de realizar el asiento con listones en lugar de una tabla.

Por último, se ha tenido en cuenta también el color natural de la madera. (Sin ser pintada).

En base a estas especificaciones, se han elegido 3 tipos de madera, los cuales se presentan a continuación.

IROKO	
DENSIDAD MEDIA (kg/m <sup>3</sup> )	650
ESFUERZO DE COMPRESIÓN (Kg/cm <sup>2</sup> )	535
MÓDULO DE ELASTICIDAD (Kg/cm <sup>2</sup> )	105.000
PRECIO €/m <sup>2</sup>	49

En la madera denominada Iroko, la albura presenta un color Blanco amarillento y el duramen un color Marrón amarillento, el cual puede volverse rojizo con la luz.

Su fibra, es recta, y frecuentemente esta entrelazada. En cuanto a su grano, es de Medio a basto.

### MECANIZACIÓN

- Aserrado: Sin dificultades salvo cierta abrasividad de depósitos calcáreos que contiene
- Secado: Medio a lento. Riesgos pequeños de deformaciones
- Cepillado: Relativamente bien, salvo por su abrasividad y por el riesgo de repelo cuando presenta fibra entrelazada
- Encolado: Problemas con las colas de caseína
- Clavado y atornillado: Sin problemas
- Acabado: Tiene taninos que pueden inhibir el secado de barnices oxidantes, como los poliuretanos u otros



OKUME	
DENSIDAD MEDIA (kg/m <sup>3</sup> )	440
ESFUERZO DE COMPRESIÓN (Kg/cm <sup>2</sup> )	54,045
MÓDULO DE ELASTICIDAD kg/cm <sup>2</sup>	77.500
PRECIO €/m <sup>2</sup>	32

En la madera Okume, la albura presenta un color blanco-grisáceo, y el duramen un color rosa salmón.

La fibra puede ser recta, entrelazada o ligeramente ondulada. La textura es mediana, con buen brillo natural.

Tiene mayor estabilidad dimensional, resistencia a la torsión y mayor capacidad de carga. Su acabado superficial puede ser barnizado, lacado o recubierto con HPL. Además, en el okume puede realizarse el tratamiento ignífugo Euro-Clase B-s2 (M1) según norma EN 13501-1.

#### MECANIZACIÓN

- Aserrado: dificultades por repelo
- Clavado y atornillado: sin problemas.
- Acabado: tratamiento previo con tapa poros
- Encolado: Sin problemas



DABEMA	
DENSIDAD MEDIA (kg/m <sup>3</sup> )	700
ESFUERZO DE COMPRESIÓN (Kg/cm <sup>2</sup> )	509
MÓDULO DE ELASTICIDAD kg/cm <sup>2</sup>	112168,78
PRECIO	38

La albura tiene un color blanco grisáceo, mientras que el duramen tiene un color bastante variable: pardo-pálido-dorado, amarillo verdoso o gris amarillento, que recuerda a veces al roble.

Su grano es basto, y el repelo es frecuente.

### MECANIZACIÓN

- Aserrado: Fácil, siempre que se utilice sierras resistentes, potentes y dotadas de una buena aspiración (la mecanización de esta madera produce polvo irritante).
- Secado: Lento y difícil de secar.
- Cepillado: Debido a contrahílo frecuente, no da resultados satisfactorios.
- Encolado: Sin dificultades
- Clavado y atornillado: Sin dificultades
- Acabado: Se pinta o barnizado sin dificultades, previamente aplicando un tratamiento de tapa poros.



## 1.1. Elementos realizados en madera

Para la parte de los listones interiores, se ha decidido buscar una madera bastante resistente, con un coste más bajo. Por eso se ha seleccionado el Pino con tratamiento autoclave.

- **Autoclave:** Consiste en secar la madera en tubos de vacío y aplicar sales de cobre que recubren las células de la madera y la protegen.

El tratamiento da una gran resistencia contra los ataques exteriores. Para que la madera se impregne perfectamente, se seca previamente. Ofrece una protección contra toda clase de hongos, insectos y de los elementos dañinos en la construcción sobre el agua.

Sirve para cualquier utilización al exterior: Bancos, Cobertizos, Porches, Pérgolas, Terrazas, Jardineras, para parques y jardines.

Este método, se aplica en mayor medida en maderas con coste relativamente bajo y abundantes con el fin de obtener maderas para exterior baratas. Las maderas resinosas y en especial el Flandes o Pino Silvestre, son una materia prima ideal para este tipo de tratamiento.

En pino, serán fabricados los elementos 2.3 y 1.1.3.

Se va a utilizar el listón autoclave Flandes 5A 4CV R5 M4C 165 45.

Los elementos 1,2,1.2,1.1,2.1,2.4,1.1.2,1.1.1,1.1.3,2.1.1,2.1.2 , se obtendrán a partir de planchas de contrachapado de espesor 15 mm, 30 mm y 60 mm

Cada vez más se recurre a este tipo de madera en la industria del mueble por sus grandes prestaciones:

- Gran estabilidad dimensional y resistencia.
- Peso muy ligero
- Precio asequible
- Admite todo tipo de mecanizados: fresado, taladrado, corte...
- Admite grabado a láser
- Mejor comportamiento que alternativas como MDF o aglomerados

El contrachapado elegido es el okume: las capas externas ofrecen una alta resistencia a golpes, buen comportamiento ante la humedad y un acabado superficial excelente.

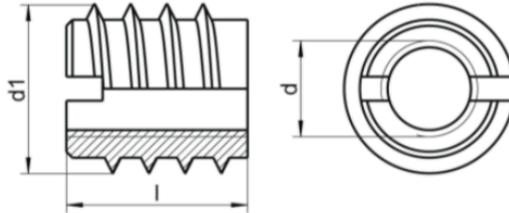
Para la fabricación de 2.1,2.4,2.1.1,3.1.2 se utiliza el tablero de grosor 15 mm, para los elementos 1.1.2 y 1.1.1 el de grosor 30mm y para el elemento 1.2 el grosor 60.

Los grosores de 30 mm y 60 mm son obtenidos de otra empresa que si realiza estas medidas.

## 2.5. ELEMENTOS NORMALIZADOS

### ELEMENTO 1.1.2

WS 9280 - sim. DIN 7965  
 Inserto materiales blandos  
 Tipo B

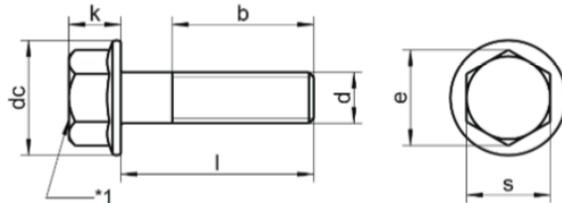


d	d1	l	Grado	UV
M4	8,0	10	1	100
M5	10,0	12	1	100
M6	12,0	15	1	100
M8	16,0	18	1	100
M10	18,5	25	1	100

Figura 91. Catalogo Wasi

### ELEMENTO 3

sim. ISO 1665 - DIN 6921  
 Tornillo cabeza hexagonal  
 con arandela estampada



b	16	18	22	26	30	38
k max.	5,4	6,6	8,1	9,2	11,5	14,4
s	8	10	13	15	16	21
dc	11,8	14,2	18,0	22,3	26,6	35,0
e	8,71	10,95	14,26	16,50	17,62	23,15
b	8	10	13	15	16	21
Long. / Ø	M5	M6	M8	M10	M12	M16
10	2	2				
12	2	2				
16	2	2	2	2		
20	2	2	2	2		
25	2	2	2	2	2	
30	2	2	2	2	2	2

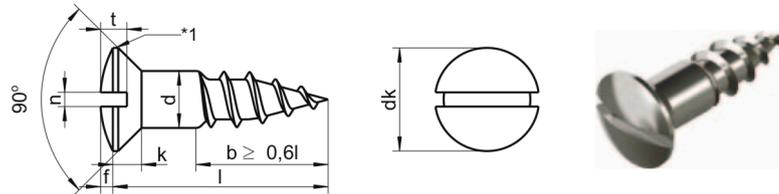
Figura 92. Catalogo Wasi

## ELEMENTO 2.5

**DIN 95**

**Tornillo rosca madera cabeza gota sebo**

ranurado

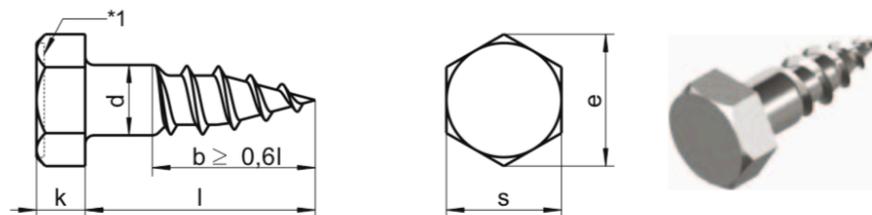


dk	5,6	6,5	7,5	8,3	9,2	11,0
k	1,65	1,93	2,20	2,35	2,50	3,00
n	0,8	0,8	1,0	1,0	1,2	1,6
t	1,45	1,70	1,90	2,10	2,30	2,80
f	0,75	0,90	1,00	1,10	1,25	1,50
Ø	0,8X4,0	0,8X4,0	1,0X5,5	1,0X5,5	1,2X7,0	1,6X9,0
<b>Long. / Ø</b>	<b>3</b>	<b>3,5</b>	<b>4</b>	<b>4,5</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
10	▲ ●					
12	▲ ●	▲ ●	▲ ●			
16	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	
20	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●
25	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●
30	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●
35	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●
40	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●

Figura 93. Catalogo wasi

## ELEMENTO 2.6

**DIN 571**  
**Tirafondo**



k	3,5	4,0	5,0	5,5	7,0	8,0	10,0
s	8	10	12	13	17	19	24
e min.	8,63	10,89	13,07	14,20	18,72	20,88	26,17
●	8	10	12	13	17	19	24
<b>Long. / Ø</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>16</b>
20	▲ ●	▲ ●					
25	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●			
30	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●			
35	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●			
40	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●		
45	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●		
50	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●
55	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●
60	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●
65	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●

Figura 94. Catalogo Wasi

## 2.6. PRODUCTOS INTERMEDIOS

### ELEMENTOS 2.1.1, 2.1.2, 2.1.2.4

#### Contrachapado Okume 100% Exterior Ignífugo



ampliar imagen

DESCRIPCIÓN INFORMACIÓN DESCARGABLE

- Folleto Contrachapados stock Gabarró

¿Tienes preguntas sobre este artículo?

Me gusta 0 Tweetear

CÓDIGO		Calidad	Largo mm	ANCHO mm	GRUESO mm
7599830	CONTRACHAP. OKUME 100% IGNIFUG M1/F1 IGH 2500 1220 9	Exterior/Ignif	2500	1220	9
7599855	CONTRACHAP. OKUME 100% IGNIFUG M1/F1 IGH 2500 1220 15	Exterior/Ignif	2500	1220	15

Figura 95. Catalogo Gabarro. Okume

### ELEMENTOS 1.1.1, 1.1.2

	5mm	8mm	10mm	12mm	15mm	18mm	20mm	22mm	25mm	28mm	30mm
<b>OKUME</b>	6.97	9.18	11.17	13.22	16.35	19.50	22.04	24.13	27.25	30.38	32.46

Figura 96. Catalogo Okume.

### ELEMENTOS 2.3, 1.1.3

CÓDIGO		Calidad	Tipo	Largo mm	ANCHO mm	GRUESO mm
156470	LISTÓN AUTOCLAVE FLANDES 5A 4CR R5 M4C 45 45	V	4CR R5 M4C		45	45
156450	LISTÓN AUTOCLAVE FLANDES 5A 4CR R5 M4C 68 58	V	4CR R5 M4C		58	68
156440	LISTÓN AUTOCLAVE FLANDES 5A 4CR R5 M4C 68 68	V	4CR R5 M4C		68	68
156390	LISTÓN AUTOCLAVE FLANDES 5A 4CR R5 M4C 90 90	V	4CR R5 M4C		90	90
156415	LISTÓN AUTOCLAVE FLANDES 5A 4CR R5 M4C 93 22	V	4CR R5 M4C		93	22
156400	LISTÓN AUTOCLAVE FLANDES 5A 4CR R5 M4C 93 45	V	4CR R5 M4C		93	45
156380	LISTÓN AUTOCLAVE FLANDES 5A 4CR R5 M4C 115 22	V	4CR R5 M4C		115	22
156360	LISTÓN AUTOCLAVE FLANDES 5A 4CR R5 M4C 115 58	V	4CR R5 M4C		115	58
156350	LISTÓN AUTOCLAVE FLANDES 5A 4CV M4C 165 45				165	45
155300	LISTON AUTOCLAVE FLANDES 6A 4CV M4C 165 45	VI	4CV M4C		165	45

Figura 97. Catalogo Gabarro. Pino Autoclave Flandes

## 2.7. MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y ÚTILES PARA FABRICACIÓN.



Figura 98. Sierra de cinta



Figura 99. Sierra alternativa



Figura 100. Taladro de columna



Figura 101. Fresadora



Figura 103. Tronzadora



Figura 102. Lijadora eléctrica



Figura 104. Grabadora Láser



Figura 105. Tornillo de presión de bancada



Figura 106. Bandas de sujeción



Figura 109. Sargento



Figura 107. Sargento de mesa



Figura 108. Brocha



Figura 110. Bandas abrasivas



Figura 112. Esponjas abrasivas



Figura 111. Kit de fresas



Figura 113. Kit de brocas



## 2.8. MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y ÚTILES PARA ENSAMBLAJE



Figura 116. Adhesivo para madera



Figura 117. Pinzas para sujeción



Figura 118. Llave inglesa



Figura 119. Destornillador

## 2.9. SIMULACIONES



Figura 120. Producto 3d

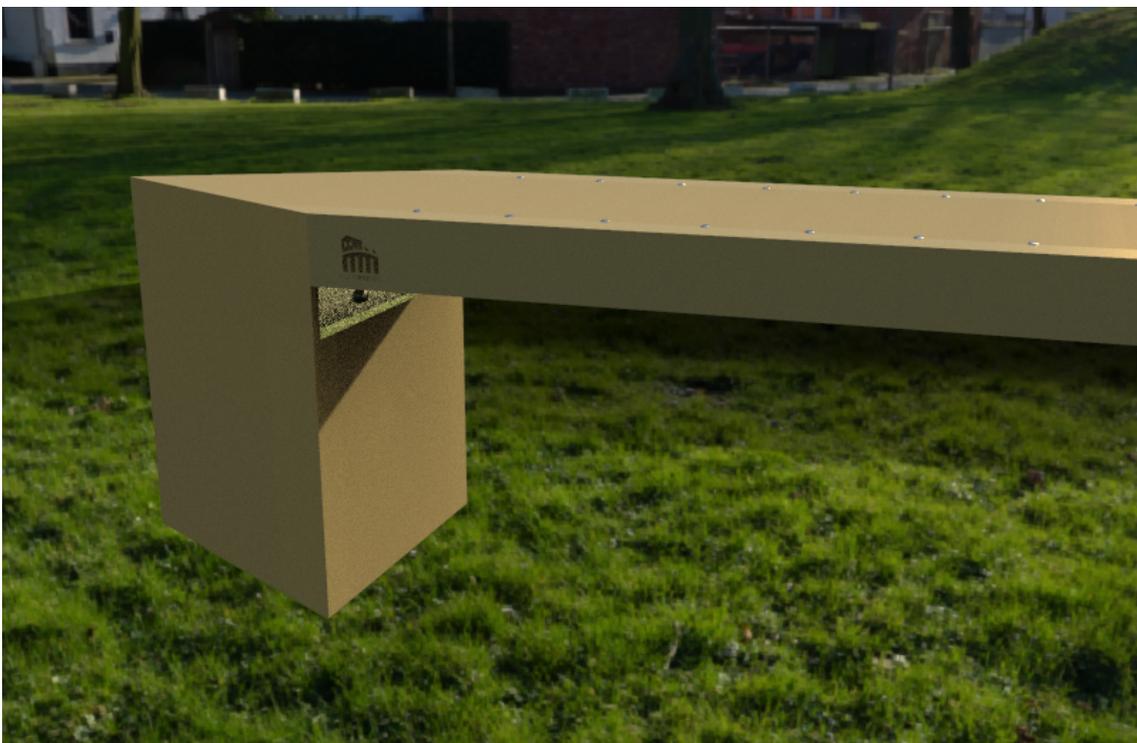
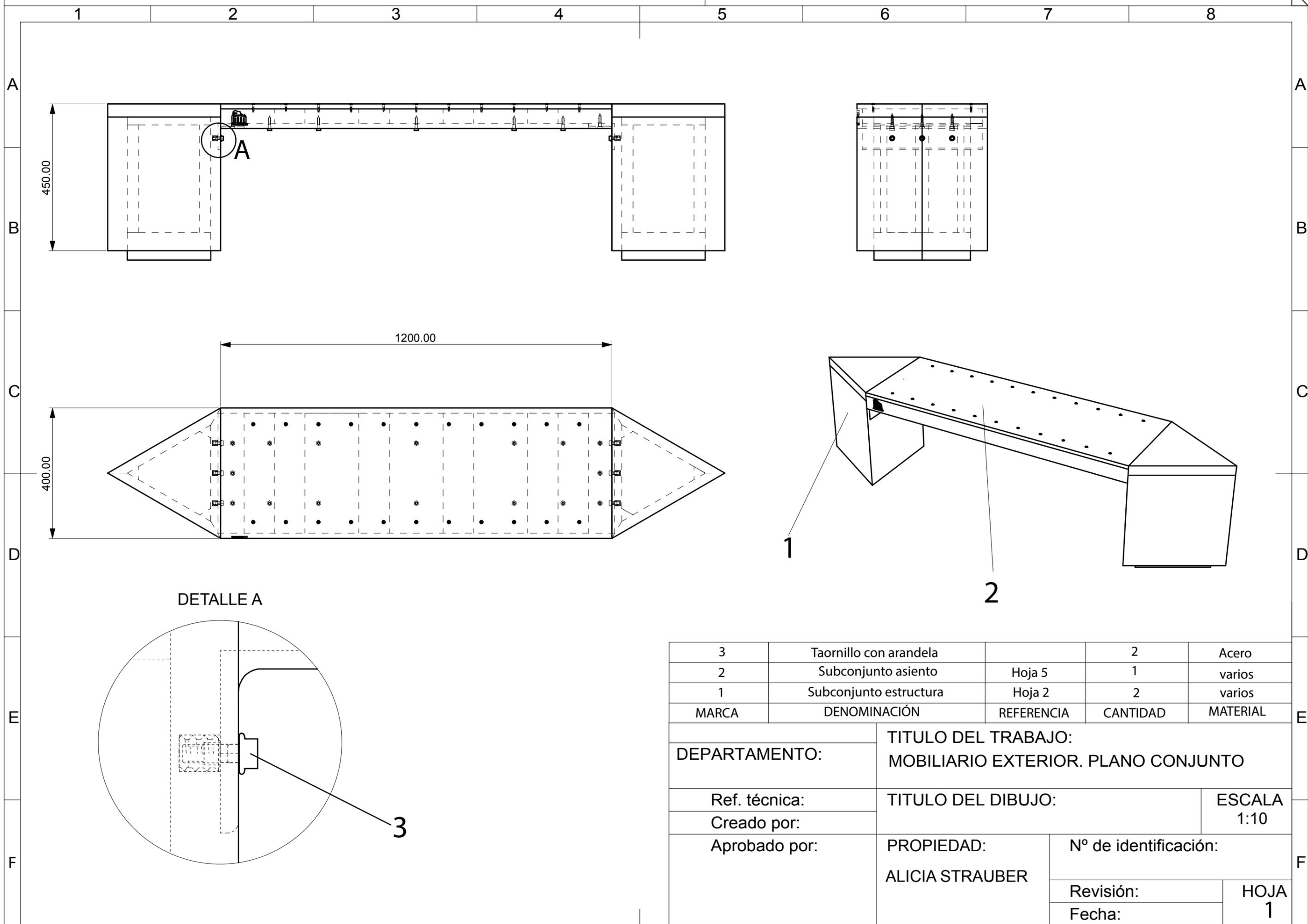


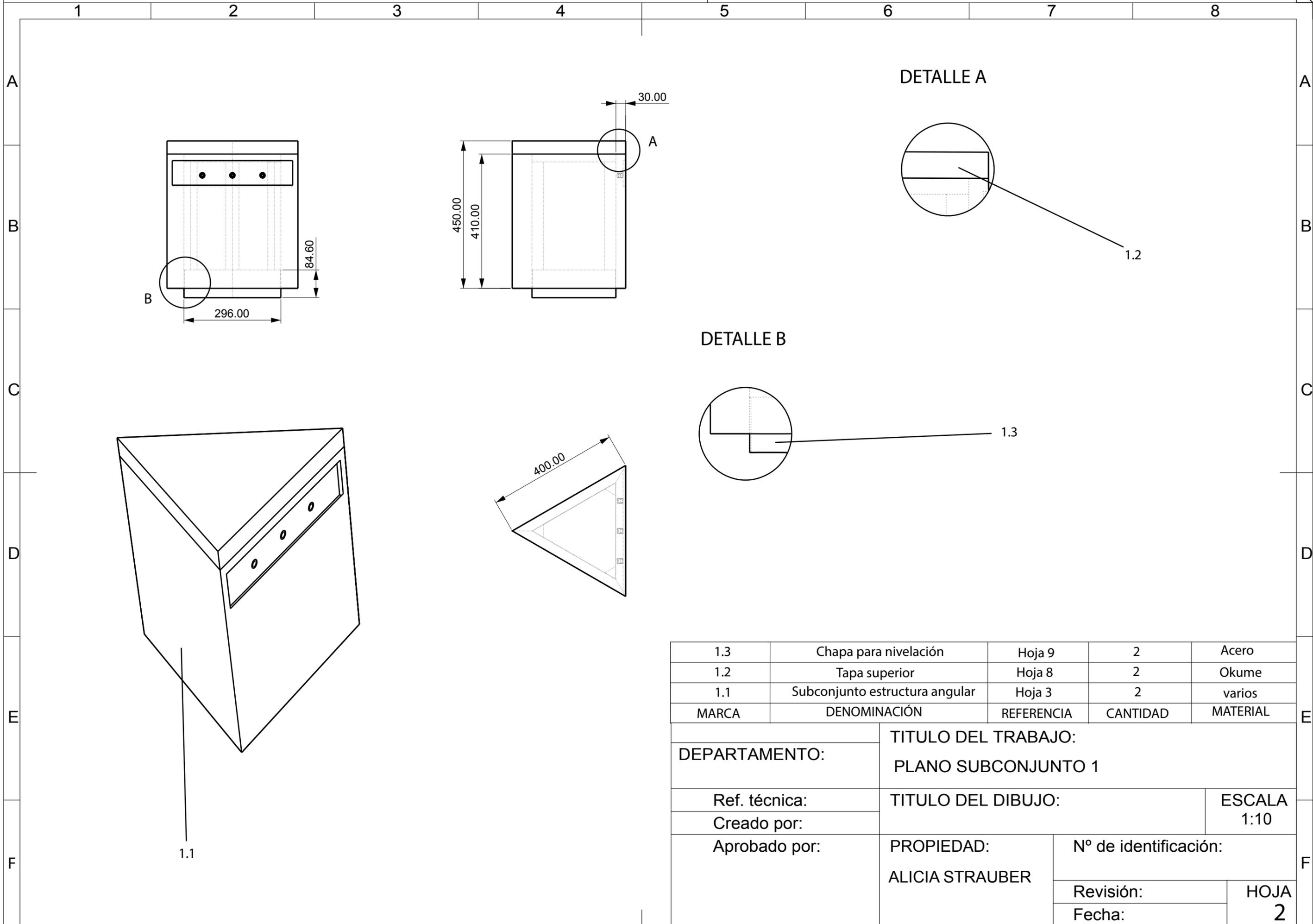
Figura 121. Simulación en parque



# 3. PLANOS



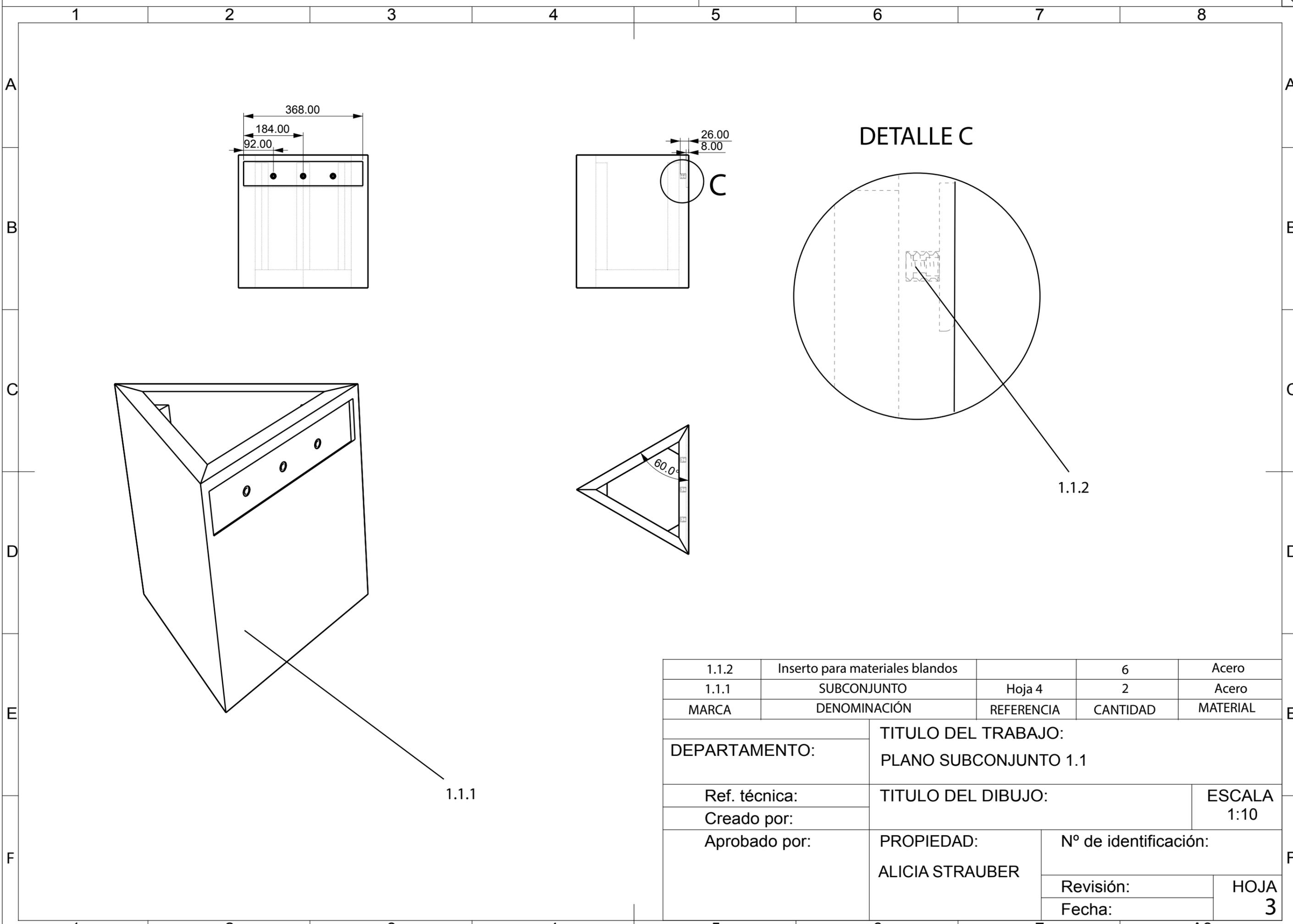
3	Taornillo con arandela		2	Acero
2	Subconjunto asiento	Hoja 5	1	varios
1	Subconjunto estructura	Hoja 2	2	varios
MARCA	DENOMINACIÓN	REFERENCIA	CANTIDAD	MATERIAL
DEPARTAMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: MOBILIARIO EXTERIOR. PLANO CONJUNTO		
Ref. técnica:		TITULO DEL DIBUJO:		ESCALA 1:10
Creado por:		PROPIEDAD: ALICIA STRAUBER		Nº de identificación:  Revisión: Fecha:
Aprobado por:		HOJA 1		



MARCA	DENOMINACIÓN	REFERENCIA	CANTIDAD	MATERIAL
1.3	Chapa para nivelación	Hoja 9	2	Acero
1.2	Tapa superior	Hoja 8	2	Okume
1.1	Subconjunto estructura angular	Hoja 3	2	varios

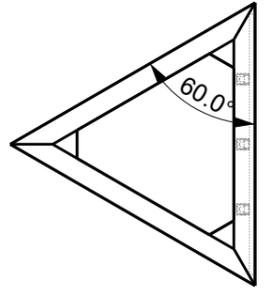
DEPARTAMENTO:	TITULO DEL TRABAJO: PLANO SUBCONJUNTO 1		
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO:		ESCALA 1:10
Creado por:			
Aprobado por:	PROPIEDAD: ALICIA STRAUBER	Nº de identificación:	
		Revisión:	HOJA 2
		Fecha:	



**DETALLE C**

26.00  
8.00

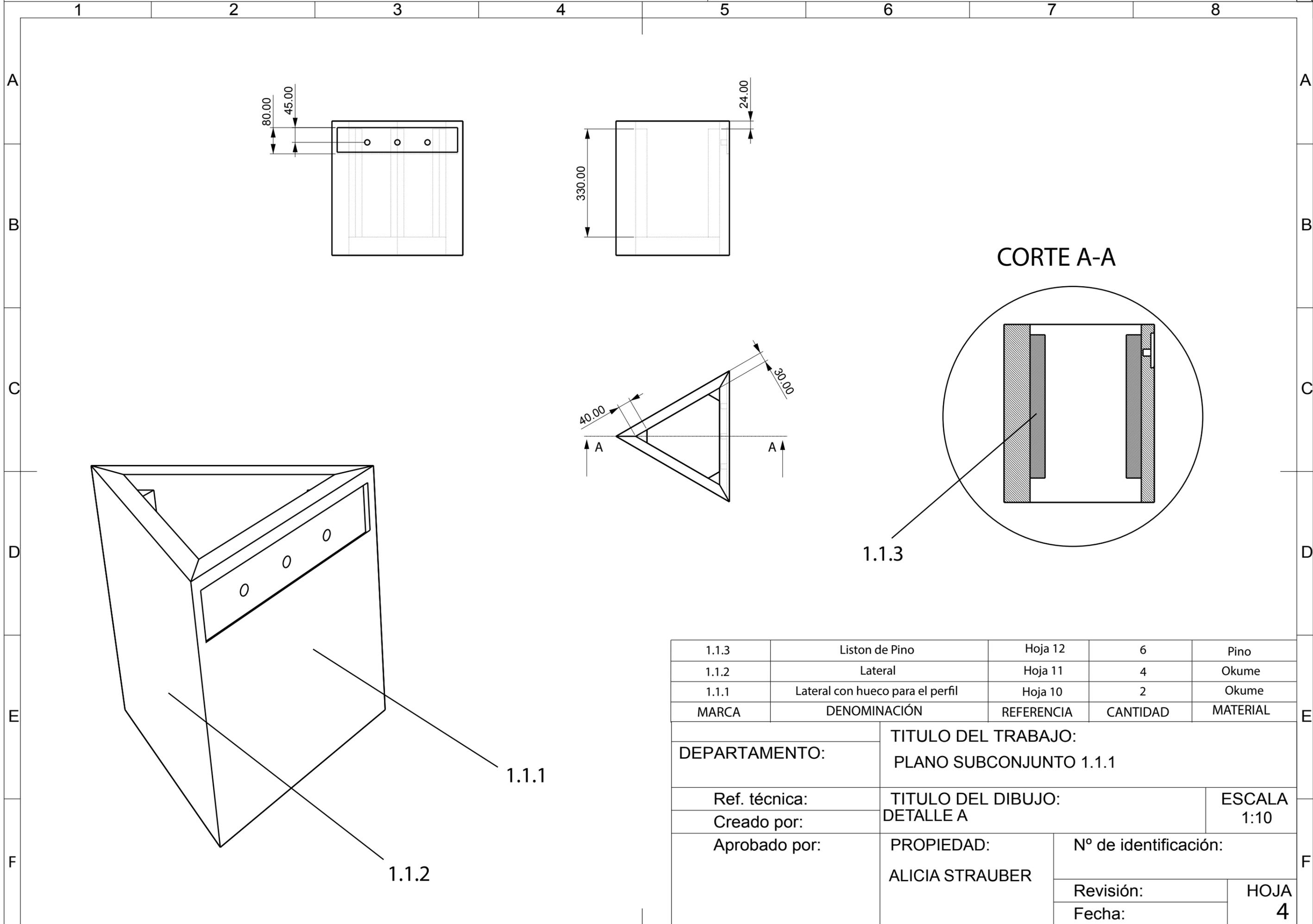
368.00  
184.00  
92.00



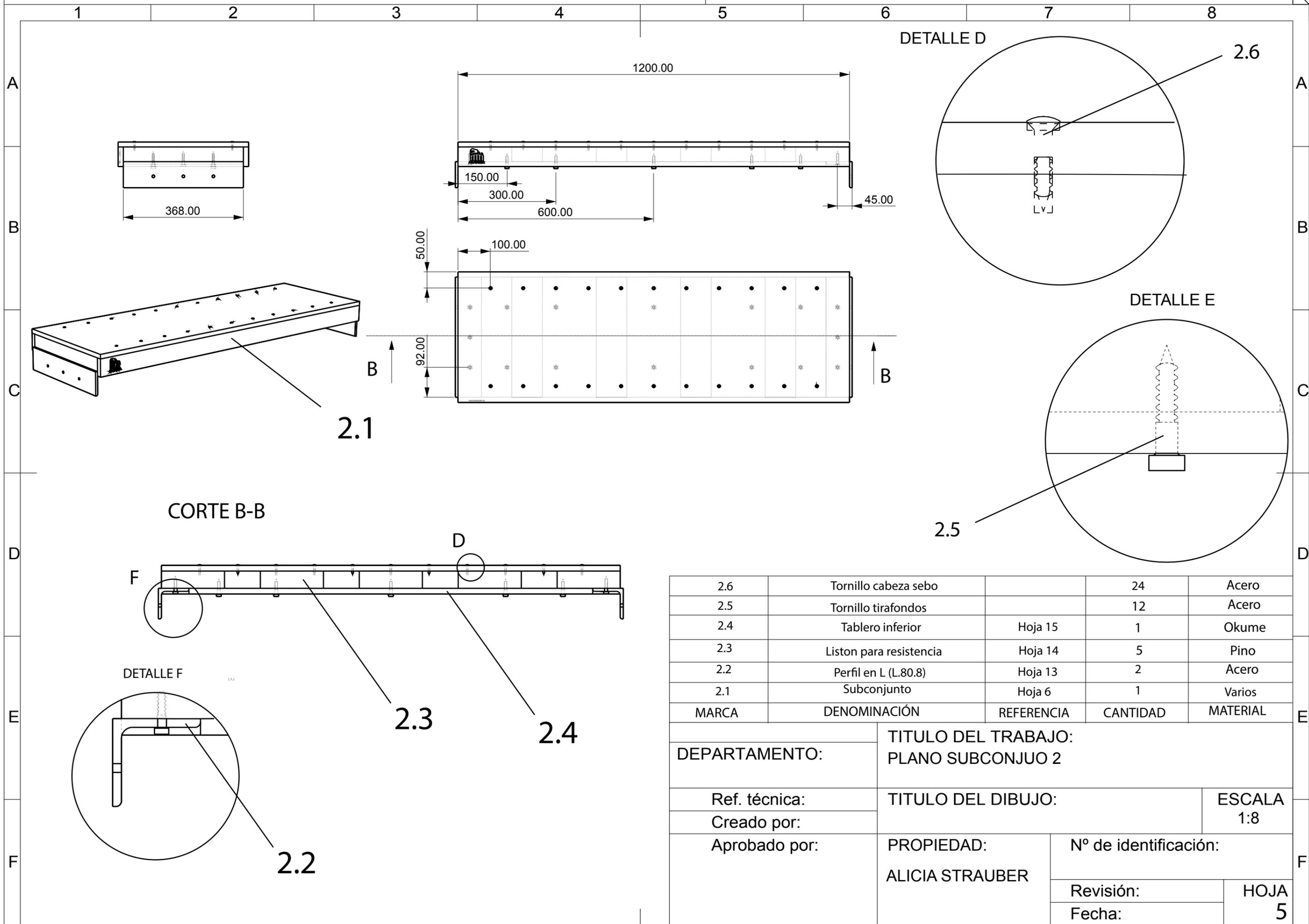
1.1.2

1.1.1

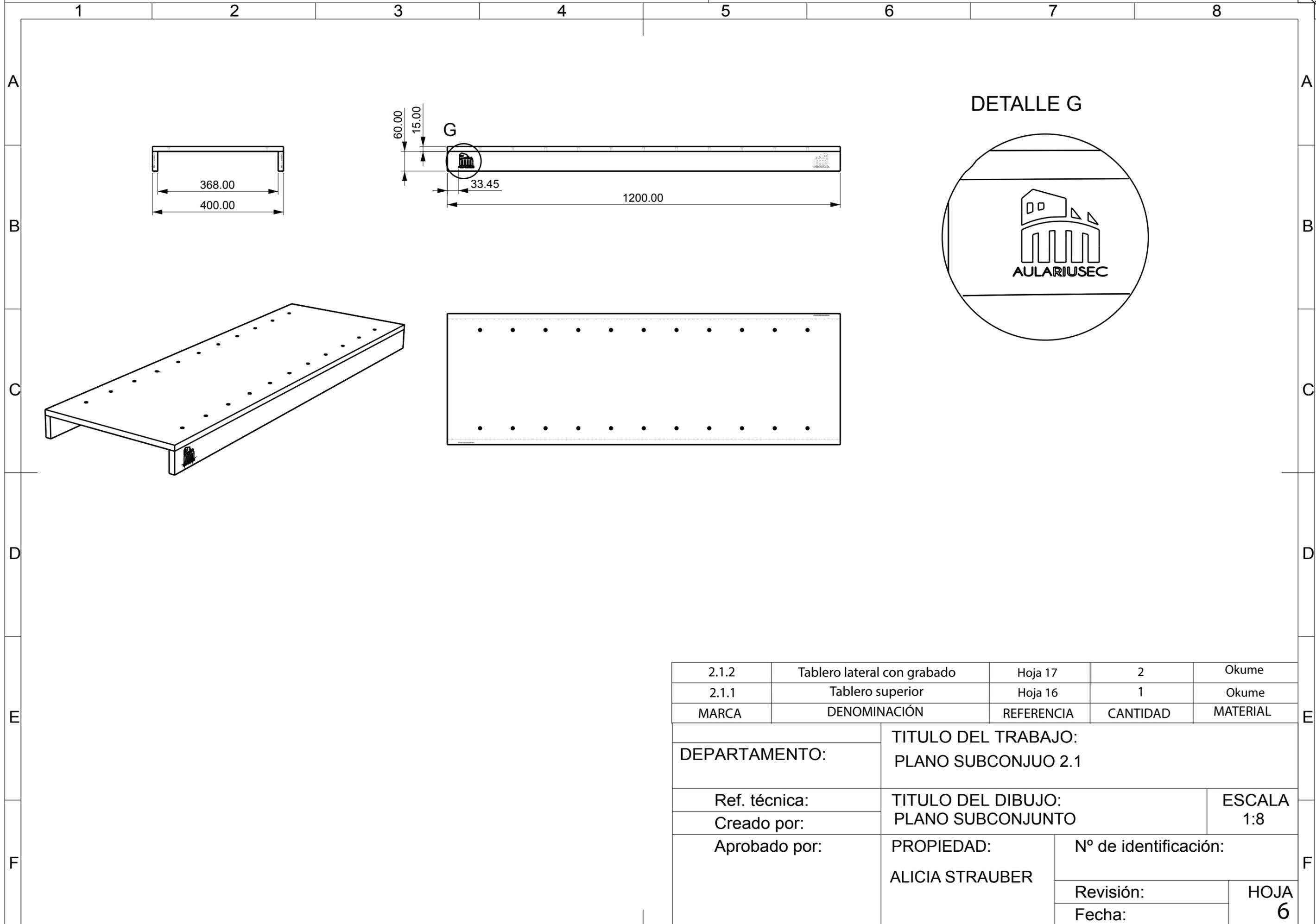
1.1.2	Inserto para materiales blandos		6	Acero
1.1.1	SUBCONJUNTO	Hoja 4	2	Acero
MARCA	DENOMINACIÓN	REFERENCIA	CANTIDAD	MATERIAL
DEPARTAMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: PLANO SUBCONJUNTO 1.1		
Ref. técnica:		TITULO DEL DIBUJO:		ESCALA 1:10
Creado por:		PROPIEDAD: ALICIA STRAUBER		
Aprobado por:				
		Revisión:		HOJA 3
		Fecha:		



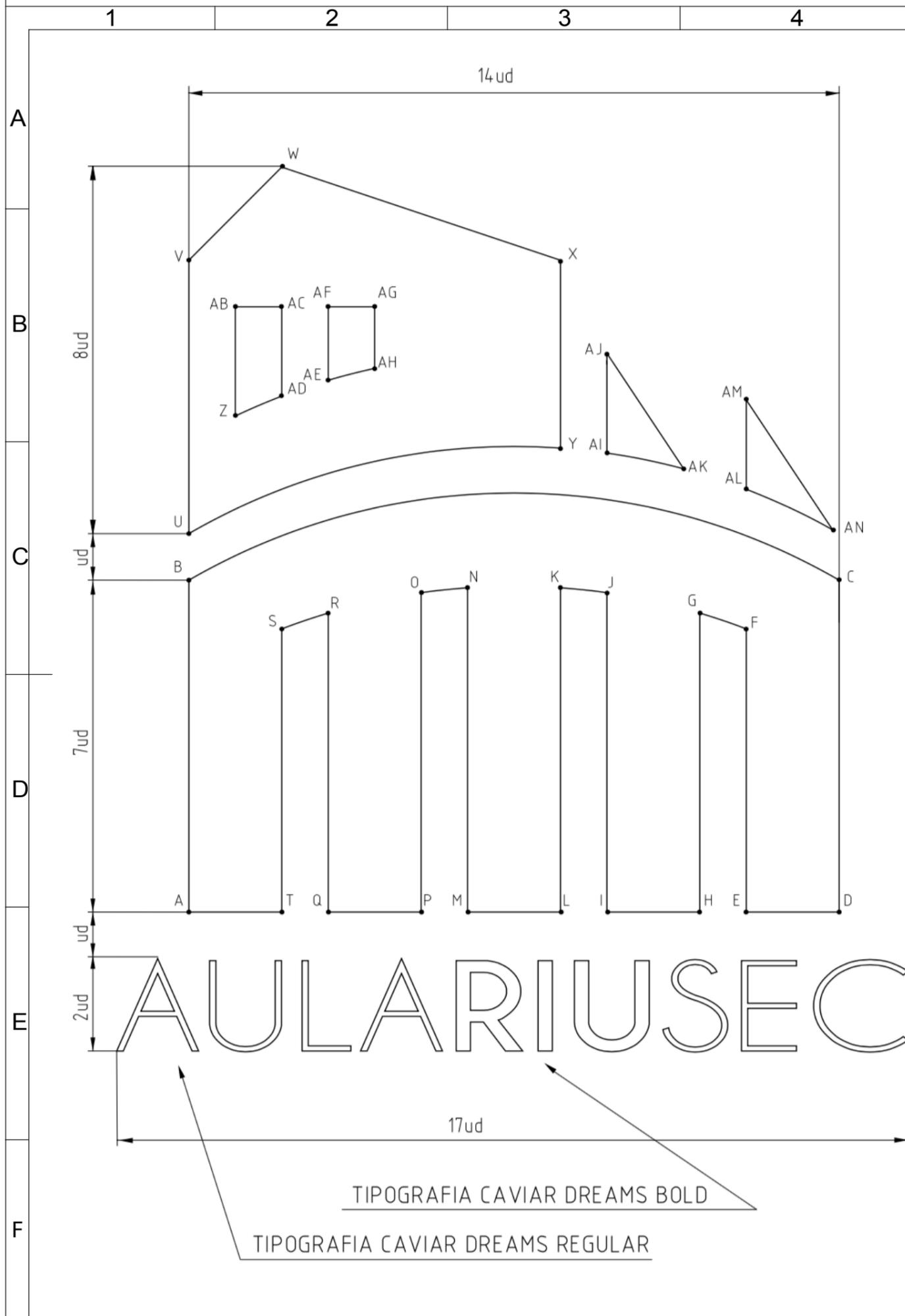
1.1.3	Liston de Pino	Hoja 12	6	Pino
1.1.2	Lateral	Hoja 11	4	Okume
1.1.1	Lateral con hueco para el perfil	Hoja 10	2	Okume
MARCA	DENOMINACIÓN	REFERENCIA	CANTIDAD	MATERIAL
DEPARTAMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: PLANO SUBCONJUNTO 1.1.1		
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: DETALLE A			ESCALA 1:10
Creado por:	PROPIEDAD: ALICIA STRAUBER			Nº de identificación:  Revisión: Fecha:
Aprobado por:	ALICIA STRAUBER			
				HOJA 4



MARCA	DENOMINACIÓN	REFERENCIA	CANTIDAD	MATERIAL	
	2.6	Tornillo cabeza sebo	24	Acero	
	2.5	Tornillo tirafondos	12	Acero	
	2.4	Tablero inferior	Hoja 15	1	Okume
	2.3	Liston para resistencia	Hoja 14	5	Pino
	2.2	Perfil en L (L.80.8)	Hoja 13	2	Acero
	2.1	Subconjunto	Hoja 6	1	Varios
DEPARTAMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: PLANO SUBCONJUNTO 2			
Ref. técnica:		TITULO DEL DIBUJO:		ESCALA 1:8	
Creado por:		PROPIEDAD: ALICIA STRAUBER		Nº de identificación: Revisión: Fecha:	
Aprobado por:		HOJA 5			



2.1.2	Tablero lateral con grabado	Hoja 17	2	Okume
2.1.1	Tablero superior	Hoja 16	1	Okume
MARCA	DENOMINACIÓN	REFERENCIA	CANTIDAD	MATERIAL
DEPARTAMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: PLANO SUBCONJUNO 2.1		
Ref. técnica:		TITULO DEL DIBUJO: PLANO SUBCONJUNTO		ESCALA 1:8
Creado por:				
Aprobado por:		PROPIEDAD: ALICIA STRAUBER	Nº de identificación:	
			Revisión:	HOJA 6
			Fecha:	



PUNTO	X	Y
A	0	0
B	0	71,25
C	140	71,35
D	140	0
E	120	0
F	120	60,75
G	110	64,19
H	110	0
I	90	0
J	90	68,50
K	80	69,66
L	80	0
M	60	0
N	60	69,66
O	50	68,60
P	50	0
Q	30	0
R	30	64,17
S	20	60,76
T	20	0
U	0	81,24
V	0	139,97
W	20,12	160,12
X	79,84	139,7
Y	79,84	99,51
Z	10	106,63
AB	10	130,02
AC	20	130,02
AD	20	110,85
AE	30	114,21
AF	30	130,02
AG	40	130,02
AH	40	116,66
AI	90	98,58
AJ	90	119,77
AK	106,34	95,15
AL	119,77	90,84
AM	119,77	110,13
AN	138,49	82,02

DEPARTAMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: DETALLE G HOJA 6	
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO:	ESCALA 1:8	
Creado por:	PROPIEDAD: ALICIA STRAUBER		Nº de identificación:  Revisión: Fecha:
Aprobado por:	HOJA 7		

1

2

3

4

A

A

B

B

C

C

D

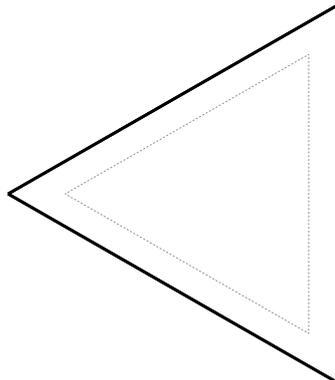
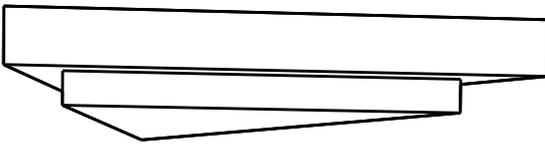
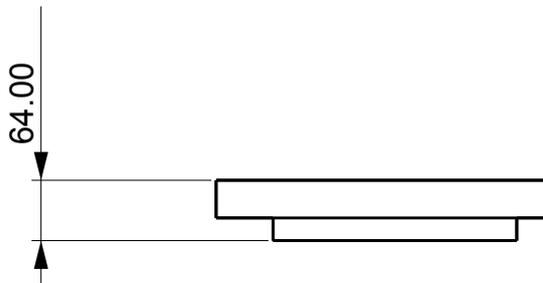
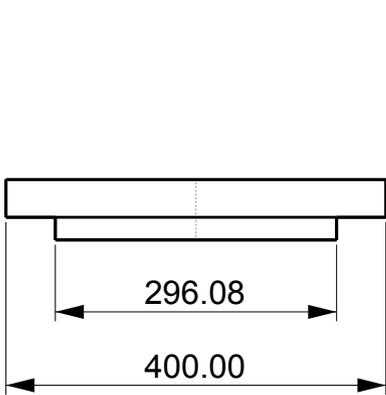
D

E

E

F

F



DEPARTAMENTO:

TITULO DEL TRABAJO:  
1.2 TAPA ELEMENTOS ANGULARES

Ref. técnica:

TITULO DEL DIBUJO:  
PLANO DETALLE

ESCALA  
1:5

Creado por:

Aprobado por:

PROPIEDAD:  
ALICIA STRAUBER

Nº de identificación:

Revisión:

Fecha:

HOJA  
8

1

2

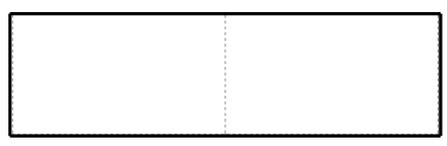
3

4

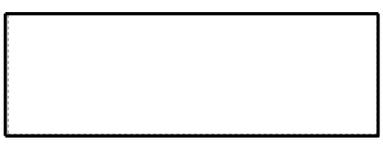
1 2 3 4

A

A

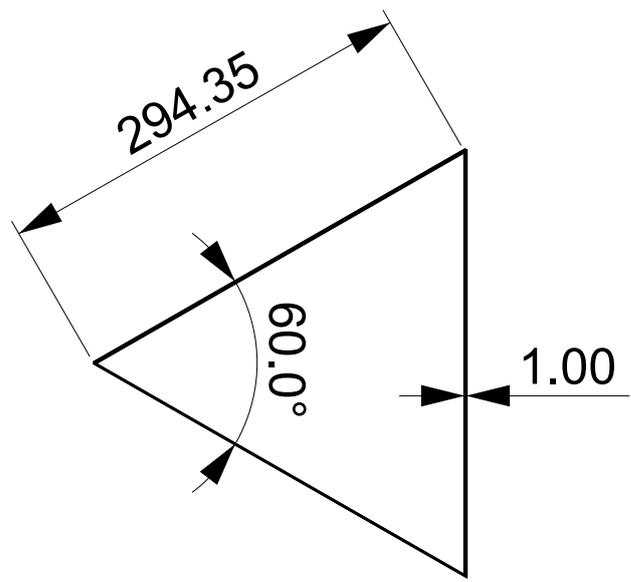
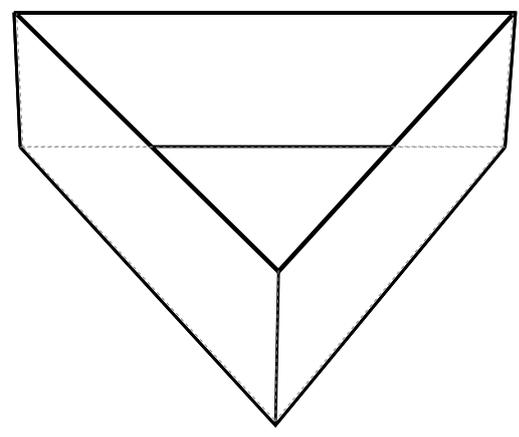


84.63



B

B



C

C

D

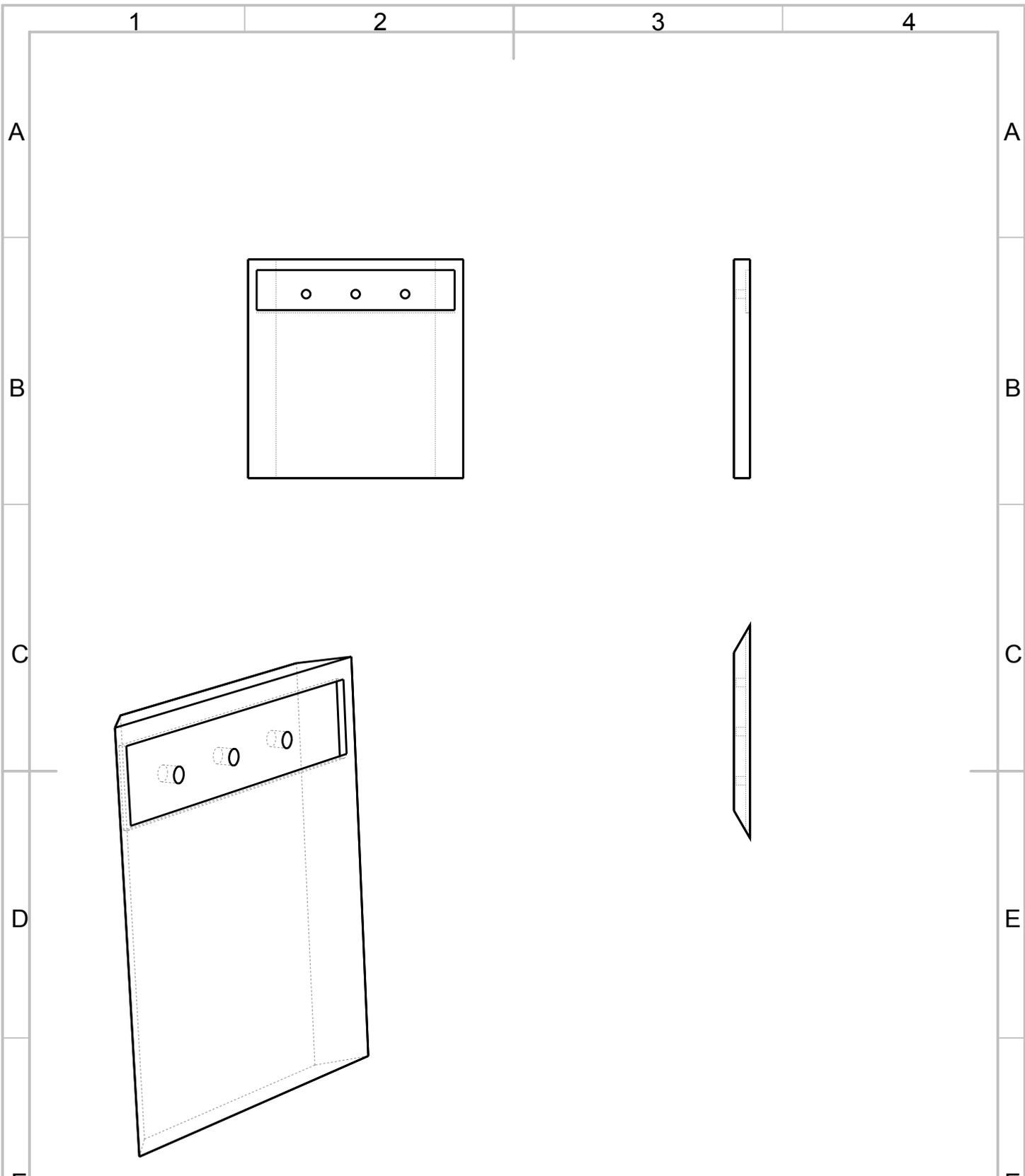
E

E

E

		TITULO DEL TRABAJO:	
DEPARTAMENTO:		1.3 CHAPA METÁLICA PARA NIVELACIÓN	
Ref. técnica:		TITULO DEL DIBUJO:	ESCALA
Creado por:		PLANO DETALLE	1:5
Aprobado por:		PROPIEDAD:	Nº de identificación:
F		ALICIA STRAUBER	Revisión:
		Fecha:	HOJA
			9

1 2 3 4



DEPARTAMENTO:		TITULO DEL TRABAJO:		E
		1.1.1 LATERAL CON HUECO PARA PERFIL L		
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO:		ESCALA 1:10	F
Creado por:	PLANO DETALLE			
Aprobado por:	PROPIEDAD:		Nº de identificación:	
	ALICIA STRAUER		Revisión:	
			Fecha:	
				HOJA 10

1

2

3

4

A

A

B

B

C

C

D

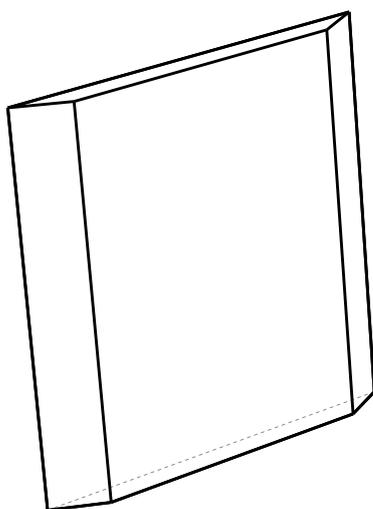
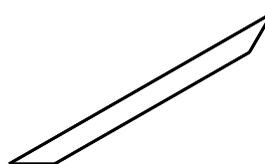
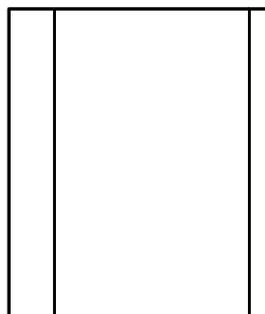
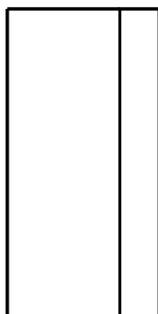
E

E

E

F

F



DEPARTAMENTO:

TITULO DEL TRABAJO:  
1.1.2 LATERAL ELEMENTO ANGULAR

Ref. técnica:

TITULO DEL DIBUJO:  
PLANO DETALLE

ESCALA  
1:10

Creado por:

Aprobado por:

PROPIEDAD:  
ALICIA STRAUER

Nº de identificación:

Revisión:

HOJA

Fecha:

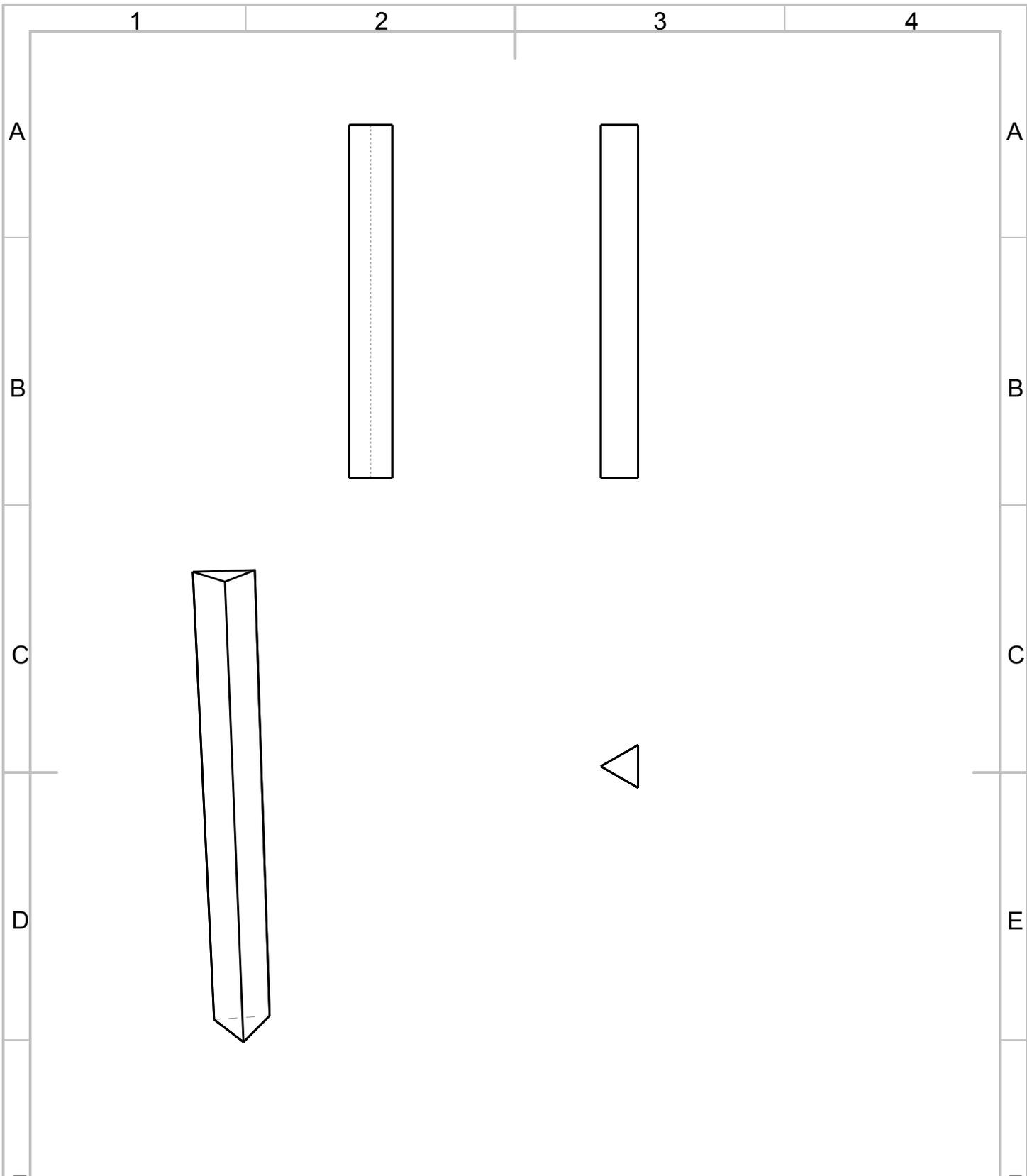
11

1

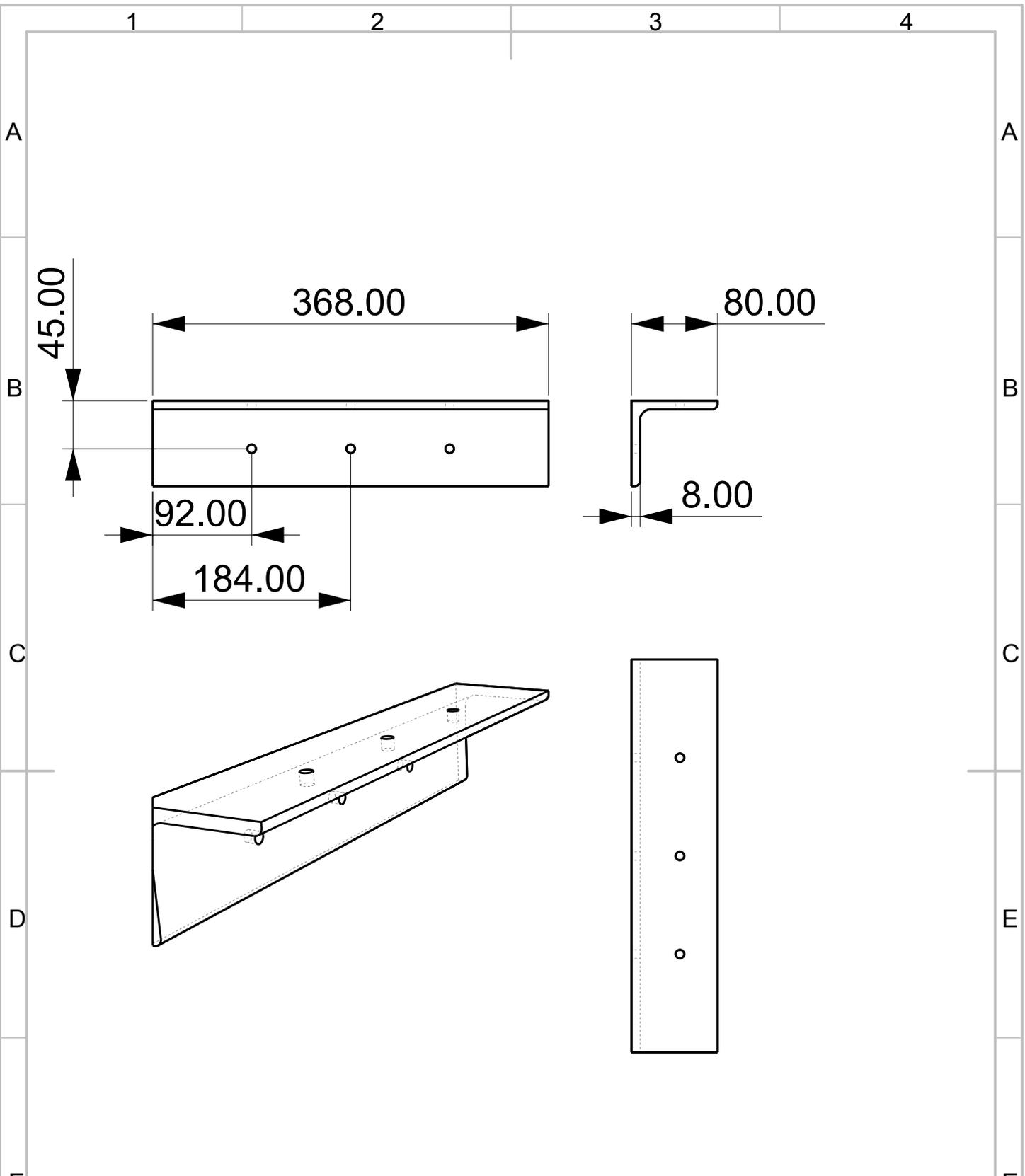
2

3

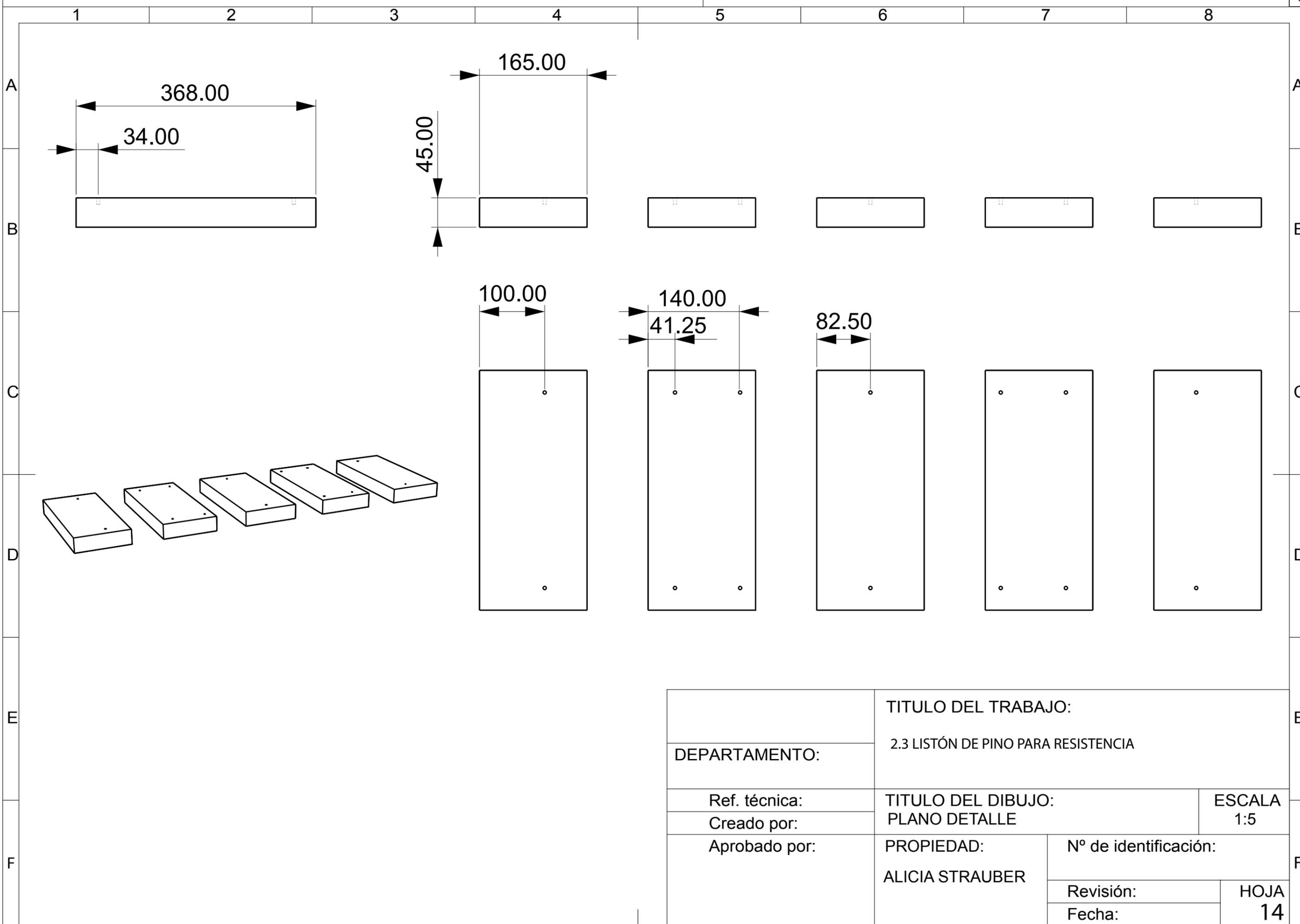
4



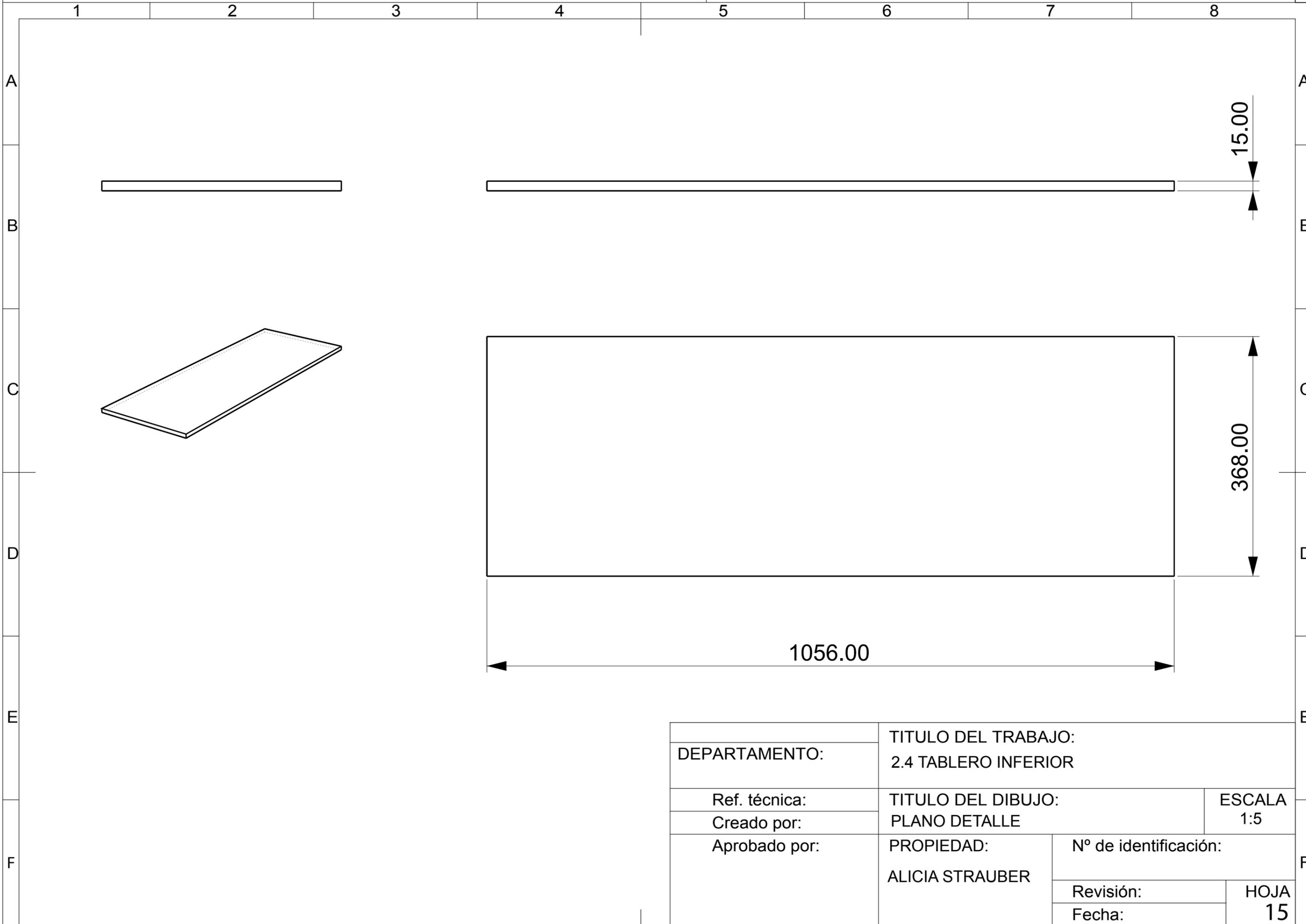
E	TITULO DEL TRABAJO: 1.1.3 LISTÓN PINO			
	DEPARTAMENTO:			
F	Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: PLANO DETALLE	ESCALA 1:5	
	Creado por:			
F	Aprobado por:	PROPIEDAD: ALICIA STRAUBER	Nº de identificación:	
			Revisión:	HOJA 12
			Fecha:	



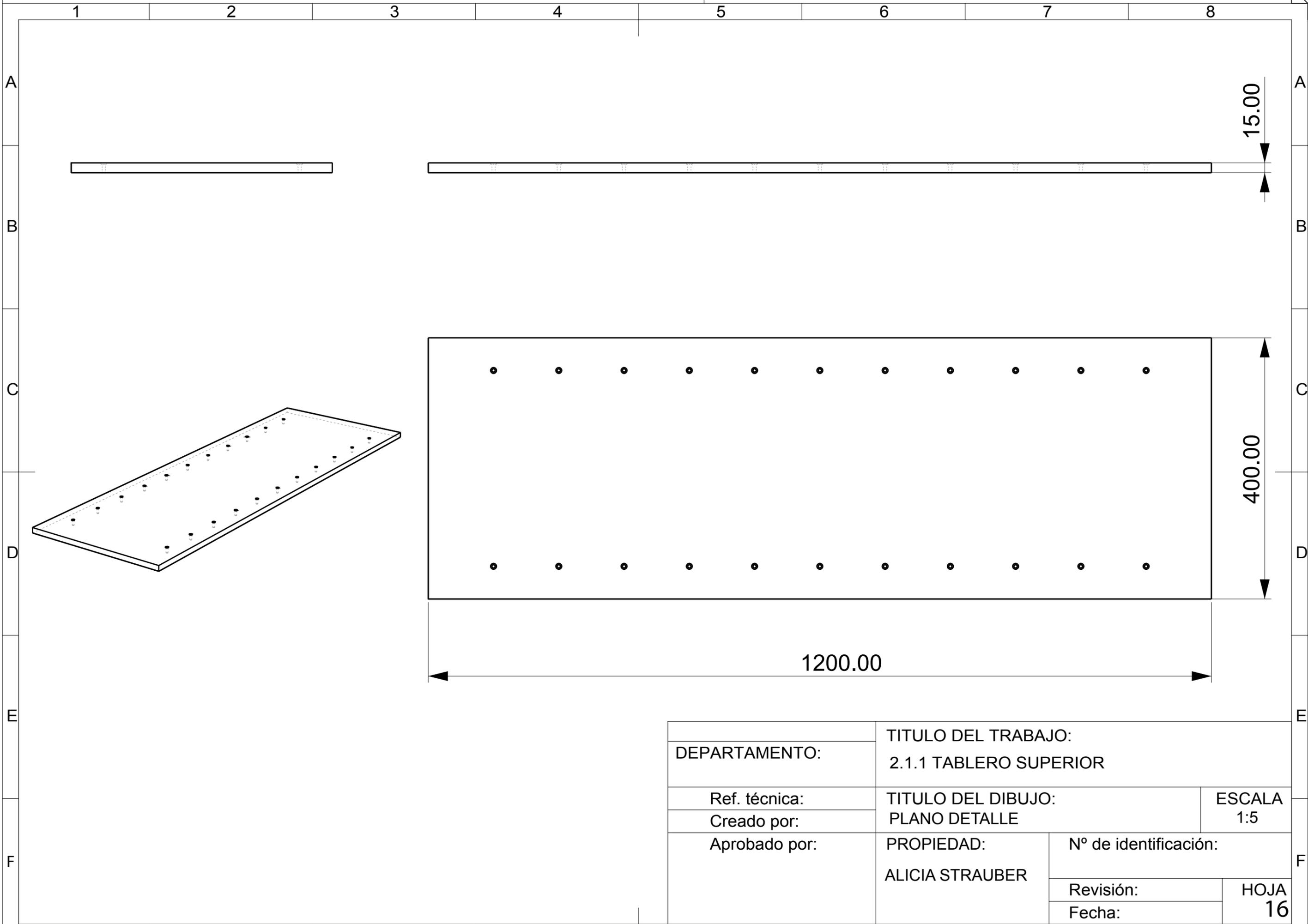
DEPARTAMENTO:		TITULO DEL TRABAJO:	
		2.2 PERFIL EN L (L80.8)	
Ref. técnica:		TITULO DEL DIBUJO:	ESCALA
Creado por:		PLANO DETALLE	1:5
Aprobado por:		PROPIEDAD:	Nº de identificación:
		ALICIA STRAUER	Revisión:
		Fecha:	HOJA
			13



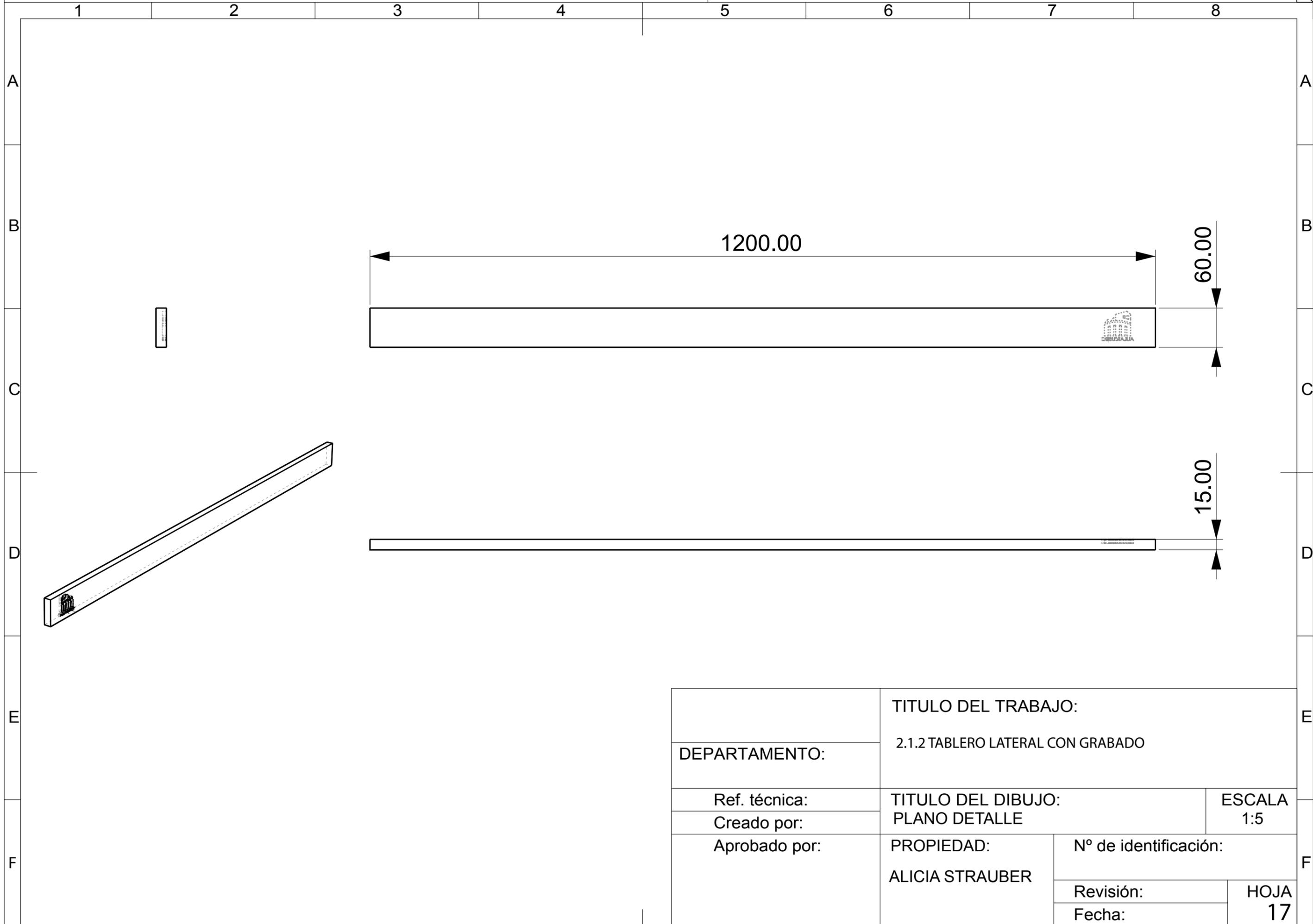
	TITULO DEL TRABAJO: 2.3 LISTÓN DE PINO PARA RESISTENCIA		
DEPARTAMENTO:			
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: PLANO DETALLE		ESCALA 1:5
Creado por:			
Aprobado por:	PROPIEDAD: ALICIA STRAUBER	Nº de identificación:	
		Revisión:	HOJA 14
		Fecha:	



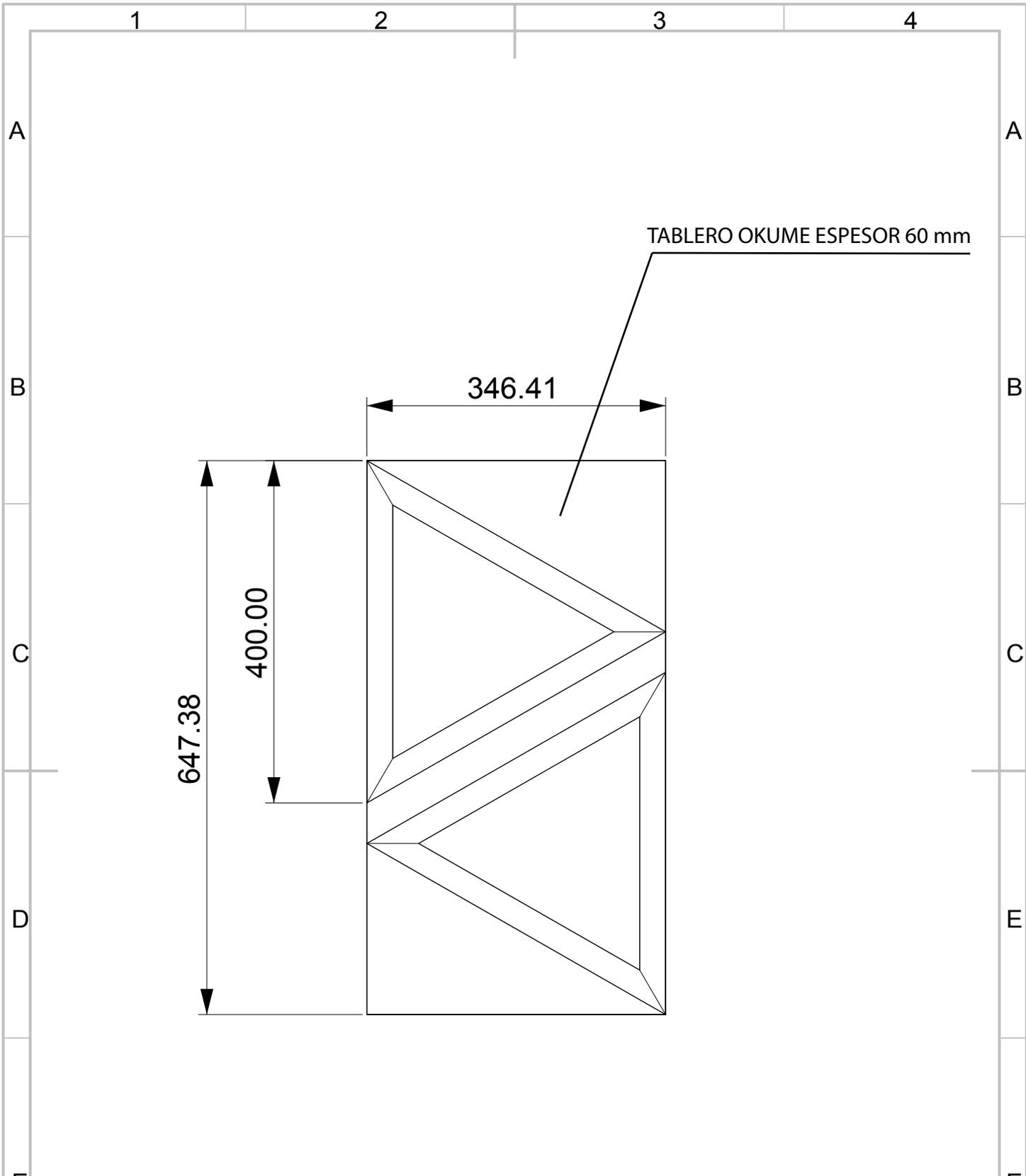
DEPARTAMENTO:	TITULO DEL TRABAJO: 2.4 TABLERO INFERIOR		
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: PLANO DETALLE	ESCALA 1:5	
Creado por:			
Aprobado por:	PROPIEDAD: ALICIA STRAUBER	Nº de identificación:	
		Revisión:	HOJA 15
		Fecha:	



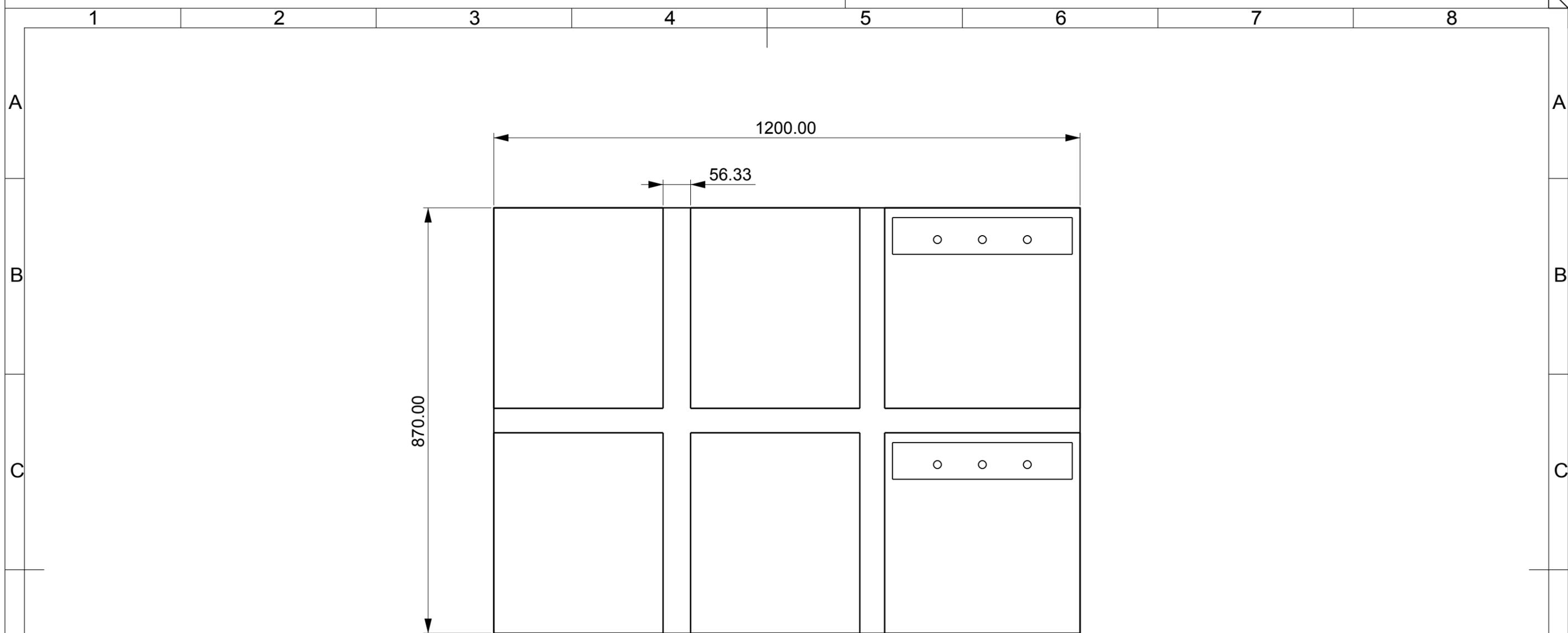
DEPARTAMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: 2.1.1 TABLERO SUPERIOR	
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: PLANO DETALLE		ESCALA 1:5
Creado por:	PROPIEDAD: ALICIA STRAUBER		Nº de identificación:  Revisión: Fecha:
Aprobado por:			
		HOJA 16	



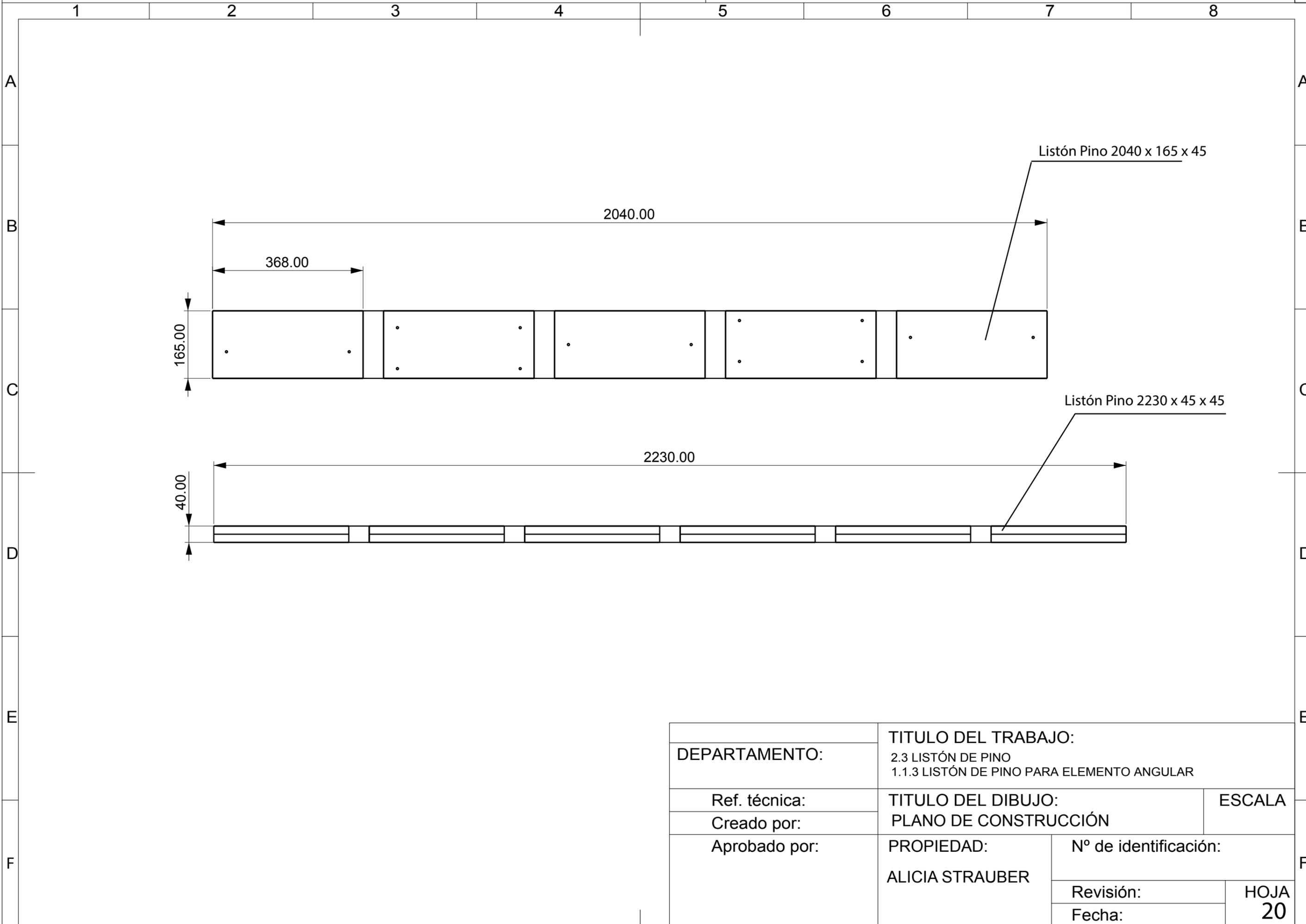
	TITULO DEL TRABAJO: 2.1.2 TABLERO LATERAL CON GRABADO		
DEPARTAMENTO:			
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: PLANO DETALLE	ESCALA 1:5	
Creado por:			
Aprobado por:	PROPIEDAD: ALICIA STRAUBER	Nº de identificación:	
		Revisión:	HOJA 17
		Fecha:	



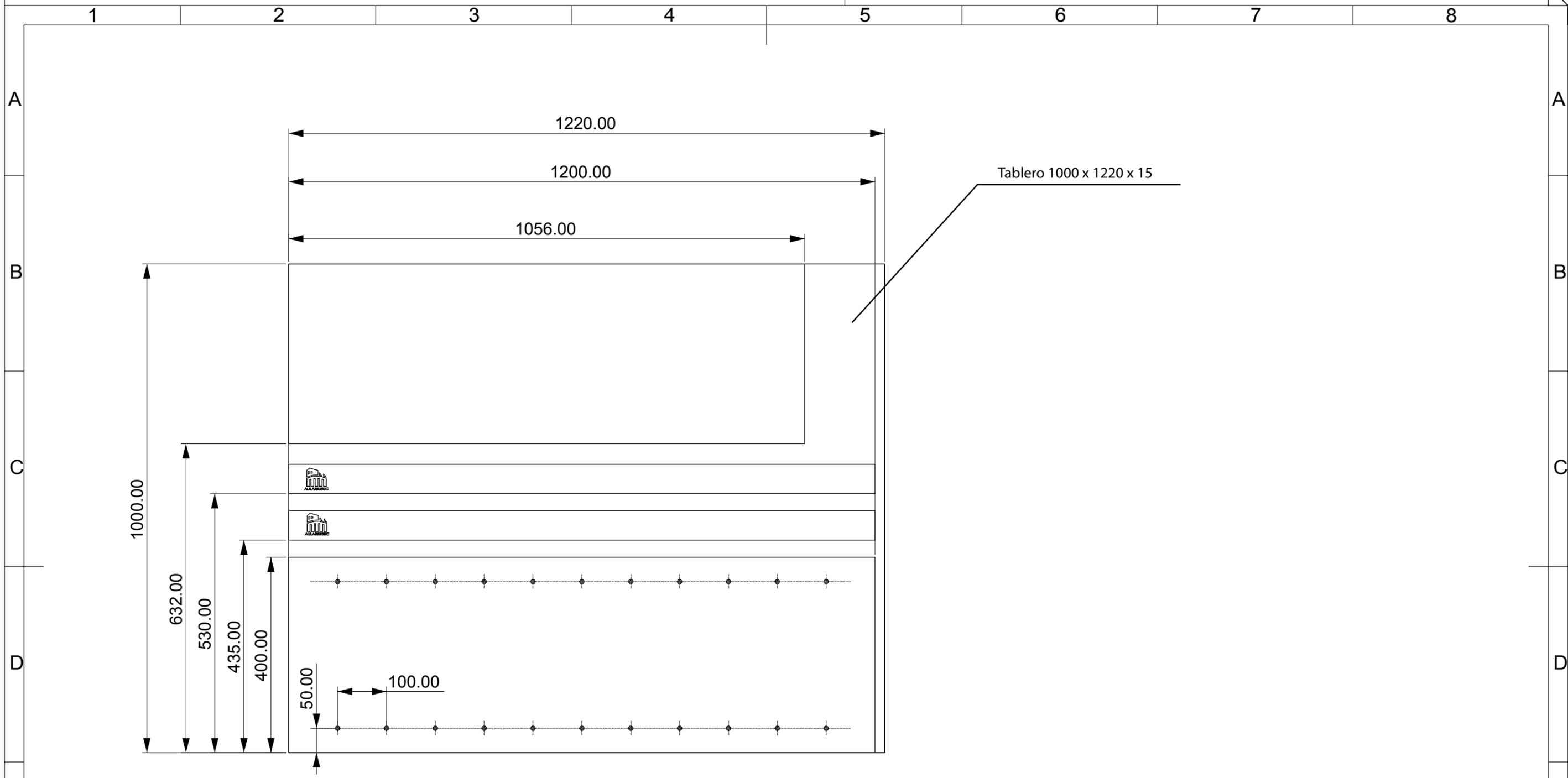
E	DEPARTAMENTO:	TITULO DEL TRABAJO: 1.2 TAPA ELEMENTO ANGULAR	
	Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: PLANO CONSTRUCCIÓN	ESCALA
F	Creado por:	PROPIEDAD: ALICIA STRAUBER	
	Aprobado por:	Nº de identificación:	HOJA 18
		Revisión:	
		Fecha:	



	<b>TITULO DEL TRABAJO:</b>	
	1.1.2 Lateral elemento triangular	
	1.1.1 Lateral elemento triangular con hueco	
<b>DEPARTAMENTO:</b>		
<b>Ref. técnica:</b>	<b>TITULO DEL DIBUJO:</b>	<b>ESCALA</b>
<b>Creado por:</b>	<b>PLANO DE CONSTRUCCIÓN</b>	
<b>Aprobado por:</b>	<b>PROPIEDAD:</b>	<b>Nº de identificación:</b>
	<b>ALICIA STRAUBER</b>	
	<b>Revisión:</b>	<b>HOJA</b>
	<b>Fecha:</b>	<b>19</b>



DEPARTAMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: 2.3 LISTÓN DE PINO 1.1.3 LISTÓN DE PINO PARA ELEMENTO ANGULAR	
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: PLANO DE CONSTRUCCIÓN		ESCALA
Creado por:			
Aprobado por:	PROPIEDAD: ALICIA STRAUBER	Nº de identificación:	
		Revisión:	HOJA 20
		Fecha:	



	TITULO DEL TRABAJO: 2.1.2 Lateral derecho 2.1.1 Tablero superior 2.4 Tablero inferior	
DEPARTAMENTO:		
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: PLANO DE CONSTRUCCIÓN	ESCALA
Creado por:		
Aprobado por:	PROPIEDAD: ALICIA STRAUBER	Nº de identificación:
	Revisión:	HOJA 21
	Fecha:	

# **4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS**



### PIEZA 1.1.1.3 – LISTÓN DE PINO PARA UNION ANGULAR

Material de partida: Listón de pino en autoclave de 2230 x 45 x 45

#### 1° Operación: Corte de listón

- Maquinaria: Sierra alternativa
- Mano de obra: Un “Oficial de 2nda” puede llevar a cabo el trabajo de corte
- Medios auxiliares
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: Hoja de sierra
- Forma de realización

1° Colocar el Listón en la maquina a medida determinada (330mm/pieza)

2° Puesta en marcha de la máquina

3° Corte del listón

4° Apagar la maquina

5° Limpieza de la viruta

- Seguridad: Gafas protectoras, Ropa de trabajo, Guantes y calzado de seguridad.
- Controles
  - 1° Comprobar que el estado de la maquina sea correcto
  - 2° Comprobar el estado y colocación de la hoja de sierra
  - 3° Comprobar la medida del listón
  - 4° Comprobar el estado del material
  - 5° Comprobar las dimensiones finales de la pieza (330 x 45 x 45 mm)
- Pruebas: No se requieren

2° Operación: Corte caras, en ángulo.

- Maquinaria: Sierra alternativa
- Mano de obra: Oficial de 2nda
- Medios auxiliares
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: Hoja de sierra
- Forma de realización
  - 1° Colocación de la maquina al ángulo deseado (60°)
  - 2° Colocación del listón en la maquina
  - 3° Corte de las caras del listón
  - 4° Apagar la máquina
  - 5° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Gafas protectoras, Ropa de trabajo, Guantes y calzado de seguridad.
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el ángulo de corte de la máquina
      - 3° Comprobar el estado y colocación de la hoja de sierra
      - 4° Comprobar el estado del material
      - 5° Comprobar el Angulo final de corte en la pieza (60°)
        - Pruebas: No precias

### 3° Operación: Obtención de caras planas

- Maquinaria: Lijadora eléctrica
- Mano de obra: Oficial de 3era
- Medios auxiliares
  - 1° Útiles: Sargento
  - 2° Herramientas: Bandas de sujeción
- Forma de realización
  - 1° Sujeción del listón en el sargento
  - 2° Puesta en marcha de la maquina
  - 3° Suavizado de las caras
  - 4° Apagar la maquina
  - 5° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación de las bandas abrasivas
      - 3° Comprobar la correcta sujeción del listón
      - 4° Comprobar el estado del material
        - Pruebas: No precisa

#### 4° Operación: Suavizado de la pieza

- Maquinaria: No se precisa
- Mano de obra: El lijado puede ser llevado a cabo por un “Oficial de 3”
- Medios auxiliares
  - 1° Útiles: No se precisa
  - 2° Herramientas: Esponja abrasiva
- Forma de realización
  - 1° Colocación del listón en la mesa de trabajo
  - 2° Suavizado de la pieza
  - 3° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado de la herramienta
      - 2° Comprobar el estado del material
        - Pruebas: No precisa

## PIEZA 1.1.1.2 – LATERAL PARA ELEMENTO ANGULAR (SIN HUECO)

Material de partida: Tablero de okume de 1200 x 870 x 30

### 1° Operación: Corte del lateral

- Maquina: Sierra
- Mano de obra: Oficial de 2
- Medios auxiliares:
  - 1° Útiles: No precisa
  - 2° Herramientas: Hoja de sierra
- Forma de realización
  - 1° Colocación de tablero en la maquina a la medida determinada (450 x 400)
  - 2° Puesta en marcha de la maquina
  - 3° Corte del tablero
  - 4° Apagar la máquina
  - 5° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
    - Controles:
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación de la hoja de sierra
      - 3° Comprobar la medida del tablero
      - 4° Comprobar las dimensiones finales de la pieza (450x400x30)
        - Pruebas: no precisa

## 2° Operación: Obtención de ángulos en los extremos

- Maquinaria: Sierra alternativa
- Mano de obra: Oficial de 2nda
- Medios auxiliares
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: Hoja de sierra
- Forma de realización
  - 4° Colocación de la maquina al ángulo deseado (60°)
  - 5° Colocación del lateral sin hueco en la maquina
  - 6° Corte de las esquinas del lateral sin hueco
  - 7° Apagar la máquina
  - 8° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Gafas protectoras, Ropa de trabajo, Guantes y calzado de seguridad.
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el ángulo de corte de la máquina
      - 3° Comprobar el estado y colocación de la hoja de sierra
      - 4° Comprobar el estado del material
      - 5° Comprobar el Angulo final de corte en la pieza (60°)
        - Pruebas: No precias

### 3° Operación: Obtención de caras planas

- Maquinaria: Lijadora eléctrica
- Mano de obra: Oficial de 3era
- Medios auxiliares
  - 1° Útiles: Sargento
  - 2° Herramientas: Bandas de sujeción
- Forma de realización
  - 1° Sujeción del listón en el sargento
  - 2° Puesta en marcha de la maquina
  - 3° Suavizado de las caras
  - 4° Apagar la maquina
  - 5° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación de las bandas abrasivas
      - 3° Comprobar la correcta sujeción del lateral
      - 4° Comprobar el estado del material
        - Pruebas: No precisa

4º Operación: Barnizado (Tratamiento tapa poros)

- Maquinaria: No precisa
- Mano de obra: Oficial de 3era
- Medios auxiliares

1º Útiles: Brocha

2º Herramientas: No precisa

- Forma de realización

1º Sujeción del lateral

2º Barnizado

- Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
- Controles
  - 1º Comprobar el buen estado del barniz
  - 2º Comprobar el barnizado realizado
    - Pruebas: No precisa

**PIEZA 1.1.1.1 – LATERAL PARA ELEMENTO ANGULAR CON HUECO  
PARA EL PERFIL EN L**

Material de partida: Tablero de okume de 1200 x 870 x 30. (Se trata del mismo tablero para ambas piezas 1.1.1.1 y 1.1.1.2, la única diferencia entre ambas, es el hueco para el perfil L.80.8)

1° Operación: Corte del lateral

- Maquina: Sierra
- Mano de obra: Oficial de 2
- Medios auxiliares:
  - 1° Útiles: No precisa
  - 2° Herramientas: Hoja de sierra
- Forma de realización
  - 1° Colocación de tablero en la maquina a la medida determinada (450 x 400)
  - 2° Puesta en marcha de la maquina
  - 3° Corte del tablero
  - 4° Apagar la máquina
  - 5° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
    - Controles:
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación de la hoja de sierra
      - 3° Comprobar la medida del tablero
      - 4° Comprobar las dimensiones finales de la pieza (450x400x30)
        - Pruebas: no precisa

## 2° Operación: Obtención de ángulos en los extremos

- Maquinaria: Sierra alternativa
- Mano de obra: Oficial de 2nda
- Medios auxiliares
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: Hoja de sierra
- Forma de realización
  - 9° Colocación de la maquina al ángulo deseado (60°)
  - 10° Colocación del lateral sin hueco en la maquina
  - 11° Corte de las esquinas del lateral sin hueco
  - 12° Apagar la máquina
  - 13° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Gafas protectoras, Ropa de trabajo, Guantes y calzado de seguridad.
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el ángulo de corte de la máquina
      - 3° Comprobar el estado y colocación de la hoja de sierra
      - 4° Comprobar el estado del material
      - 5° Comprobar el Angulo final de corte en la pieza (60°)
        - Pruebas: No precias

### 3° Operación: Obtención de hueco para perfil en L

- Maquinaria: Fresadora
- Mano de obra: Oficial de 2nda
- Medios auxiliares
  - 1° Útiles: Tornillo de presión de bancada
  - 2° Herramientas: Fresa de 10 mm
- Forma de realización
  - 1° Fijación del tornillo de presión
  - 2° Marcar el ranurado
  - 3° Colocación de la pieza en el tornillo a presión
  - 4° Obtención del fresado
  - 5° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado de la Máquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación del tornillo a presión
      - 3° Comprobar el correcto marcado
      - 4° Comprobar el buen estado y colocación de la fresa
      - 5° Comprobar las dimensiones del fresado
        - Pruebas: No precisa

#### 4° Operación: Obtención de agujeros:

- Maquinaria: Taladro de columna
- Mano de obra: Oficial de 2nda
- Medios auxiliares
  - 1° Útiles: Tornillo de presión de bancada
  - 2° Herramientas: Broca de 8 mm
- Forma de realización
  - 1° Fijación del tornillo a presión
  - 2° Marcar el centro de los agujeros con un punzón
  - 3° Colocación de la pieza en el tornillo de presión
  - 4° Taladro de agujeros
  - 5° Apagar la maquina
  - 6° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación del tornillo de presión.
      - 3° Comprobar el buen estado y colocación de las brocas
      - 4° Comprobar las dimensiones del taladro
        - Pruebas: No precisa

#### 5° Operación: Suavizado de la pieza

- Maquinaria: Lijadora eléctrica
- Mano de obra: Oficial de 3era
- Medios auxiliares
  - 1° Útiles: No precisa
  - 2° Herramientas: Bandas abrasivas
- Forma de realización
  - 1° Colocación de la pieza en la mesa de trabajo
  - 2° Puesta en marcha de la maquina
  - 3° Suavizado de las caras
  - 4° Apagar la maquina
  - 5° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación de las bandas abrasivas
      - 3° Comprobar el estado del material
        - Pruebas: No precisa

6° Operación: Barnizado

- Maquinaria: No precisa
- Mano de obra: Oficial de 3era
- Medios auxiliares
  - 1° Útiles: Brocha
  - 2° Herramientas: No precisa
- Forma de realización
  - 1° Sujeción del lateral
  - 2° Barnizado
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado del barniz
      - 2° Comprobar el barnizado realizado
        - Pruebas: No precisa

## 7º Operación: Colocación de los insertos

- Maquinaria: No precisa
- Mano de obra: Oficial de 3era
- Medios auxiliares
  - 1º Útiles: Sargento de mesa
  - 2º Herramientas: Destornillador plano
- Forma de realización
  - 1º Sujeción del lateral
  - 2º Colocación del inserto en el agujero
  - 3º Inserción del inserto con la ayuda del destornillador
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
    - Controles
      - 1º Comprobar la correcta colocación del inserto
        - Pruebas: No precisa

## PIEZA 2.1.1 – TABLERO SUPERIOR

Material de partida: Tablero de okume de 1000x1220x15 mm

### 1° Operación: Corte del tablero

- Maquina: Sierra
- Mano de obra: Oficial de 2
- Medios auxiliares:
  - 1° Útiles: No precisa
  - 2° Herramientas: Hoja de sierra
- Forma de realización
  - 1° Colocación de tablero en la maquina a la medida determinada (1200x400)
  - 2° Puesta en marcha de la maquina
  - 3° Corte del tablero
  - 4° Apagar la máquina
  - 5° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
    - Controles:
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación de la hoja de sierra
      - 3° Comprobar la medida del tablero
      - 4° Comprobar las dimensiones finales de la pieza (1200x400x15)
        - Pruebas: no precisa

## 2° Operación: Obtención de agujeros

- Maquinaria: Taladro de columna
- Mano de obra: Oficial de 2nda
- Medios auxiliares
  - 1° Útiles: Tornillo de presión de bancada
  - 2° Herramientas: Broca de 5 mm
- Forma de realización
  - 1° Fijación del tornillo a presión
  - 2° Marcar el centro de los agujeros con un punzón
  - 3° Colocación de la pieza en el tornillo de presión
  - 4° Taladro de agujeros (a medida 50x100mm, con una distancia entre ellos de 100mm, (véase el apartado Planos))
  - 5° Apagar la maquina
  - 6° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación del tornillo de presión.
      - 3° Comprobar el buen estado y colocación de las brocas
      - 4° Comprobar las dimensiones del taladro
        - Pruebas: No precisa

### 3° Operación: Suavizado de la pieza

- Maquinaria: Lijadora eléctrica
- Mano de obra: Oficial de 3era
- Medios auxiliares
  - 1° Útiles: No precisa
  - 2° Herramientas: Bandas abrasivas
- Forma de realización
  - 1° Colocación de la pieza en la mesa de trabajo
  - 2° Puesta en marcha de la maquina
  - 3° Suavizado de las caras
  - 4° Apagar la maquina
  - 5° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación de las bandas abrasivas
      - 3° Comprobar el estado del material
        - Pruebas: No precisa

#### 4° Operación: Barnizado

- Maquinaria: No precisa
- Mano de obra: Oficial de 3era
- Medios auxiliares
  - 1° Útiles: Brocha
  - 2° Herramientas: No precisa
- Forma de realización
  - 1° Sujeción del tablero
  - 2° Barnizado
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado del barniz
      - 2° Comprobar el barnizado realizado
        - Pruebas: No precisa

## PIEZA 2.1.2 – TABLERO PARA LATERAL, CON GRABADO A LASER

Material de partida: Tablero de okume de 1000x1220x15 mm (Mismo tablero para las piezas 2.1.1, 2.1.2,2.4 (Véase el Plano “Hoja 21”)

### 1° Operación: Corte del tablero

- Maquina: Sierra
- Mano de obra: Oficial de 2
- Medios auxiliares:
  - 1° Útiles: No precisa
  - 2° Herramientas: Hoja de sierra
- Forma de realización
  - 1° Colocación de tablero en la maquina a la medida determinada (1200x60)
  - 2° Puesta en marcha de la maquina
  - 3° Corte del tablero
  - 4° Apagar la máquina
  - 5° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
    - Controles:
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación de la hoja de sierra
      - 3° Comprobar la medida del tablero
      - 4° Comprobar las dimensiones finales de la pieza (1200x400x15)
        - Pruebas: no precisa

## 2° Operación: Suavizado de la pieza

- Maquinaria: Lijadora eléctrica
- Mano de obra: Oficial de 3era
- Medios auxiliares
  - 1° Útiles: No precisa
  - 2° Herramientas: Bandas abrasivas
- Forma de realización
  - 1° Colocación de la pieza en la mesa de trabajo
  - 2° Puesta en marcha de la maquina
  - 3° Suavizado de las caras
  - 4° Apagar la maquina
  - 5° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación de las bandas abrasivas
      - 3° Comprobar el estado del material
        - Pruebas: No precisa

### 3° Operación: Grabado a Láser

- Maquinaria: Grabadora láser
- Mano de obra: Oficial de 1era
- Medios auxiliares
  - 1° Útiles: No precisa
  - 2° Herramientas: No precisa
- Forma de realización
  - 1° Colocación de la pieza en la máquina
  - 2° Puesta en marcha de la maquina
  - 3° Grabado a láser
  - 4° Apagar la maquina
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el grabado final
        - Pruebas: No precisa

#### 4° Operación: Barnizado

- Maquinaria: No precisa
- Mano de obra: Oficial de 3era
- Medios auxiliares

1° Útiles: Brocha

2° Herramientas: No precisa

- Forma de realización

1° Colocación de la pieza en la mesa de trabajo

2° Barnizado

- Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
- Controles
  - 1° Comprobar el buen estado del barniz
  - 2° Comprobar el barnizado realizado
    - Pruebas: No precisa

## PIEZA 1.2 – TAPA ANGULAR

Material de partida: Tablero okume de 648x346.50x60 mm.

### 1° Operación: Corte del tablero (en forma triangular)

- Maquina: Sierra
- Mano de obra: Oficial de 2
- Medios auxiliares:
  - 1° Útiles: No precisa
  - 2° Herramientas: Hoja de sierra
- Forma de realización
  - 1° Marcado de la zona a cortar en el tablero
  - 2° Colocación de tablero en la maquina a la medida determinada (400 mm/cara triangulo) Vease en los planos, plano 18
  - 3° Puesta en marcha de la maquina
  - 4° Corte del tablero
  - 5° Apagar la máquina
  - 6° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
    - Controles:
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación de la hoja de sierra
      - 3° Comprobar la medida de la pieza
      - 4° Comprobar las dimensiones finales de la pieza (400 mm/cara – 60°)
        - Pruebas: no precisa

## 2° Operación: Obtención del “escalón” de la pieza

- Maquinaria: Fresadora
- Mano de obra: Oficial de 2nda
- Medios auxiliares
  - 1° Útiles: Tornillo de presión de bancada
  - 2° Herramientas: Fresa de 10 mm
- Forma de realización
  - 1° Fijación del tornillo de presión
  - 2° Marcar el ranurado
  - 3° Colocación de la pieza en el tornillo a presión
  - 4° Obtención del fresado
  - 5° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado de la Máquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación del tornillo a presión
      - 3° Comprobar el correcto marcado
      - 4° Comprobar el buen estado y colocación de la fresa
      - 5° Comprobar las dimensiones del fresado (20mm de hondo)
        - Pruebas: No precisa

### 3º Operación: Barnizado

- Maquinaria: No precisa
- Mano de obra: Oficial de 3era
- Medios auxiliares

1º Útiles: Brocha

2º Herramientas: No precisa

- Forma de realización

1º Colocación de la pieza en la mesa de trabajo

2º Barnizado

- Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
- Controles
  - 1º Comprobar el buen estado del barniz
  - 2º Comprobar el barnizado realizado
    - Pruebas: No precisa

## PIEZA 2.2 – PERFIL L.80.8

Material de partida: Perfil L.80.8 de 800 mm de largaría

### 1° Operación: Corte del perfil

- Maquina: Tronzadora
- Mano de obra: Oficial de 1era
- Medios auxiliares:
  - 1° Útiles: No precisa
  - 2° Herramientas: Disco de tronzadora
- Forma de realización
  - 1° Colocación del perfil en la maquina a la medida determinada (368 mm )
  - 2° Puesta en marcha de la maquina
  - 3° Corte del perfil
  - 4° Apagar la máquina
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
    - Controles:
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación del disco
      - 3° Comprobar la medida del perfil
      - 4° Comprobar las dimensiones finales de la pieza (368mm )
        - Pruebas: no precisa

## 2° Operación: Obtención de agujeros

- Maquinaria: Taladro de columna
- Mano de obra: Oficial de 2nda
- Medios auxiliares
  - 1° Útiles: Tornillo de presión de bancada
  - 2° Herramientas: Broca de 8 mm
- Forma de realización
  - 1° Fijación del tornillo a presión
  - 2° Marcar el centro de los agujeros
  - 3° Colocación de la pieza en el tornillo de presión
  - 4° Taladro de agujeros
  - 5° Apagar la maquina
  - 6° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación del tornillo de presión.
      - 3° Comprobar la correcta realización del agujereado
        - Pruebas: No precisa

### 3° Operación: Suavizado de la pieza

- Maquinaria: Lijadora eléctrica
- Mano de obra: Oficial de 3era
- Medios auxiliares
  - 1° Útiles: No precisa
  - 2° Herramientas: Bandas abrasivas para metal
- Forma de realización
  - 1° Colocación de la pieza en la mesa de trabajo
  - 2° Puesta en marcha de la maquina
  - 3° Suavizado de las caras donde se ha realizado el corte
  - 4° Apagar la maquina
  - 5° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación de las bandas abrasivas
      - 3° Comprobar el estado del perfil
        - Pruebas: No precisa

## PIEZA 2.3 – LISTÓN DE PINO EN AUTOCLAVE

Material de partida: Listón de pino en autoclave de 2°40x 165 x 45

### 1° Operación: Corte de listón

- Maquinaria: Sierra alternativa
- Mano de obra: Un “Oficial de 2nda” puede llevar a cabo el trabajo de corte
- Medios auxiliares
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: Hoja de sierra
- Forma de realización

1° Colocar el Listón en la maquina a medida determinada (368 mm/pieza)

2° Puesta en marcha de la máquina

3° Corte del listón

4° Apagar la maquina

5° Limpieza de la viruta

- Seguridad: Gafas protectoras, Ropa de trabajo, Guantes y calzado de seguridad.
- Controles
  - 1° Comprobar que el estado de la maquina sea correcto
  - 2° Comprobar el estado y colocación de la hoja de sierra
  - 3° Comprobar la medida del listón
  - 4° Comprobar el estado del material
  - 5° Comprobar las dimensiones finales de la pieza (368 mm)
    - Pruebas: No se requieren

## 2° Operación: Obtención de agujeros

- Maquinaria: Taladro de columna
- Mano de obra: Oficial de 2nda
- Medios auxiliares
  - Útiles: Tornillo de presión a bancada
  - Herramientas: Broca de 5 mm
- Forma de realización
  - 1° Fijación del tornillo a presión
  - 2° Marcar el centro de los agujeros con un punzon
  - 3° Colocación de la pieza en el tornillo de presión
  - 4° Taladro de agujeros
  - 5° Apagar la máquina
  - 6° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Gafas protectoras, Ropa de trabajo, Guantes y calzado de seguridad.
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación del tornillo de presión
      - 3° Comprobar el estado y colocación de las brocas
      - 4° Comprobar las dimensiones del taladro
        - Pruebas: No precias

### 3° Operación: Suavizado de la pieza

- Maquinaria: Lijadora eléctrica
- Mano de obra: Oficial de 3era
- Medios auxiliares
  - 1° Útiles: Sargento
  - 2° Herramientas: Bandas de sujeción
- Forma de realización
  - 1° Sujeción de la pieza a la mesa de trabajo con ayuda del sargento
  - 2° Puesta en marcha de la maquina
  - 3° Suavizado de las caras
  - 4° Apagar la maquina
  - 5° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación de las bandas abrasivas
      - 3° Comprobar la correcta sujeción del la pieza
      - 4° Comprobar el estado del material
        - Pruebas: No precisa

## PIEZA 2.4 - TABLERO INFERIOR

Material de partida: Tablero de okume de 1000x1220x15 mm

### 1° Operación: Corte del tablero

- Maquina: Sierra
- Mano de obra: Oficial de 2
- Medios auxiliares:
  - 1° Útiles: No precisa
  - 2° Herramientas: Hoja de sierra
- Forma de realización
  - 1° Colocación de tablero en la maquina a la medida determinada (1056 x 368mm)
  - 2° Puesta en marcha de la maquina
  - 3° Corte del tablero
  - 4° Apagar la máquina
  - 5° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
    - Controles:
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación de la hoja de sierra
      - 3° Comprobar la medida del tablero
      - 4° Comprobar las dimensiones finales de la pieza (1056 x 368 mm)
        - Pruebas: no precisa

## 2° Operación: Suavizado de la pieza

- Maquinaria: Lijadora eléctrica
- Mano de obra: Oficial de 3era
- Medios auxiliares
  - 1° Útiles: No precisa
  - 2° Herramientas: Bandas abrasivas
- Forma de realización
  - 1° Colocación de la pieza en la mesa de trabajo
  - 2° Puesta en marcha de la maquina
  - 3° Suavizado de las caras
  - 4° Apagar la maquina
  - 5° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación de las bandas abrasivas
      - 3° Comprobar el estado del material
        - Pruebas: No precisa

### 3° Operación: Barnizado

- Maquinaria: No precisa
- Mano de obra: Oficial de 3era
- Medios auxiliares
  - 1° Útiles: Brocha
  - 2° Herramientas: No precisa
- Forma de realización
  - 1° Sujeción del tablero
  - 2° Barnizado
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado del barniz
      - 2° Comprobar el barnizado realizado
        - Pruebas: No precisa



# 5. PRESUPUESTO

## 5.1. COSTES DE FABRICACIÓN

### COSTES UNITARIOS

Se van a exponer los costes de material, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares.

#### MATERIAL

- Tablero contrachapado de okume 1220 x 1000x 15 mm: 26,60€
- Tablero contrachapado de okume 1200 x 870 x 30 mm: 32,50€
- Tablero contrachapado de okume 350 x 650 x 60 mm: 40 €
- Listón pino auto Flandes 2040x165x45: 15€
- Listón pino auto Flandes 2230x45x45: 12 €

#### MÁQUINARIA

- Sierra alternativa: 600€ (amortización en 5 años)
- Fresadora 900€ (amortización en 15 años)
- Lijadora eléctrica 300€ (amortización en 5 años)
- Tronzadora 400€ (amortización en 5 años)
- Grabadora láser 3500€ (amortización 15 años)
- Taladro de columna 1000€ (Amortización en 10 años)
- Sierra de cinta: 800€ (Amortización en 10 años)

#### MANO DE OBRA

- Oficial de 1ª: 20€/h
- Oficial de 2ª: 15€/h
- Oficial de 3ª: 10€/h

#### MEDIOS AUXILIARES:

- Sargento: 3€/ud.
- Sargento de mesa:
- Bandas Abrasivas: 5€/ud.
- Esponjas Abrasivas: 0,5€/ud.
- Hoja de sierra: 30€/ud.
- Brocha: 3€/ud.
- Tornillo de presión de bancada: 100€/ud.
- Broca 5mm: 5€/ud
- Broca 8mm: 7€/ud.
- Fresa de ranurar: 40€/ud.
- Herramienta de roscado interno: 25€/ud
- Herramienta de roscado externa: 25€/ud

Tabla 1 Presupuesto. Costes fabricación 1.1.1.1

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	CANT.	Ud.				
1.1.1.1	2	ud	<b>LATERAL CON VACIADO</b>			
	0,18	m2	Material Tablero contrachapado de okume 1200x870x30mm	32,50€	5,85	
			<b>TRABAJO CORTE</b>			
	0,25	h	Maquinaria: Sierra	0,11	0,0275	
	0,25	h	Mano de obra: Oficial 2ª	15	3,75	
			Medios auxiliares			
	0,25	h	Herramientas: Hoja de sierra	0,05	0,0125	
			<b>OBTENCIÓN DE ANGULOS</b>			
	0,2	h	Maquinaria: Sierra alternativa	0,11	0,022	
	0,2	h	Mano de obra: Oficial 2ª	15	3	
	0,2	h	Medios Auxiliares			
	0,2	h	Hoja de sierra	0,11	0,22	
			<b>OBTENCIÓN HUECO PERFIL L</b>			
	0,15	h	Maquinaria: Fresadora	0,03	0,0045	
	0,15	h	Mano de Obra: Oficial de 2ª	15	2,25	
			Medios Auxiliares			
	0,15	h	Útiles: tornillo de presión de bancada	0,005	0,00075	
	0,15	h	Herramientas: Fresa de ranurado	0,04	0,006	
			<b>OBTENCIÓN DE AGUJEROS</b>			
	0,1	h	Maquinaria: Taladro de columna	0,05	0,005	
	0,1	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	15	1,5	
			Medios Auxiliares.			
	0,1	h	Útiles: tornillo de presión de bancada	0,005	0,0005	
	0,1	h	Herramientas: Broca 8mm	0,15	0,015	
			<b>SUAVIZADO DE LA PIEZA</b>			

	0,25	h	Maquinaria: Lijadora eléctrica	0,03	0,0075	
	0,25	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	10	2,5	
			Medios auxiliares			
	0,25	h	Herramientas: Bandas abrasivas	0,05	0,0125	
			<b>BARNIZADO</b>			
	0,2	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	10	2	
			Medios auxiliares			
	0,2	h	Útiles: Brocha	0,02	0,004	
				<b>TOTAL UNITARIO</b>	<b>21,20€</b>	
				<b>TOTAL</b>	<b>42,40€</b>	

Tabla 2 Presupuesto. Costes Fabricación 1.1.1.2

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	CANT.	Ud.				
1.1.1.2	4	ud	<b>LATERAL SIN VACIADO</b>			
	0.18	m2	Material Tablero contrachapado de okume 1200x870x30mm	32,50€	5.85	
			<b>TRABAJO CORTE</b>			
	0,25	h	Maquinaria: Sierra	0,11	0,0275	
	0,25	h	Mano de obra: Oficial 2ª	15	3,75	
			Medios auxiliares			
	0,25	h	Herramientas: Hoja de sierra	0,05	0,0125	
			<b>OBTENCIÓN DE ANGULOS</b>			
	0,2	h	Maquinaria: Sierra alternativa	0,11	0,022	
	0,2	h	Mano de obra: Oficial 2ª	15	3	
			Medios Auxiliares			

	0,2	h	Hoja de sierra	0,11	0,022	
			<b>SUAVIZADO DE LA PIEZA</b>			
	0,25	h	Maquinaria: Lijadora eléctrica	0,03	0,0075	
	0,25	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	10	2,5	
			Medios auxiliares			
	0,25	h	Herramientas: Bandas abrasivas	0,05	0,0125	
			<b>BARNIZADO</b>			
	0,2	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	10	2	
			Medios auxiliares			
	0,2	h	Útiles: Brocha	0,02	0,004	
				<b>TOTAL UNITARIO</b>	<b>17,20</b>	
				<b>TOTAL</b>	<b>68,80€</b>	

Tabla 3 Presupuesto. Costes fabricación 1.1.1.3.

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	CANT.	Ud.				
1.1.13	6	ud	<b>PINO FORMA ANGULAR</b>			
	0,132	m2	Material Listón pino auto Flandes 2230x45x45	12€	1,584	
			<b>TRABAJO CORTE</b>			
	0,2	h	Maquinaria: Sierra alternativa	0,06	0,012	
	0,2	h	Mano de obra: Oficial 2ª	15	3	
			Medios auxiliares			
	0,2	h	Herramientas: Hoja de sierra	0,05	0,01	
			<b>OBTENCIÓN DE CARASN EN ANGULO</b>			
	0,2	h	Maquinaria: Sierra alternativa	0,06	0,012	
	0,2	h	Mano de obra: Oficial 2ª	15	3	
			Medios Auxiliares			

	0,2	h	Hoja de sierra	0,11	0,022	
			<b>OBTENCIÓN DE CARAS PLANAS</b>			
	0,1	h	Maquinaria: Lijadora eléctrica	0,03	0,003	
	0,1	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	10	1	
			Medios auxiliares			
	0,1	h	Útiles: Sargento	3	0,03	
	0,1	h	Herramientas: Bandas abrasivas	0,05	0,005	
			<b>SUAVIZADO DE LA PIEZA</b>			
	0,1	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	10	1	
			Medios auxiliares			
	0,1	h	Herramientas: Esponja abrasiva	0,5	0,05	
				<b>TOTAL UNITARIO</b>	<b>8,70€</b>	
				<b>TOTAL</b>	<b>52,2€</b>	

Tabla 4 Presupuesto. Coste fabricación 2.1.1

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	CANT.	Ud.				
2.1.1	1	ud	<b>TABLERO SUPERIOR</b>			
	0,48	m2	Material Tablero contrachapado de okume 1220 x 1000x 15 mm	26,60 €	12,76	
			<b>TRABAJO CORTE</b>			
	0,25	h	Maquinaria: Sierra	0,11	0,0275	
	0,25	h	Mano de obra: Oficial 2ª	15	3,75	
			Medios auxiliares			
	0,25	h	Herramientas: Hoja de sierra	0,05	0,0125	
			<b>OBTENCIÓN DE AGUJEROS</b>			

	0,2	h	Maquinaria: Taladro de columna	0,05	0,01	
	0,2	h	Mano de obra: Oficial 2ª	15	3	
	0,2	h	Medios Auxiliares			
	0,2	h	Útiles: Tornillo de presión de bancada	0,005	0,001	
	0,2	h	Herramientas: Broca de 5mm	0,15€	0,02	
			<b>SUAVIZADO DE LA PIEZA</b>			
	0,25	h	Maquinaria: Lijadora eléctrica	0,03	0,0075	
	0,25	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	10	2,5	
			Medios auxiliares			
	0,25	h	Herramientas: Bandas abrasivas	0,05	0,0125	
			<b>BARNIZADO</b>			
	0,25	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	10	2,5	
			Medios auxiliares			
	0,25	h	Útiles: Brocha	0,02	0,005	
				<b>TOTAL UNITARIO</b>	<b>24,60€</b>	
				<b>TOTAL</b>	<b>24,60€</b>	

Tabla 5 Presupuesto. Costes de fabricación 2.1.2

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	CANT.	Ud.				
2.1.2	2	ud	<b>TABLERO LATERAL</b>			
	0,072	m2	Material Tablero contrachapado de okume 1220 x 1000x 15 mm	26,60 €	1,915	
			<b>TRABAJO CORTE</b>			
	0,2	h	Maquinaria: Sierra	0,11	0,022	
	0,2	h	Mano de obra: Oficial 2ª	15	2	
			Medios auxiliares			

	0,2	h	Herramientas: Hoja de sierra	0,05	0,01	
			<b>SUAVIZADO DE LA PIEZA</b>			
	0,2	h	Maquinaria: Lijadora eléctrica	0,03	0,006	
	0,2	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	10	2	
			Medios auxiliares			
	0,2	h	Herramientas: Bandas abrasivas	0,05	0,01	
			<b>GRABADO A LÁSER</b>			
	0,25	h	Maquinaria: Grabadora láser	0,11	0,0275	
	0,25		Mano de Obra: Oficial de 1ª	20	5	
			<b>BARNIZADO</b>			
	0,2	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	10	2	
			Medios auxiliares			
	0,2	h	Útiles: Brocha	0,02	0,004	
				<b>TOTAL UNITARIO</b>	<b>13€</b>	
				<b>TOTAL</b>	<b>26€</b>	

Tabla 6 Presupuesto. Coste fabricación 1.2

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	CANT.	Ud.				
1.2	2	ud	<b>TAPA ANGULAR</b>			
	0,16	m2	Material Tablero contrachapado de okume 350 x 650 x 60 mm	40 €	6,4	
			<b>TRABAJO CORTE</b>			
	0,2	h	Maquinaria: Sierra	0,11	0,022	
	0,2	h	Mano de obra: Oficial 2ª	15	2	
			Medios auxiliares			
	0,2	h	Herramientas: Hoja de sierra	0,05	0,01	

			<b>SUAVIZADO DE LA PIEZA</b>			
	0,2	h	Maquinaria: Lijadora eléctrica	0,03	0,006	
	0,2	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	10	2	
			Medios auxiliares			
	0,2	h	Herramientas: Bandas abrasivas	0,05	0,01	
			<b>OBTENCIÓN DEL "ESCALÓN"</b>			
	0,2	h	Maquinaria: Fresadora	0,03	0,006	
	0,2	h	Mano de Obra: Oficial de 2ª	15	3	
			Medios Auxiliares			
	0,2	h	Útiles: Tornillo de presión de bancada	0,005	0,01	
	0,2	h	Herramientas: Fresa de ranurado	0,04	0,08	
			<b>BARNIZADO</b>			
	0,2	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	10	2	
			Medios auxiliares			
	0,2	h	Útiles: Brocha	0,02	0,004	
				<b>TOTAL UNITARIO</b>	<b>15,55€</b>	
				<b>TOTAL</b>	<b>31,1€</b>	

Tabla 7 Presupuesto. coste fabricación 2.2

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	CANT.	Ud.				
2.2	2	ud	<b>PERFIL L</b>			
	0,368	m	Material Perfil L.80.8 de 800mm de largo	20€	7,36	
			<b>TRABAJO CORTE</b>			
	0,1	h	Maquinaria: Tronzadora	0,11	0,011	
	0,1	h	Mano de obra: Oficial 1ª	20	2	
			Medios auxiliares			

	0,1	h	Herramientas: Disco de tronzadora	0,05	0,005	
			<b>OBTENCIÓN DE AGUJEROS</b>			
	0,1	h	Maquinaria: Taladro de columna	0,05	0,005	
	0,1	h	Mano de obra: Oficial 2ª	15	1,5	
			Medios Auxiliares			
	0,1	h	Útiles: Tornillo de presión de bancada	0,005	0,0005	
	0,1	h	Herramientas: Broca de 8mm	0,15€	0,015	
			<b>SUAVIZADO DE LA PIEZA</b>			
	0,1	h	Maquinaria: Lijadora eléctrica	0,03	0,004	
	0,1	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	10	1	
			Medios auxiliares			
	0,1	h	Herramientas: Bandas abrasivas	0,05	0,005	
				<b>TOTAL UNITARIO</b>		<b>12€</b>
				<b>TOTAL</b>		<b>24€</b>

Tabla 8 Presupuesto. Coste fabricación 2.3

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	CANT.	Ud.				
2.3	5	ud	<b>LISTÓN PINO</b>			
	0,368	m2	Material Listón pino auto Flandes 2240x165x45	15€	5,52	
			<b>TRABAJO CORTE</b>			
	0,2	h	Maquinaria: Sierra alternativa	0,06	0,012	
	0,2	h	Mano de obra: Oficial 2ª	15	3	
			Medios auxiliares			
	0,2	h	Herramientas: Hoja de sierra	0,05	0,01	
			<b>OBTENCIÓN AGUJEROS</b>			

	0,1	h	Maquinaria: taladro de columna	0,05	0,005	
	0,1	h	Mano de obra: Oficial 2ª	15	1,5	
			Medios Auxiliares			
	0,1	h	Útiles: Tornillo de presión de bancada	0,005	0,0005	
	0,1		Herramientas: Broca de 5mm	0,15	0,015	
			<b>SUAVIZADO DE LA PIEZA</b>			
	0,1	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	10	1	
			Medios auxiliares			
	0,1	h	Herramientas: Esponja abrasiva	0,5	0,05	
				<b>TOTAL UNITARIO</b>	<b>11,10€</b>	
				<b>TOTAL</b>	<b>55,5€</b>	

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	CANT.	Ud.				
2.4	1	ud	<b>TABLERO INFERIOR</b>			
	0,388	m2	Material Tablero contrachapado de okume 1200 x 1000 x 15 mm	26,60€	10,32	
			<b>TRABAJO CORTE</b>			
	0,2	h	Maquinaria: Sierra	0,11	0,022	
	0,2	h	Mano de obra: Oficial 2ª	15	2	
			Medios auxiliares			
	0,2	h	Herramientas: Hoja de sierra	0,05	0,01	
			<b>SUAVIZADO DE LA PIEZA</b>			
	0,2	h	Maquinaria: Lijadora eléctrica	0,03	0,006	
	0,2	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	10	2	
			Medios auxiliares			
	0,2	h	Herramientas: Bandas abrasivas	0,05	0,01	

			<b>BARNIZADO</b>			
	0,2	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	10	2	
			Medios auxiliares			
	0,2	h	Útiles: Brocha	0,02	0,004	
				<b>TOTAL UNITARIO</b>		<b>16,40€</b>
				<b>TOTAL</b>		<b>16,40€</b>

### RESUMEN COSTES DE FABRICACIÓN

Tabla 9 Presupuesto. Resumen costes fabricación

MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	COSTE Ud. (€)	COSTE (€)
1.1.1.1	Lateral con vaciado para Perfil L	2	21,20	42,40
1.1.1.2	Lateral sin vaciado	4	17,20	68,8
1.1.1.3	Pino forma Angula	6	8,7	52,2
1.2	Tapa triangular	2	15,5	31,1
2.1.1	Tablero superior	1	24,60	24,60
2.1.2	Tableros laterales	2	13	26
2.2	Perfil L.80	2	12	24
2.3	Listón pino rectangular	5	11,1	55,5
2.4	Tablero inferior	1	16,4	16,4
<b>TOTAL</b>				<b>341</b>

## 5.2. COSTES DE ENSAMBLAJE

En este apartado se van a exponer los costes de ensamblaje. Dicho trabajo puede ser realizado por un oficial de 3º.

- Oficial 3ª: 10€/h

Tabla 10. Presupuesto. Costes ensamblaje 1

OPERACIÓN	MEDICIÓN		TRABAJO	PRECIO UNITARIO (€/Ud)	PRECIO TOTAL (€)
	CANT.	Ud.			
Union de los elementos 1.1.1.1 y 1.1.1.2	0,2	h	Oficial de 3ª	10	2
<b>TOTAL</b>					<b>2</b>

Tabla 11 Presupuesto. Coste ensamblaje 2

OPERACIÓN	MEDICIÓN		TRABAJO	PRECIO UNITARIO (€/Ud)	PRECIO TOTAL (€)
	CANT.	Ud.			
Colocación de los insertos en el elemento 1.1.1	0,1	h	Oficial de 3ª	10	1
<b>TOTAL</b>					<b>1</b>

Tabla 12. Presupuesto. Coste ensamblaje 3

OPERACIÓN	MEDICIÓN		TRABAJO	PRECIO UNITARIO (€/Ud)	PRECIO TOTAL (€)
	CANT.	Ud.			
Colocación de la tapa en el elemento 1.1	0,1	h	Oficial de 3ª	10	1
Colocación de la tapa en el elemento 1.1	0,1	h	Oficial de 3ª	10	1
<b>TOTAL</b>					<b>2</b>

Tabla 13 Presupuesto. Coste ensamblaje 4

OPERACIÓN	MEDICIÓN		TRABAJO	PRECIO UNITARIO (€/Ud)	PRECIO TOTAL (€)
	CANT.	Ud.			
Unión piezas 2.1.1 y 2.1.2	0,1	h	Oficial de 3ª	10	1
<b>TOTAL</b>					<b>1</b>

Tabla 14 Presupuesto. Coste ensamblaje 5

OPERACIÓN	MEDICIÓN		TRABAJO	PRECIO UNITARIO (€/Ud)	PRECIO TOTAL (€)
	CANT.	Ud.			
Unión piezas 2.1 y 2.3, con 2.6	0,3	h	Oficial de 3ª	10	3
Unión piezas 2.2 y 2.4 a las anteriores, con 2.5	0,2	h	Oficial de 3ª	10	2
<b>TOTAL</b>					<b>5</b>

Tabla 15 Presupuesto. Coste ensamblaje 6

OPERACIÓN	MEDICIÓN		TRABAJO	PRECIO UNITARIO (€/Ud)	PRECIO TOTAL (€)
	CANT.	Ud.			
Unión piezas 1 y 2 con elemento 3	0,2	h	Oficial de 3ª	10	
<b>TOTAL</b>					<b>2</b>

<b>TOTAL ENSAMBLAJE</b>					<b>11€</b>
-------------------------	--	--	--	--	------------

### 5.3. COSTE DE ELEMENTOS NORMALIZADOS

Tabla 16 Presupuesto. Coste elementos normalizados

MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (€/Ud)	PRECIO TOTAL (€)
1.1.2	Inserto	6	0,52	3,12
3	Tornillo con arandela	6	0,31	1,86
2,5	Tornillo cabeza de sebo	24	0,40	9,6
2.6	tirafondos	12	0,50	6
<b>TOTAL</b>				<b>20,60</b>

### 5.4. COSTE FINAL DEL PRODUCTO

COSTES	COSTES UNITARIOS (€)
FABRICACIÓN	341
ENSAMBLAJE	11
ELEMENTOS NORMALIZADOS	20,60
10% GASTOS LUZ	20
<b>TOTAL</b>	<b>392,60</b>

## **RESUMEN**

El presente Trabajo de Fin de Grado comprenderá el diseño de mobiliario exterior para un ambiente público.

Dicho diseño ha sido creado para poder ser combinado consigo mismo, esto lo convierte en un producto adaptable a diversos espacios, aunque haya sido creado en concreto para el emplazamiento del azud de mutxamel.

Se busca la unión entre el diseño moderno y los espacios naturales de la localidad, con el fin de divulgar los conocimientos sobre el patrimonio hidráulico, haciéndola más atractiva para los visitantes.

**PALABRAS CLAVES:** Mobiliario Urbano, Espacio Público y Espacios naturales, Diseño modular, Adaptable, Aula riu sec, Mutxamel.

## **RESUM**

El present Treball de Fi de Grau comprendrà el disseny de mobiliari exterior per a un ambient públic.

Aquest disseny ha estat creat per poder ser combinat amb si mateix, això el converteix en un producte adaptable a diversos espais, encara que hagi estat creat en concret per a l'emplaçament de l'assut de mutxamel.

Es busca l'unió entre el disseny modern i els espais naturals de la localitat, per tal de divulgar els coneixements sobre el patrimoni hidràulic, fent-la més atractiva per als visitants.

**PARAULES CLAUS:** Mobiliari Urbà, Espai Públic i Espais naturals, Disseny modular, Adaptable, Aula riu sec, Mutxamel.

## **ABSTRACT**

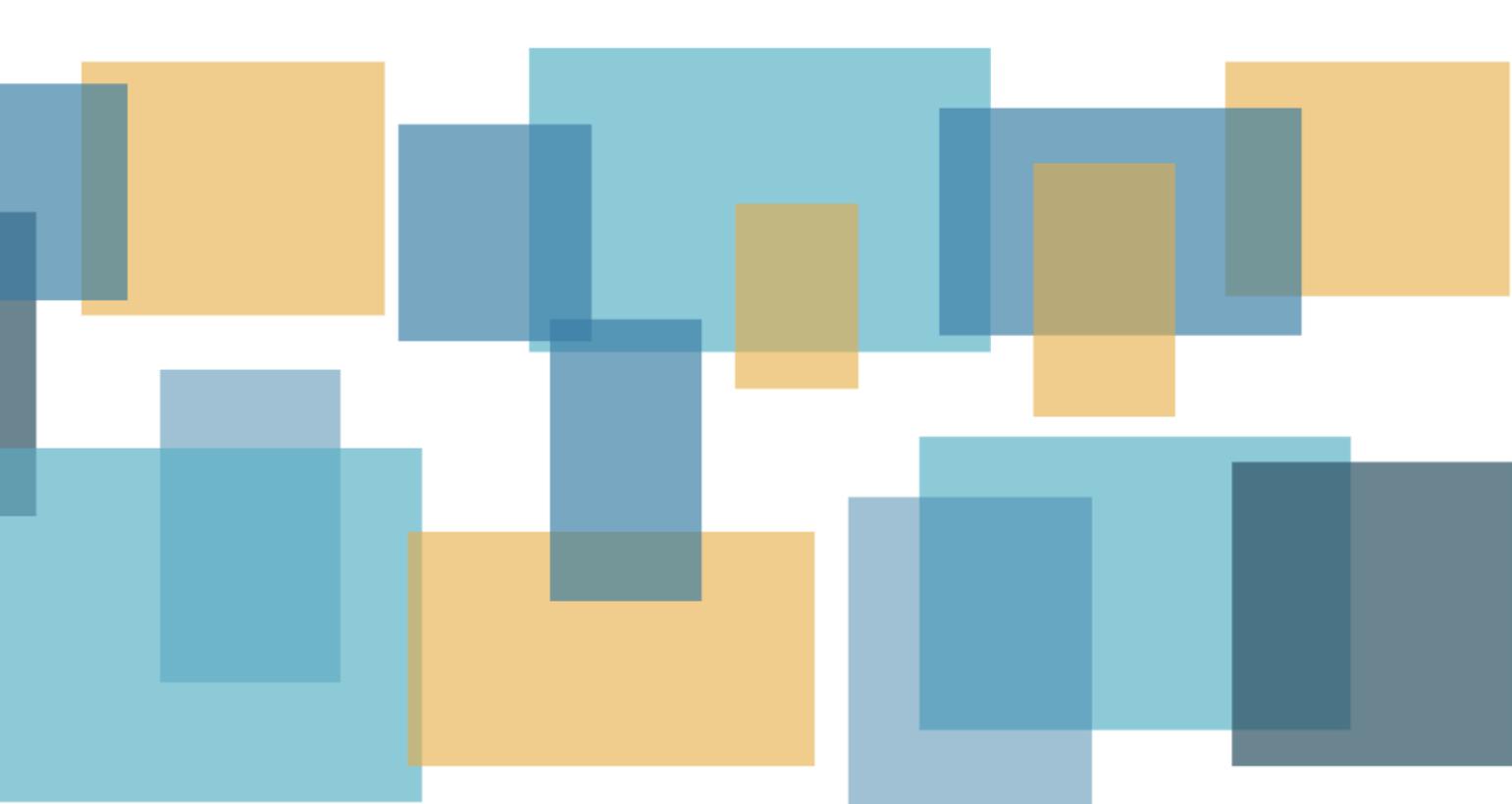
This Final Degree Project consist in the design of exterior furniture for a public environment.

This design has been created to be combined with itself, this makes it a product adaptable to various spaces, although it has been created specifically for the location of the Mutxamel.

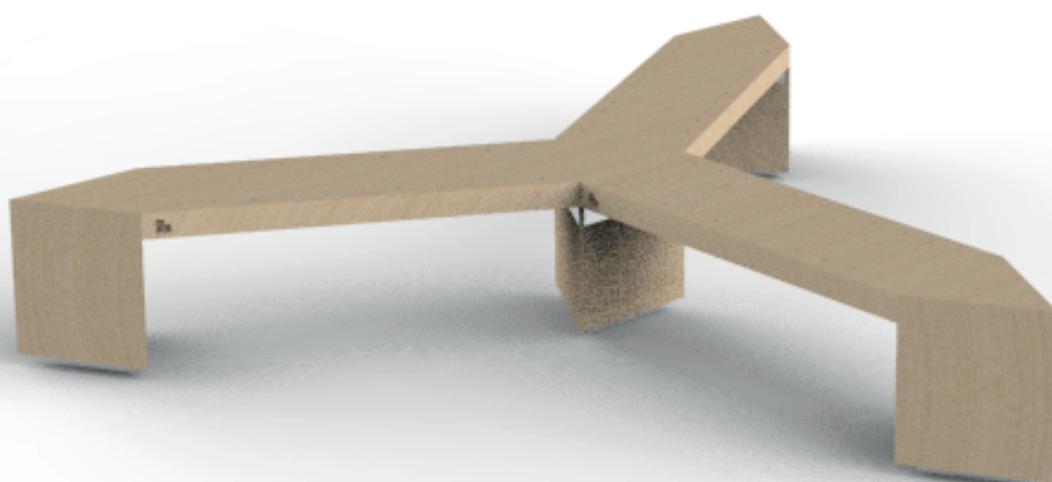
The union between the modern design and the natural spaces of the town is sought, with the purpose of spreading the knowledge about the hydraulic heritage, making it more attractive for the visitors.

**KEYWORDS:** Urban Mobiliario, Public Space and Natural Spaces, Modular Design, Adaptable, Classroom riu sec, Mutxamel.





**Alicia Strauber Casanova**



# DISEÑO Y FABRICACIÓN DE MOBILIARIO EXTERIOR PARA UN AMBIENTE PÚBLICO

---

GRADO EN INGENIERÍA DE DISEÑO INDUSTRIAL Y  
DESARROLLO DE PRODUCTOS  
Universitat politècnica de València  
Campus d'Alcoi

TUTOR : Juan Francisco Picó Silvestre  
Septiembre 2018



## ANEXO 2

### AUTORIZACIÓN PARA LA CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

En Valencia, a 20 de Julio de 2018

D. / Dña. Alicia Strauber Casanova  
(en adelante, "EL/A AUTOR/A") con NIF 73658553-H  
y domicilio en C/ Racona N°1 P-G. 46410-Sueca  
(indicar domicilio completo).

#### MANIFIESTA

**Primero.** - Que es el/la Autor/a del trabajo fin de grado (*especificar el título*)  
... DISEÑO Y FABRICACIÓN DE MOBILIARIO EXTERIOR PARA UN AMBIENTE PÚBLICO

**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 prevaler cualquier derecho sobre toda o parte de los

mismos y/o el/la Autor/a no pueda garantizar el ejercicio pacífico de los derechos que son cedidos a la misma. 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. DURACIÓN.**

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/Dª.....

ANEXO 3

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

D/Dña. Alicia Strüber Casanova.....

con DNI 7368553H..... 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 Y FABRICACIÓN DE MOBILIARIO EXTERIOR PARA UN AMBIENTE PÚBLICO.....

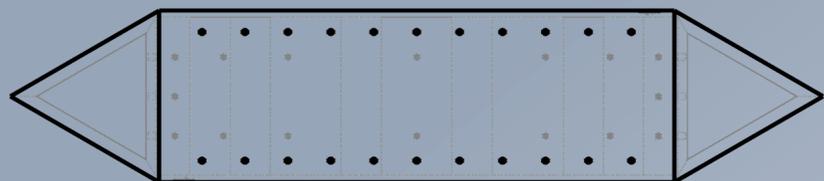
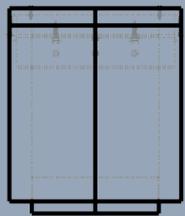
Declaro que asumo la originalidad de dicho trabajo y que todas las fuentes utilizadas para su realización han sido citadas debidamente.

Alcoy a 20 de JULIO de 2018.

Fdo.: .....



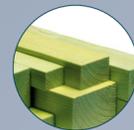




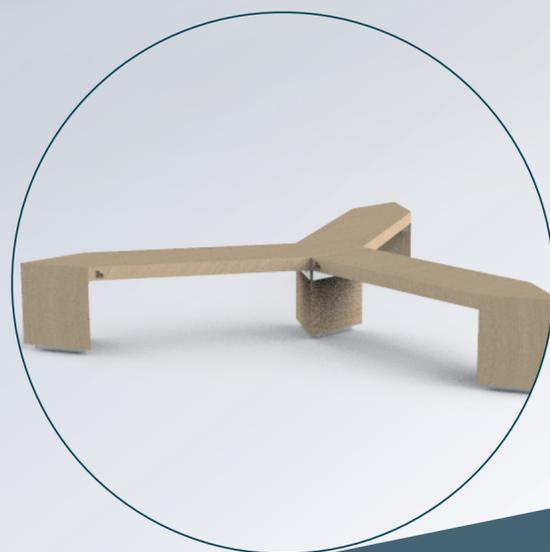
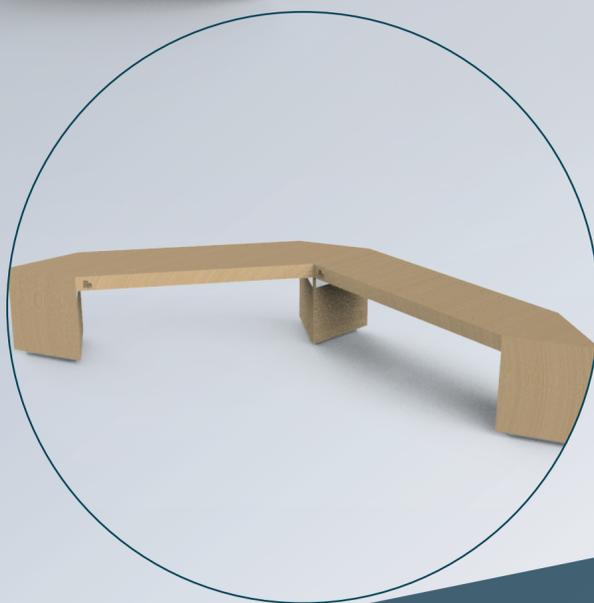
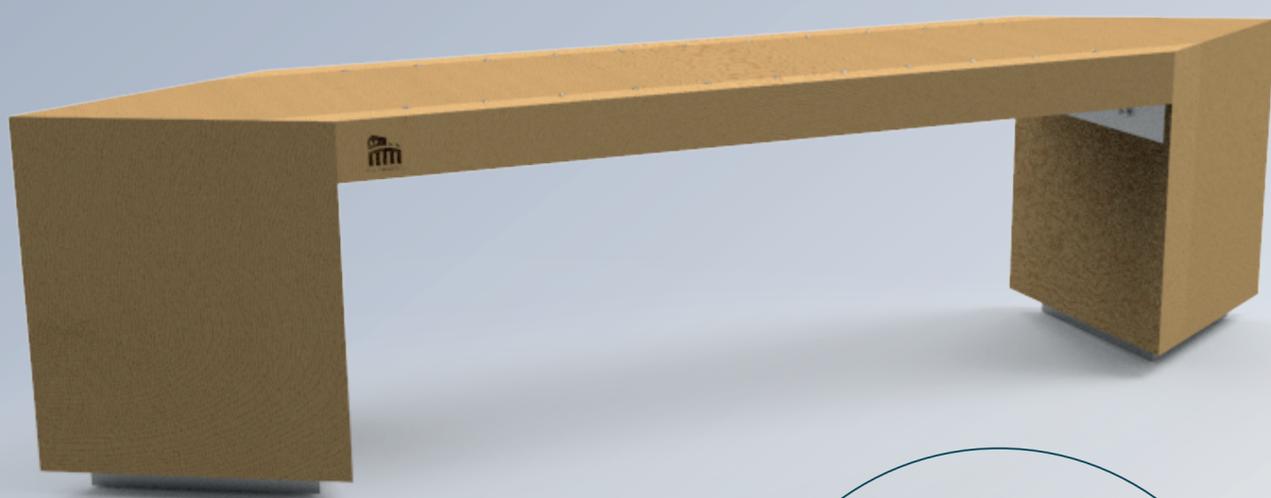
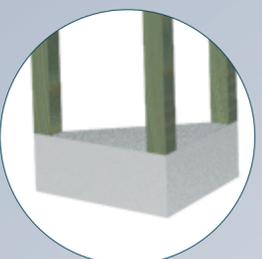
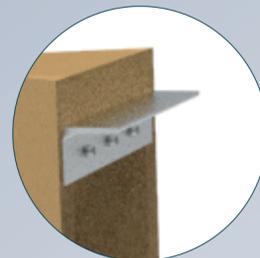
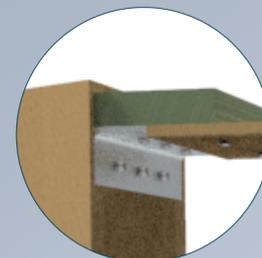
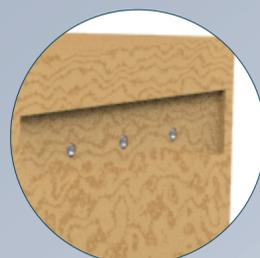
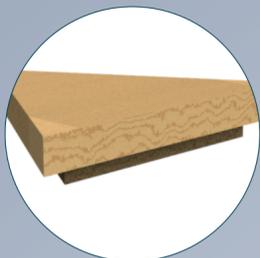
M  
A  
T  
E  
R  
I  
A  
L  
E  
S



OKUME



PINO  
AUTOCLAVE



**DISEÑO Y FABRICACIÓN  
DE MOBILIARIO EXTERIOR  
PARA UN AMBIENTE  
PÚBLICO**

GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL  
Y DESARROLLO DE PRODUCTOS

Universitat Politècnica de València

Campus d'Alcoi

ALICIA STRAUBER CASANOVA



# INDICE

INDICE.....	2
<b>1. MEMORIA.....</b>	<b>3</b>
1.1. ANTECEDENTES.....	3
1.2. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN .....	4
1.3. REQUISITOS DE DISEÑO .....	5
1.3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS NECESIDADES.....	5
1.3.2. FUNCIONES DEL PRODUCTO (P.C.I).....	6
1.3.2.1. FUNCIONES PRINCIPALES DE USO.....	6
1.3.2.2. FUNCIONES COMPLEMENTARIAS DE USO .....	6
1.3.2.3. FUNCIONES RESTRICTIVAS.....	6
1.3.2.4. FUNCIONES ESTETICAS.....	9
1.3.2.5. TABLA DE VALORACIÓN DE FUNCIONES .....	10
1.4. ANÁLISIS DE SOLUCIONES .....	15
1.5. RESULTADOS FINALES .....	21
1.5.1. MARCAS DE ELEMENTOS.....	23
1.5.2. VIABILIDAD TÉCNICA Y FÍSICA .....	26
1.5.2.1. PROCESO DE FABRICACIÓN DE LOS COMPONENTES.....	26
1.5.2.2. ENSAMBLAJE DE LOS COMPONENTES .....	30
1.6. DIAGRAMA SISTEMICO .....	34
1.7. ESQUEMA DE DESMONTAJE .....	36
1.8. ANÁLISIS ESTRUCTURAL .....	38
1.9. POSIBLES COMBINACIONES.....	42
1.10. CONCLUSIONES.....	47
1.11. FUENTES DE INFORMACIÓN .....	48
1.12. PROGRAMAS INFORMÁTICOS UTILIZADOS.....	51
<b>2. ANEXOS .....</b>	<b>52</b>
2.1. ESTUDIO DE MERCADO .....	54
2.2. BOCETOS.....	73
2.3. ERGONOMÍA.....	91
2.4. MATERIALES .....	92
1.1. Elementos realizados en madera.....	96
2.5. ELEMENTOS NORMALIZADOS .....	97
2.6. PRODUCTOS INTERMEDIOS.....	99
2.7. MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y ÚTILES PARA FABRICACIÓN. ....	100
2.8. MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y ÚTILES PARA ENSAMBLAJE .....	105
2.9. SIMULACIONES .....	106
<b>3. PLANOS .....</b>	<b>108</b>
4. PLIEGO DE CONDICIONES.....	130
5. PRESUPUESTO.....	169

# 1. MEMORIA



## 1.1. ANTECEDENTES

El presente trabajo de fin de grado tiene inicio junto con la formación del grupo Aula Riu Sec. Dicho proyecto para la localidad de Mutxamel, parte de la iniciativa del ayuntamiento de la localidad junto con la UPV del Campus de Alcoy, con el objetivo de divulgar el patrimonio hidráulico ubicado en dicha localidad.

Para lograr el objetivo, los componentes del Aula han realizado diferentes actividades que serán posteriormente expuestas de manera creativa. En primer lugar, la creación de un blog, tomar contacto en RRSS, realizar diversas visitas tanto al azud de Mutxamel como a otros Azudes similares, entrevistar a personas relevantes para el aula, documentación audiovisual del patrimonio hidráulico, etc.

Para la mejor comprensión del tema, a continuación, se cita textualmente al alcalde de Mutxamel dirigiéndose al grupo Aula Riu Sec:

*“El Aula Riu Sec nace como una iniciativa de este Ayuntamiento y la UPV Campus d’Alcoi, para poner en valor las infraestructuras hídricas únicas en la comarca y vinculadas al Pantano de Tibi, pantano más antiguo de Europa. Para los mutxameleros estas obras que forman parte de nuestro paisaje y cultura, están vinculadas a la actividad agrícola, capital en el desarrollo de nuestro municipio.*

*Mutxamel siempre ha sufrido el déficit hídrico desde sus orígenes, por eso no es de extrañar que el proyecto del Pantano de Tibi fuera ideado por el mutxamelero Pedro Cano Izquierdo, justamente para controlar el Rio Seco, típico del clima mediterráneo con fuertes crecidas en épocas de lluvias y prácticamente sin caudal el resto del año. La construcción de este pantano supuso el origen de todo un sistema que repartía las aguas por todo el territorio de la Huerta Alicantina, de ahí la importancia de Mutxamel al ser cabeza de riego y controlar el bien máspreciado y único para la subsistencia de los habitantes.*

*Los azudes tienen una antigüedad anterior al Pantano de Tibi, así lo demuestran distintos estudios de investigadores de reconocido prestigio en la materia. El aprovechamiento de los recursos hídricos es una constante en nuestro territorio, así lo refrenda el hallazgo de una balsa y conducciones de agua de época romana en el Barranc del Juncaret.*

*Vuestro trabajo es imprescindible para conseguir la creación de un centro y una ruta de la cultura del agua que sea referente en nuestra provincia. Os animamos a que pongáis toda vuestra ilusión en algo tan importante para nosotros.*

*Sebastián Cañadas Gallardo  
Alcalde de Mutxamel”*

Animados por estas palabras, el Aula Riu Sec pone mucha ilusión y ganas de sacar el proyecto adelante.

## 1.2. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto consiste en la creación de un mobiliario exterior, combinable consigo mismo, para adaptarse a distintos espacios.

Previamente a la realización del proyecto se había planteado la idea de crear una línea de mobiliario exterior, abarcando desde bancos y mesas hasta papeleras y farolas, diseñando todos los elementos con relación unos de otros. Posteriormente se decidió realizar únicamente un banco, el cual por su forma se pudiera acoplar a otros iguales, con el fin de realizar distintas composiciones, con el mismo elemento, que se adaptaran al lugar donde sean construidas.

En concreto, en este proyecto se va a simular su adaptación al espacio exterior del Azud de Mutxamel. Se pretende hacer más atractivo y cómodo dicho lugar para los visitantes, con el fin de divulgar el patrimonio hidráulico de la localidad y dar mayor visibilidad al Aula Riu Sec.

Se parte de un estudio de mercado, primeros bocetos e ideas, búsqueda de información, análisis de soluciones y obtención de resultados finales, con su respectivo estudio de viabilidad técnica y física, procesos de fabricación y ensamblaje de los componentes, y análisis estructural.

Además, en los anexos se adjuntará la documentación necesaria para la realización del proyecto, manual de instrucciones y una serie de renders y simulaciones para la mejor visualización del producto.

Para finalizar, se determinará el coste aproximado para su realización.



Figura 1. Mobiliario exterior

## 1.3. REQUISITOS DE DISEÑO

Los requisitos de diseño se conforman en base a las necesidades del aula de empresa Aula Riu Sec y en base a la necesidad de adaptación y versatilidad del mobiliario exterior.

### 1.3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS NECESIDADES

Es necesario cumplir las siguientes necesidades para la correcta realización de este producto:

- Al tratarse de mobiliario para espacios exteriores, debe contar con materiales resistentes a la intemperie.
- Necesidades estéticas. Al tratarse de un producto relacionado con el medio ambiente, se van a seleccionar materiales y colores naturales.
- Necesidades ergonómicas, tanto en forma como en tamaño. Que sea adecuado y cómodo para su utilización.
- Necesidades dimensionales. El producto ha de ser versátil, y adaptable al mayor número de espacios posibles.
- El producto se utilizará en el exterior, en circunstancias optimas o no. Pero ha de ser posible su utilización en interiores si así lo desea el cliente.
- El mobiliario creado será únicamente como asiento.
- Los elementos serán diseñados para que el elemento final sea combinable consigo mismo, pudiendo así crear diversas formas adaptables al espacio.

## 1.3.2. FUNCIONES DEL PRODUCTO (P.C.I)

Mediante la búsqueda de información realizada en el estudio de mercado, junto con las necesidades iniciales previamente descritas, se establecen las siguientes funciones de uso para el producto:

### 1.3.2.1. FUNCIONES PRINCIPALES DE USO

Se van a exponer las características o las funciones principales del producto solicitadas por el promotor al principio del proyecto:

- Respetuoso con la naturaleza
- Atractivo al público
- Cómodo. Para el descanso de los visitantes.
- Elementos simples.

### 1.3.2.2. FUNCIONES COMPLEMENTARIAS DE USO

En este apartado se describen las funciones derivadas del uso del producto según su funcionamiento propio, utilización y entorno.

#### 1.3.2.2.1. FUNCIONES DERIVADAS DE USO

Son las funciones que derivan del uso del producto por parte del usuario, como puede ser su utilización y manipulación.

#### 1.3.2.2.2. FUNCIONES DERIVADAS DE ELEMENTOS ANALOGOS

Funciones de productos existentes en el mercado, tales como elementos móviles.

#### 1.3.2.2.3. OTRAS FUNCIONES COMPLEMENTARIAS DE USO

Se trata de las funciones que añaden valor al producto, en este caso, gracias a su forma angular, la posibilidad de combinarse con otros elementos.

### 1.3.2.3. FUNCIONES RESTRICTIVAS

En este apartado se van a exponer las funciones de seguridad que evitan los posibles fallos derivados de impactos negativos, fabricación, uso y mantenimiento.

#### **1.3.2.3.1. FUNCIONES DE SEGURIDAD DE USO**

Son las relacionadas con la seguridad en el uso del producto. Se utilizará la normativa general de ubicación y diseño para mobiliario urbano, así como la normativa de bancos accesibles.

#### **1.3.2.3.2. FUNCIONES DE GARANTIA DE USO**

Para la garantía de uso del producto, su durabilidad será la máxima posible en función de cuántas veces se utilice.

Su uso tras condiciones climatológicas desfavorables no debe perjudicar su funcionamiento, debido a que dispone de materiales aptos para exterior.

Fiabilidad del producto con su uso adecuado.

#### **1.3.2.3.3. FUNCIONES REDUCTORAS DE IMPACTOS NEGATIVOS**

Son las funciones relacionadas con el medio físico donde se utilizará el producto

##### **1.3.2.3.3.1. Acciones del entorno sobre el producto**

Debido a que el producto va a ser utilizado en el exterior, se han de utilizar materiales aptos para la intemperie. Los elementos fabricados en madera han de tener el acabado necesario para resistir su exposición tanto al sol como a la lluvia, sin perder calidad. Los elementos metálicos que posea el producto, deben ser resistentes a la corrosión ambiental.

##### **1.3.2.3.3.2. Acciones del producto sobre el entorno**

El producto es fabricado en elementos naturales, para afectar en la menor medida posible al entorno. Pero acciones como la nivelación del producto, por chapa metálica, pueden afectar al entorno.

##### **1.3.2.3.3.3. Acciones del usuario sobre el producto**

El acabado de los materiales debe ser óptimo para resistir el desgaste por uso, como pequeñas muescas en la madera.

#### **1.3.2.3.4. FUNCIONES INDUSTRIALES Y COMERCIALES**

Se van a exponer las funciones que ha tener en cuenta el diseñador para facilitar la fabricación en serie del producto y su posterior comercialización reduciendo costes.

##### **1.3.2.3.4.1. Fabricación**

Los procesos de fabricación a utilizar serán lo más simple posible, con un mínimo número de máquinas y herramientas.

##### **1.3.2.3.4.2. Ensamblaje**

Se utilizará el mayor número de ensamblajes de forma manual, y en los puntos de unión se intentará utilizar el mayor número de elementos normalizados.

##### **1.3.2.3.4.3. Embalaje**

Este producto no consta de un envase o packaging.

##### **1.3.2.3.4.4. Almacenaje**

El producto no es almacenado. Sera directamente instalado en el lugar

##### **1.3.2.3.4.5. Transporte**

Se considera su transporte mediante furgoneta, debido a que el alcance del producto será solo nacional.

##### **1.3.2.3.4.6. Exposición**

El usuario recibe el producto desmontado en 2 partes y el tornillo de unión.

##### **1.3.2.3.4.7. Desembalaje**

No requiere.

#### **1.3.2.3.4.8. Montaje por el usuario**

Para su montaje, el usuario necesitara de un mínimo número de herramientas, las cuales estarán al alcance del usuario.

#### **1.3.2.3.4.9. Utilización**

Se tienen en cuenta las funciones expuestas en el apartado de Funciones de uso.

#### **1.3.2.3.4.10. Mantenimiento**

Debido a su uso en exterior, el producto necesitara de limpieza y el acabado de la madera para exterior, como tapa poros.

#### **1.3.2.3.4.11. Reparación**

Se utilizará el mayor número de elementos normalizados para facilitar su reparación.

#### **1.3.2.3.4.12. Retirada**

Todas las piezas serán fabricadas en madera, por esta razón su separación para posterior reciclado será fácil. Algunas de estas piezas serán unidas por encolado.

Las uniones, serán realizadas con elementos de fácil sujeción y posterior retirada, como es el caso de los tornillos.

### **1.3.2.4. FUNCIONES ESTETICAS**

En este apartado se exponen las funciones relacionadas con el estado de ánimo, emociones y sensaciones que transmita el producto sobre el usuario.

Se establecen las siguientes funciones estéticas.

#### **1.3.2.4.1. FUNCIONES EMOCIONALES**

Con el uso de materiales y colores, se trasmitirá calidad, confortabilidad, calidez, resistencia y estabilidad.

#### **1.3.2.4.2. FUNCIONES SIMBOLICAS**

El producto debe ser imaginable en cualquier tipo de espacio, debido a su nivel de adaptabilidad a diversos lugares.

### 1.3.2.5. TABLA DE VALORACIÓN DE FUNCIONES

Tabla 1. Pliego de Condiciones Iniciales

PLIEGO DE CONDICIONES FUNCIONALES DE USO						
FUNCIONES		CARACTERÍSTICAS DE LAS FUNCIONES				
Nº ORDEN	DESIGNACIÓN	CRÍTERIO	NIVEL	FLEXIBILIDAD		Vi
				RESTRICCIÓN	F	
<b>1.3.2.1 FUNCIONES PRINCIPALES DE USO</b>						
1.3.2.1.1	Respetuoso con la naturaleza	Materiales	-	-	-	5
1.3.2.1.2	Atractivo al publico	Estética	-	-	-	5
1.3.2.1.3	Cómodo	Forma	-	-	-	5
1.3.2.1.4	Elementos simples	Simplicidad	-	-	-	5
<b>1.3.2.2 FUNCIONES COMPLEMENTARIAS DE USO</b>						
<b>1.3.2.2.1 FUNCIONES DERIVADAS DE USO</b>						
1.3.2.2.1.1	Fácil utilización	Simplicidad	-	-	-	5
1.3.2.2.1.2	Manipulación	Forma	-	-	-	3
<b>1.3.2.2.2 FUNCIONES DERIVADAS DE PRODUCTOS ANALOGOS</b>						
1.3.2.2.2.1	Elementos móviles	Originalidad	-	-	-	3
<b>1.3.2.2.3 OTRAS FUNCIONES COMPLEMENTARIAS DE USO</b>						
1.3.2.2.3.1	Combinable	Forma	-	-	-	5
<b>1.3.2.3 FUNCIONES RESTRICTIVAS</b>						
<b>1.3.2.3.1 FUNCIONES DE SEGURIDAD EN EL USO</b>						
1.3.2.3.1	Seguro	Cumplir la normativa	-	-	-	5
<b>1.3.2.3.2 FUNCIONES DE GARANTIA DE USO</b>						
1.3.2.3.2.1	durabilidad	tiempo	10 años	+2	2	5
1.3.2.3.2.2	Resistente a la intemperie	Materiales	-	-	-	5
1.3.2.3.2.3	Fiabilidad con uso adecuado	Fiabilidad	-	-	-	5
<b>1.3.2.3.3 FUNCIONES REDUCTORAS DE IMPACTOR NEGATIVOS</b>						

1.3.2.3.3.1	Acciones del entorno sobre el producto					
1.3.2.3.3.1.1	Acabado superficial	Aspecto	-	-	-	5
1.3.2.3.3.1.2	Resistir factores climáticos	Aspecto	-	-	-	5
1.3.2.3.3.2	Acciones del producto sobre el entorno					
1.3.2.3.3.2.1	Elementos naturales	Materiales	-	-	-	5
1.3.2.3.3.3	Acciones del usuario sobre el producto					
1.3.2.3.3.3.1	Resistir desgaste por uso	Materiales	-	-	-	4
<b>1.3.2.3.4 FUNCIONES INDUSTRIALES Y COMERCIALES</b>						
1.3.2.3.4.1	Fabricación					
1.3.2.3.4.1.1	Proceso de fabricación simple	Simplificación	-	-	-	5
1.3.2.3.4.1.2	Mínimo número de máquinas	Simplificación	-	-	-	5
1.3.2.3.4.1.3	Piezas simétricas	Simplificación	-	-	-	4
1.3.2.3.4.2	Ensamblaje					
1.3.2.3.4.2.1	Ensamblajes manuales	Df/A	-	-	-	4
1.3.2.3.4.2.2	Elementos normalizados	Df/A	-	-	-	5
1.3.2.3.4.3	Embalaje					
1.3.2.3.4.3.1	No requiere					
1.3.2.3.4.4	Almacenaje					
1.3.2.3.4.4.1	No requiere					
1.3.2.3.4.5	Transporte					
1.3.2.3.4.5.1	Transporte en furgoneta	Volumen	m <sup>2</sup>	-	-	3
1.3.2.3.4.6	Exposición					
1.3.2.3.4.7	Desembalaje					
1.3.2.3.4.8	Montaje					
1.3.2.3.4.8.1	Mínimo número de herramientas	Simplificación	-	-	-	4

1.3.2.3.4.8.2	Herramientas al alcance	Simplificación	-	-	-	4
1.3.2.3.4.9	Utilización					
1.3.2.3.4.10	Mantenimiento					
1.3.2.3.4.10.1	Fácil acceso	Limpieza	-	-	-	4
1.3.2.3.4.10.1	Producto tapa poros	Mantenimiento	-	-	-	5
1.3.2.3.4.11	Reparación					
1.3.2.3.4.11.1	Elementos normalizados	Avería	-	-	-	5
1.3.2.3.4.12	Retirada					
1.3.2.3.4.12.1	Reciclable	DfRec	-	-	-	4

Tabla 2. Pliego de Condiciones estéticas

PLIEGO DE CONDICIONES FUNCIONALES ESTÉTICAS						
FUNCIONES		CARACTERÍSTICAS DE LAS FUNCIONES				
N° ORDEN	DESIGNACIÓN	CRÍTERIO	NIVEL	FLEXIBILIDAD		Vi
				RESTRICCIÓN	F	
<b>1.3.2.4.1 FUNCIONES EMOCIONALES</b>						
1.3.2.4.1.1	Trasmitir calidad	Material y Forma	Estable y resistente Natural	- - -	- - -	5
1.3.2.4.1.2	Confortabilidad	Forma	cómodo	-	-	5
1.3.2.4.1.3	Calidez	Color Material	Cálido Natural	- -	- -	5
1.3.2.4.1.4	Transmitir resistencia y estabilidad	Material y forma	-	-	-	5
<b>1.3.2.4.2 FUNCIONES SIMBÓLICAS</b>						
1.3.2.4.2.1	Imaginable en cualquier espacio	Versatilidad	-	-	-	4
1.3.2.4.2.1	Adaptable	Forma	-	-	-	5



## 1.4. ANÁLISIS DE SOLUCIONES

En el análisis de soluciones se indica la evolución de la idea seleccionada entre todas las que se han realizado durante el bocetado previo. (Véase Anexo 2.2)

En el bocetado se han realizado propuestas muy variadas, en cuanto a forma, movimiento y materiales. Posteriormente dichas propuestas, se han descartado por diversos motivos, como poco atractivo, poco seguro, poco funcional, complicidad etc. Esto se ha logrado al analizar las ventajas y desventajas de cada diseño realizado.

La idea seleccionada, consiste en un principio en un banco rectangular, que se una mediante los laterales externos, creando así diversas combinaciones adaptables. Este primer boceto, es una idea muy simple y con poca innovación.

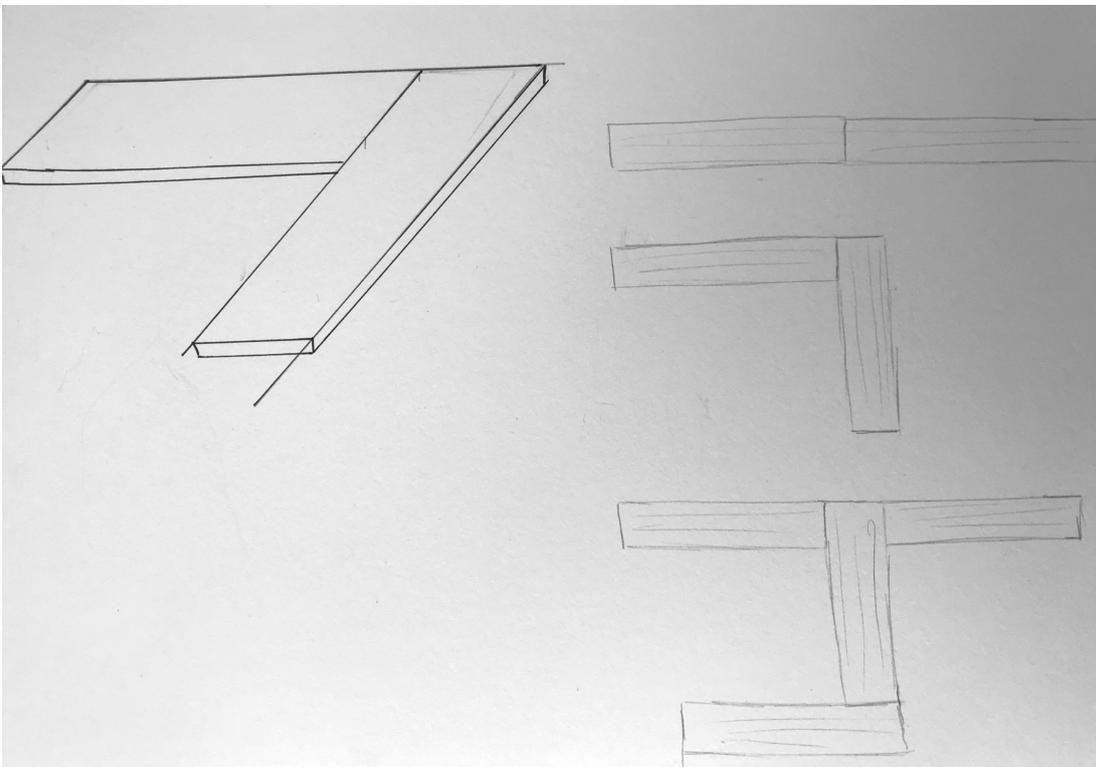


Figura 2. Idea inicial

Su primer desarrollo consiste en buscar una forma con algo más de innovación y que sea combinable de otras formas.

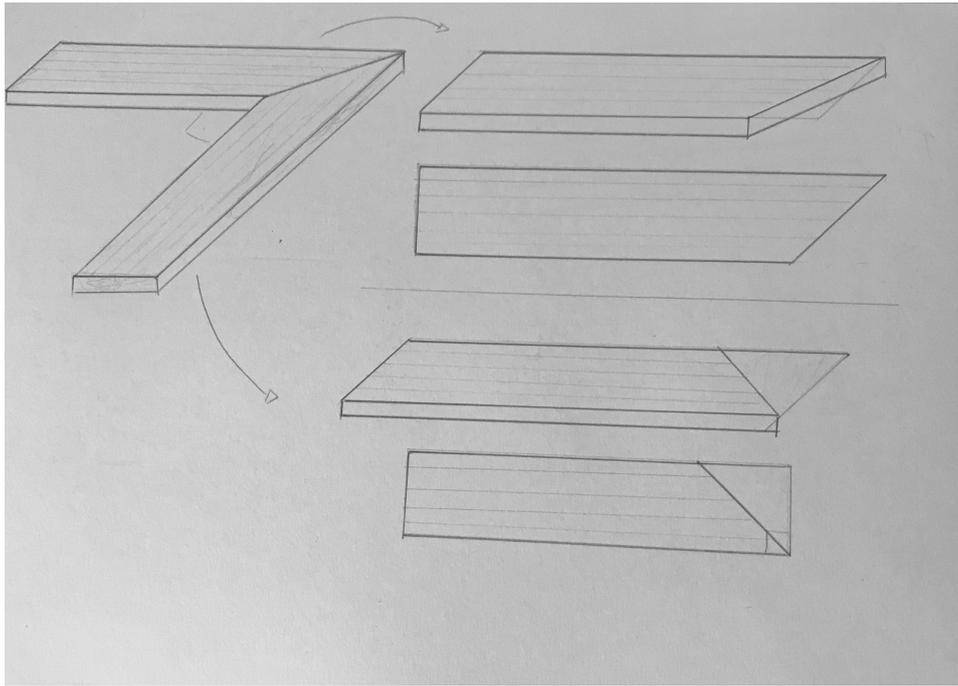


Figura 3. Primer desarrollo de la idea inicial

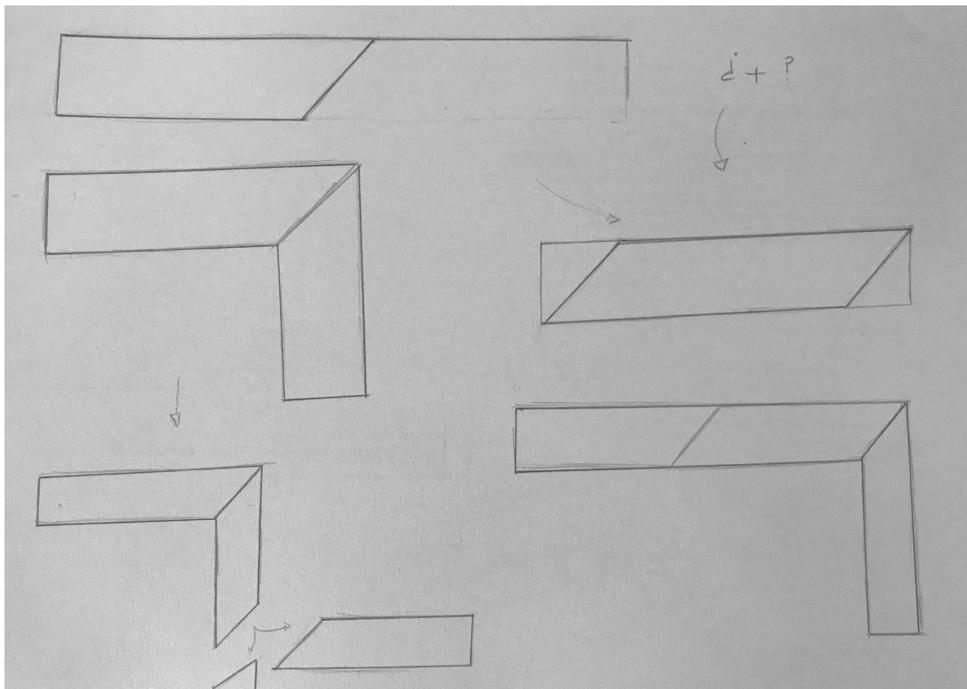


Figura 4. Combinaciones de la figura 3

En el siguiente paso, se termina el banco con una forma angular, buscando así que la unión de las combinaciones sea distinta y algo más complicada.

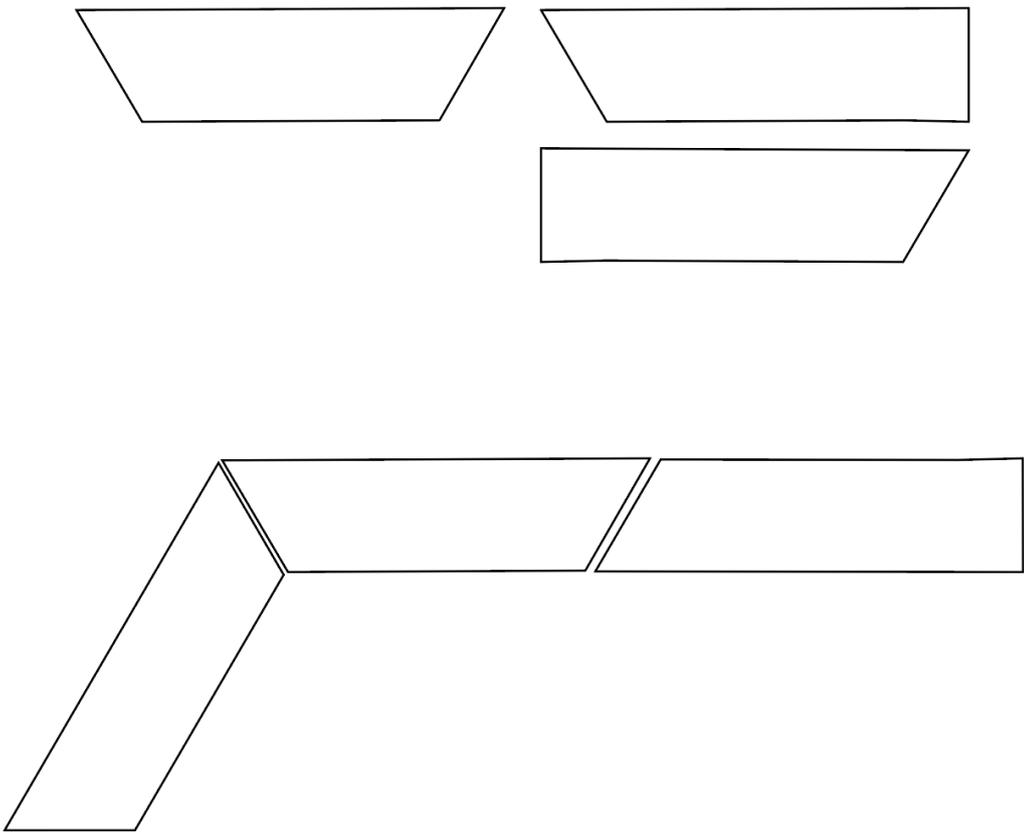


Figura 5. Combinaciones a partir de la figura 3

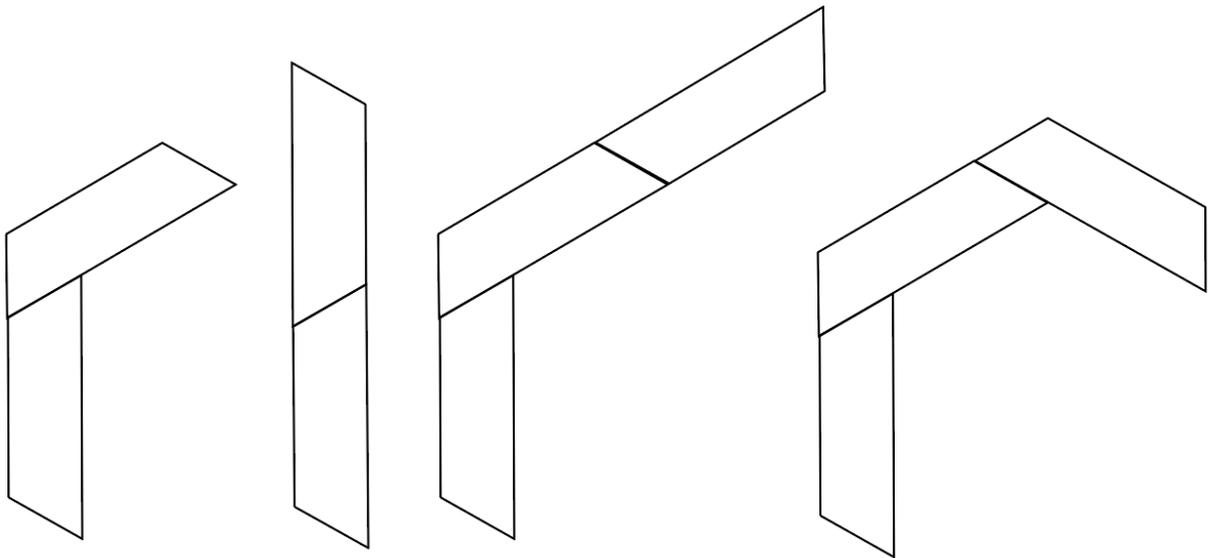


Figura 6. Combinaciones

A partir de realizar las combinaciones del dibujo de la figura 3, surgen nuevas combinaciones como la que veremos a continuación, que se acerca más al diseño final.

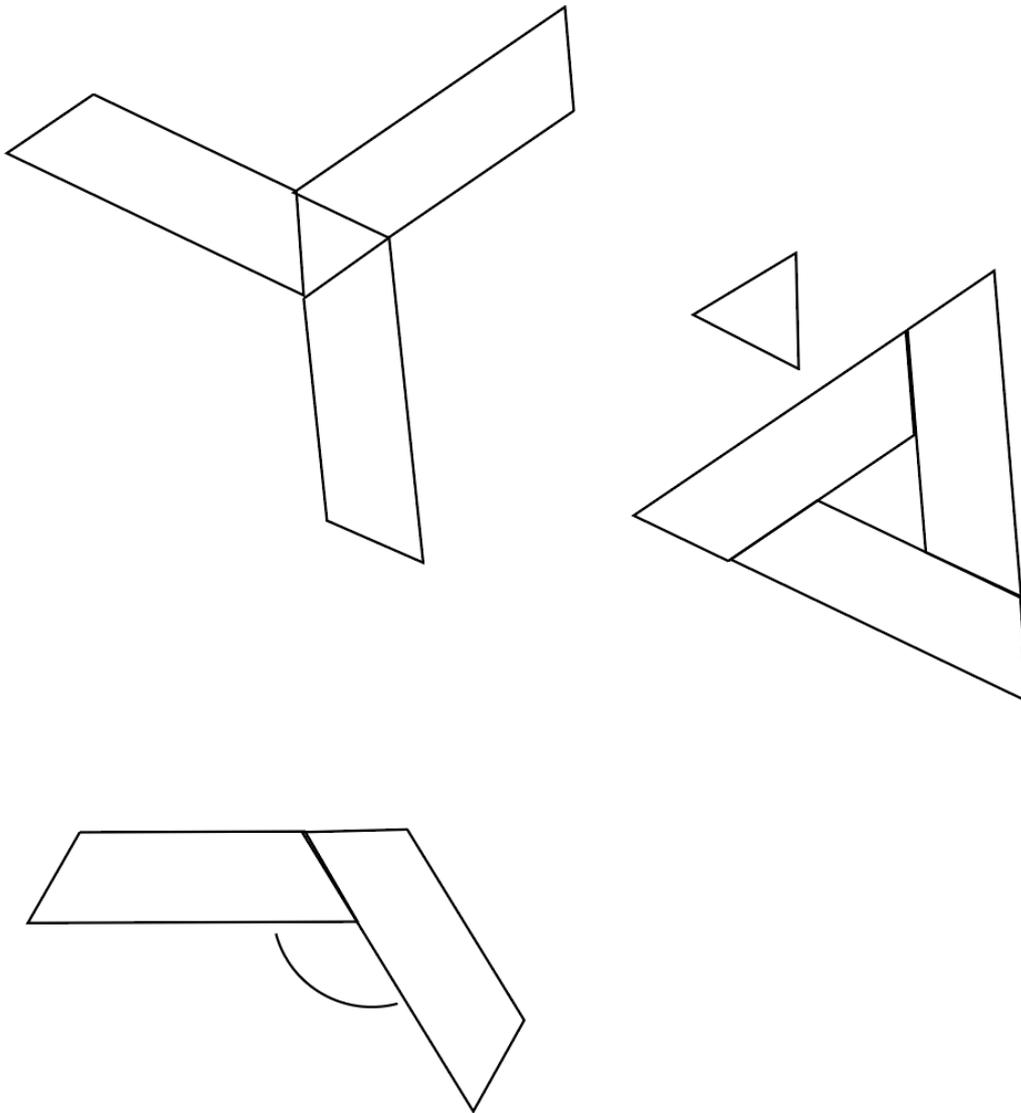


Figura 7. Combinaciones triangulares

A partir de este tipo de combinaciones, se empieza a pensar en formas triangulares, y en la posibilidad, de añadir un elemento que tenga la función de combinar como tal, en lugar de hacer las combinaciones mediante el banco en sí.

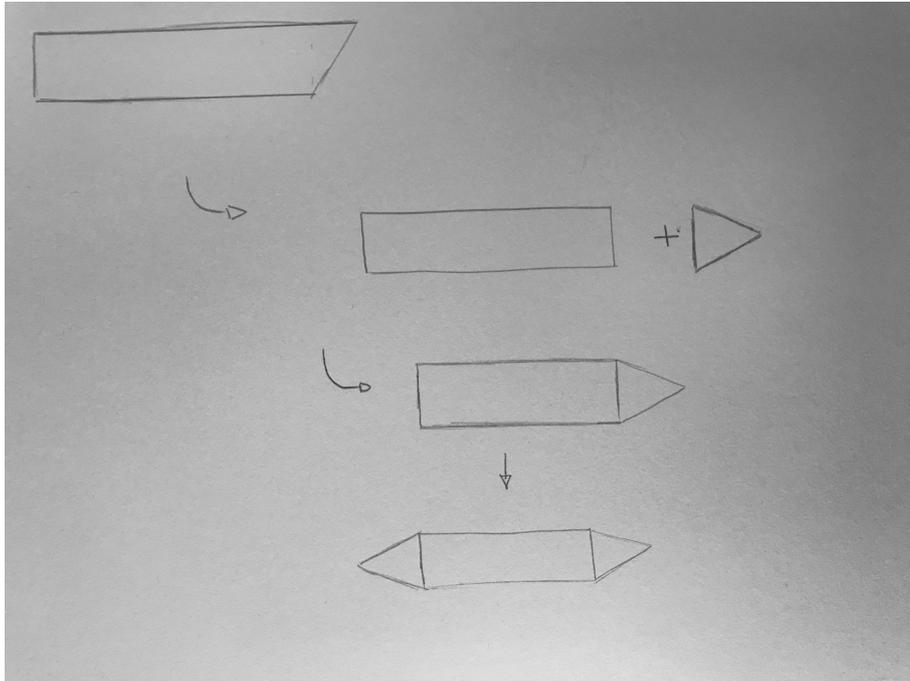


Figura 8. Resumen proceso de ideación

En la figura 8, aparece lo que se podría decir un resumen del proceso de ideación. En base a la figura 4, se empiezan a pesan cortes en el banco para posibles combinaciones, y es a partir de estas combinaciones, que surge la idea de elementos triangulares, así como el hecho de añadir una pieza que sirva para la combinación del producto.

La idea seleccionada, consiste en un mobiliario que pueda ser combinable consigo mismo. No se le nombra como banco exterior en ningún momento, debido a que el diseño no tiene respaldo ni posa brazos, por estos dos motivos, al diseño seleccionado no se le puede denominar banco, ya que, en la normativa española, un banco es aquel que contiene ambos elementos.

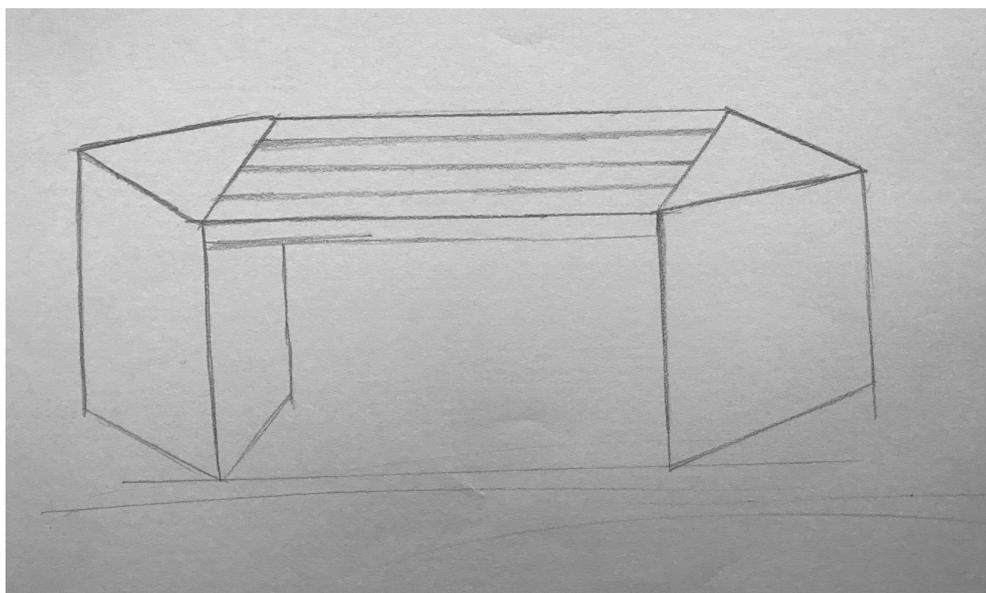


Figura 9. Diseño final

Una vez el producto es instalado se queda fijo y no es móvil a petición del usuario, a diferencia de otras propuestas.

Como ya se ha visto en la figura 9, el diseño final contiene dos elementos angulares a sus esquinas, gracias a los cuales el elemento puede ser combinado con otros iguales.

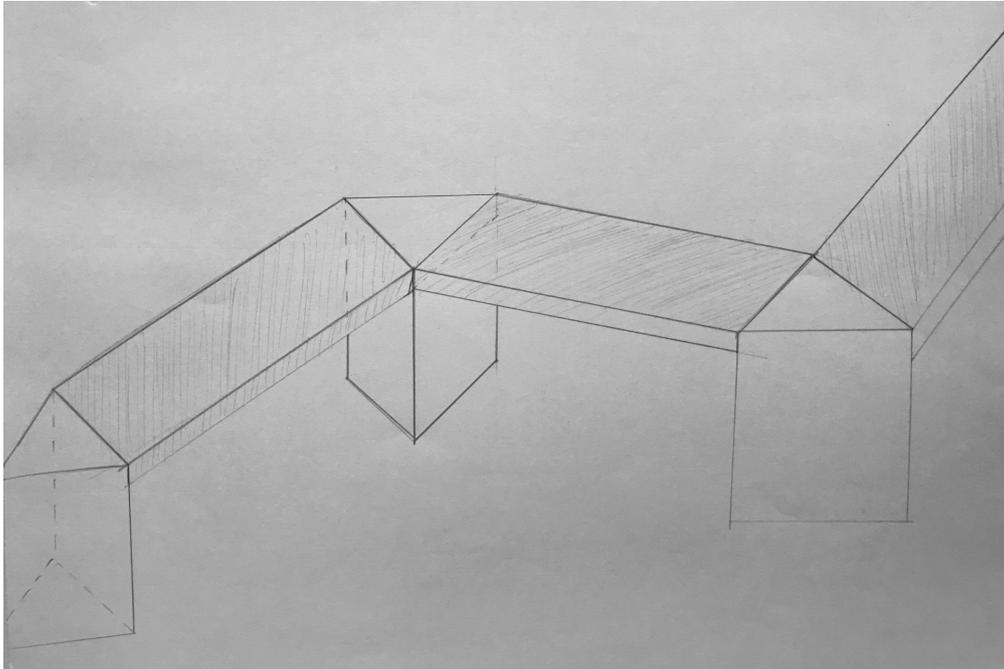


Figura 10. Diseño definitivo combinado.

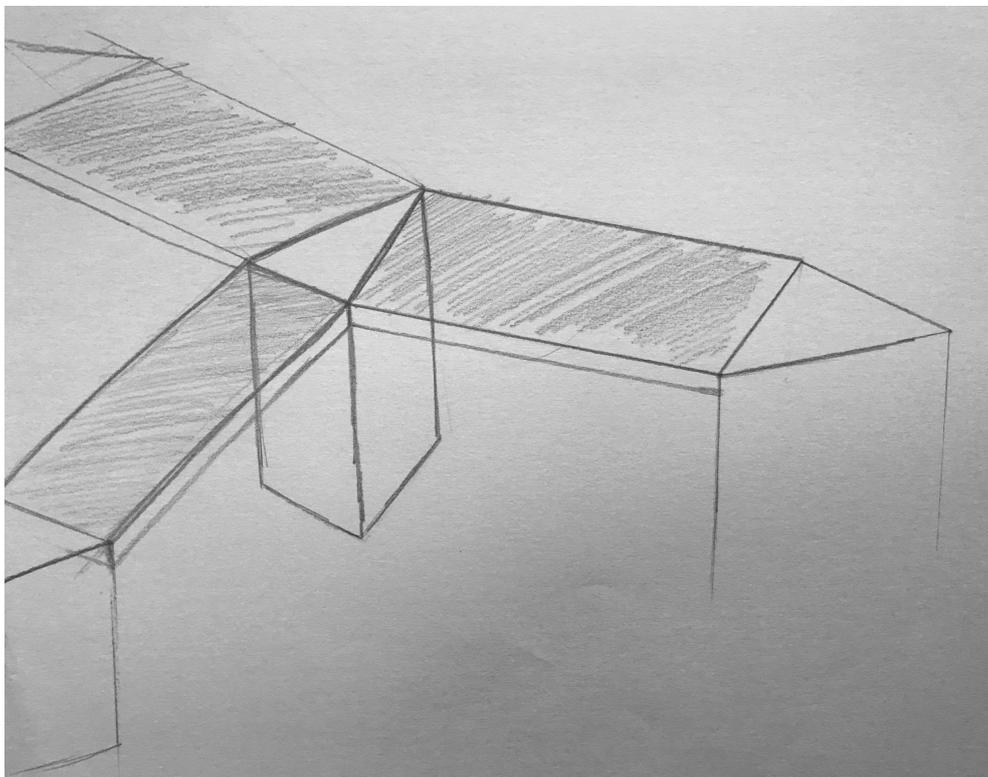


Figura 11. Diseño definitivo combinado

## 1.5. RESULTADOS FINALES

Los elementos que forman un mobiliario urbano o un conjunto de estos, deben tener sentido entre ellos. Todas las partes de un mismo mobiliario tienen que simpatizar en cuanto a estética y forma.

En este producto, diseñado para el descanso, se ha conseguido un diseño distinto en lo que se refiere a mobiliario urbano adaptable al espacio. Gracias a la idea de crear y añadir en los extremos un elemento que será el causante de la combinación de varios módulos. Debido a esto, se podría considerar como mobiliario urbano modular.

Todos sus elementos, diseñados en madera, añaden homogeneidad al diseño. Además, los que son visibles, están fabricados con el mismo material (Okume), y los elementos internos que aportan resistencia o unión, están fabricados en Pino. Esto reduce la variedad de materiales y colores, dando un aspecto más confortable y de más calidad.

Por su forma y estructura, la idea seleccionada, se desmarca del resto. Visiblemente, da la sensación de ser un producto macizo, ya que todos los elementos visibles, tapan las uniones interiores. Con la utilización de figuras simples, como es un rectángulo o triángulo, se consigue un mobiliario con una estructura resistente y estable.

Se trata de un producto hueco, a diferencia de una gran cantidad de productos existentes para el descanso en espacios urbanos, que son macizos, realizados en hormigón o madera maciza.

Para su fabricación, el ensamblaje de elementos totalmente desmontables hace un total de 2 elementos (el 1.2 y el 1.3), lo cual es un buen número, si se compara con la mayoría de elementos de sus características. Esto mejora su montaje y desmontaje.

En los puntos de unión, se utilizan diversos tipos de tornillos. Para el tablero superior (2.1.1), que es con el que está en contacto el usuario, se decide utilizar tornillos que sean inapreciables a la hora de sentarse. En los otros puntos de unión, se utilizan tornillos más resistentes y/u alargados. Todos los empleados, son normalizados, facilitando así su recambio en caso de ser necesario.

Las dimensiones del diseño adoptado cumplen con la normativa de mobiliario urbano, las cuales están pensadas en base a la antropometría humana. Gracias al cumplimiento de la normativa, el producto diseñado reúne las dimensiones necesarias para ser cómodo.

Por último, el detalle del grabado en ambos laterales de madera con el logo de Aula Riu Sec, da un acabado más característico del producto

En definitiva, se considera que se ha obtenido un diseño sencillo, de calidad, adaptable, y de fácil instalación, que encaja en el ámbito de uso de Aula Riu Sec, y se complementa con el resto de objetos del Aula.



Figura 12. Vista frontal

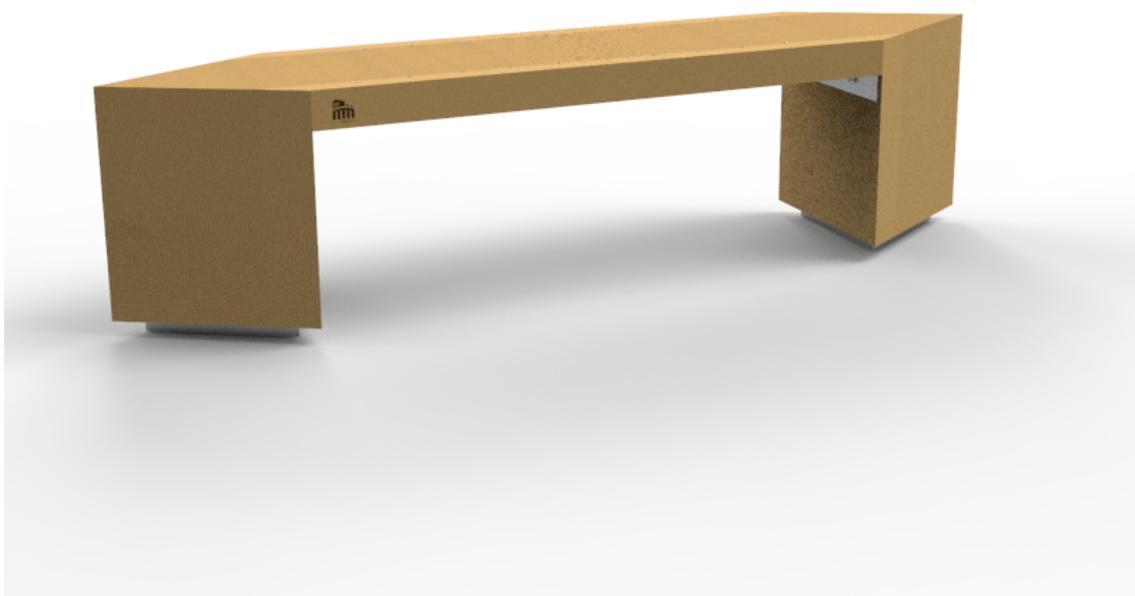


Figura 13. Perspectiva

## 1.5.1. MARCAS DE ELEMENTOS

En este apartado, se muestra la marca de cada elemento, para una mayor comprensión del estudio de viabilidad.

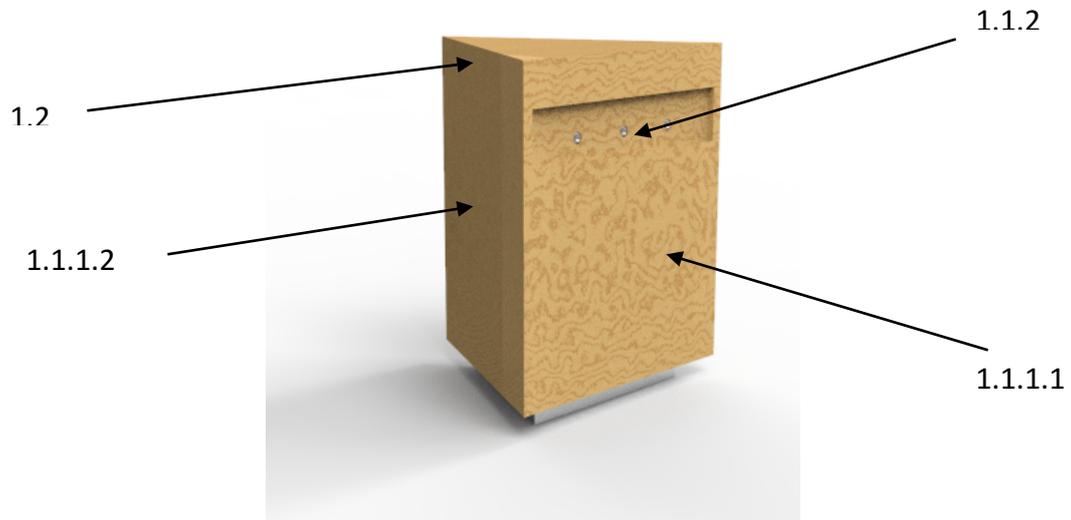


Figura 14. Detalle conjunto 1 con marcas

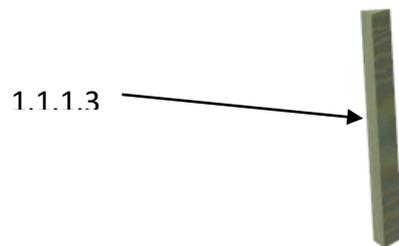


Figura 16. Detalle elemento 1.1.3

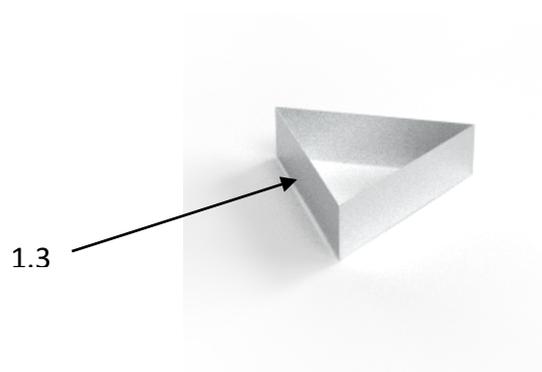


Figura 15. Detalle elemento 1.3

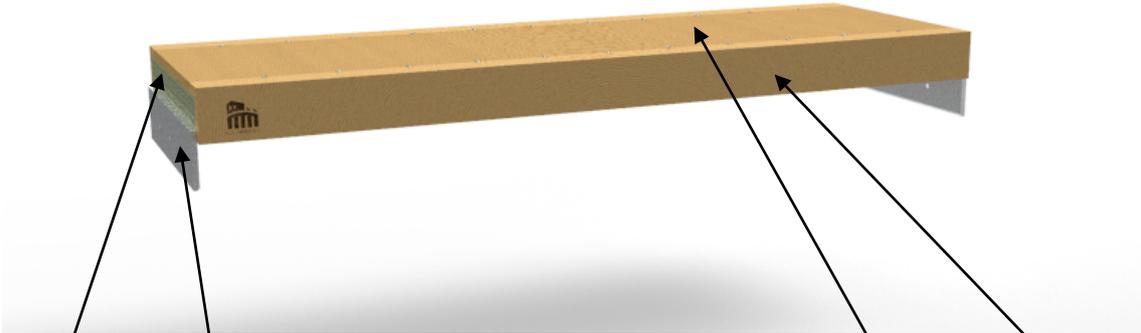


Figura 17. Detalle conjunto 2

2.3

2.2

2.1.1

2.1.2

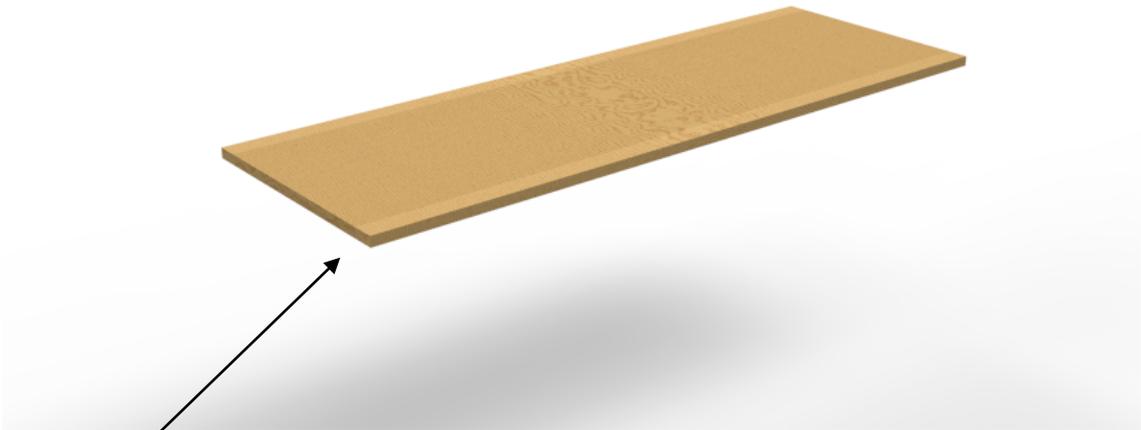
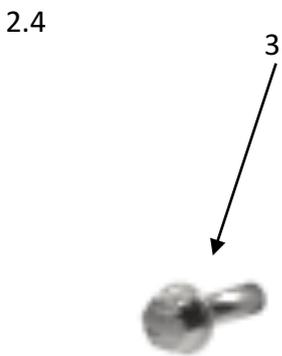
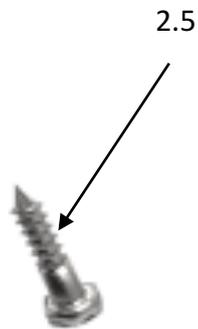


Figura 18. Detalle elemento 2.4

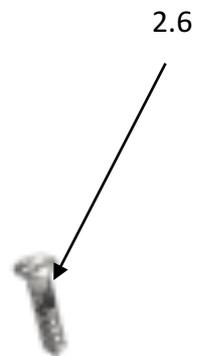
2.4



3



2.5



2.6

Figura 19. Detalle tornillos

Tabla 3. Marcas de elementos

MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
1.1.1.1	LATERAL CON HUECO	2	-	OKUME
1.1.1.2	LATERAL	4	-	OKUME
1.1.1.3	LISTON TRIANGULAR	6	-	PINO
1.1.2	INSERTO	6	-	ACERO
1.3	CHAPA NIVELACIÓN	2	-	ACERO
1.2	TAPA ANGULAR	2	-	OKUME
2.1.1	TABLERO SUPERIOR	1	-	OKUME
2.1.2	TABLERO LATERAL	2	-	OKUME
2.2	PERFIL L	2	-	ACERO
2.3	LISTON RECTANGULAR	5	-	PINO
2.4	TABLERO INFERIOR	1	-	OKUME
2.5	TIRAFONDOS	12	-	ACERO
2.6	TORNILLO CABEZA SEBO	24	-	ACERO
3	TORNILLO CON ARANDELA	6	-	ACERO

## 1.5.2. VIABILIDAD TÉCNICA Y FÍSICA

A continuación, se va a explicar el proceso de fabricación y ensamblaje de los componentes, de forma que se verifique su viabilidad técnica.

Se mencionan y analizan las máquinas, útiles e instalaciones necesarias para el proceso de fabricación de cada componente y sus respectivos ensamblajes.

### 1.5.2.1. PROCESO DE FABRICACIÓN DE LOS COMPONENTES

Debido a que el producto diseñado está fabricado casi en su totalidad en madera (excepto las chapas para nivelación y el perfil en L), se han utilizado máquinas de mecanizado para corte, torneado, taladrado y fresado.

Se consigue realizar todas las operaciones de los elementos con una misma empresa y con un acabado excelente.

El grabado del Aula Riu Sec, se ha realizado con grabado a láser.

A continuación, se exponen los procesos de fabricación.

#### PIEZAS 1.1.1.3 y 2.3

Los listones de pino, para unión y para resistencia, se obtienen a partir de un listón mediante corte de este. En la pieza 1.1.1.3, se han de cortar las caras en ángulo, para dar forma triangular al listón, esto se hace por corte. En la pieza 2.3, se realiza un agujereado en la parte superior para la posterior colocación del tornillo con cabeza de sebo. En la parte inferior no se realiza agujereado, ya que lleva un tornillo "tirafondo" que realiza el hueco al mismo tiempo que se coloca.

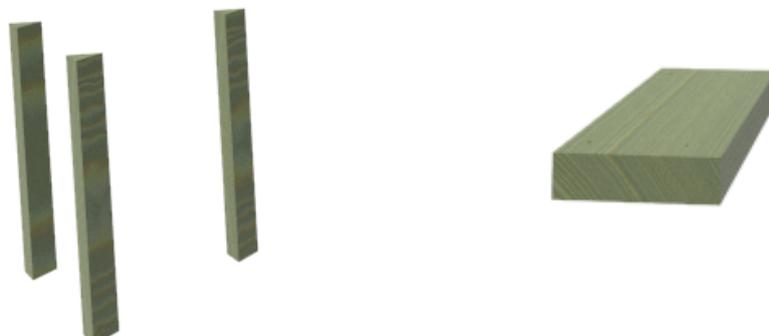


Figura 20. Tipos de listones utilizados

### PIEZAS 1.1.1.1 y 1.1.1.2

Para la obtención de los laterales que forman el elemento angular de los extremos, se parte de un tablero de contrachapado de okume, al cual se le realiza un corte a medida (la medida de ambas piezas es la misma). A continuación del corte, se realiza otro en los extremos de la pieza, dándole el ángulo necesario para su posterior unión entre si. En la pieza 1.1.1.1 se realiza un vaciado de la madera mediante fresado, esto es para darle el espacio del Perfil en L. Por último, ambas piezas son barnizadas con el tratamiento de acabado necesario para el contrachapado okume.



Figura 21. Lateral 1.1.1.1



Figura 22. Pieza 1.1.1.2. En la imagen aparecen dos piezas unidas.

## PIEZA 1.2

La obtención de la pieza 1.2 (Tapa para el elemento angular) se obtiene a partir de un tablero contrachapado de okume. El primer paso es realizar los cortes que le darán su forma triangular, el siguiente paso, será el fresado de la parte inferior de la pieza, haciendo un “escalón” y un triángulo más pequeño. Por último, se le aplica el tratamiento tapa poros, necesario en este tipo de madera.



Figura 23. Pieza 1.2 (Tapa)

## PIEZA 2.2

La pieza 2.2 es el perfil en L. Para su fabricación, se parte de un perfil en L de una cierta largarúa. El primer paso a realizar, es el corte del perfil a la medida determinada (368mm), a continuación, se realiza el agujereado de este, en ambas caras, y, por último, se suavizan las caras de la pieza, sobretodo donde se ha realizado el corte.

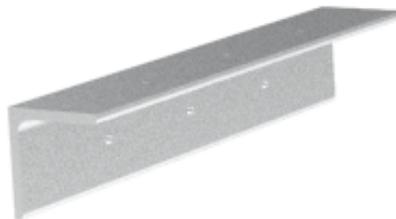


Figura 24. Pieza 2.2. Perfil L

### PIEZA 1.3

Se trata de la chapa metálica para nivelación, dicha pieza se pide a medida a una empresa, la cual se recibe ya con sus partes soldadas. Cabe recalcar, que esta pieza es solamente será necesaria en aquellos espacios donde el terreno no este nivelado y se necesite para nivelar el banco

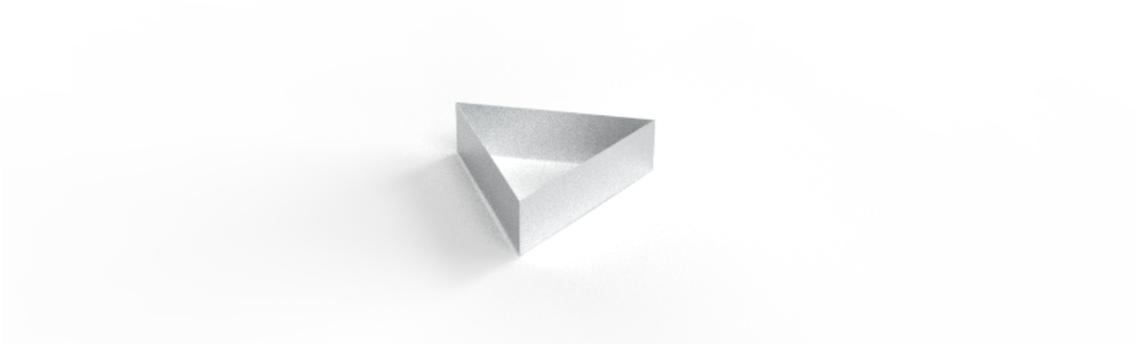


Figura 25. Detalle figura 1.3

### PIEZAS 2.1.1, 2.1.2 y 2.4

Las piezas que se nombran a continuación son el tablero superior, el tablero inferior y ambos tableros laterales con grabado.

Todas las piezas parten del mismo material, del tablero contrachapado de okume con espesor 15mm.

El primer paso que se realiza en las piezas es el corte del tablero a medida y el ultimo la aplicación del tratamiento de tapa poros. En la pieza 2.1.2 se realiza un grabado a laser, y en la pieza 2.1.1 se realiza un agujereado para la colocación de los tornillos posteriormente.



Figura 26. Detalle piezas 2.1.1 y 2.1.2

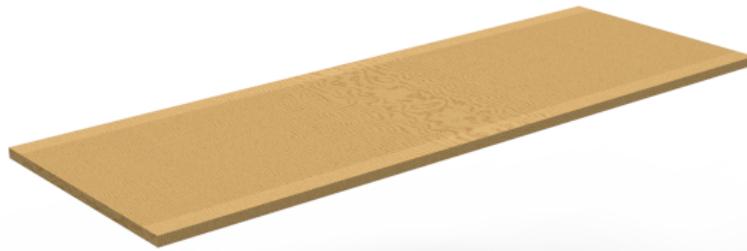


Figura 27. Detalle pieza 2.4

Los elementos normalizados, como lo son las piezas 3, 2.6, 2.5 y 1.2, se compran directamente al proveedor. (Véase el anexo 2.5)

### 1.5.2.2. ENSAMBLAJE DE LOS COMPONENTES

En este apartado se van a explicar los ensamblajes que se han de realizar entre los componentes para la formación del producto.

#### 1º. ENSAMBLAJE

El primer ensamblaje a realizar, es la unión de las piezas 1.1.1.1 y 1.1.1.2 con la ayuda de la pieza 1.1.1.3.

Se utilizará la técnica de encolado. Se unirán las piezas 1.1.1.1 y 1.1.1.2 y se introducirá en la zona de unión, la pieza 1.1.1.3, la cual da resistencia al ensamblado.



Figura 28. Detalle del 1er ensamblado

## 2°. ENSAMBLAJE

El segundo ensamblaje que se realiza, es la colocación del inserto (1.1.2) en la pieza 1.1.1 (Esta es la unión del 1er ensamblaje)

Se requiere la ayuda de un destornillador plano que encaja en las ranuras del inserto. El primer paso será introducir el inserto en el orificio previamente realizado en el elemento 1.1.1.1, cuyo diámetro es igual al diámetro exterior del inserto. Y posteriormente, se encajará en el orificio con la ayuda del destornillador.



Figura 29. Pieza 1.1.1 con el inserto. Pasa a ser la pieza 1.1

## 3°. ENSAMBLAJE

El 3er ensamblaje, consiste en la unión de la Tapa (1.2) y la chapa metálica (1.3) con el elemento previamente ensamblado (1.1)

La realización de este paso, puede ser realizada manualmente sin necesidad de herramientas, pero para un mejor acabado, será de utilidad la ayuda de un martillo.

Este sería el último ensamblaje a realizar para la fabricación de la pieza 1.



Figura 30. Detalle pieza 1, con todos los ensamblajes

#### 4°. ENSAMBLAJE

Este ensamblaje, es el primero que se realiza para formar la pieza 2 en su total. Consiste en la unión de las piezas 2.1.1 y 2.1.2, las cuales, son unidas mediante encolado.

Para su realización, se utilizarán elementos de fijación como sargentos, para fijar los elementos a la mesa de trabajo, y entre si una vez se haya aplicado el encolado.



Figura 31. Detalle ensamblaje de las piezas 2.1.1 y 2.1.2

#### 5°. ENSAMBLAJE

El 5to ensamblaje es el más laborioso, ya que en él se realiza la unión de un mayor número de elementos. Se van a unir las piezas 2.1, 2.2,2.3,2.4,2.5,2.6, que darán como resultado la pieza 2.

Para su realización, se va a necesitar la utilización de destornilladores. El primer paso será unir los elementos 2.1 y 2.3, mediante el tornillo de cabeza de sebo, pieza 2.6, con la ayuda de un destornillador de hoja plana.

El siguiente paso, será la unión de los elementos 2.2 y 2.4 a los elementos previamente unidos (2.1,2.3,2.6), para ello se utilizará el tornillo tirafondo, pieza 2.5. Se necesitará de una llave inglesa para su realización.



Figura 32. Detalle 5 ensamblaje.

## 6°. ENSAMBLAJE

Este ensamblaje, consistirá en la unión de las piezas 1 y 2 mediante la pieza 3.  
Para su realización, se necesitará una llave inglesa.

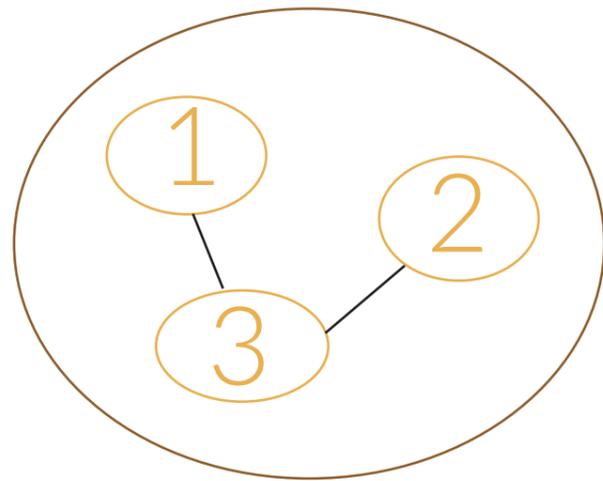


Figura 33. Detalle del ensamblaje. Pieza completa.

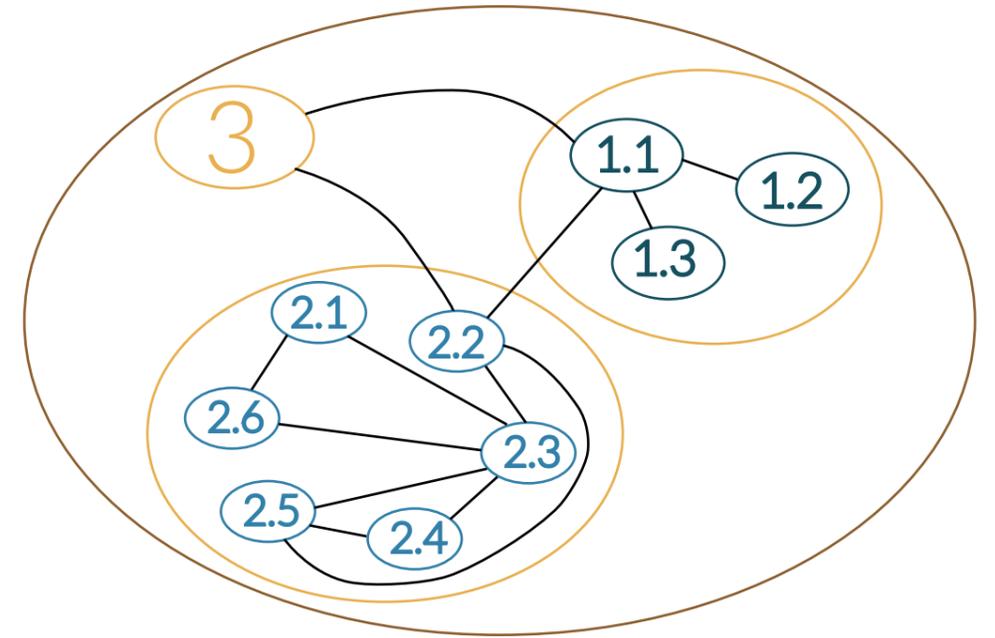
## 1.6. DIAGRAMA SISTEMICO

Figura 34. Diagrama sistémico

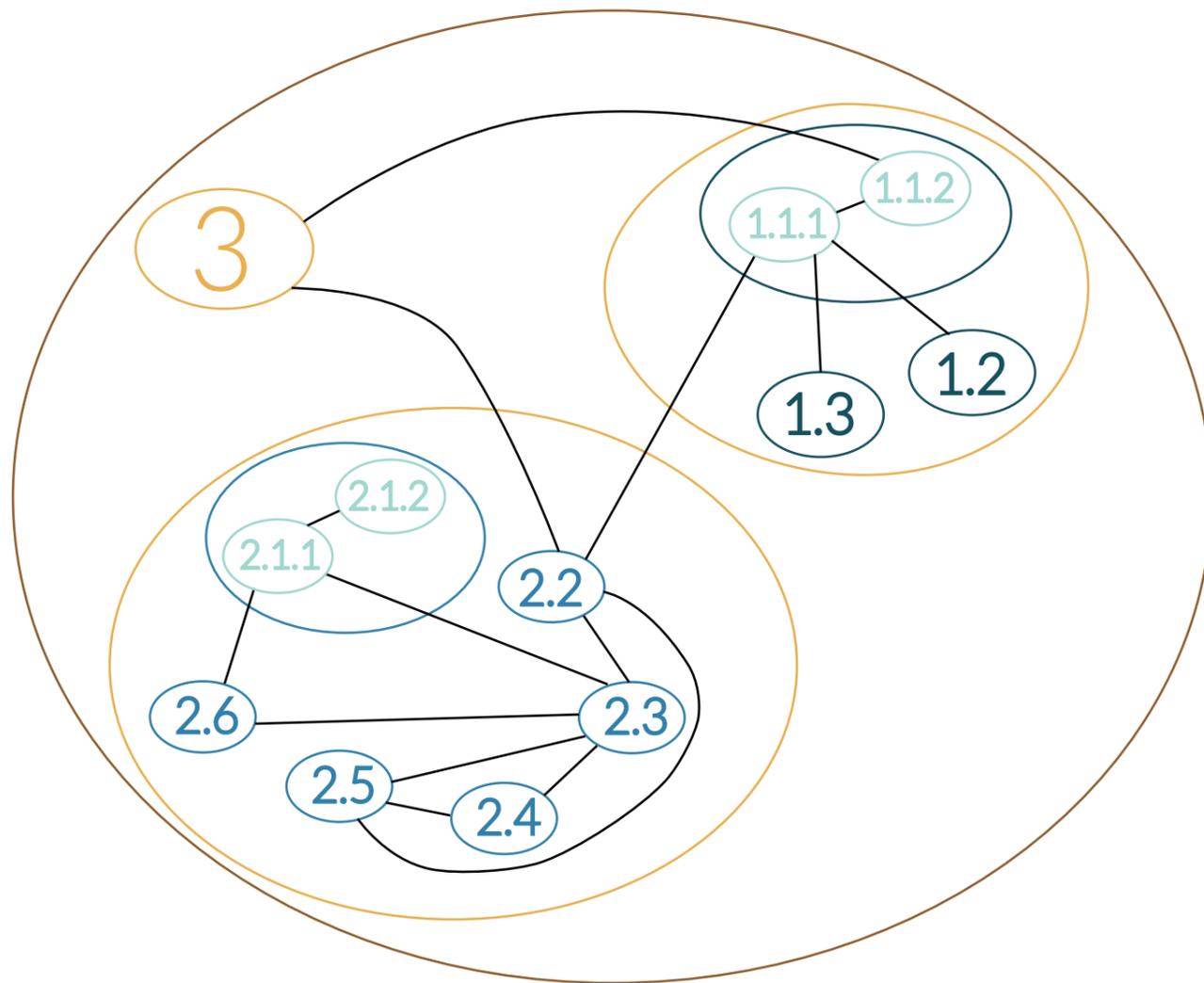
1º Secuencia



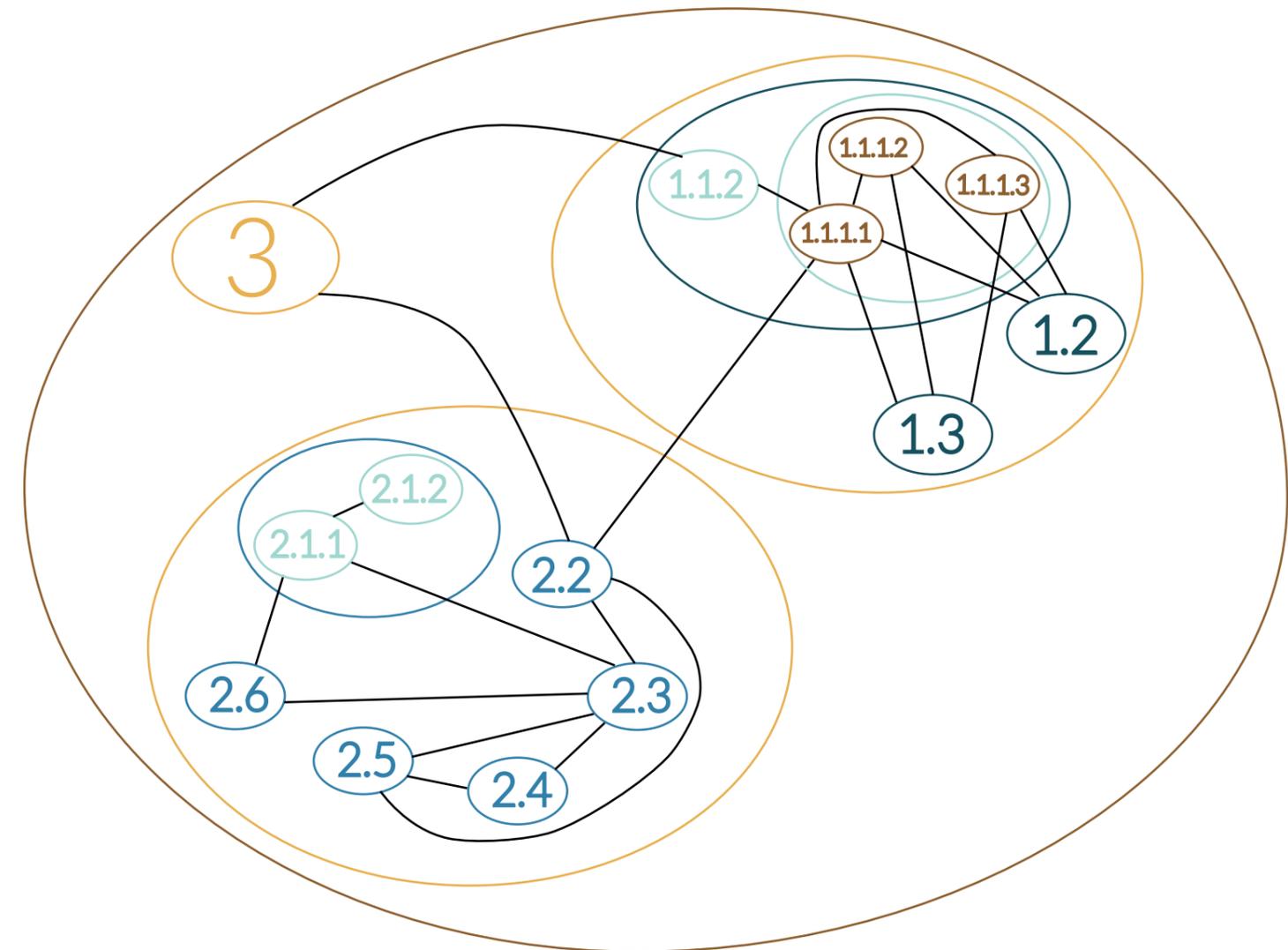
2º Secuencia



3º Secuencia

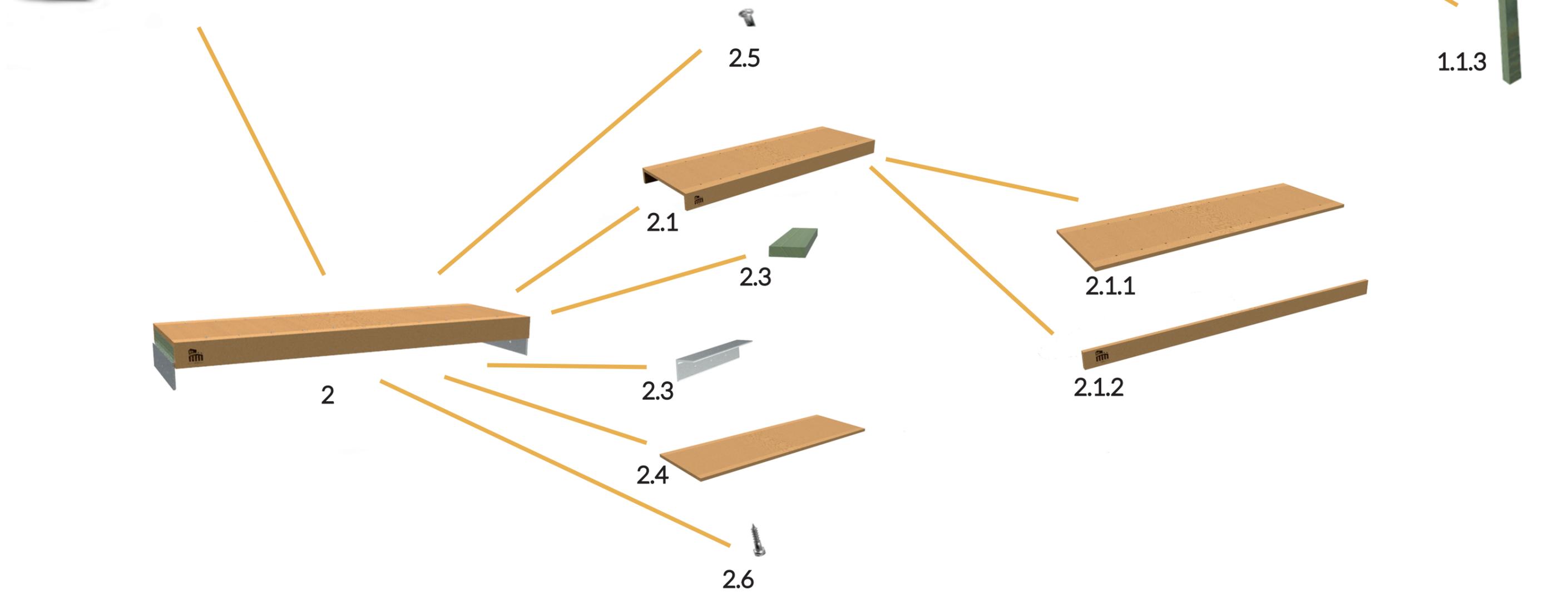
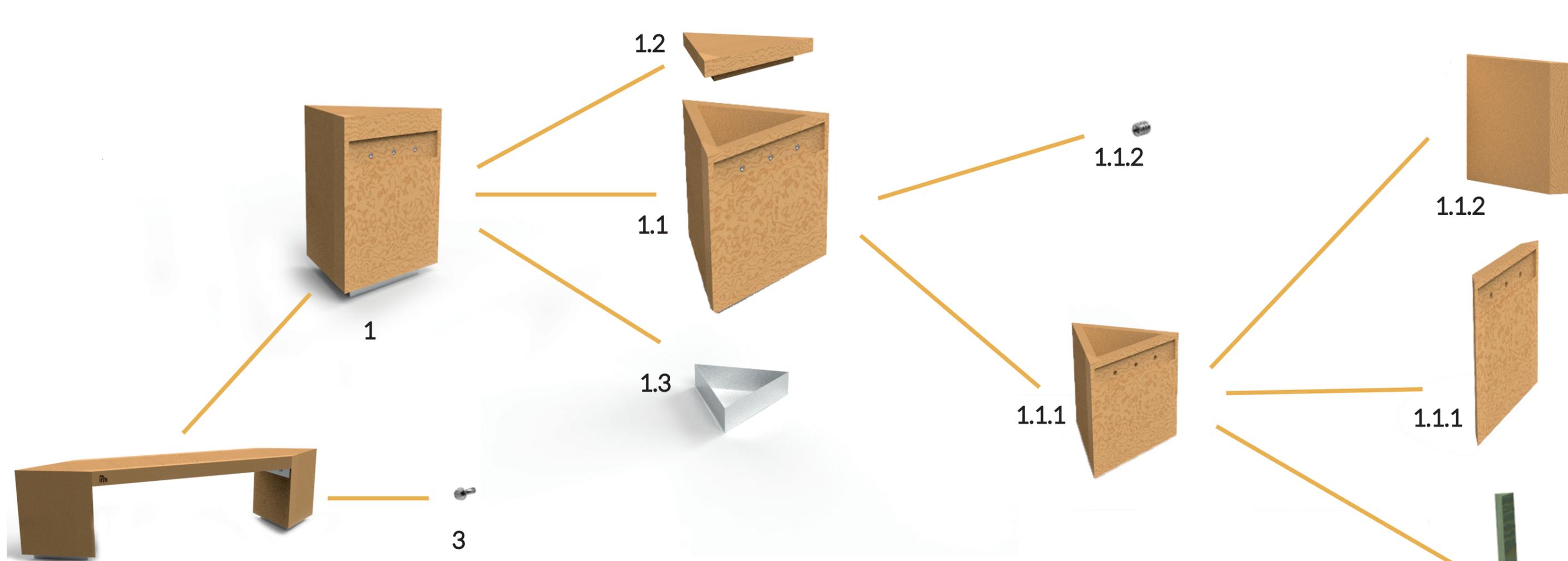


4º Secuencia



## 1.7. ESQUEMA DE DESMONTAJE

Figura 35. Esquema de desmontaje



## 1.8. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

En el análisis estructural se va a proceder a analizar la resistencia estructural del producto.

El primer paso, será estudiar las distintas propiedades mecánicas de los materiales utilizados, además de los pesos de los elementos que forman el producto.

### PROPIEDADES MECÁNICAS

Tabla 4. Propiedades pino autoclave

LISTONES DE PINO FLANDES AUTOCLAVE CLASE 4	
DENSIDAD MEDIA (kg/m <sup>3</sup> )	500
ESFUERZO DE COMPRESIÓN (Kg/cm <sup>2</sup> )	406
MÓDULO DE ELASTICIDAD kg/cm <sup>2</sup>	94.000
PRECIO	38

Tabla 5. Propiedades mecánicas okume

OKUME	
DENSIDAD MEDIA (kg/m <sup>3</sup> )	430
ESFUERZO DE COMPRESIÓN (Kg/cm <sup>2</sup> )	54,045
MÓDULO DE ELASTICIDAD kg/cm <sup>2</sup>	77.500
PRECIO €/m <sup>2</sup>	32

PESOS

Tabla 6. Pesos

CONTRACHAPADO OKUME 430 kg/m <sup>3</sup>			
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PESO UNITARIO (kg)
1.1.1.1.	Lateral con hueco perfil	2	2.332
1.1.1.2	Lateral sin hueco	4	2.332
2.1.1	Tablero superior	1	3.096
2.1.2	Laterales con grabado	2	0.4644
2.4	Tablero inferior	1	2.5065
1.2	Tapa extremos	2	1.8060
PINO FLANDES AUTOCLAVE (500 kg/m <sup>3</sup> )			
1.1.1.3	Liston triangular	6	0.3341
2.3	Liston rectangular	5	1.3662
<b>PESO TOTAL DEL PRODUCTO</b>			<b>32.9709</b>

## ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Para la realización del análisis estructural, se va a modelar el producto como todo un elemento en solidworks. Esto es debido, a que el modelaje se ha realizado entero con Rhinoceros, y para el análisis se prefiere realizar con Solidworks.

Se procederá a introducir las características de los materiales, se establecen las fijaciones y uniones geométricas de la estructura.

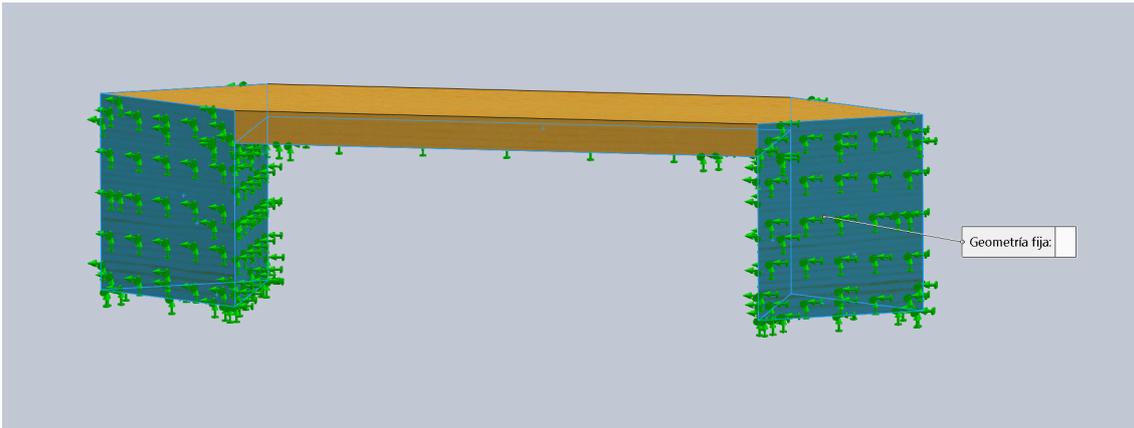


Figura 36. Geometría fija

El siguiente paso, será colocar las cargas. El producto deberá soportar su propio peso (33kg) más el de dos personas sentadas. Para ello, se analiza el peso medio de la población española, 61 kg las mujeres y 77,7 los hombres (datos 2015), se obtiene que el peso medio de la población española, serían 70kg.

En total, el producto deberá soportar 173 kg, esto son 1696,5 Newton.

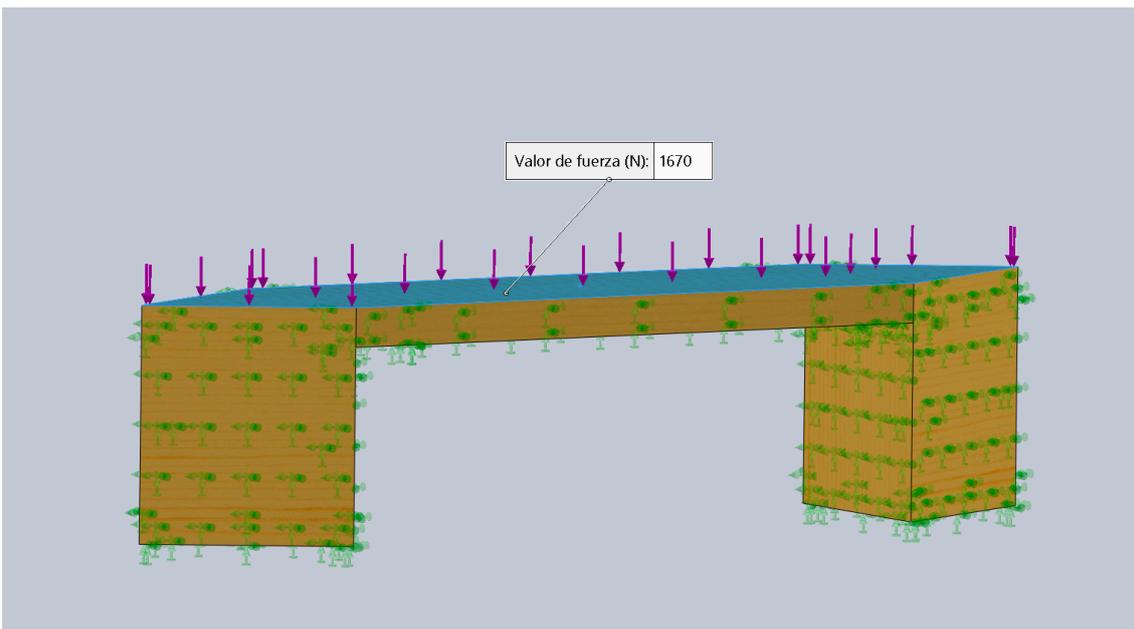


Figura 37. Tensiones

## RESULTADO

La tensión de Von Mises indica el punto en el que un material comienza a ceder.

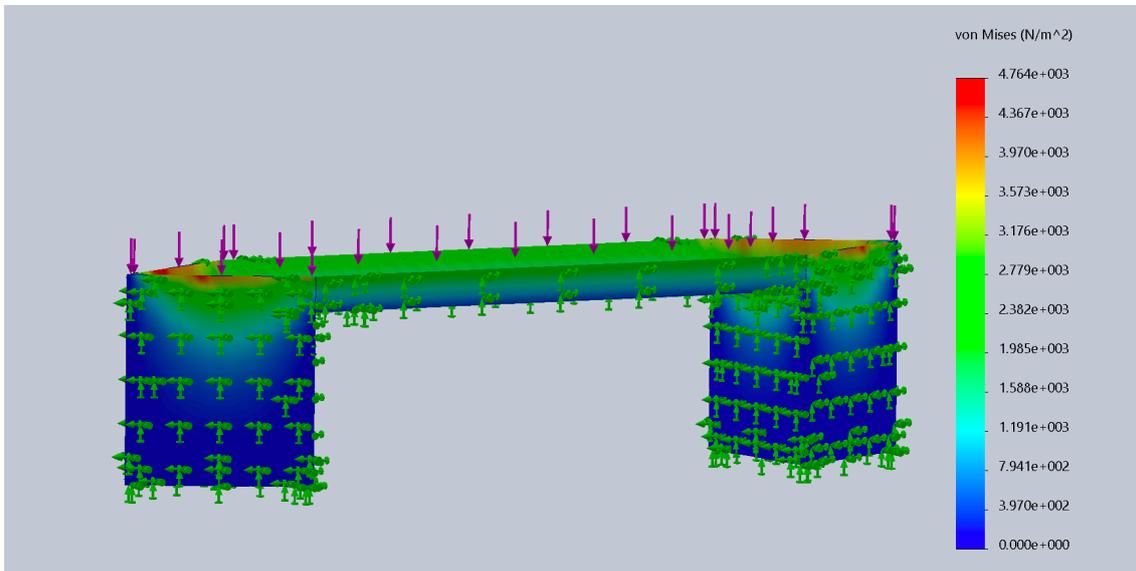


Figura 38. Von Mises

En la imagen se aprecian los resultados del análisis estructural en base a la tensión de Von Mises.

Como se puede apreciar en la imagen, no se llega a alcanzar la tensión máxima. Hay varios puntos en lo que aparece rojizo, pero es inapreciable.

A continuación, se ha analizado el desplazamiento.

Como se puede observar en la siguiente imagen, no existe ningún punto que alcance el desplazamiento máximo, al contrario, esta todo el objeto de color azul.

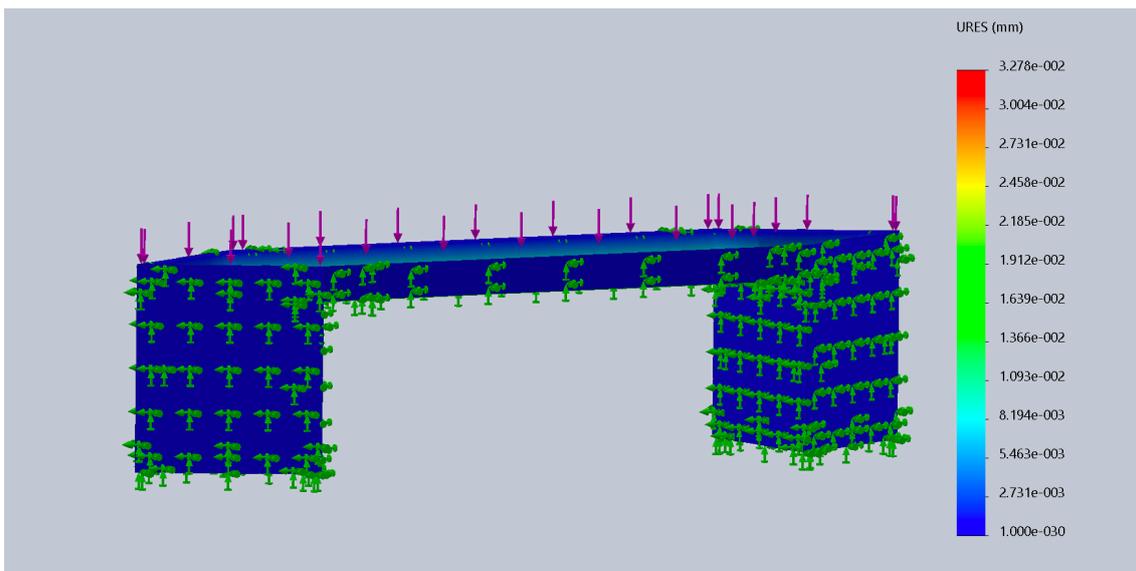


Figura 39. Desplazamiento

## 1.9. POSIBLES COMBINACIONES

Como se ha nombrado anteriormente, se trata de un producto combinable entre sí, lo cual hace que sea más adaptable al espacio.

Para que el producto se pueda combinar, se ha de modificar el elemento 1, de tal forma que se elimine el 1.1.1.2 y se añada el 1.1.1.1 tantas veces como se quiera combinar, hasta un máximo de 4 (2 a cada lado del producto)

Para una combinación, quedaría de la siguiente forma:



Figura 40. Pieza 1. Un elemento 1.1.1.1 y dos 1.1.1.2

En concreto, la pieza que da la posibilidad de unirse y modificar el producto con otro igual para albergar a más usuarios, es la 1.1.1.1



Figura 41. Elemento necesario para la unión de más productos

Al intercambiar las piezas, el elemento 1 quedaría como está expuesto en la siguiente imagen.



Figura 42. Pieza 1. Un elemento 1.1.1.2 y dos elementos 1.1.1.1

Como resultado, quedaría el siguiente producto:

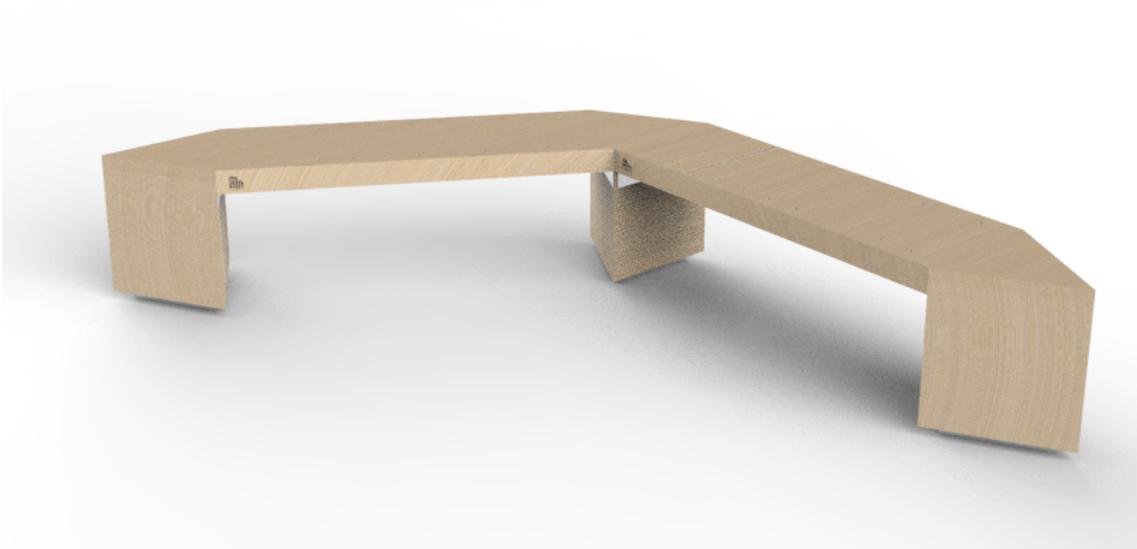


Figura 43. Unión de dos productos.

La imagen anterior y la que se verá a continuación, son los tipos de uniones/combinaciones que se pueden realizar con el elemento 1.

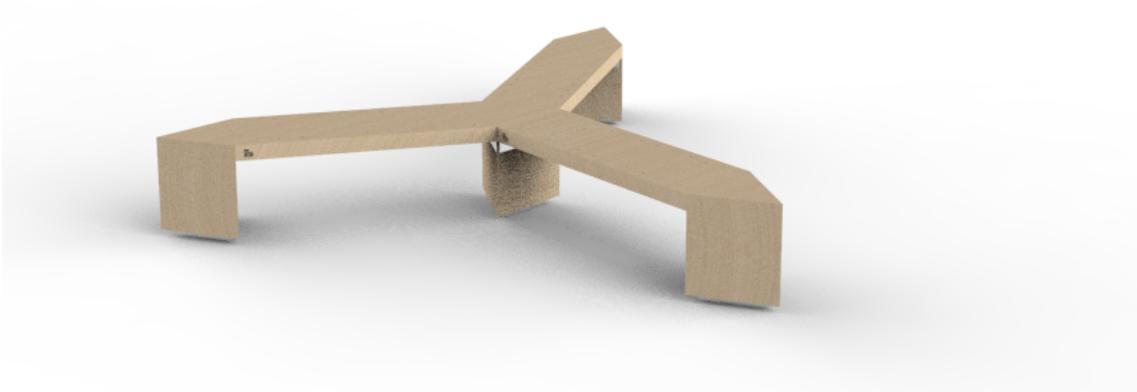


Figura 44. Unión de tres productos

A partir de este tipo de combinaciones, se pueden realizar infinitas formas. Desde la unión de dos bancos, como forma simple, a la creación de formas adaptables al espacio donde se vayan a ubicar.

A continuación, se mostrarán varios tipos de posibilidades vistas desde arriba.

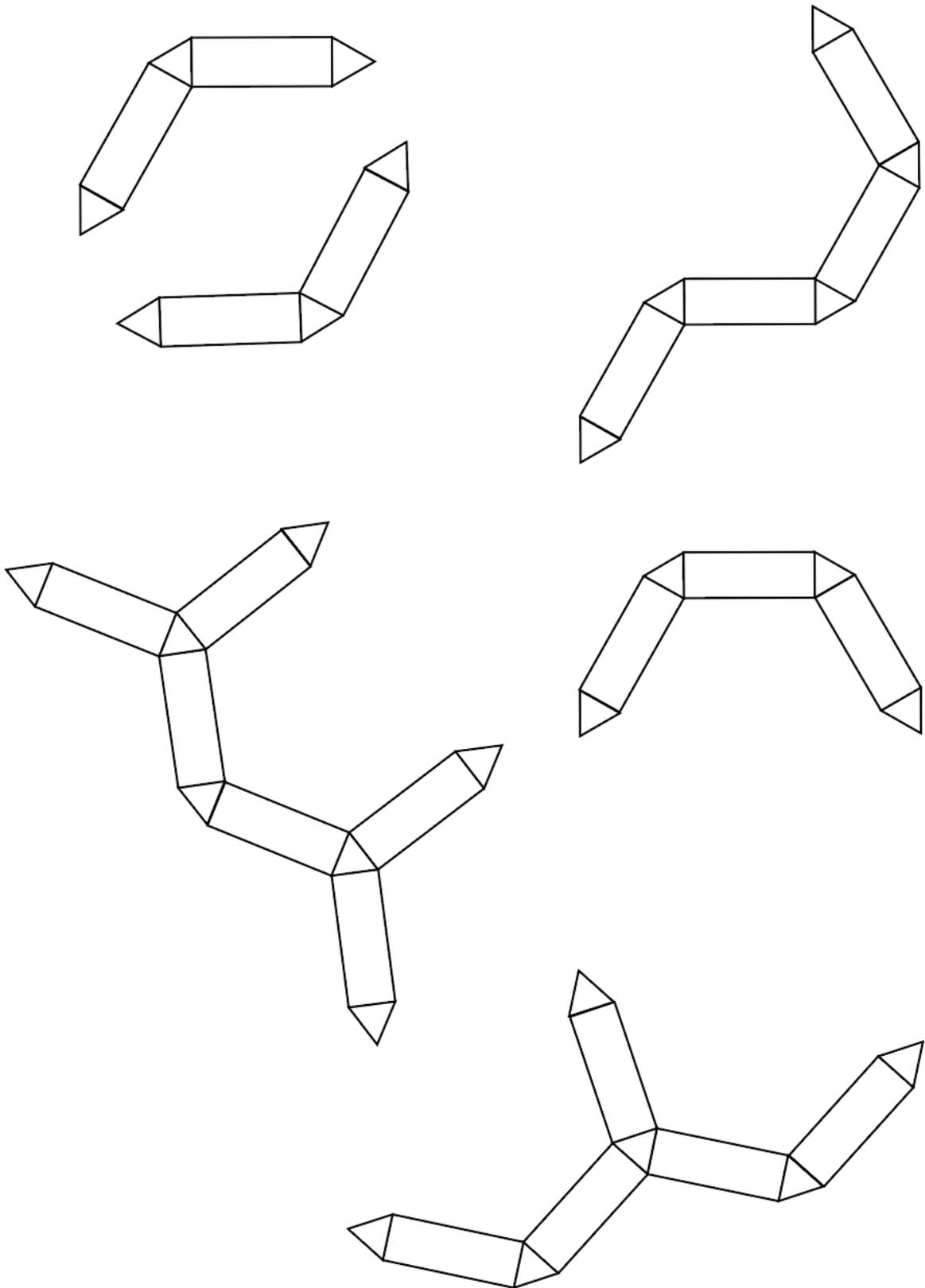


Figura 45. Posibilidades

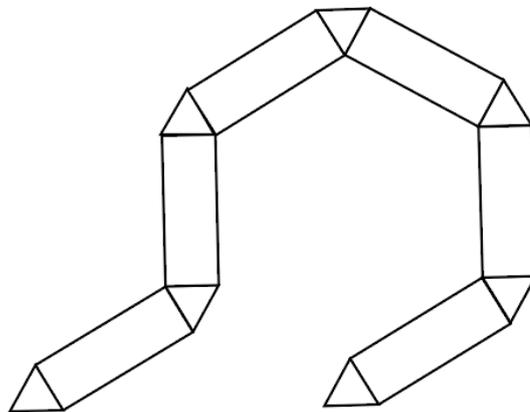
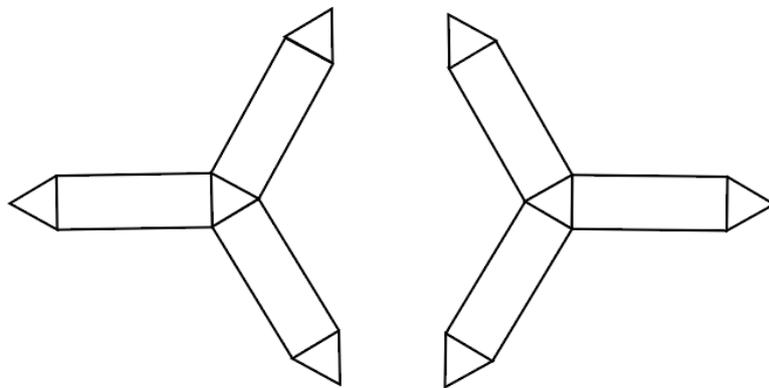
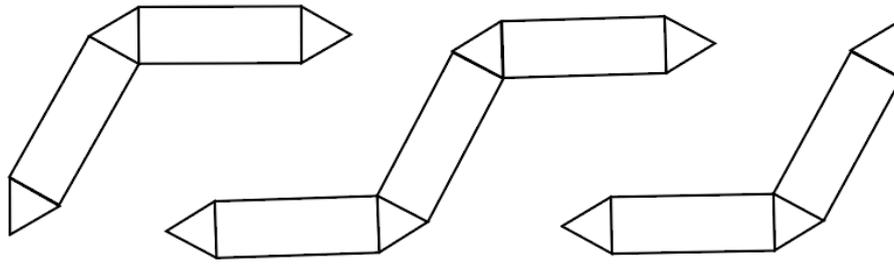


Figura 46. Posibilidades

## 1.10. CONCLUSIONES

Como se puede observar en los bocetos (Véase el apartado 2.2), al inicio del proyecto se tenía la intención de realizar un producto que fuese móvil a petición del usuario, para que este pudiese decidir cosas simples como si desea estar sentado de forma recta o sentado de forma inclinada en la espalda para una mayor comodidad, así como poder decidir sobre en qué dirección desea sentarse para observar un paisaje u otro. A medida que se ha avanzado en el proyecto, este tipo de opciones se han descartado por seguridad y complejidad.

Se optó, por un diseño que pudiese ser instalado de distintas formas en el azud de mutxamiel, es decir, que en la cercanía del azud estuviese configurado de una manera, y en lo que podría ser el parking, de otra. Por esto se eligió este producto.

A lo largo del proyecto, han ido surgiendo una serie de dudas y cuestiones que han resuelto de la mejor manera posible.

Han aparecido dudas en cuanto a la elección de materiales, si plástico, hormigo o madera, aunque desde el principio del proyecto ha existido la intención de utilizar materiales respetuosos con la naturaleza, por este motivo, el plástico fue el primero en descartarse. Para lograr un diseño adecuado y acorde a su ámbito de uso, se decidió utilizar la madera. Las maderas empleadas cumplen con las características mecánicas óptimas para su lugar de instalación, su estabilidad y su resistencia, a la par que son accesibles económicamente.

Otro problema que ha surgido a lo largo del proyecto, fue la unión entre el elemento 1 y el elemento 2. Se eligió realizarla mediante un Perfil en L, para modificar lo mas mínimo posible el elemento 1, ya que, de ser modificado, sería casi imposible su posterior combinación con otros elementos iguales.

Al hablar de diferenciación del producto sobre otros del mismo ámbito, se considera que, mediante el grabado del logo y su forma de combinarse y adaptarse, se distingue de otros existentes. Haciéndolo un producto característico y fácilmente reconocible que pertenece al grupo del Aula Riu Sec.

En cuanto a lo que presupuesto del producto se refiere, se ha llegado a una cifra aproximada debido a que se han estimado costes de fabricación y gastos generales, por lo que es bastante probable que la cifra final varíe en cuanto la fabricación real del producto. No obstante, sirve como una estimación de lo que sería el coste real.

Finalmente, se garantiza que el diseño realizado cumple con las necesidades exigidas por el promotor al principio del proyecto, y además cumple con otras que añaden valor al producto.

## 1.11. FUENTES DE INFORMACIÓN

A continuación, se exponen las fuentes de información utilizadas según su temática:

### ELEMENTOS NORMALIZADOS

Catálogo de productos normalizados wasi

[https://www.wasi.de/fileadmin/user\\_upload/Downloadbereich/kataloge/Catalogo\\_normalizado\\_2011.pdf](https://www.wasi.de/fileadmin/user_upload/Downloadbereich/kataloge/Catalogo_normalizado_2011.pdf)

Perfil L

<https://www.incafe2000.com/Esp/p/Angulo-80x8-mm>

### MATERIALES

Tipos de maderas aptas para exterior de maderame

<https://maderame.com/maderas-para-exterior/>

Catálogo de maderas para exterior de Gabarro

<http://www.gabarro.com/gabarro/media/downloads/descargas/gabarro8670.pdf>

Wikipedia, Madera:

<https://es.wikipedia.org/wiki/Madera>

Catálogo de maderas Daniel Fuster

<http://maderasdanielfuster.com/wp-content/uploads/2015/11/Catálogo-Maderas-Fuster-Tablones-y-Tablas-Maderas-Tropicales.pdf>

Tarifas madera de Tableros Martínez

<http://www.tablerosmartinez.com/index.php?zona=tarifas&tari=5>

Resumen Madera

<http://www.cenlit.com/muestra.pdf>

Tablero contrachapado okume de maderas acuna

<https://catalogo.maderasacuna.es/producto/tablero-contrachapado-marino-chapa-marina/>

Tablero contrachapado okume de tableros Martínez

<http://www.tablerosmartinez.com/index.php?zona=tarifas&tari=5>

## PROCESOS DE FABRICACIÓN

Proceso de grabado a láser

GRABOLASER

<http://grabolaser.com/empresa>

Procesos de mecanizado de la madera

MECANIZADOS MADERA

<http://mecanizadosenmadera.es/servicios-carpinteria>

## ESTUDIO DE MERCADO

<https://kebony.com/en/projects/spine-furniture-concept/>

<https://enzis.at/portfolio/enzi/>

<http://www.derloteditions.com/products/prisma>

<https://www.architonic.com/es/product/jangir-maddadi-design-bureau-compound-concrete/1237617>

<http://www.metalco.it/prodotto/air-port-l-collection-banco?!lang=es>

<https://www.zenithinteriors.com/au/product/wes-ottoman>

<http://cih.ru/wp/blog/2013/08/revolution-chair/>

<https://www.marshalls.co.uk/commercial/product/twig-plastic>

<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-157101/en-detalle-mobiliario-urbano-del-proyecto-lentspace-interboro>

<https://www.behance.net/gallery/4705183/BEND-Urban-Furniture-Collection>

<https://www.architonic.com/es/product/belta-frajumar-pent/1258543>

<http://www.archipanic.com/marina-abramovic-and-moroso/>

[http://www.davisfurniture.com/product\\_detail/redirect/name/Q5](http://www.davisfurniture.com/product_detail/redirect/name/Q5)

<https://www.architonic.com/en/product/streetlife-solid-meet-work/1302894>

[http://www.archiexpo.com/prod/strawberry-energy/product-149328-1650669.html#product-item\\_1650692](http://www.archiexpo.com/prod/strawberry-energy/product-149328-1650669.html#product-item_1650692)

<https://landarchs.com/stunning-green-atrium-brings-it-all-together/>

<http://www.izabelabolo.com/work/26-eng/work/installations/35-intersections-milan-design-week>

<http://www.archiexpo.com/prod/escofet/product-51516-341767.html>

### OTRAS WEBS

<http://riusec.blogs.upv.es>

<https://www.pinterest.es>

<http://www.bloquesautocad.com/aparcamiento-de-bicicletas-en-bateria/>

<http://materialicious.com/tags/furniture>

<http://basepaisajismo.blogspot.com/2011/07/bancos-y-sillas-iii.html>

### LIBROS UTILIZADOS

-Elementos urbanos : mobiliario y micro arquitectura = Urban elements : furniture and microarchitecture / Josep Maria Serra.

Serra, Josep Maria

-Fundamentos del diseño de productos / Richard Morris. Morris, Richard

-Experiencias36 : arquitectura, diseño, paisajismo / [comissaris Francesco Giancola...et al.].

Giancola, Francesco

-European product design / editor, concept, and project director, Josep M<sup>a</sup> Minguet ; co-author, Marc Gimenez.

Minguet, Josep Maria

## 1.12. PROGRAMAS INFORMÁTICOS UTILIZADOS

En este apartado se exponen los programas informáticos que se han empleado para la realización de este proyecto

- MICROSOFT WORD- Redacción
- RHINOCEROS- Modelado 3d y obtención de planos
- SOLIDWOKS – Modelado 3d para análisis estructural
- SOLIDWORKS SIMULATION – Análisis estructural
- ADOBE ILLUSTRATO – Creación de contenidos gráficos
- ADOBE PHOTSHOP- Edición de imágenes
- KEYSHOT – Renderizado

## **2. ANEXOS**



## 2.1. ESTUDIO DE MERCADO

En este primer apartado de los anexos, se expone el estudio de mercado que se ha realizado como investigación de los objetos ya existentes en el mercado.

Este estudio se ha realizado previamente al desarrollo del proyecto, y se han hecho búsquedas de bancos móviles a petición del usuario, bancos de estilo modular, en los cuales se pueden obtener diversas formas al juntar sus módulos de distintas maneras, y por último, bancos fijos.

En los objetos analizados, hay que son de exterior y otros de interior.



Figura 47. Estudio de mercado 1.

Tabla 7. Estudio de mercado 1

Producto	SPINE Furniture Concept
Espacio	Exterior
Modular	Módulos de hormigón hueco
Adaptable al espacio	Puede crear diversas formas
Móvil a petición del usuario	No lo especifica.
Materiales	Hormigón y Madera

Spine ha sido diseñado en Noruega para satisfacer las necesidades de mobiliario más flexible, sólido y duradero en los espacios públicos.

El autor experimenta entre el contraste del frío hormigón y la calidez de la madera. Crea un mobiliario adaptable a cualquier tipo de espacio exterior.

Figura 48. Estudio de mercado 2.



Tabla 8. Estudio de mercado 2

Producto	ENZIs
Espacio	Exterior
Modular	Módulos de espuma revestida
Adaptable al espacio	Sí, puede crear diversas formas.
Móvil a petición del usuario	Sí, es el usuario el que decide como combinarlo.
Materiales	Plástico. "Espuma revestida"

ENZIs ha sido diseñado en Alemania, con "espuma revestida" para hacer posible su bajo peso y su forma geométrica.

Creado para usarse en conjunto con otros objetos idénticos a él, pero también puede usarse por separado.

Se pueden realizar diversas formas en el espacio público, combinando desde 2 elementos, hasta 12 para realizar un círculo. Además, puede ser acoplado con otro elemento en la parte superior, para hacer sombra

Existe en 3 tamaños distintos, el más pequeño con un peso de 7 kg, el mediano con 22 kg y el mas grande, con un peso de 78 kg

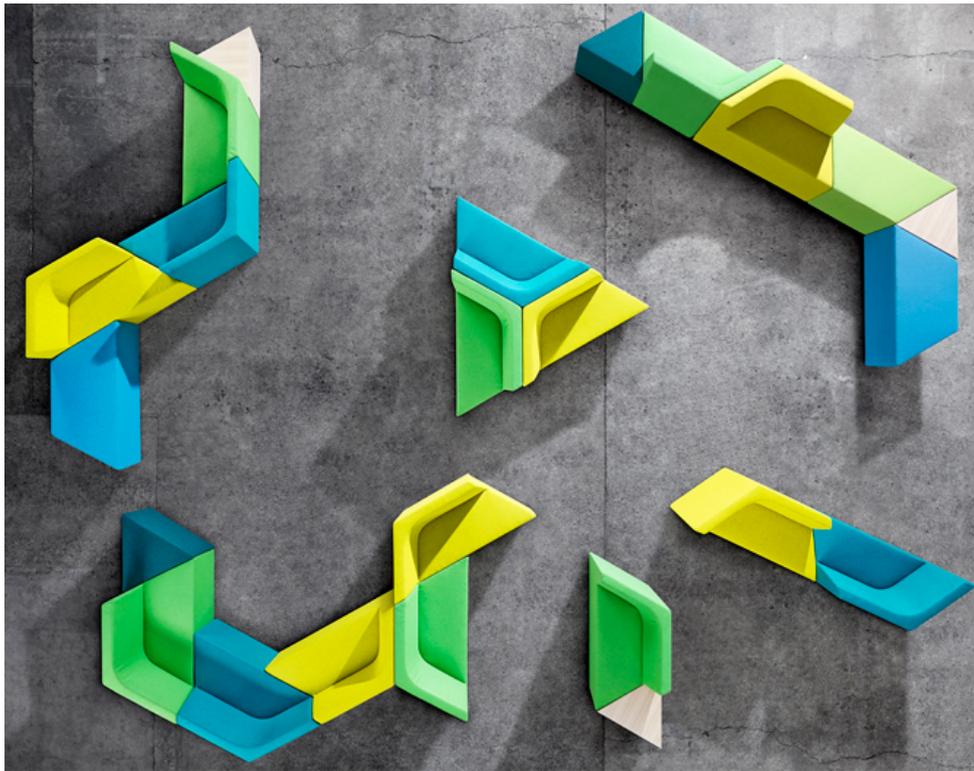


Figura 49. Estudio de mercado 3

Tabla 9. Estudio de mercado 3

Producto	Prisma / 2013
Espacio	Exterior
Modular	Módulos de distintas formas
Adaptable al espacio	Sí, puede crear diversos ambientes
Móvil a petición del usuario	Sí, es el usuario el que decide cómo combinarlo.
Materiales	Mesitas: Madera contrachapada/ laminada Asientos: Marco MDF, Espuma

La gama de mobiliario Prisma, ha sido diseñada por Alexander Lotersztain. Con su diseño intenta suplir la necesidad de tener muebles adaptables en ambientes de trabajo contemporáneos.

Incluye asientos con y sin respaldo, mesitas de madera, asientos triangulares pequeños, y una mesa grande para trabajo (En esta imagen no aparece).

La gama se vende en varios colores, los de la imagen, en tonos neutros, y en tonos rosados. El acabado de los elementos de madera es laminado, y el acabado de los asientos puede ser de tela tapizada o de piel



Figura 50. Estudio de mercado 4

Tabla 10. Estudio de mercado 4

Producto	Compound Concrete
Espacio	Exterior
Modular	Sí. Módulos idénticos.
Adaptable al espacio	Sí, puede crear diversos ambientes
Móvil a petición del usuario	En otros materiales sí.
Materiales	En la foto: De hormigón

El diseño Compound concrete, pertenece a la familia Compound, diseñada por Jangir Maddadi en Suecia.

Surgió para dar vida a los espacios vacíos. “¿Cómo le doy vida a este espacio?” La colección de esta formada por 4 productos distintos, que se pueden combinar entre ellos, para encajar en configuraciones de asientos infinitas.

La línea puede ser fabricada en cuatro materiales, ofreciendo elección en cuanto a la estética del producto. Se vende en Fibra de vidrio con tela o cuero, hormigón, espuma y madera.



Figura 51. Estudio de mercado 5

Tabla 11. Estudio de mercado 5

Producto	AIR-port L collection
Espacio	Exterior
Modular	Sí
Adaptable al espacio	Sí, pero más limitado que los anteriores
Móvil a petición del usuario	No.
Materiales	Alerce o Madera exótica mas aluminio barnizado.

La colección AIR-port L ha sido diseñado por alfredo tasca, massimo tasca y raffaele lazzari. Consta de 3 productos, banco sin respaldo, y otros dos bancos cada uno con el respaldo a un lado u otro. Los 3 pueden ser combinados entre ellos.

Formado por un plano de apoyo con listones de madera exótica colocada escalonadamente y soportes en fundición de aluminio pintado Este producto es versátil, ya puede ser usado tanto en parques como en ciudad, además de dar la posibilidad de instalarlos por separado como combinados.



Figura 52. Estudio de mercado 6

Tabla 12. Estudio de mercado 6

Producto	Wes
Espacio	Interior
Modular	Sí
Adaptable al espacio	Sí
Móvil a petición del usuario	Sí
Materiales	Contrachapado, patas de fresno y tapicería.

Wes ha sido diseñado por Tom Fereday. Esta gama fusiona las técnicas de tapicería tradicionales con un diseño mínimo.

El autor relata que esta esculpida y manipulada a mano, sobre un marco de madera. Se trata de un diseño para interiores, que puede ser modificado a petición del usuario, ya que los elementos no van fijos unos a otros ni al suelo. La gama está formada, por un taburete angular, un sillón, dos sofás, uno con respaldo y otro con apoyabrazos incluidos. Esta disponible en varios colores.

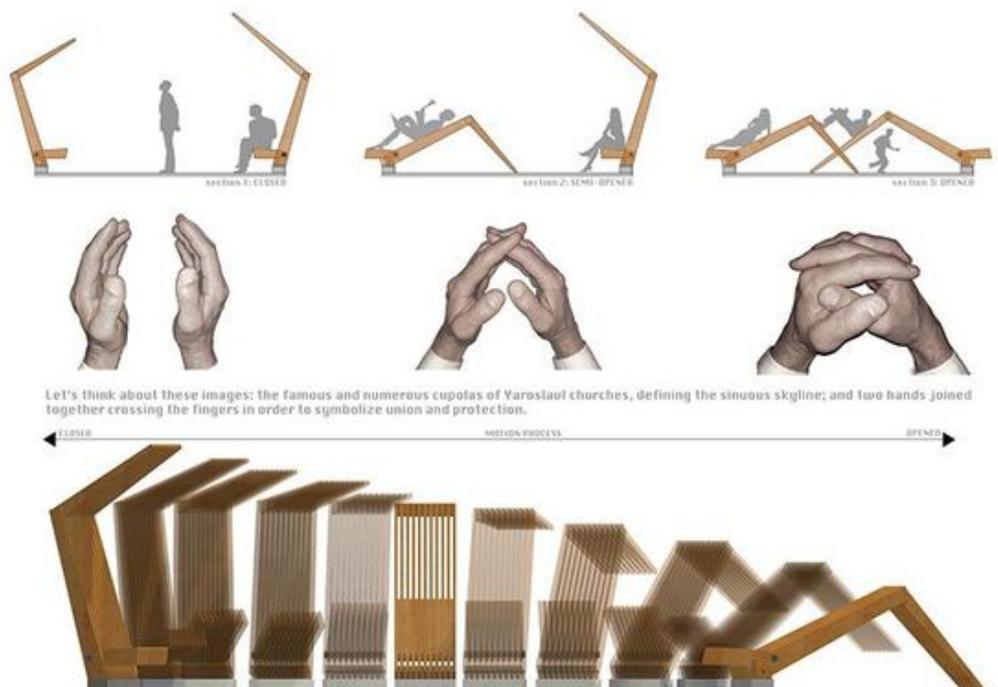


Figura 53. Estudio de mercado 7

Tabla 13. Estudio de mercado 7

Producto	Revolution chair
Espacio	Exterior
Modular	No.
Adaptable al espacio	No. Se trata de un único objeto en la gama
Móvil a petición del usuario	Sí
Materiales	Madera y acero

La revolution chair busca crear un producto que pueda ser modificado en base a las estaciones (Lluvia o sol) y las necesidades de las personas. Se trata de un mobiliario urbano moderno, cómodo y flexible de usar.

Constituida por 3 partes, la estructura móvil, una base de acero y la plataforma.

Se trata de un mobiliario bastante moderno, adaptable sobre todo a espacios amplios, aunque puede ser también instalado en espacios más pequeños.



Figura 54. Estudio de mercado 8

Tabla 14. Estudio de mercado 8

Producto	Twing concrete bench
Espacio	Exterior
Modular	Único objeto, combinable con otros iguales
Adaptable al espacio	Sí
Móvil a petición del usuario	No. Una vez instalado se queda fijo.
Materiales	Polietileno blanco

El autor lo define como un sistema de bancos que resume los conceptos de modularidad, interactividad y conexión.

Su forma y unión fomenta la interactividad social de los usuarios.

En la imagen está fabricado en hormigón, pero también puede ser fabricado de polietileno blanco con un acabado texturizado para poder realizar algún tipo de grabado. Además, en el modelo de plástico, se puede añadir iluminación interior, la cual realizan con tiras de baja energía LED.



Figura 55. Estudio de mercado 9

Tabla 15. Estudio de mercado 9.

Producto	Proyecto LentSpace en Nueva York
Espacio	Exterior
Modular	Único objeto móvil
Adaptable al espacio	Sí, en rotación
Móvil a petición del usuario	Si, el usuario decide el ángulo que desea.
Materiales	Madera

Creado por Interboro partners para el proyecto LentSpace de Nueva York. Fue creado para un terreno privado, en el cual la motivación principal era poder cerrar o abrir el espacio, por esto se creó un “muro móvil”.

Este “muro móvil” puede ser girado en diferentes ángulos, y puede funcionar como bancos o paneles expositivos.

El diseño de LentSpace, es concebido como una medida de seguridad, un panel expositivo, y un banco. Además, se adapta a la necesidad de los usuarios, en los que pueden estar unos enfrente de otros (Cara a cara) o separados.



Figura 56. Estudio de mercado 10

Tabla 16. Estudio de mercado 10

Producto	Bend
Espacio	Exterior
Modular	Puede combinarse con objetos idénticos
Adaptable al espacio	No
Móvil a petición del usuario	No
Materiales	Hormigón y aluminio

El producto de la imagen forma parte de la gama Bend, la cual está formada por bancos, taburetes, papeleras y mesas. Todos los objetos están fabricados con los mismos materiales.

Este diseño es menos versátil que los que se han analizado anteriormente. Además, fomenta menos la interacción social de los usuarios que un producto más “circular” en el que se reúne más a las personas.

Además, no da lugar a la interacción del usuario con el producto, ya que no es móvil.



Figura 57. Estudio de mercado 11

Tabla 17. Estudio de mercado 8

Producto	Pent
Espacio	Interior
Modular	Puede combinarse con objetos idénticos
Adaptable al espacio	Sí
Móvil a petición del usuario	Sí
Materiales	Fresno natural

Diseñado por Dsignio, este producto se trata de una pieza pentagonal que forma parte de la familia Pent. La colección está formada por una mesa y un pouff.

El pouff tiene una estructura de madera, en concreto de Fresno natural, como acabado, puede ser recubierto de espuma. Es posible utilizarlo en conjunto y por separado.

La interacción con el usuario es sencilla de combinar, y fácil de realizar el movimiento. Es adaptable a distintas necesidades, haciendo posibilidades casi infinitas.



Figura 58. Estudio de mercado 12

Tabla 18. Estudio de mercado 12.

Producto	Counting the rice
Espacio	Interior/Exterior
Modular	No
Adaptable al espacio	No
Móvil a petición del usuario	No
Materiales	Hormigón y madera

Diseñado por Marina Abramovic, y producido por la compañía italiana Moroso.

Su nombre ya hace referencia a su utilidad, esta “mesa” fue diseñada como una serie de talleres, para aquellas personas que separan y cuentan el arroz o las lentejas durante más de 6 horas.

La versión de madera, fue presentada como prototipo, y posteriormente, se hizo una versión en hormigón.

Se trata de un diseño sencillo, no tiene formas complicadas ni muchos detalles.

A diferencia de otros diseños vistos anteriormente, este podría ser utilizado tanto en exterior, como en interior, en espacios amplios para la realización de talleres.



Figura 59. Estudio de mercado 13

Tabla 19. Estudio de mercado 13

Producto	Q5
Espacio	Interior
Modular	Sí. Formas angulares combinables
Adaptable al espacio	Sí
Móvil a petición del usuario	Sí. Fácil movilidad
Materiales	Madera y tela

La serie Q5, ha sido diseñada por Jonathan Prestwich.

Se trata de un asiento con forma geométrica, que puede ser combinado con objetos idénticos. Se puede utilizar solo, combinado, o con la mesa interior. La mesa existe en dos tamaños, el de la imagen, y otro más grande, además está disponible en distintas tonalidades de roble o nogal.

Con este diseño geométrico puede realizarse un alto número de combinaciones. Además, para el usuario es fácil de mover y combinar. Da lugar a la interactividad con el usuario.



Figura 60. Estudio de mercado 14

Tabla 20. Estudio de mercado 14

Producto	Solid Meet & Work
Espacio	Interior
Modular	Sí. Distintos elementos combinables
Adaptable al espacio	Sí
Móvil a petición del usuario	No. No es móvil
Materiales	Madera y aluminio

Diseñado en Holanda y fabricado por streetlife.

Está formado por varios elementos que pueden ser combinados entre ellos, formando diversas formas, esto hace que tenga un alto grado de adaptabilidad al espacio.

Está compuesto, por bancos, mesas, y maceteros. Esto crea una unión entre el trabajo o descanso, con la naturaleza.

El diseño, da paso a la interacción social entre los usuarios, ya que, en algunas de sus combinaciones, pueden estar a un lado de la mesa trabajando o comiendo/bebiendo, y en el otro lado del macetero, pueden estar descansando.

Por último, añadir como ventaja, que si los arboles fuesen más grandes, proyectarían sombra al producto.



Figura 61. Estudio de mercado 15.

Tabla 21. Estudio de mercado 15.

Producto	Strawberry Smart Bench
Espacio	Exterior
Modular	No
Adaptable al espacio	No
Móvil a petición del usuario	No
Materiales	Madera y aluminio

A diferencia de todos los productos analizados anteriormente, el Strawberry Smart Bench, es cargado eléctricamente con energía solar, y gracias a esto, ofrece a los usuarios la posibilidad de recargar sus dispositivos electrónicos.

La parte superior, cumple dos funciones, proyecta sombra a los usuarios, y lleva instalado un panel solar.

El autor relata que es fácil de instalar, tiene sensores para dar información sobre el ambiente (Como humedad, calidad del aire, presión, nivel de ruido, etc) ofrece una llamada de emergencia gratis y por último, ofrece también información pública local.



Figura 62. Estudio de mercado 16.

Tabla 22. Estudio de mercado 16.

Producto	Green Atrium
Espacio	Exterior
Modular	No
Adaptable al espacio	No
Móvil a petición del usuario	No
Materiales	Madera

Diseñado para el interior del edificio VAT83 en Copenhague, un edificio de oficinas donde conviven diversas compañías.

Se buscaba crear un espacio de descanso para los trabajadores del VAT83. Este diseño une el descanso con elementos de la naturaleza, como los árboles, o la parte del agua.

En cuanto a la forma del banco, en L, da un espacio más cerrado, dando lugar a más intimidad que un banco en línea recta.

Además, las plantas actúan como “separador” entre unos productos y otros, creando así una atmósfera con más privacidad.



Figura 63. Estudio de mercado 17.

Tabla 23. Estudio de mercado 17.

Producto	Intersections
Espacio	Exterior
Modular	Sí
Adaptable al espacio	Sí
Móvil a petición del usuario	Sí
Materiales	Metal o Madera

La gama Intersections, diseñada por Izabela Boloz, consta de un gran número de elementos geométricos modulares.

Encajan entre ellos deslizándose uno dentro del otro, “como dos peines”. Pueden ser fabricados en metal o en madera, en ambos casos, están disponibles en varias tonalidades.

Se trata de una opción fácil y sencilla de combinar y mover por parte del usuario. Debido a tener un gran número de módulos, la cantidad de combinaciones es infinita.



Figura 64. Estudio de mercado 18

Tabla 24. Estudio de mercado 18

Producto	NAGUISA
Espacio	Exterior
Modular	Sí
Adaptable al espacio	Sí
Móvil a petición del usuario	No
Materiales	Hormigón

Naguisa, es el nombre de este banco modular, que puede ser combinado consigo mismo. Hecho completamente de hormigón, cosa que hace imposible que sea móvil a petición del usuario.

Su poca altura, da lugar a que los usuarios puedan observar a ambos lados. A diferencia de objetos anteriores, en los que formas altas buscaban dar más privacidad a los usuarios. Por su tamaño, se trata de un diseño más adaptable a espacios amplios y abiertos. Podría ser usado en el centro de la ciudad, pero existen otras opciones con un mayor grado de adaptabilidad.

En este estudio de mercado se han expuesto y analizado una selección de diseños de lo que sería mobiliario exterior y mobiliario adaptable. Se muestra solo una pequeña parte de todo el estudio de mercado realizado por internet.

Se va a tratar de resumir los productos vistos, en cuanto a forma, materiales y adaptabilidad(móvil/fijo/combinable).

- **FORMA:** Se puede afirmar que existe una gran variedad de formas en el ámbito de mobiliario urbano, así como del mobiliario interior modular (3-4 ejemplos). Son productos de descanso muy distinto que, en base a sus puntos fijos, materiales y/o forma, estos (exterior o interior) son móviles o no. Se cree que en los productos para espacios interiores es más fácil encontrar gamas que sean móviles a petición del usuario, esto puede deberse a que, en el exterior, es más necesario que el producto este fijo al suelo, evitando posibles vandalismos.
- **MATERIALES:** Los elementos del mobiliario urbano, generalmente están fabricados en madera, hormigón o metal, hay también algunos casos fabricados en plástico. La utilización de estos materiales, es debida principalmente a que se busca resistencia la intemperie, y al uso. Además, ofrecen una gran variedad estética, gracias a las posibilidades en cuanto a formas, colores y su adaptabilidad a los espacios.
- **Adaptabilidad:** Es más complicado encontrar objetos modulares o móviles a petición del usuario en el exterior que en el interior, esto puede deberse a que necesitan de puntos fijos o a los materiales empleados. En cuanto al espacio interior, los objetos no suelen ir anclados al suelo, y pueden realizarse de materiales menos pesados, esto favorece a crear gamas modulares. Exteriormente, es común ver en ciudades y parques un banco, completamente fijo al suelo y que no sea combinable, pero cada vez se va innovando más en este ámbito.

En los casos que se han analizado, los objetos se adaptan al espacio, pero son pocos los que son móviles a petición del usuario, estos en concreto, son de espacios interiores.

En este proyecto, se ha centrado la atención en un objeto que sea adaptable al espacio, pero no móvil. Una vez instalado de la manera deseada, no se puede modificar.

## 2.2. BOCETOS

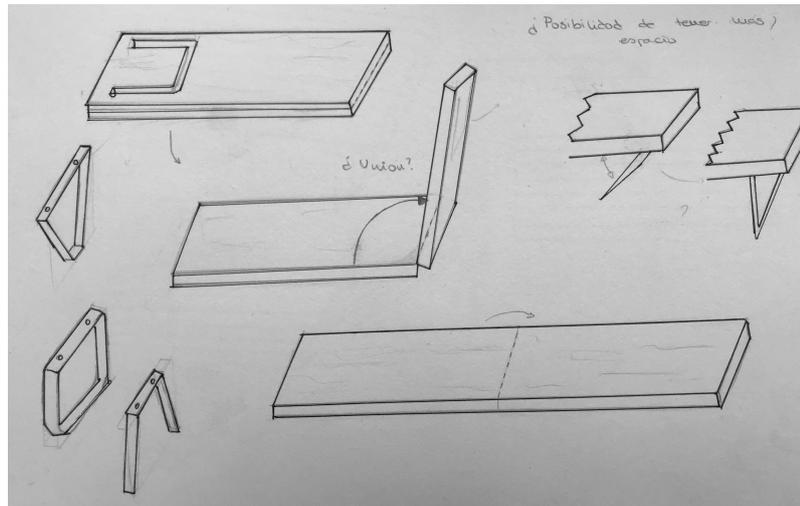


Figura 65. Boceto 1

El primer boceto consiste en dos tableros de madera, unidos mediante una bisagra. Esto hace que el objeto sea móvil a petición del usuario, si se trata de 2 o 3 amigos, no necesitan “abrir” el banco, pero si se trata de un grupo más grande, el objeto puede duplicar su espacio de sentado.

Se señala que no es demasiado seguro para ambientes con niños pequeños, puesto que, con su movimiento, podrían hacerse daño.

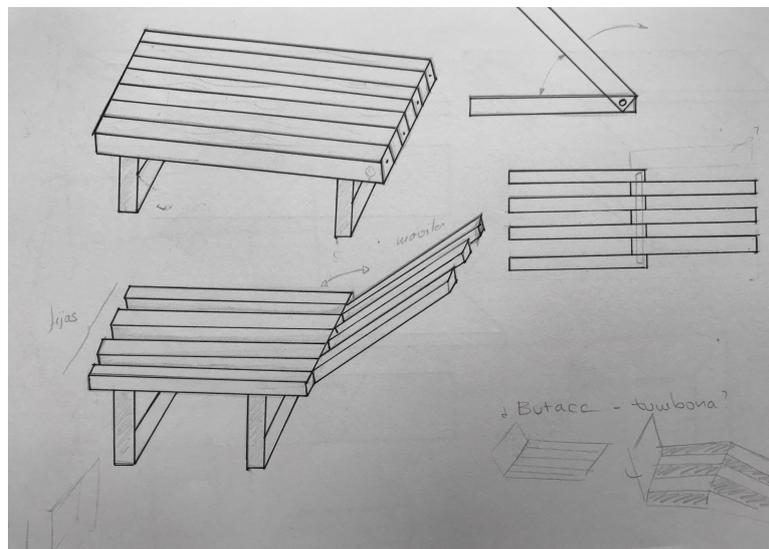


Figura 66. Boceto 2

La segunda opción realizada, tiene un sistema de movimiento como la anterior. En este caso, el objeto está compuesto por listones de madera en lugar de un tablero como el anterior.

Se trata de un objeto pensado en la temática medioambiental por el componente de madera, versatilidad y uso en exteriores. También es movable a petición del usuario, realizado con un diseño listonado en madera.

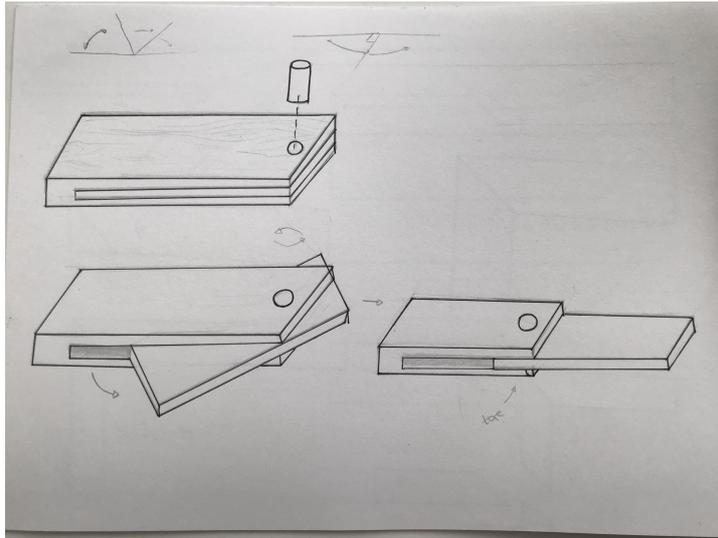


Figura 67. Boceto 3

El tercer boceto, consiste en la unión de dos piezas mediante un elemento cilíndrico. Para ello, la pieza principal, compuesta por un tablero rectangular, tendrá un vaciado en la parte central que será donde se añadirá un segundo tablero, de longitud más pequeña. El primero, estaría fijo, y el segundo sería el móvil, con un movimiento giratorio de 180°.

Este caso, se considera poco viable y poco seguro para un ambiente con niños pequeños.

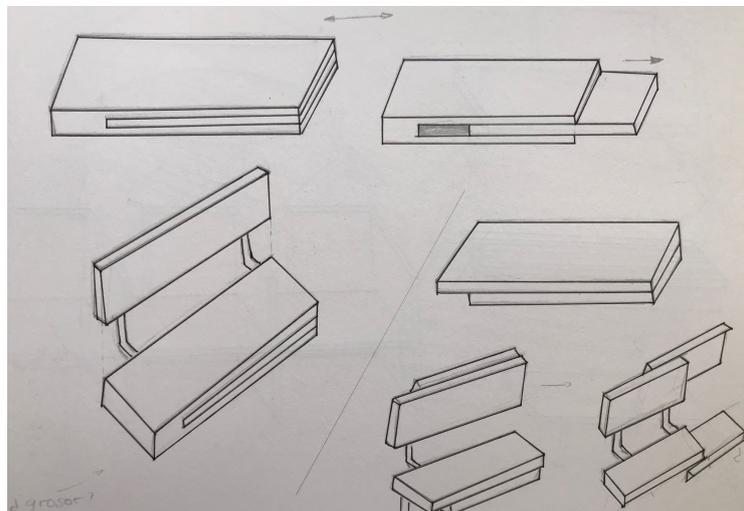


Figura 68. Boceto 4

El cuarto boceto, tiene la misma forma que el tercero, pero con un movimiento de desplazamiento lineal en lugar de giratorio.

En este caso, se integra también un respaldo idéntico al asiento. Se considera un diseño poco viable y atractivo.

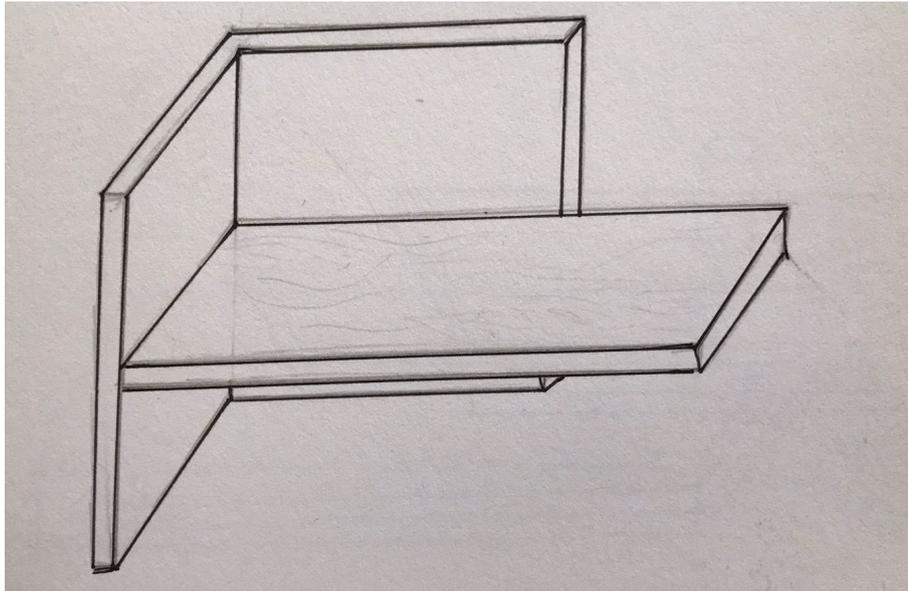


Figura 70. Boceto 5

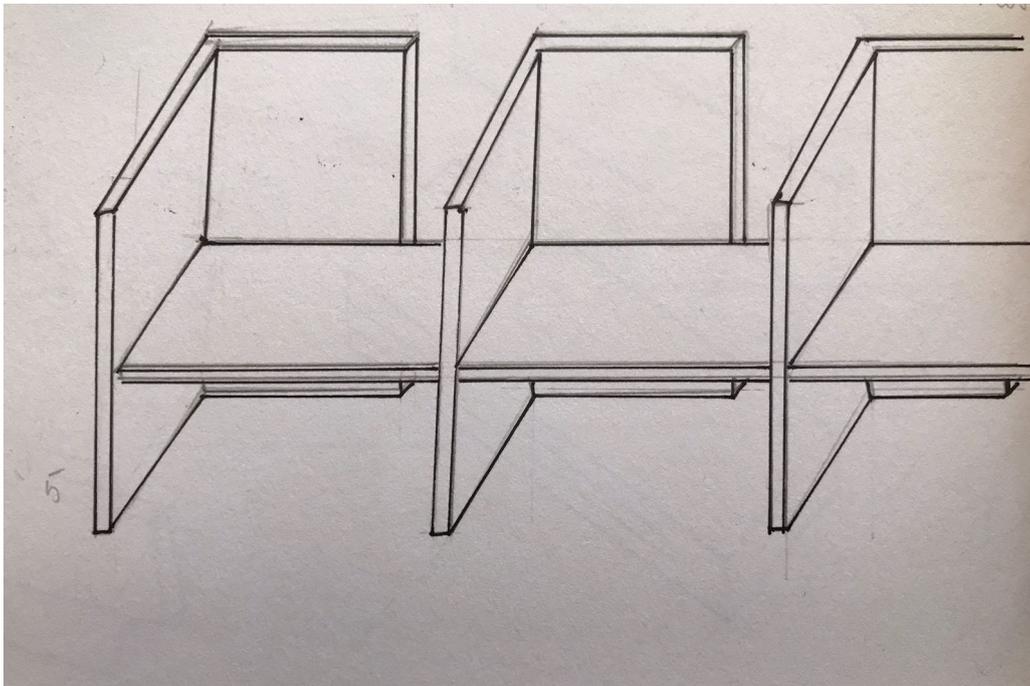


Figura 69.1 Boceto 5 combinado

Esta idea consiste en la realización de un banco de madera sujeto por dos tableros unidos en forma de L los cuales hacen la función de pata y de respaldo al mismo tiempo. Este banco no es movable a petición del usuario, como los anteriores, pero por otra parte este diseño es modular y se puede acoplar consigo mismo dependiendo del espacio a ubicarse.

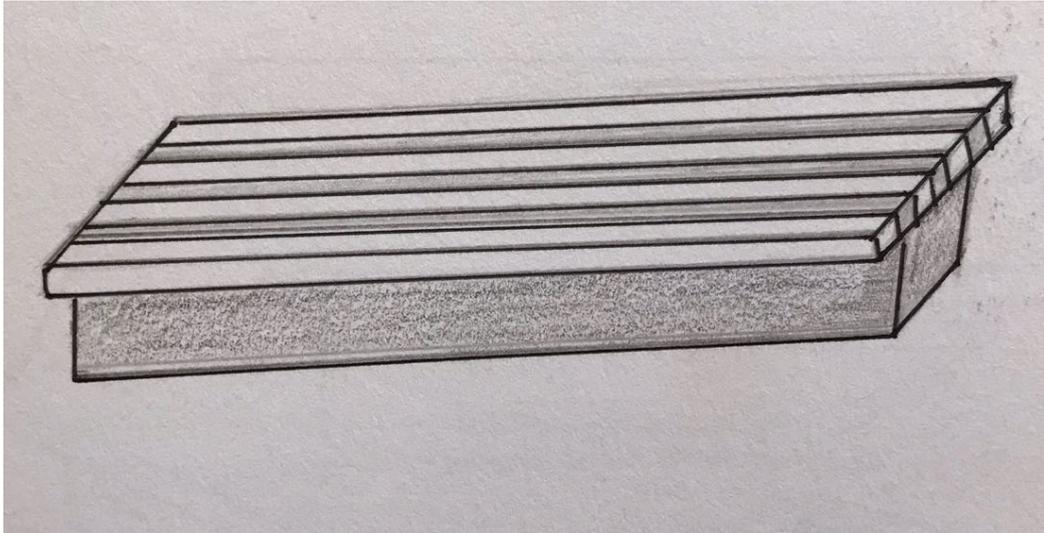


Figura 71. Boceto 6

Este boceto es distinto a los vistos anteriormente. La parte que hace la función de asiento, está fabricada con listones, y la pata está realizada de forma que parece compacta a la vista, por dentro sería hueca. No está pensado como producto combinable, pero al ser recto, podrían ser instalados pegados unos al lado de otros en línea recta.

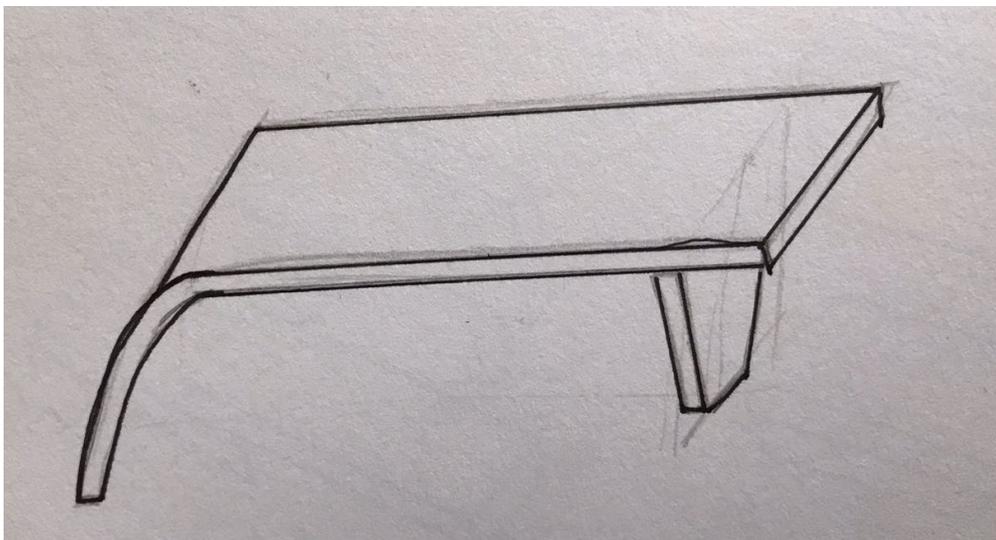


Figura 72. Boceto 7

El boceto que hace número 7, estaría realizado con un tablero que hace función de asiento y pata, ya que termina de forma “doblada”, llegando a tocar el suelo en un lateral. En el otro lateral, llevaría atornillada una pata metálica, más tradicional, para garantizar su estabilidad con dos puntos de apoyo.

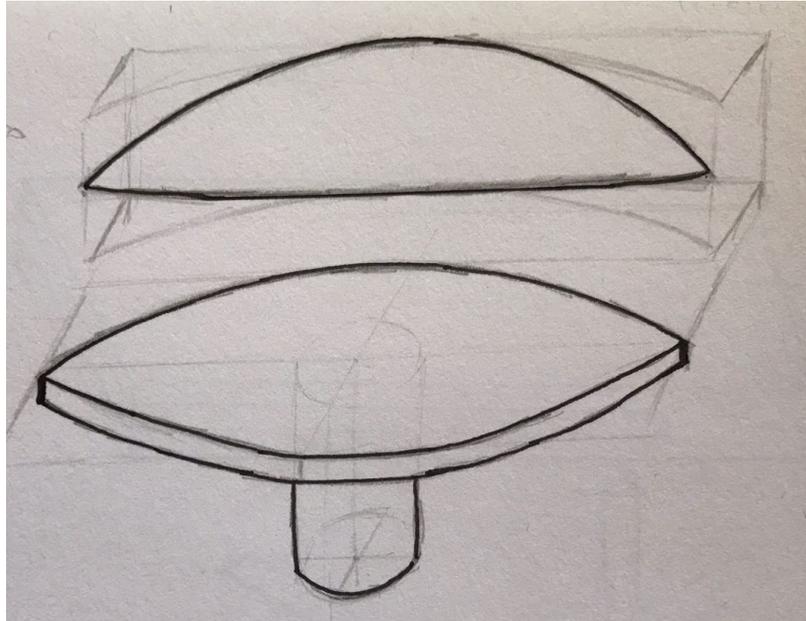


Figura 73. Boceto 8

El boceto número 8, está compuesto por asiento y respaldo en formas ovaladas. Su sistema de apoyo consiste en un elemento de forma cilíndrica acoplado en el medio del asiento

No se trata de un objeto modular, y se considera menos adaptable al espacio. Además, está en duda su estabilidad.

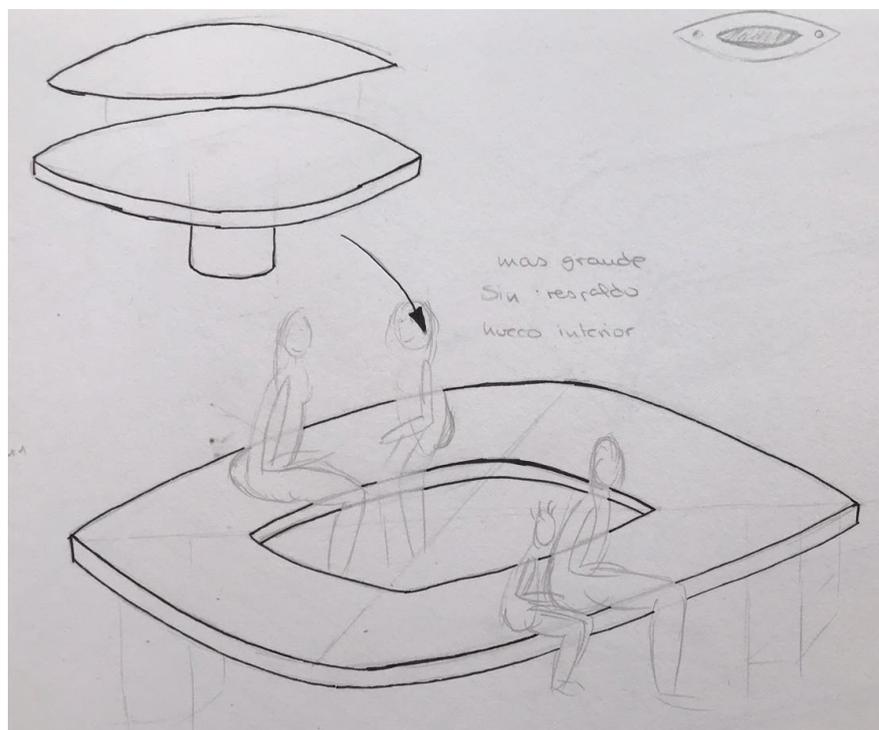


Figura 74. Boceto 9

El boceto número 9, tiene su forma inspirada en el anterior. Cambia en tamaño, se elimina el respaldo, y se añade un agujero en el medio. En este caso, puede albergar a mas personas, y tiene un mayor grado de estabilidad.

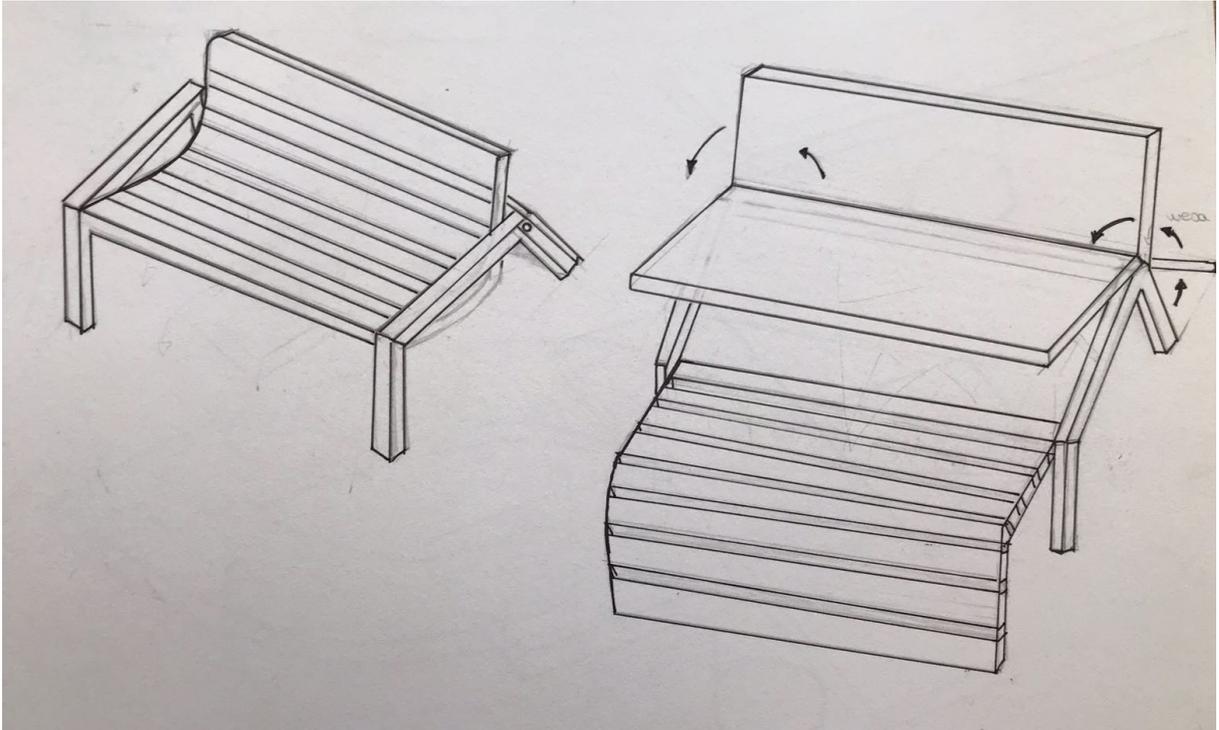


Figura 75. Boceto 10

El boceto que se observa, consiste en un banco, realizado con listones, el cual tiene un punto de apoyo que es giratorio, y el otro punto de apoyo es solamente reposado.

En la parte trasera, tiene un listón de madera, con un punto de apoyo que le otorga movimiento giratorio.

Esto hacer, que será un objeto versátil. Puede ser utilizado como banco para relajarse, o al mover sus elementos, puede ser utilizado como asiento y mesa, para comer, trabajar con el ordenador, etc.

Se considera un diseño versátil, pero como seguro, a la vez que poco viable.

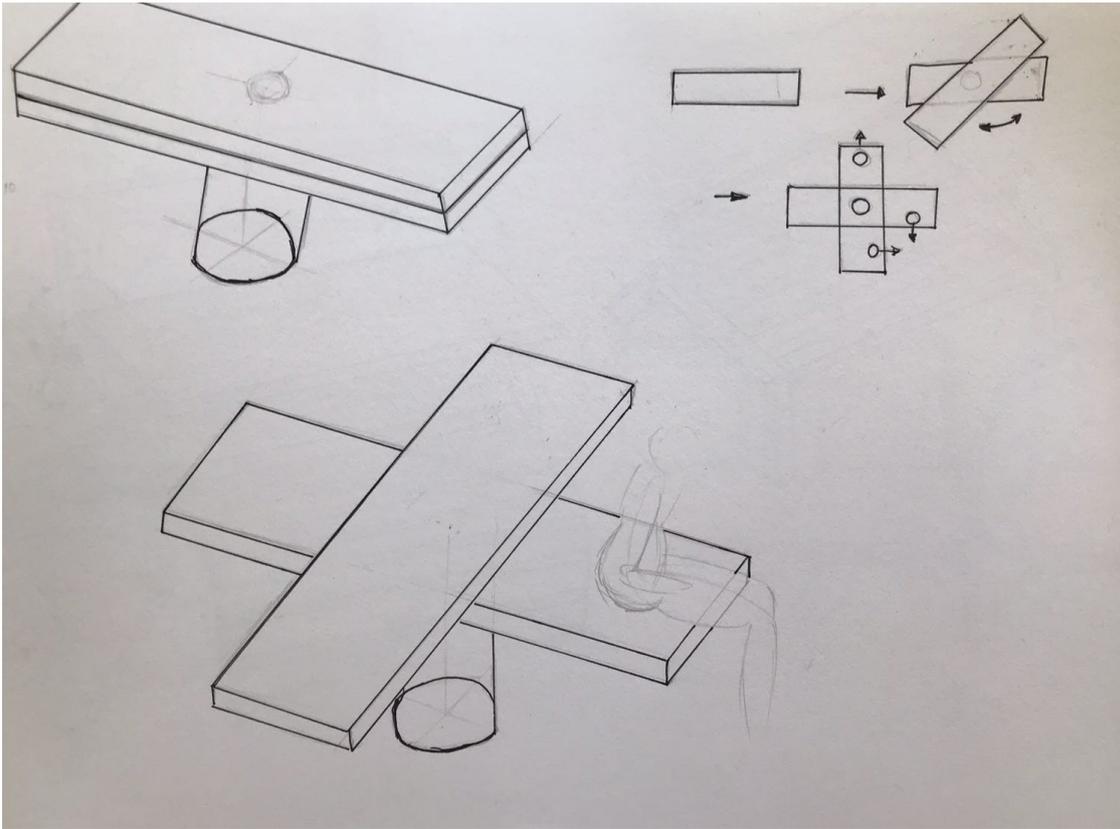


Figura 76. Boceto 11

Este boceto, consiste en dos tableros rectangulares unidos por un elemento central de forma cilíndrica, que hace la función de unión y de pata al mismo tiempo.

Se considera un producto móvil a petición del usuario, gracias a su posible movimiento giratorio. Esto está pensado, para poder albergar una mayor cantidad de gente.

Se considera un diseño innovador, pero debido a su movimiento, poco seguro para un ambiente con niños, ya que pueden hacerse daño.

Además, al tener solo un apoyo central, sería probable tener problemas de estabilidad.

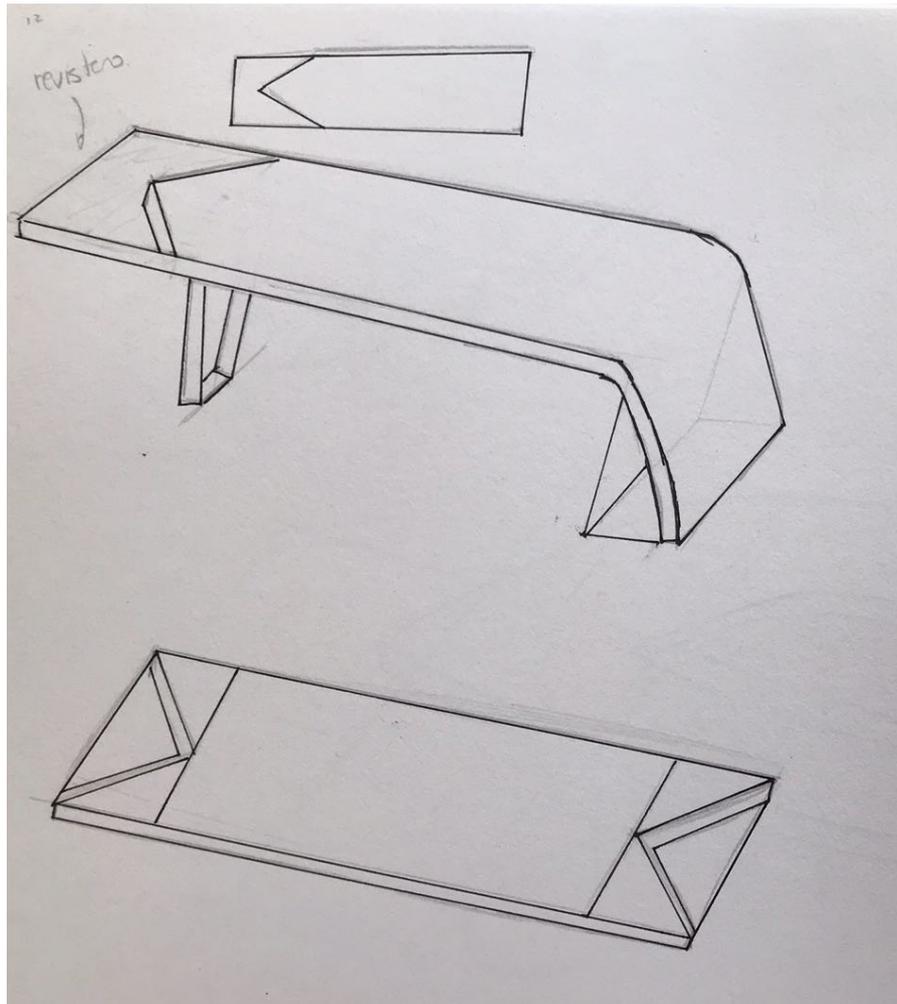


Figura 77. Boceto 12

Los objetos que se observan en la imagen, conforman en su conjunto un juego del mismo diseño.

El primero, está formado por un tablero curvo en un lateral hasta el suelo, haciendo función de una pata. En el otro extremo, este acabado en ángulo, con unas varillas metálicas, pensadas como función de “revistero”, para que si alguien sube con el periódico y quiera dejarlo por unos instantes, lo pueda hacer en este elemento.

El otro diseño realizado, tiene una forma terminada en ángulo, pero al revés que el primero. Con una varilla metálica que une ambas esquinas.

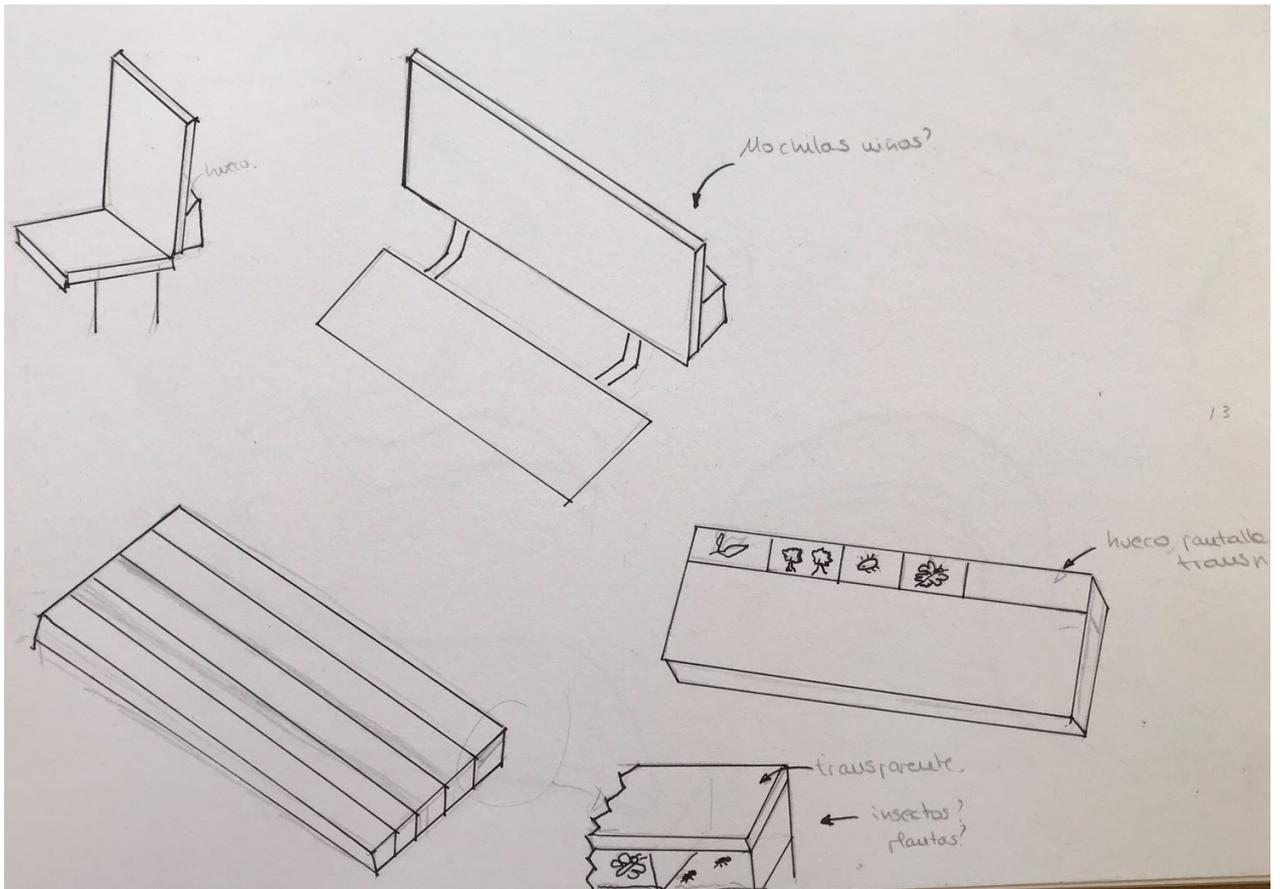


Figura 78. Boceto 13

El diseño realizado, está inspirado en la silla llamada “Porada, pocker chair”. Consiste en una silla con un hueco en la parte trasera del respaldo, para descargar los libros, revistas, la mochila etc.

El primer boceto realizado, consiste en un banco con este sistema de almacenaje en la parte trasera del respaldo.

El segundo diseño, sin respaldo, consiste en la creación de un “banco” con listones, en el que un listón será un hueco de plástico transparente, con tapa, donde se coloquen muestras de plantas o animales disecados con una pequeña explicación.

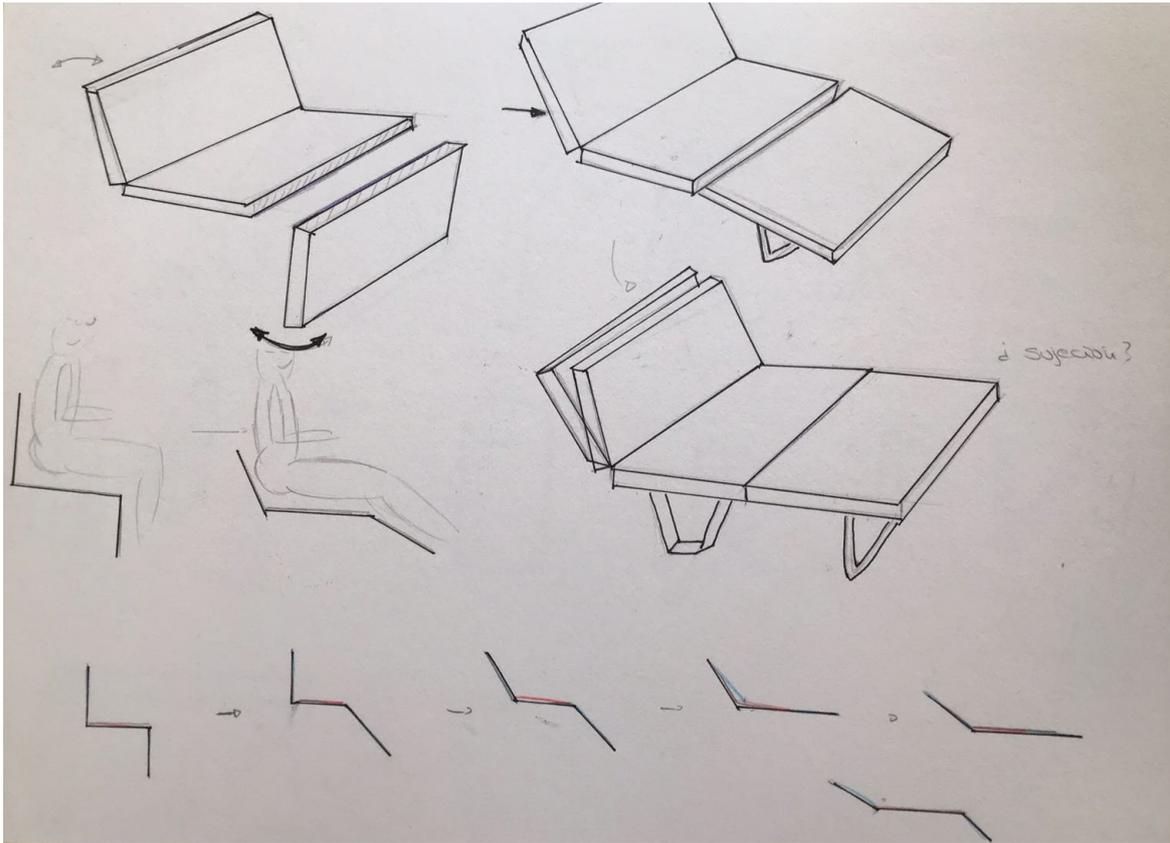


Figura 79. Boceto 14

La pieza que se muestra está conformada con tres tableros rectangulares, de los cuales dos de ellos son móviles a petición del usuario. Se trataría de un respaldo reclinable, y la parte baja de las piernas, que puede estar en vertical, o doblarse (gracias a una bisagra) y quedarse alineada con la parte que forma el asiento.

Se puede considerar como una tumbona.

En la parte inferior de la imagen, se puede observar un pequeño resumen de su movimiento visto desde el perfil.

Se descarta por ser poco seguro, y poco versátil.

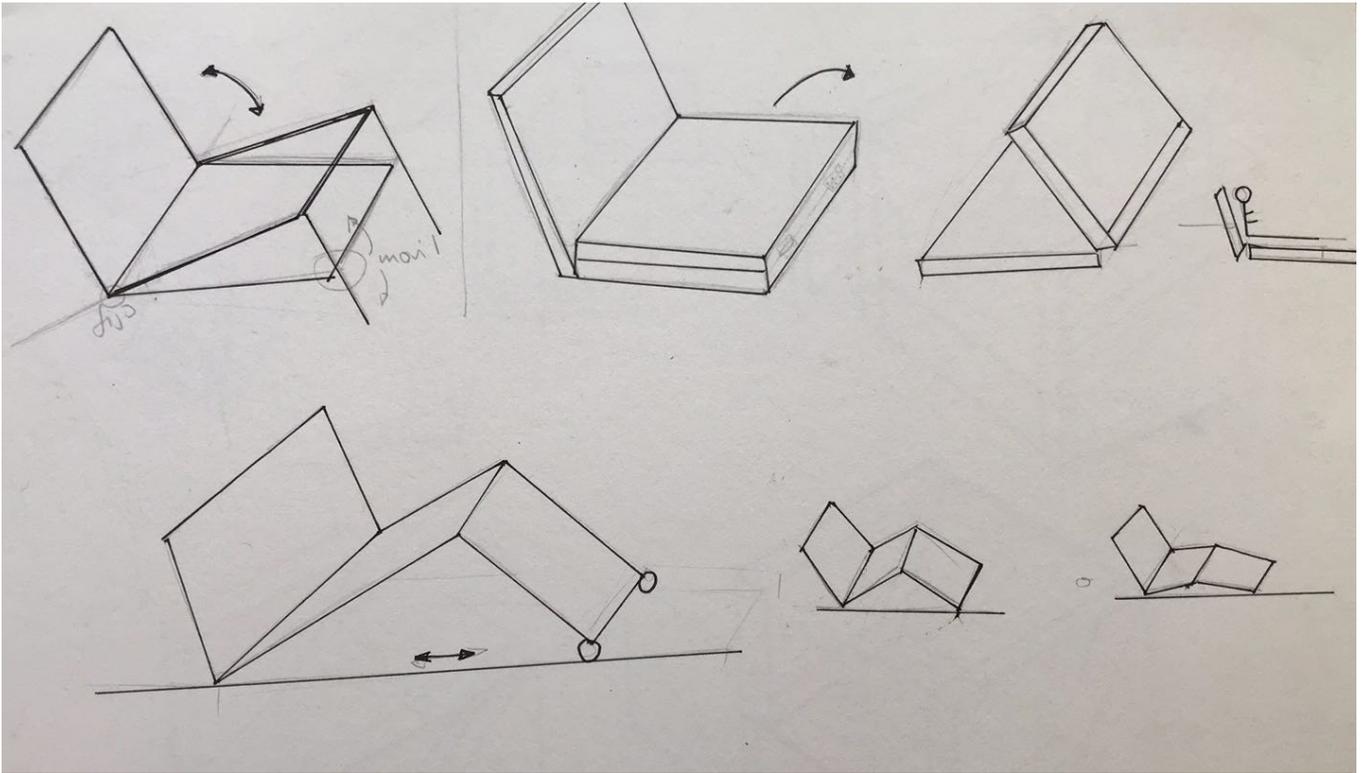


Figura 80. Boceto 15

Los bocetos observados en esta imagen, están inspirados en el anterior, se trata de los mismos elementos, con un movimiento realizado por distintos sistemas.

En la parte superior, el apoyo de los pies, iría doblado sobre el mismo asiento, no como en el anterior, que quedaba colgando.

En la parte inferior, el objeto estaría instalado sobre unas vías, sobre las cuales se deslizaría la parte final del producto, dejándolo completamente recto o doblado. No se considera una opción viable.

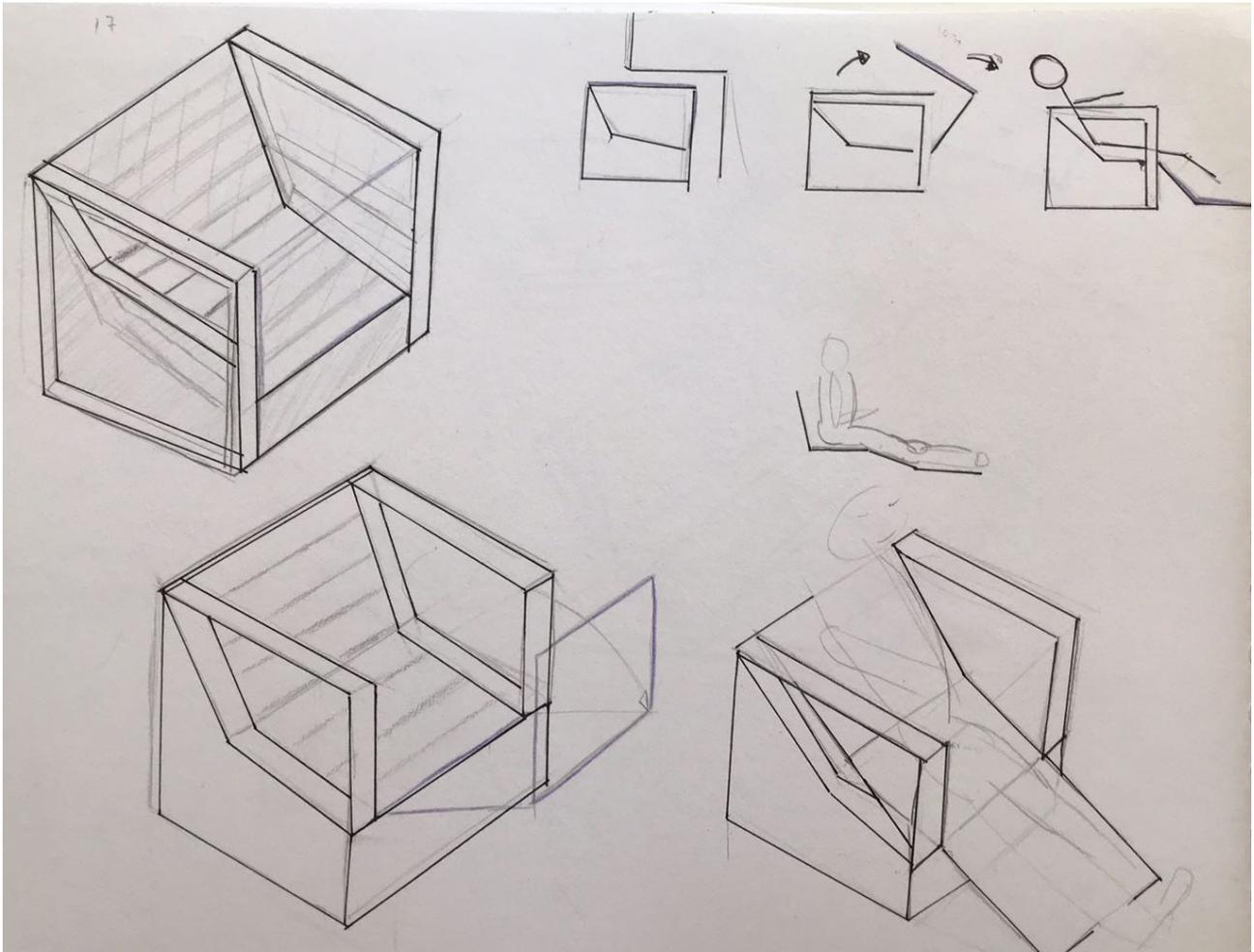


Figura 81. Boceto 16

Este diseño, consiste en un “taburete” cuadrado móvil a petición del usuario. Tiene dos posibles formas de sentado, sin respaldo a modo taburete, u otra forma más relajada para el usuario, a modo “tumbona”.

Para ello, el objeto tiene dos tableros unidos por un elemento con movilidad. Estos tableros tienen dos posiciones, doblados y apoyados en la parte superior del producto, o “desdoblados” ejerciendo un movimiento giratorio, y apoyados sobre el suelo. Con esta segunda modalidad, la persona tiene una posición de descanso, como se observa en el dibujo realizado en la parte inferior derecha.

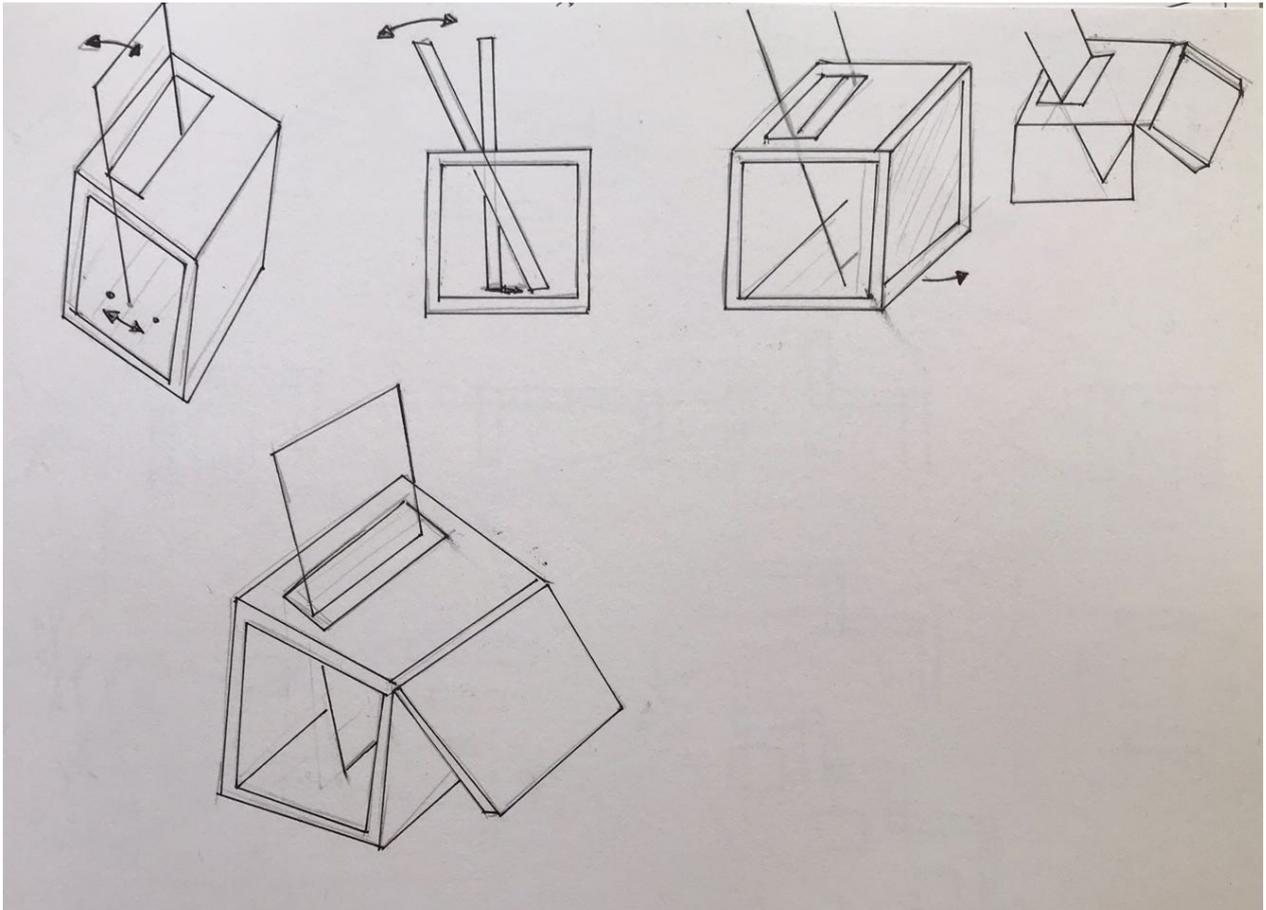


Figura 82. Boceto 17

Este boceto consiste en una pieza en forma de taburete individual, que lleva realizada la una ranura en la parte superior. Por dicha ranura, pasa un elemento que hace la función de respaldo, y va apoyado en la parte inferior e interior del taburete, con una guía, para su posible movilidad. Gracias a esta guía, el producto ofrece un sentado con la espalda recta, o con la espalda más bien inclinada para mayor relajación.

A partir del primer dibujo, se realizó el que se observa en la esquina superior derecha, que lleva unido un tablero, móvil, para soportar los pies en caso de que el usuario así lo desee.

Se considera un objeto poco viable y poco seguro.

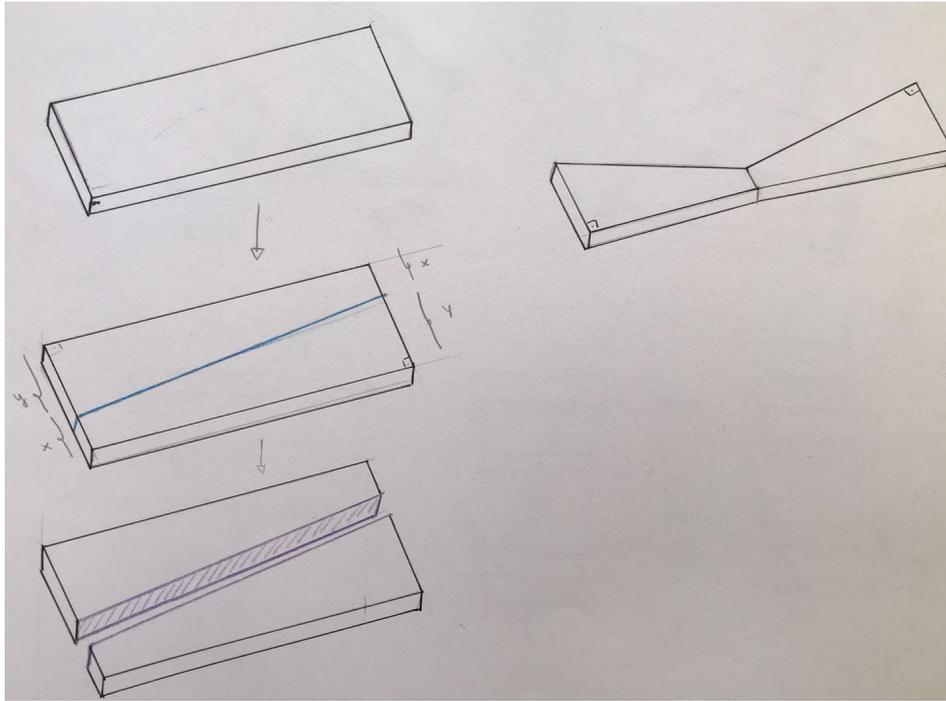


Figura 83. Boceto 18

El diseño que se muestra en esta imagen se extrae del corte de un tablero de madera, por la mitad de forma inclinada, el resultado da dos tableros en forma trapezoidal con los que se pueden realizar distintas combinaciones.

Piezas trapezoidales que se pueden combinar entre ellas para poder dar la estructura deseada y que se puede acoplar a cualquier espacio.  
En la siguiente imagen se ven algunas de las posibles combinaciones.

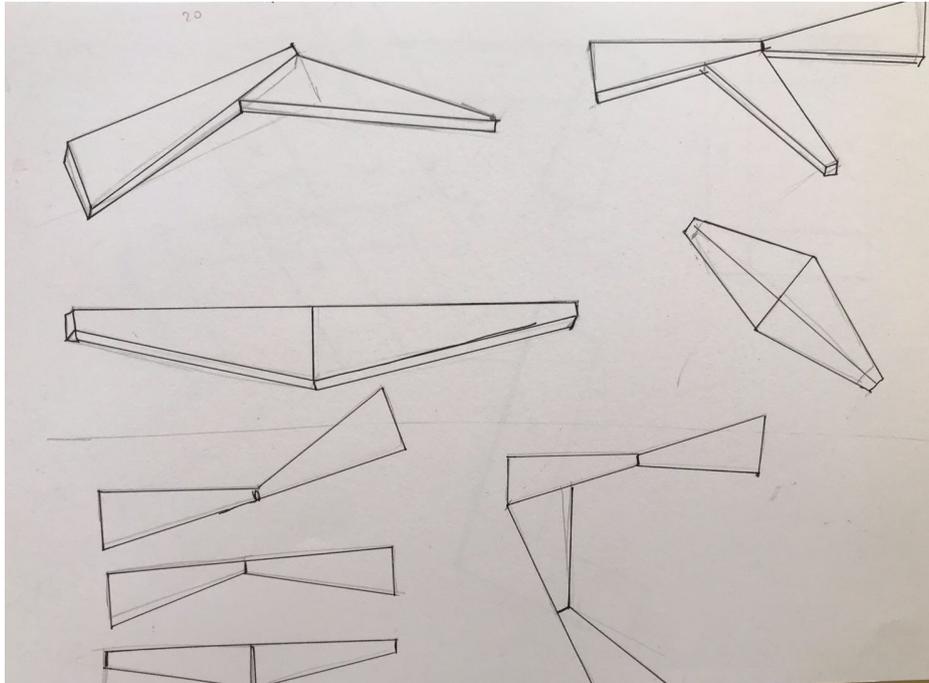


Figura 84. Boceto 18 combinado

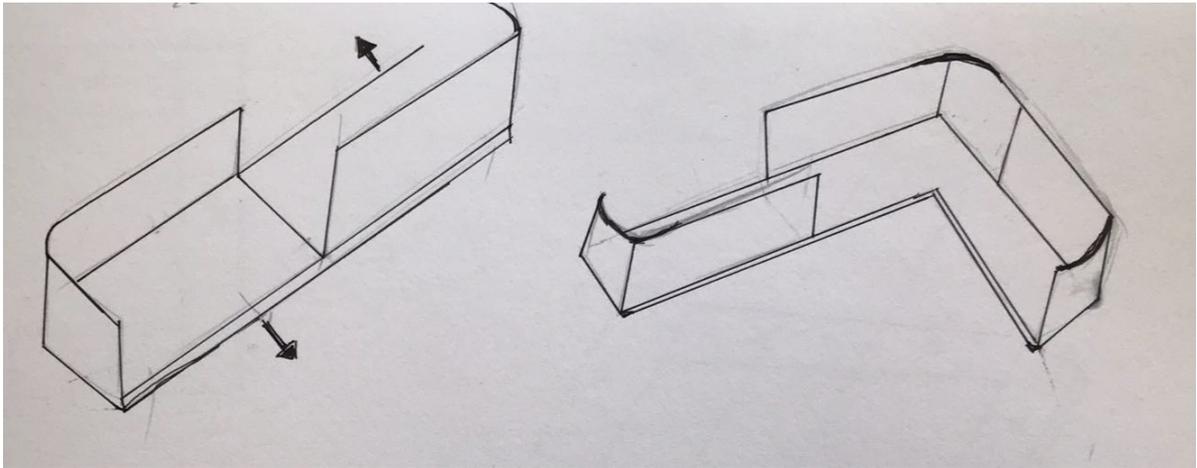


Figura 85. Boceto 19.

El boceto que se observa, está formado por un tablero de madera rectangulares, con un respaldo con forma curvada en sus extremos.

Con el respaldo en forma de L, da más privacidad al usuario. Además, se trata de un elemento combinable, pero no móvil a petición del usuario.

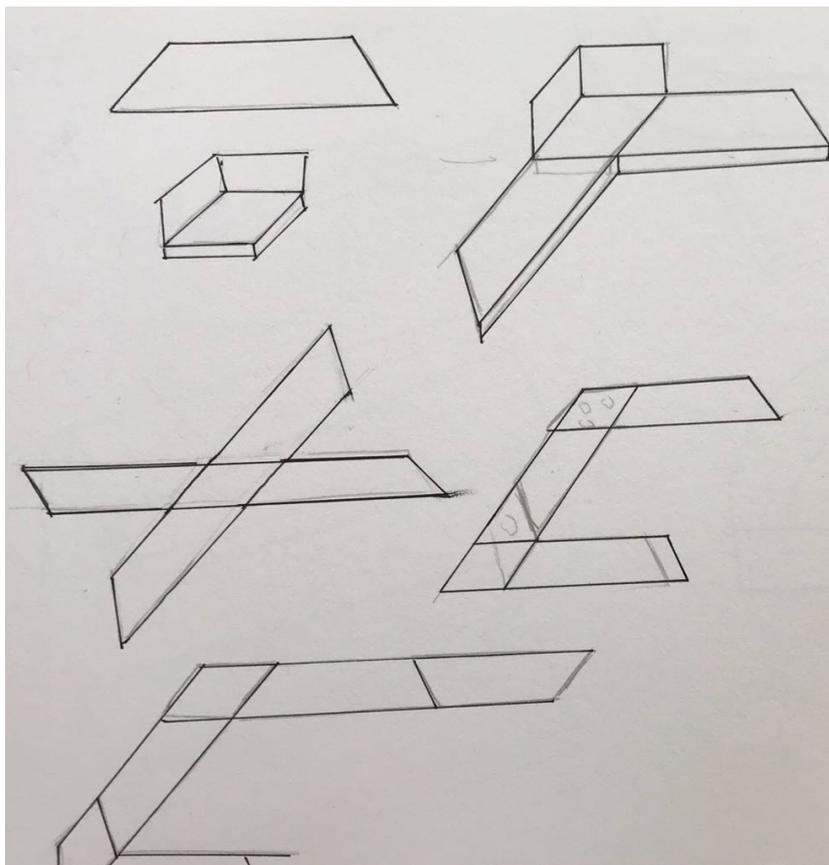


Figura 86. Boceto 20.

El diseño de la imagen, consiste en una gama de elementos para mobiliario exterior, combinables entre sí, dando distintas formas de unión. Para una mayor adaptabilidad al espacio en el que se instale.

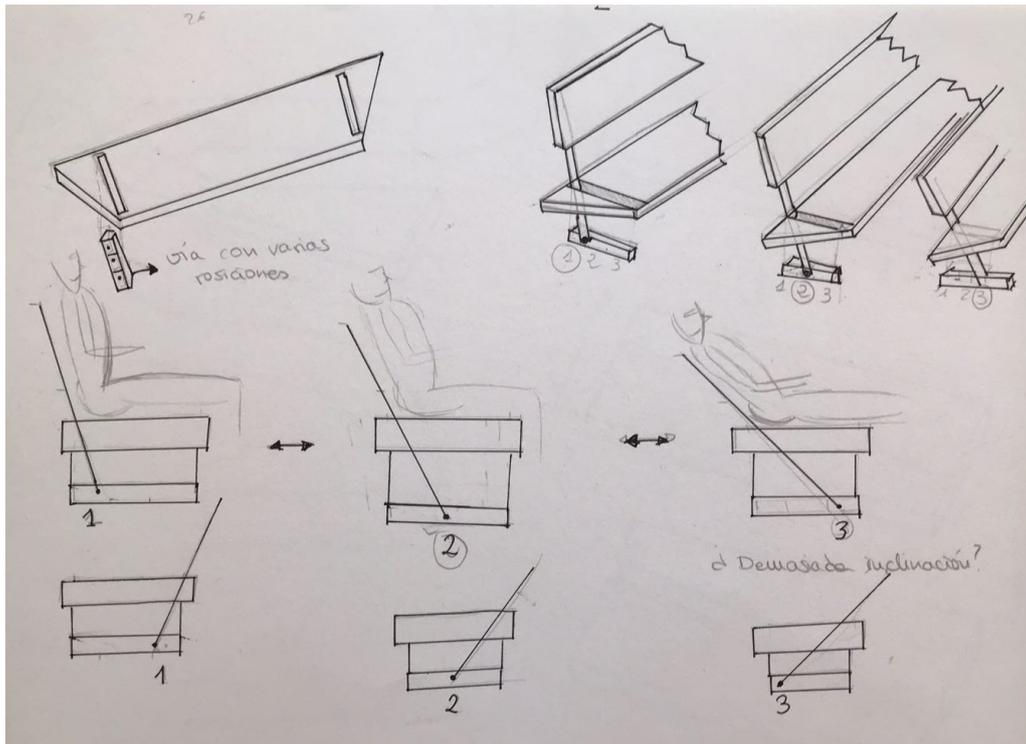


Figura 87. Boceto 21

Este boceto, consiste en un asiento con forma trapezoidal que tiene dos huecos a los laterales, por los que pasa la varilla metálica que soporta el respaldo. En la parte inferior del asiento, dichas varillas se apoyan sobre una vía, en la cual se pueden desplazar, dándole al usuario la posibilidad de decidir como sentarse y hacia que lado sentarse. Es decir, que paisaje desea ver, si en una dirección u otra. Se considera un diseño poco seguro, y que necesita un mayor mantenimiento por su sistema de movimiento.

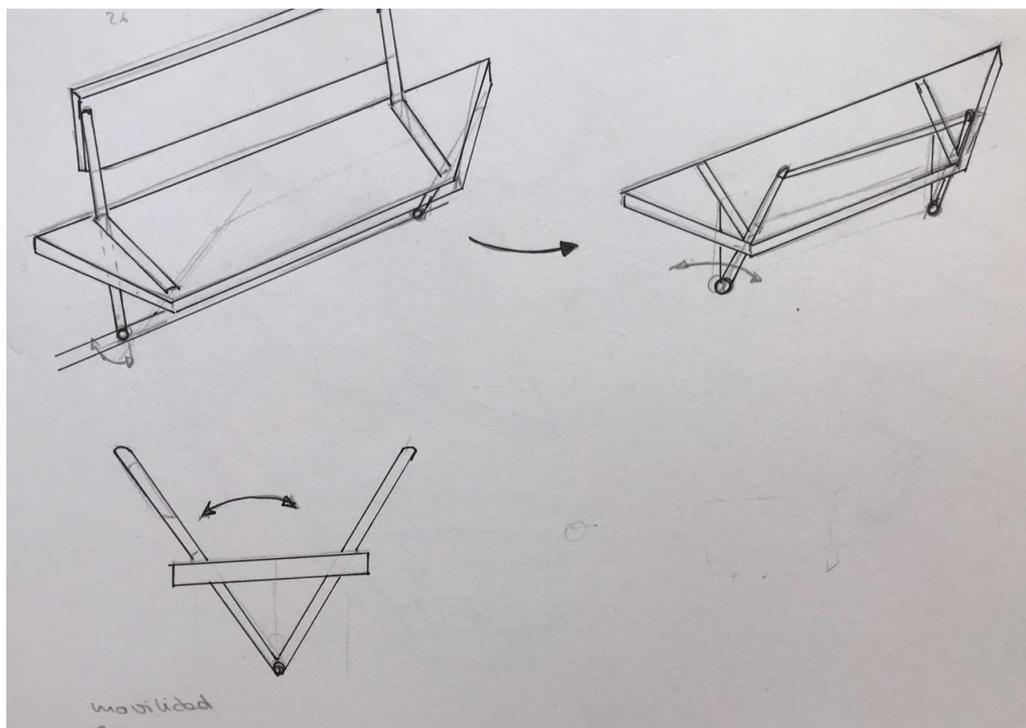


Figura 88. Boceto 21

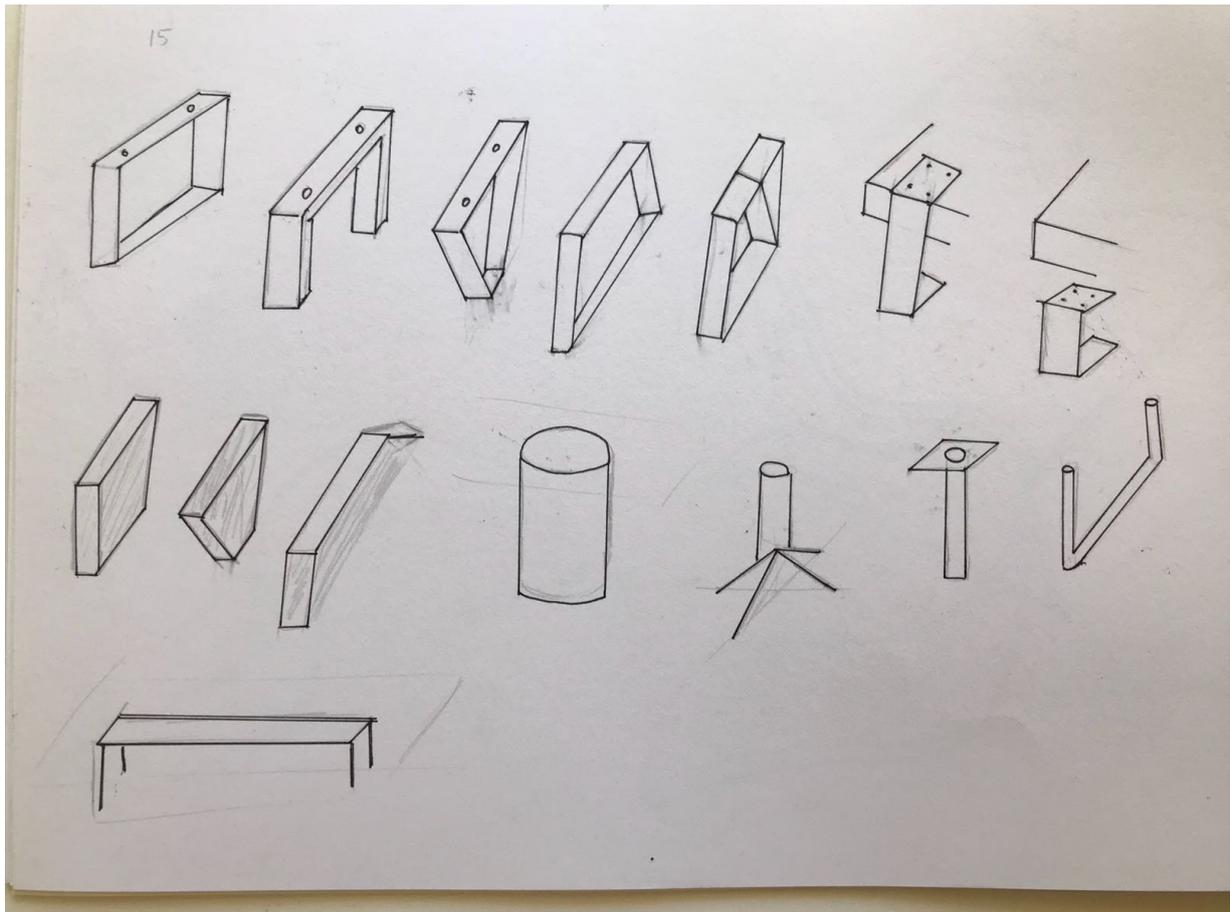


Figura 89. Boceto de patas

En la figura 89 se observan distintos diseños de patas para los productos dibujados.

En este apartado, se ha analizado una muestra de los bocetos realizados. Se han realizado dibujos de elementos fijos, elementos móviles, elementos modulares, gamas de elementos combinables, sillas/tumbonas, etc.

Los dibujos que han sido decisivos y han tomado parte en la evolución de lo que sería el diseño definitivo están explicados y analizados en el apartado de Análisis de soluciones (punto 1.4)



## 2.3. ERGONOMÍA

A la hora de determinar las medidas de un producto, se ha de tener en cuenta a que está destinado, y como se utiliza dicho objeto.

En el caso de este proyecto, es muy importante tener claro que se está diseñando un objeto de descanso para personas, y son estas las que lo van a utilizar e interactuar con él. Por eso, a la hora de determinar sus medidas se ha de pensar en todo momento en su comodidad.

Con la investigación previa y el estudio de mercado, se ha estado analizando las medidas que tienen generalmente los bancos, así como posteriormente se han analizado las medidas antropométricas de una persona sentada.

Se puede afirmar, que el objeto es cómodo para los usuarios, ya que este cumple con la normativa de bancos accesibles aplicable al mobiliario urbano. En dicha normativa, están comprendidas las medidas humanas.

MEDIDAS ASIENTO BANCOS ACCESIBLES		
ASIENTO	Altura	$0.43\text{m} < H < 0.45\text{m}$
	Profundidad	$0.40\text{m} < H < 0.45\text{m}$

En la normativa de bancos accesibles, se determina, además, que ha de tener respaldo y apoya brazos. En el caso del producto diseñado, no están presentes estos elementos, por lo que no se puede nombrar como banco.

A continuación, se observa una foto de las medidas humanas.

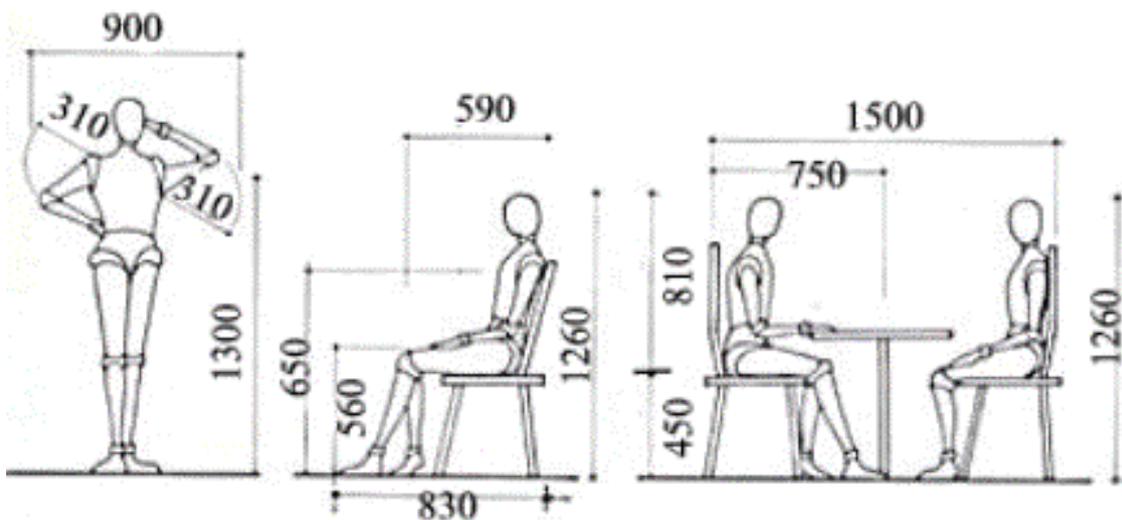


Figura 90. Medidas antropométricas humanas

## 2.4. MATERIALES

Según las necesidades establecidas al inicio del proyecto y el consiguiente desarrollo del diseño, se justifica la fabricación de la mayoría de los elementos en madera.

Las maderas naturales, pueden clasificarse en 3 tipos:

- Coníferas o resinosas (ej. Pino y Abeto)
- Frondosas
  - Frondosas duras (ej. Haya, Roble y Nogal)
  - Frondosas blandas (ej. Chopo)
- Tropicales (ej. Caoba y Ébano)

Para la elección de la madera, se ha realizado una búsqueda de diferentes tipos de madera recomendados para el exterior, y entre los aptos para estar a la intemperie, se ha tenido en cuenta que su aplicación fuese en mobiliario.

La madera se puede comercializar en diferentes formas, como:

- Tableros macizos
- Chapas y láminas
- Tablas y tablones
- Listones y redondos
- Perfiles y molduras

Este ha sido el siguiente determinante a la hora de seleccionar varios tipos de madera. Se ha buscado que fuese, para exterior, apto en mobiliario, y comercializado en tablas y listones. Esto último, debido a que en un principio se había planteado la idea de realizar el asiento con listones en lugar de una tabla.

Por último, se ha tenido en cuenta también el color natural de la madera. (Sin ser pintada).

En base a estas especificaciones, se han elegido 3 tipos de madera, los cuales se presentan a continuación.

IROKO	
DENSIDAD MEDIA (kg/m <sup>3</sup> )	650
ESFUERZO DE COMPRESIÓN (Kg/cm <sup>2</sup> )	535
MÓDULO DE ELASTICIDAD (Kg/cm <sup>2</sup> )	105.000
PRECIO €/m <sup>2</sup>	49

En la madera denominada Iroko, la albura presenta un color Blanco amarillento y el duramen un color Marrón amarillento, el cual puede volverse rojizo con la luz.

Su fibra, es recta, y frecuentemente esta entrelazada. En cuanto a su grano, es de Medio a basto.

### MECANIZACIÓN

- Aserrado: Sin dificultades salvo cierta abrasividad de depósitos calcáreos que contiene
- Secado: Medio a lento. Riesgos pequeños de deformaciones
- Cepillado: Relativamente bien, salvo por su abrasividad y por el riesgo de repelo cuando presenta fibra entrelazada
- Encolado: Problemas con las colas de caseína
- Clavado y atornillado: Sin problemas
- Acabado: Tiene taninos que pueden inhibir el secado de barnices oxidantes, como los poliuretanos u otros



OKUME	
DENSIDAD MEDIA (kg/m <sup>3</sup> )	440
ESFUERZO DE COMPRESIÓN (Kg/cm <sup>2</sup> )	54,045
MÓDULO DE ELASTICIDAD kg/cm <sup>2</sup>	77.500
PRECIO €/m <sup>2</sup>	32

En la madera Okume, la albura presenta un color blanco-grisáceo, y el duramen un color rosa salmón.

La fibra puede ser recta, entrelazada o ligeramente ondulada. La textura es mediana, con buen brillo natural.

Tiene mayor estabilidad dimensional, resistencia a la torsión y mayor capacidad de carga. Su acabado superficial puede ser barnizado, lacado o recubierto con HPL. Además, en el okume puede realizarse el tratamiento ignífugo Euro-Clase B-s2 (M1) según norma EN 13501-1.

#### MECANIZACIÓN

- Aserrado: dificultades por repelo
- Clavado y atornillado: sin problemas.
- Acabado: tratamiento previo con tapa poros
- Encolado: Sin problemas



DABEMA	
DENSIDAD MEDIA (kg/m <sup>3</sup> )	700
ESFUERZO DE COMPRESIÓN (Kg/cm <sup>2</sup> )	509
MÓDULO DE ELASTICIDAD kg/cm <sup>2</sup>	112168,78
PRECIO	38

La albura tiene un color blanco grisáceo, mientras que el duramen tiene un color bastante variable: pardo-pálido-dorado, amarillo verdoso o gris amarillento, que recuerda a veces al roble.

Su grano es basto, y el repelo es frecuente.

### MECANIZACIÓN

- Aserrado: Fácil, siempre que se utilice sierras resistentes, potentes y dotadas de una buena aspiración (la mecanización de esta madera produce polvo irritante).
- Secado: Lento y difícil de secar.
- Cepillado: Debido a contrahílo frecuente, no da resultados satisfactorios.
- Encolado: Sin dificultades
- Clavado y atornillado: Sin dificultades
- Acabado: Se pinta o barnizado sin dificultades, previamente aplicando un tratamiento de tapa poros.



## 1.1. Elementos realizados en madera

Para la parte de los listones interiores, se ha decidido buscar una madera bastante resistente, con un coste más bajo. Por eso se ha seleccionado el Pino con tratamiento autoclave.

- **Autoclave:** Consiste en secar la madera en tubos de vacío y aplicar sales de cobre que recubren las células de la madera y la protegen.

El tratamiento da una gran resistencia contra los ataques exteriores. Para que la madera se impregne perfectamente, se seca previamente. Ofrece una protección contra toda clase de hongos, insectos y de los elementos dañinos en la construcción sobre el agua.

Sirve para cualquier utilización al exterior: Bancos, Cobertizos, Porches, Pérgolas, Terrazas, Jardineras, para parques y jardines.

Este método, se aplica en mayor medida en maderas con coste relativamente bajo y abundantes con el fin de obtener maderas para exterior baratas. Las maderas resinosas y en especial el Flandes o Pino Silvestre, son una materia prima ideal para este tipo de tratamiento.

En pino, serán fabricados los elementos 2.3 y 1.1.3.

Se va a utilizar el listón autoclave Flandes 5A 4CV R5 M4C 165 45.

Los elementos 1,2,1.2,1.1,2.1,2.4,1.1.2,1.1.1,1.1.3,2.1.1,2.1.2 , se obtendrán a partir de planchas de contrachapado de espesor 15 mm, 30 mm y 60 mm

Cada vez más se recurre a este tipo de madera en la industria del mueble por sus grandes prestaciones:

- Gran estabilidad dimensional y resistencia.
- Peso muy ligero
- Precio asequible
- Admite todo tipo de mecanizados: fresado, taladrado, corte...
- Admite grabado a láser
- Mejor comportamiento que alternativas como MDF o aglomerados

El contrachapado elegido es el okume: las capas externas ofrecen una alta resistencia a golpes, buen comportamiento ante la humedad y un acabado superficial excelente.

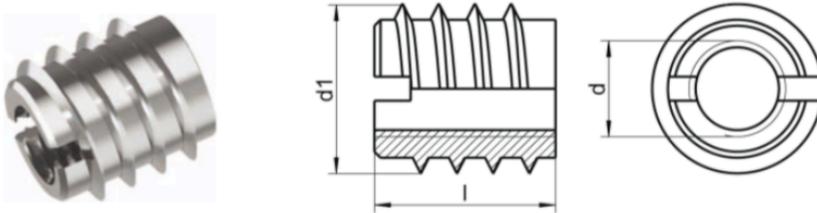
Para la fabricación de 2.1,2.4,2.1.1,3.1.2 se utiliza el tablero de grosor 15 mm, para los elementos 1.1.2 y 1.1.1 el de grosor 30mm y para el elemento 1.2 el grosor 60.

Los grosores de 30 mm y 60 mm son obtenidos de otra empresa que si realiza estas medidas.

## 2.5. ELEMENTOS NORMALIZADOS

### ELEMENTO 1.1.2

WS 9280 - sim. DIN 7965  
 Inserto materiales blandos  
 Tipo B

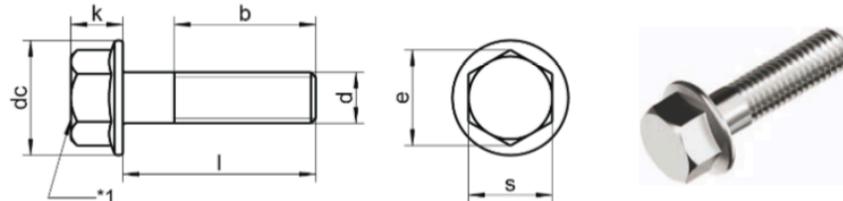


d	d1	l	Grado	UV
M4	8,0	10	1	100
M5	10,0	12	1	100
M6	12,0	15	1	100
M8	16,0	18	1	100
M10	18,5	25	1	100

Figura 91. Catalogo Wasi

### ELEMENTO 3

sim. ISO 1665 - DIN 6921  
 Tornillo cabeza hexagonal  
 con arandela estampada



b	16	18	22	26	30	38
k max.	5,4	6,6	8,1	9,2	11,5	14,4
s	8	10	13	15	16	21
dc	11,8	14,2	18,0	22,3	26,6	35,0
e	8,71	10,95	14,26	16,50	17,62	23,15
b	8	10	13	15	16	21
Long. / Ø	M5	M6	M8	M10	M12	M16
10	2	2				
12	2	2				
16	2	2	2	2		
20	2	2	2	2		
25	2	2	2	2	2	
30	2	2	2	2	2	2

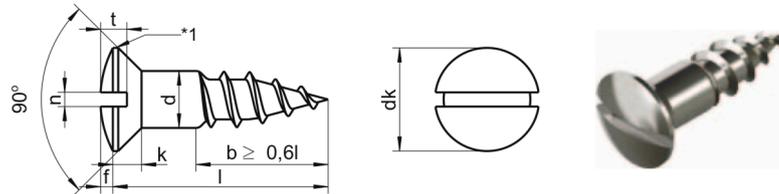
Figura 92. Catalogo Wasi

## ELEMENTO 2.5

**DIN 95**

**Tornillo rosca madera cabeza gota sebo**

ranurado

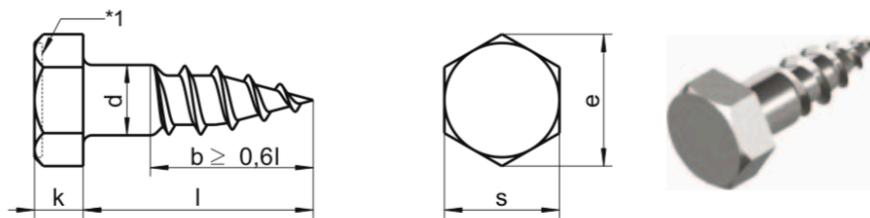


dk	5,6	6,5	7,5	8,3	9,2	11,0
k	1,65	1,93	2,20	2,35	2,50	3,00
n	0,8	0,8	1,0	1,0	1,2	1,6
t	1,45	1,70	1,90	2,10	2,30	2,80
f	0,75	0,90	1,00	1,10	1,25	1,50
Ø	0,8X4,0	0,8X4,0	1,0X5,5	1,0X5,5	1,2X7,0	1,6X9,0
<b>Long. / Ø</b>	<b>3</b>	<b>3,5</b>	<b>4</b>	<b>4,5</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
10	▲ ●					
12	▲ ●	▲ ●	▲ ●			
16	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	
20	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●
25	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●
30	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●
35	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●
40	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●

Figura 93. Catalogo wasi

## ELEMENTO 2.6

**DIN 571**  
**Tirafondo**



k	3,5	4,0	5,0	5,5	7,0	8,0	10,0
s	8	10	12	13	17	19	24
e min.	8,63	10,89	13,07	14,20	18,72	20,88	26,17
●	8	10	12	13	17	19	24
<b>Long. / Ø</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>16</b>
20	▲ ●	▲ ●					
25	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●			
30	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●		
35	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●		
40	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●		
45	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●		
50	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●
55	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●
60	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●
65	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●	▲ ●

Figura 94. Catalogo Wasi

## 2.6. PRODUCTOS INTERMEDIOS

### ELEMENTOS 2.1.1, 2.1.2, 2.1.2.4

#### Contrachapado Okume 100% Exterior Ignífugo



DESCRIPCIÓN    INFORMACIÓN DESCARGABLE

- Folleto Contrachapados stock Gabarró

¿Tienes preguntas sobre este artículo?

Me gusta 0    Twittear

CÓDIGO		Calidad	Largo mm	ANCHO mm	GRUESO mm
7599830	CONTRACHAP. OKUME 100% IGNIFUG M1/F1 IGH 2500 1220 9	Exterior/Ignif	2500	1220	9
7599855	CONTRACHAP. OKUME 100% IGNIFUG M1/F1 IGH 2500 1220 15	Exterior/Ignif	2500	1220	15

Figura 95. Catalogo Gabarro. Okume

### ELEMENTOS 1.1.1, 1.1.2

	5mm	8mm	10mm	12mm	15mm	18mm	20mm	22mm	25mm	28mm	30mm
<b>OKUME</b>	6.97	9.18	11.17	13.22	16.35	19.50	22.04	24.13	27.25	30.38	32.46

Figura 96. Catalogo Okume.

### ELEMENTOS 2.3, 1.1.3

CÓDIGO		Calidad	Tipo	Largo mm	ANCHO mm	GRUESO mm
156470	LISTÓN AUTOCLAVE FLANDES 5A 4CR R5 M4C 45 45	V	4CR R5 M4C		45	45
156450	LISTÓN AUTOCLAVE FLANDES 5A 4CR R5 M4C 68 58	V	4CR R5 M4C		58	68
156440	LISTÓN AUTOCLAVE FLANDES 5A 4CR R5 M4C 68 68	V	4CR R5 M4C		68	68
156390	LISTÓN AUTOCLAVE FLANDES 5A 4CR R5 M4C 90 90	V	4CR R5 M4C		90	90
156415	LISTÓN AUTOCLAVE FLANDES 5A 4CR R5 M4C 93 22	V	4CR R5 M4C		93	22
156400	LISTÓN AUTOCLAVE FLANDES 5A 4CR R5 M4C 93 45	V	4CR R5 M4C		93	45
156380	LISTÓN AUTOCLAVE FLANDES 5A 4CR R5 M4C 115 22	V	4CR R5 M4C		115	22
156360	LISTÓN AUTOCLAVE FLANDES 5A 4CR R5 M4C 115 58	V	4CR R5 M4C		115	58
156350	LISTÓN AUTOCLAVE FLANDES 5A 4CV M4C 165 45				165	45
155300	LISTON AUTOCLAVE FLANDES 6A 4CV M4C 165 45	VI	4CV M4C		165	45

Figura 97. Catalogo Gabarro. Pino Autoclave Flandes

## 2.7. MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y ÚTILES PARA FABRICACIÓN.



Figura 98. Sierra de cinta



Figura 99. Sierra alternativa



Figura 100. Taladro de columna



Figura 101. Fresadora



Figura 103. Tronzadora



Figura 102. Lijadora eléctrica

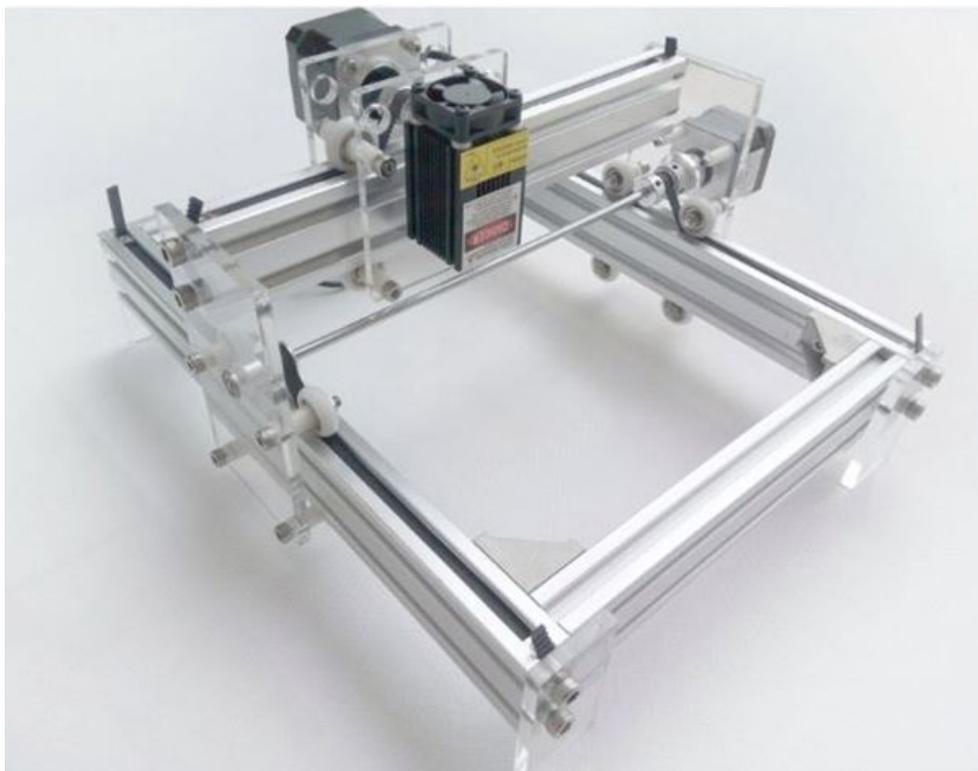


Figura 104. Grabadora Láser



Figura 105. Tornillo de presión de bancada



Figura 106. Bandas de sujeción



Figura 109. Sargento



Figura 107. Sargento de mesa



Figura 108. Brocha



Figura 110. Bandas abrasivas



Figura 112. Esponjas abrasivas



Figura 111. Kit de fresas



Figura 113. Kit de brocas



Figura 114. Hoja de sierra



Figura 115. Disco de tronzadora

## 2.8. MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y ÚTILES PARA ENSAMBLAJE



Figura 116. Adhesivo para madera



Figura 117. Pinzas para sujeción



Figura 118. Llave inglesa



Figura 119. Destornillador

## 2.9. SIMULACIONES



Figura 120. Producto 3d

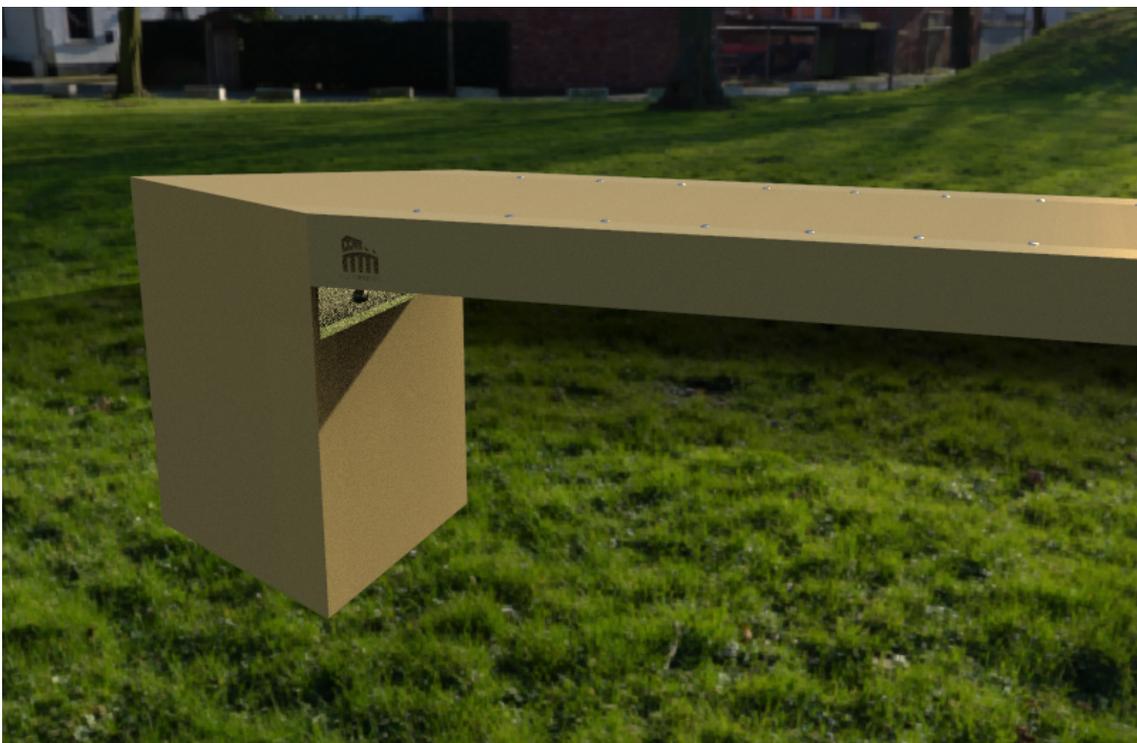
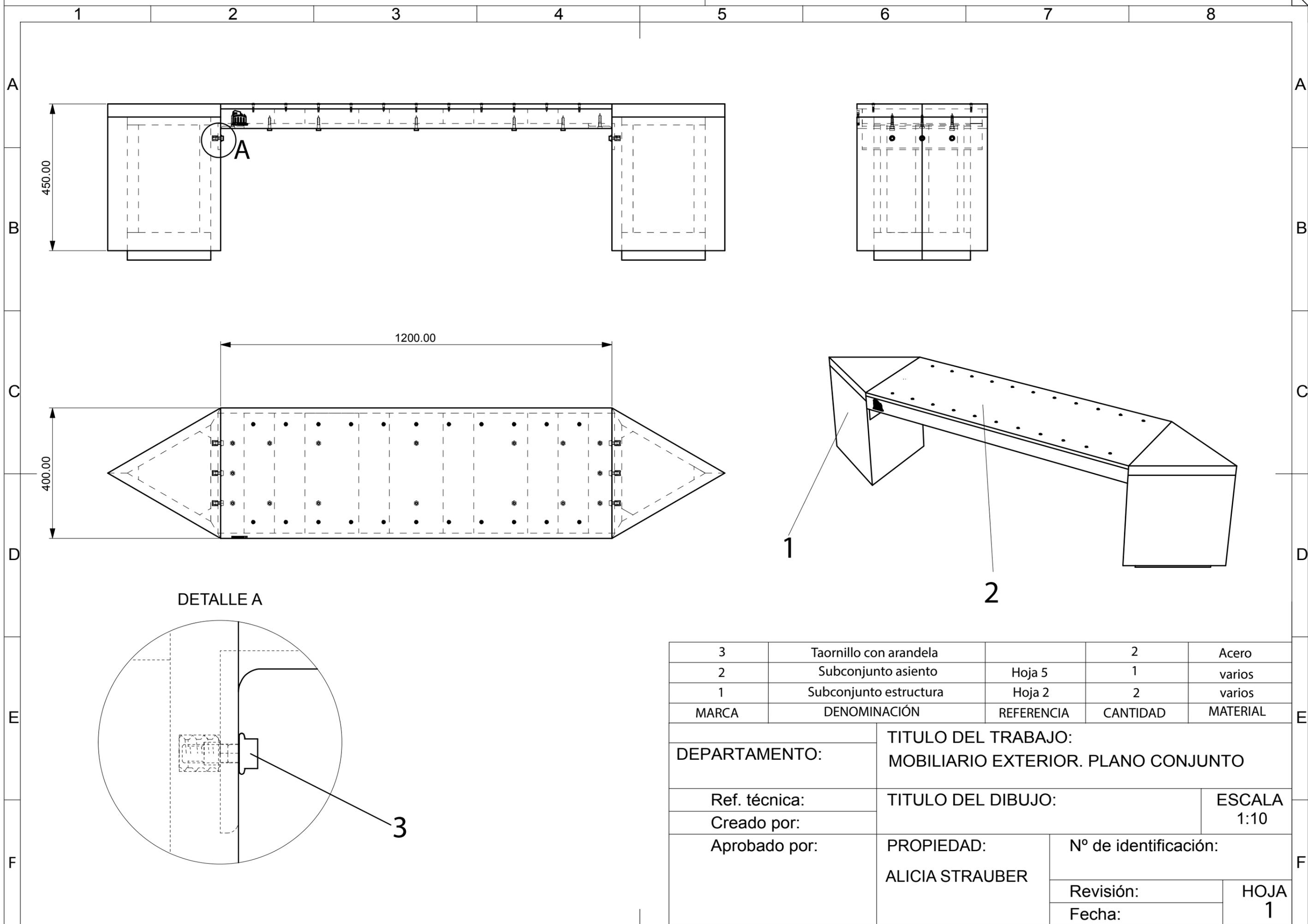


Figura 121. Simulación en parque

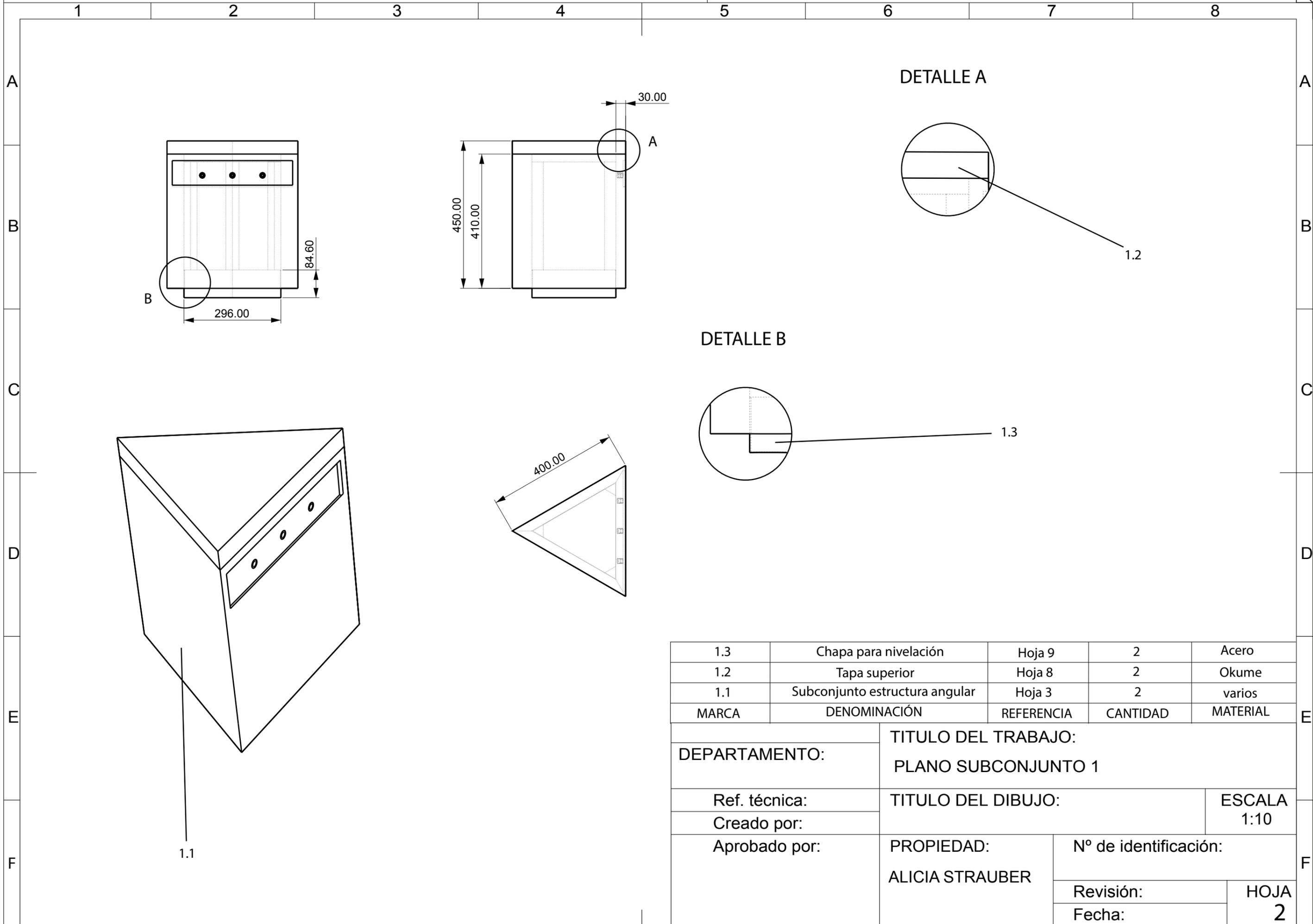


# 3. PLANOS



DETALLE A

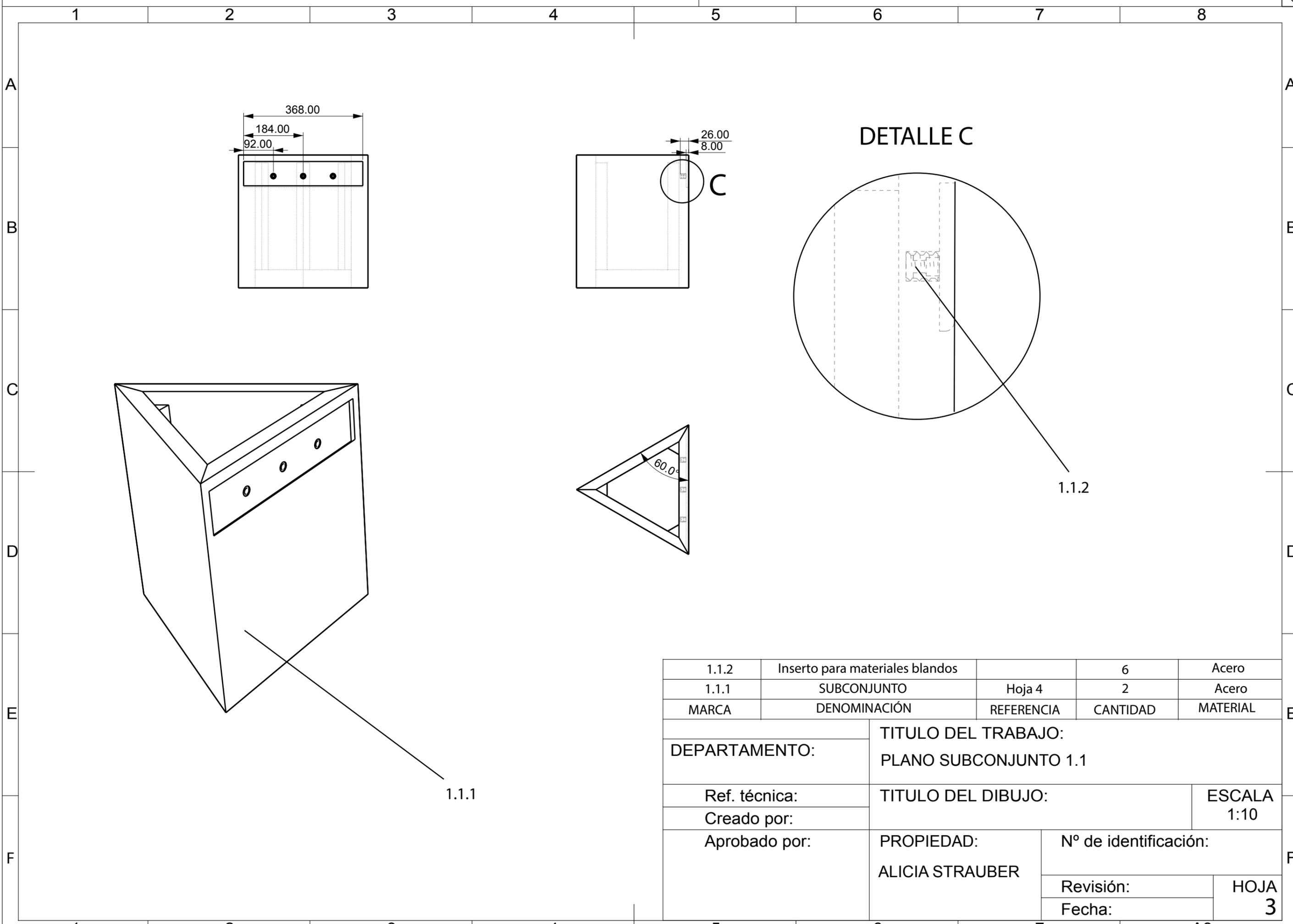
DEPARTAMENTO:	TITULO DEL TRABAJO: MOBILIARIO EXTERIOR. PLANO CONJUNTO		
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO:		ESCALA 1:10
Creado por:	PROPIEDAD: ALICIA STRAUBER		Nº de identificación:
Aprobado por:	Revisión:		HOJA 1
	Fecha:		



MARCA	DENOMINACIÓN	REFERENCIA	CANTIDAD	MATERIAL	
	1.3	Chapa para nivelación	Hoja 9	2	Acero
	1.2	Tapa superior	Hoja 8	2	Okume
	1.1	Subconjunto estructura angular	Hoja 3	2	varios

DEPARTAMENTO:	TITULO DEL TRABAJO: PLANO SUBCONJUNTO 1		
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO:		ESCALA 1:10
Creado por:			
Aprobado por:	PROPIEDAD: ALICIA STRAUBER	N° de identificación:	
		Revisión:	HOJA 2
		Fecha:	

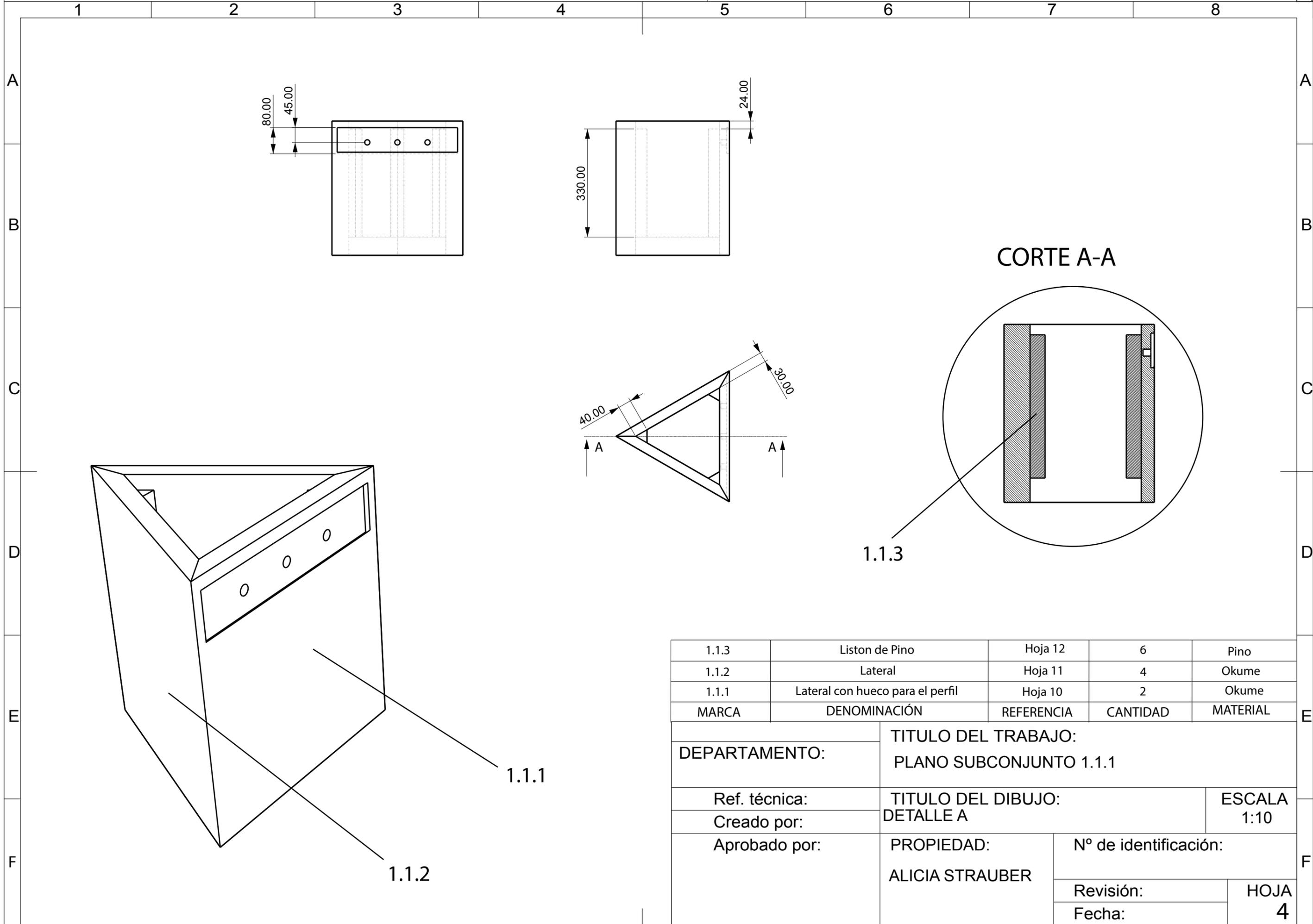


1.1.1

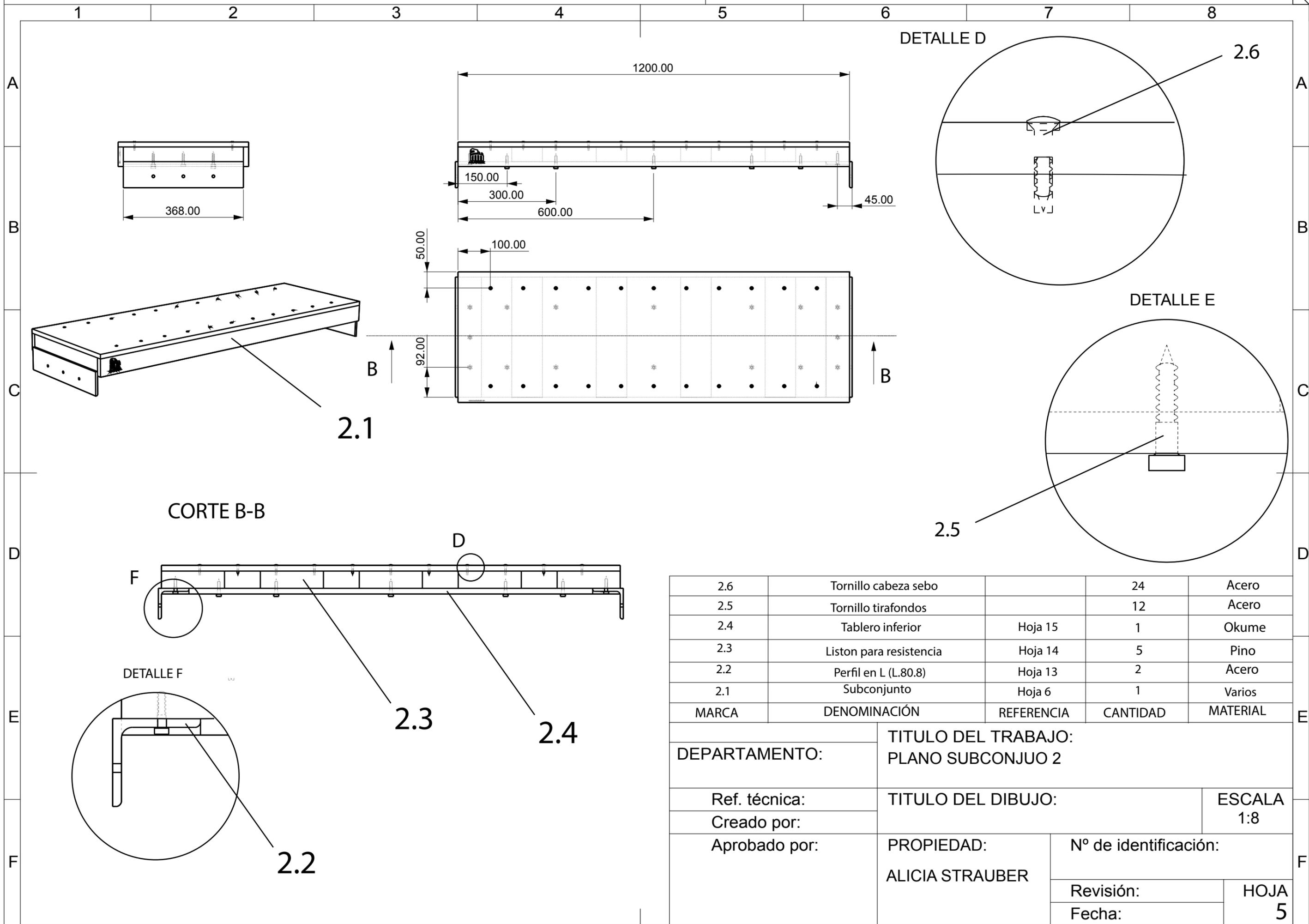
1.1.2

DETALLE C

1.1.2	Inserto para materiales blandos		6	Acero
1.1.1	SUBCONJUNTO	Hoja 4	2	Acero
MARCA	DENOMINACIÓN	REFERENCIA	CANTIDAD	MATERIAL
DEPARTAMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: PLANO SUBCONJUNTO 1.1		
Ref. técnica:		TITULO DEL DIBUJO:		ESCALA 1:10
Creado por:		PROPIEDAD: ALICIA STRAUBER		
Aprobado por:				
		Revisión:		HOJA 3
		Fecha:		



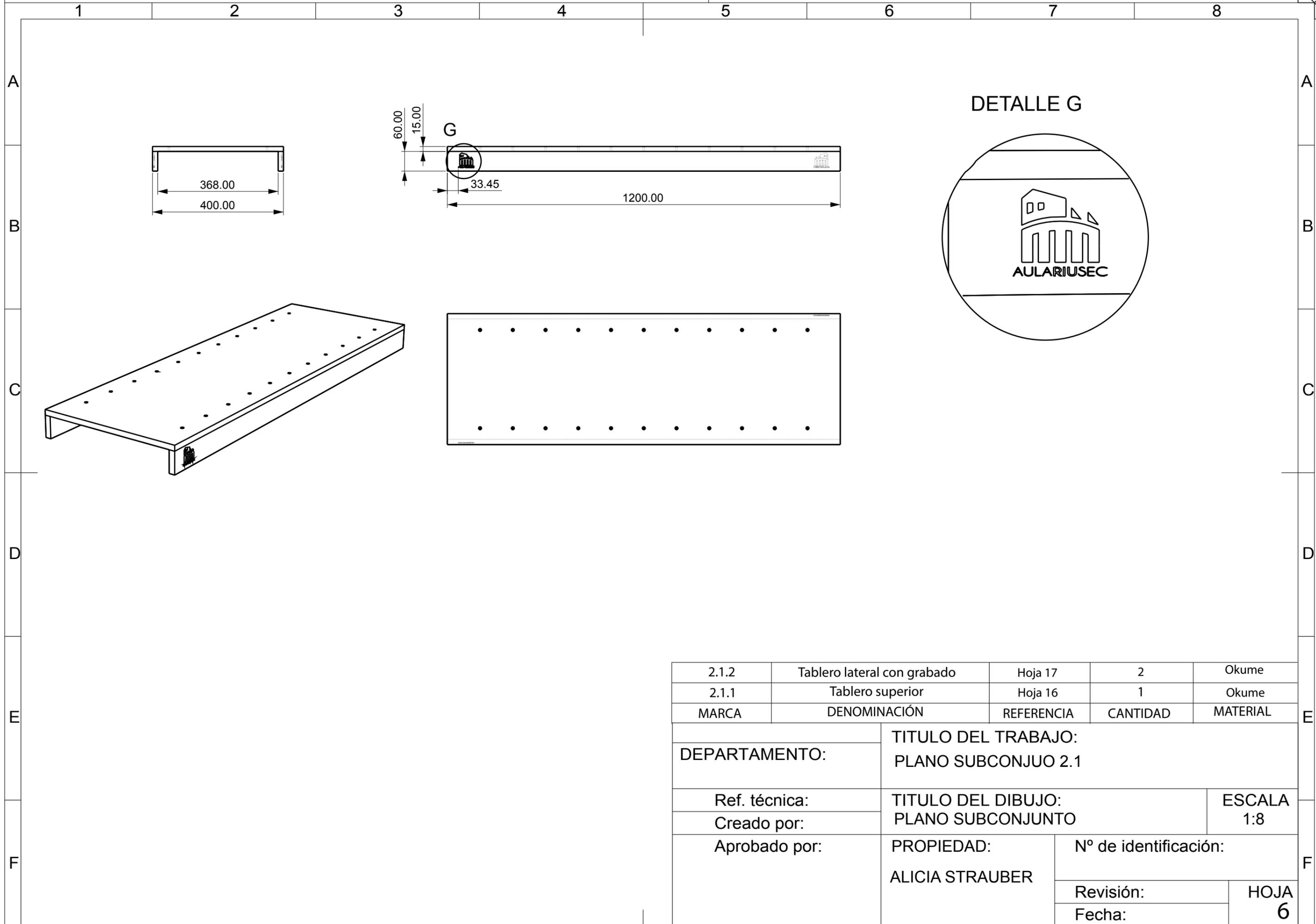
1.1.3	Liston de Pino	Hoja 12	6	Pino
1.1.2	Lateral	Hoja 11	4	Okume
1.1.1	Lateral con hueco para el perfil	Hoja 10	2	Okume
MARCA	DENOMINACIÓN	REFERENCIA	CANTIDAD	MATERIAL
DEPARTAMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: PLANO SUBCONJUNTO 1.1.1		
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: DETALLE A			ESCALA 1:10
Creado por:	PROPIEDAD: ALICIA STRAUER			Nº de identificación:  Revisión: Fecha:
Aprobado por:				
				HOJA 4



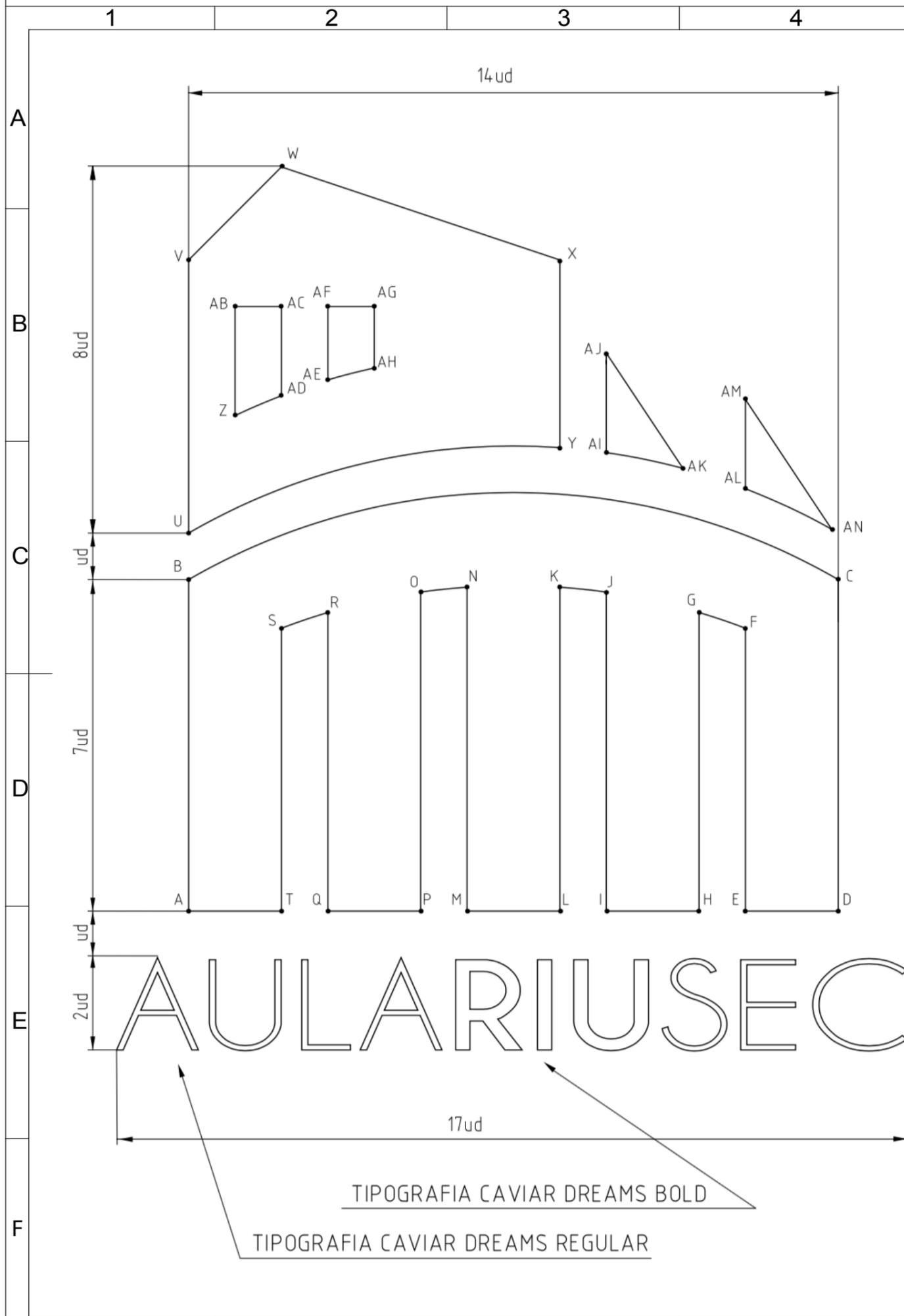
MARCA	DENOMINACIÓN	REFERENCIA	CANTIDAD	MATERIAL	
	2.6	Tornillo cabeza sebo	24	Acero	
	2.5	Tornillo tirafondos	12	Acero	
	2.4	Tablero inferior	Hoja 15	1	Okume
	2.3	Liston para resistencia	Hoja 14	5	Pino
	2.2	Perfil en L (L.80.8)	Hoja 13	2	Acero
	2.1	Subconjunto	Hoja 6	1	Varios

DEPARTAMENTO:	TITULO DEL TRABAJO: PLANO SUBCONJUNTO 2		
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO:		ESCALA 1:8
Creado por:	PROPIEDAD: ALICIA STRAUBER		N° de identificación:
Aprobado por:			
	Revisión:	HOJA 5	
	Fecha:		



2.1.2	Tablero lateral con grabado	Hoja 17	2	Okume
2.1.1	Tablero superior	Hoja 16	1	Okume
MARCA	DENOMINACIÓN	REFERENCIA	CANTIDAD	MATERIAL
DEPARTAMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: PLANO SUBCONJUNO 2.1		
Ref. técnica:		TITULO DEL DIBUJO: PLANO SUBCONJUNTO		ESCALA 1:8
Creado por:				
Aprobado por:		PROPIEDAD: ALICIA STRAUBER	Nº de identificación:	
			Revisión:	HOJA 6
			Fecha:	



PUNTO	X	Y
A	0	0
B	0	71,25
C	140	71,35
D	140	0
E	120	0
F	120	60,75
G	110	64,19
H	110	0
I	90	0
J	90	68,50
K	80	69,66
L	80	0
M	60	0
N	60	69,66
O	50	68,60
P	50	0
Q	30	0
R	30	64,17
S	20	60,76
T	20	0
U	0	81,24
V	0	139,97
W	20,12	160,12
X	79,84	139,7
Y	79,84	99,51
Z	10	106,63
AB	10	130,02
AC	20	130,02
AD	20	110,85
AE	30	114,21
AF	30	130,02
AG	40	130,02
AH	40	116,66
AI	90	98,58
AJ	90	119,77
AK	106,34	95,15
AL	119,77	90,84
AM	119,77	110,13
AN	138,49	82,02

DEPARTAMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: DETALLE G HOJA 6	
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO:	ESCALA 1:8	
Creado por:	PROPIEDAD: ALICIA STRAUBER		Nº de identificación:  Revisión: Fecha:
Aprobado por:	HOJA 7		

1

2

3

4

A

A

B

B

C

C

D

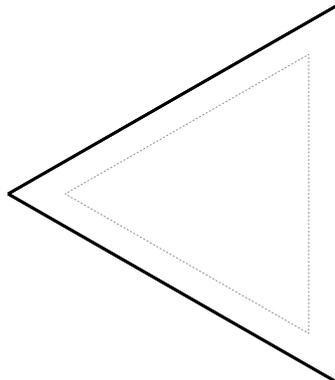
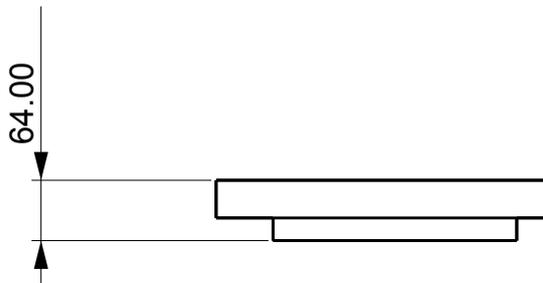
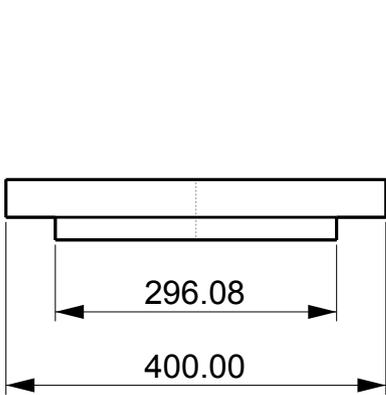
D

E

E

F

F

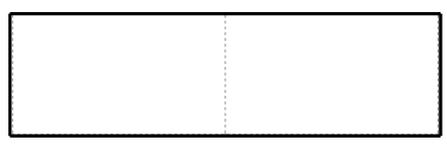


DEPARTAMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: 1.2 TAPA ELEMENTOS ANGULARES	
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: PLANO DETALLE		ESCALA 1:5
Creado por:	PROPIEDAD: ALICIA STRAUBER		Nº de identificación:
Aprobado por:	Revisión:		HOJA 8
	Fecha:		

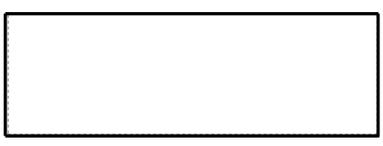
1 2 3 4

A

A

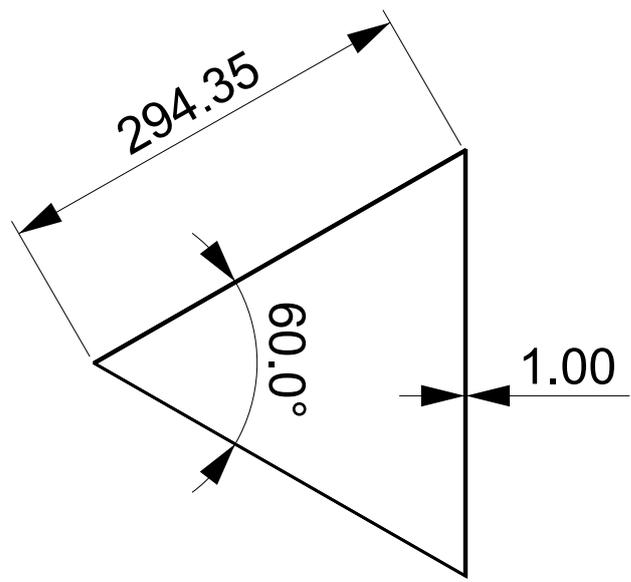
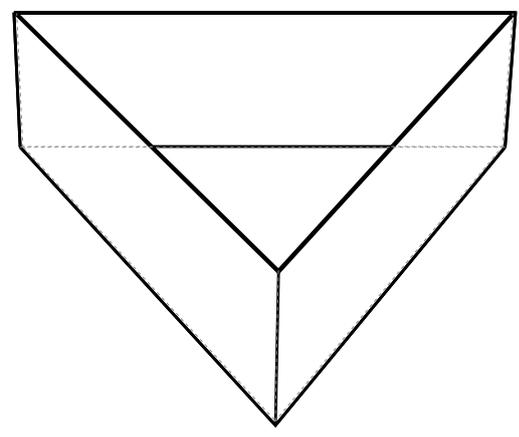


84.63



B

B



C

C

D

E

E

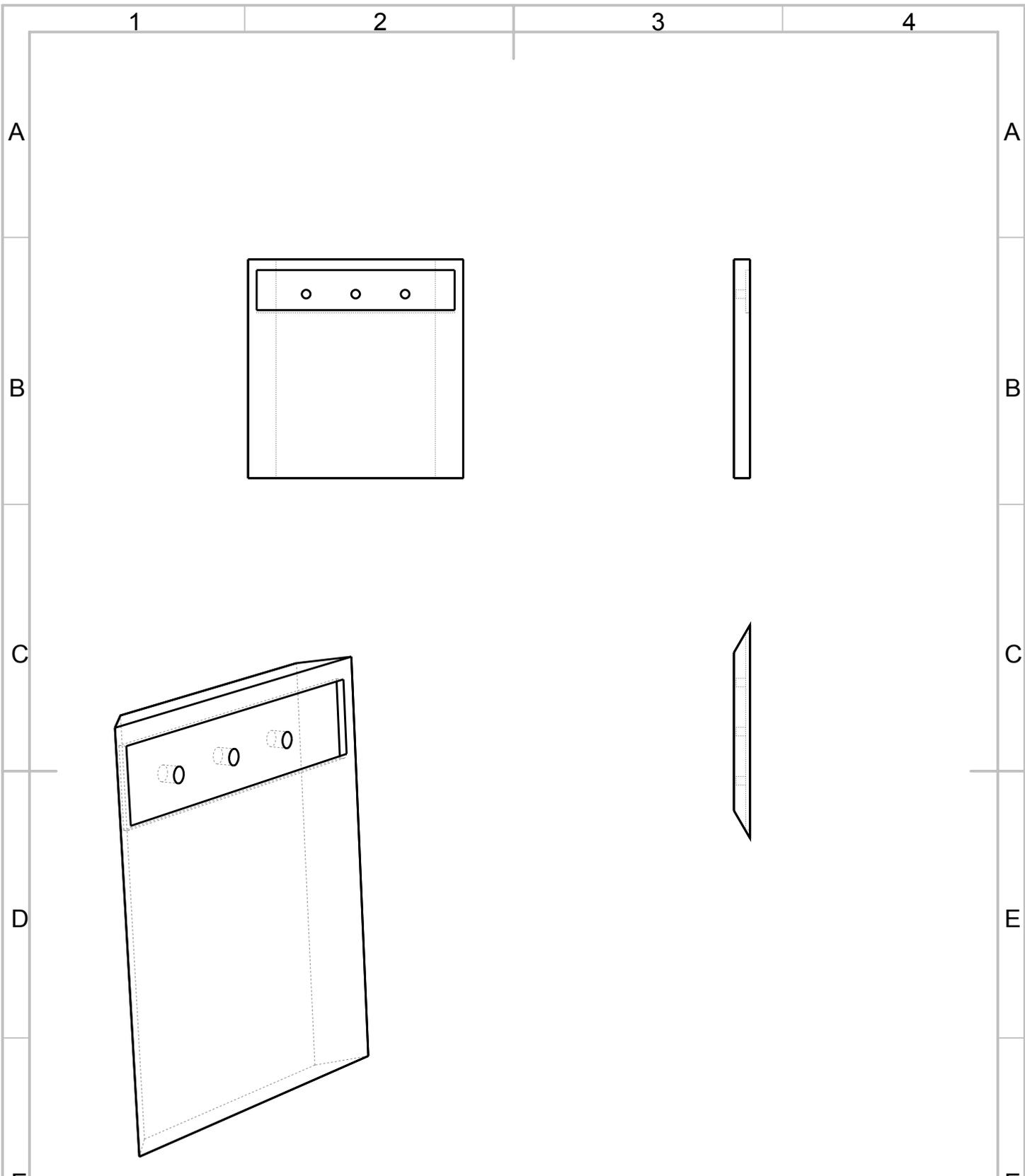
E

		TITULO DEL TRABAJO:	
DEPARTAMENTO:		1.3 CHAPA METÁLICA PARA NIVELACIÓN	
Ref. técnica:		TITULO DEL DIBUJO:	ESCALA
Creado por:		PLANO DETALLE	1:5
Aprobado por:		PROPIEDAD:	Nº de identificación:
		ALICIA STRAUBER	
		Revisión:	HOJA
		Fecha:	9

F

F

1 2 3 4



E	TITULO DEL TRABAJO: 1.1.1 LATERAL CON HUECO PARA PERFIL L			
	DEPARTAMENTO:			
F	Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: PLANO DETALLE	ESCALA 1:10	
	Creado por:			
F	Aprobado por:	PROPIEDAD: ALICIA STRAUBER	Nº de identificación:	
			Revisión:	HOJA 10
			Fecha:	

1

2

3

4

A

A

B

B

C

C

D

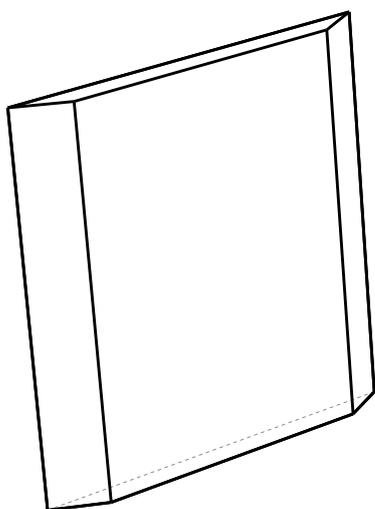
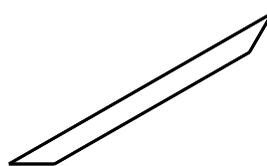
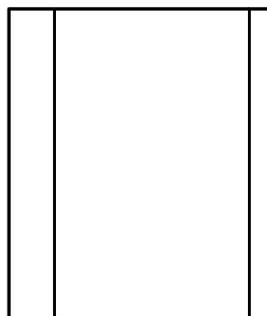
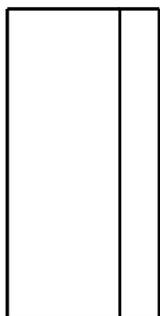
E

E

E

F

F



DEPARTAMENTO:

TITULO DEL TRABAJO:  
1.1.2 LATERAL ELEMENTO ANGULAR

Ref. técnica:

TITULO DEL DIBUJO:  
PLANO DETALLE

ESCALA  
1:10

Creado por:

Aprobado por:

PROPIEDAD:  
ALICIA STRAUBER

Nº de identificación:

Revisión:

Fecha:

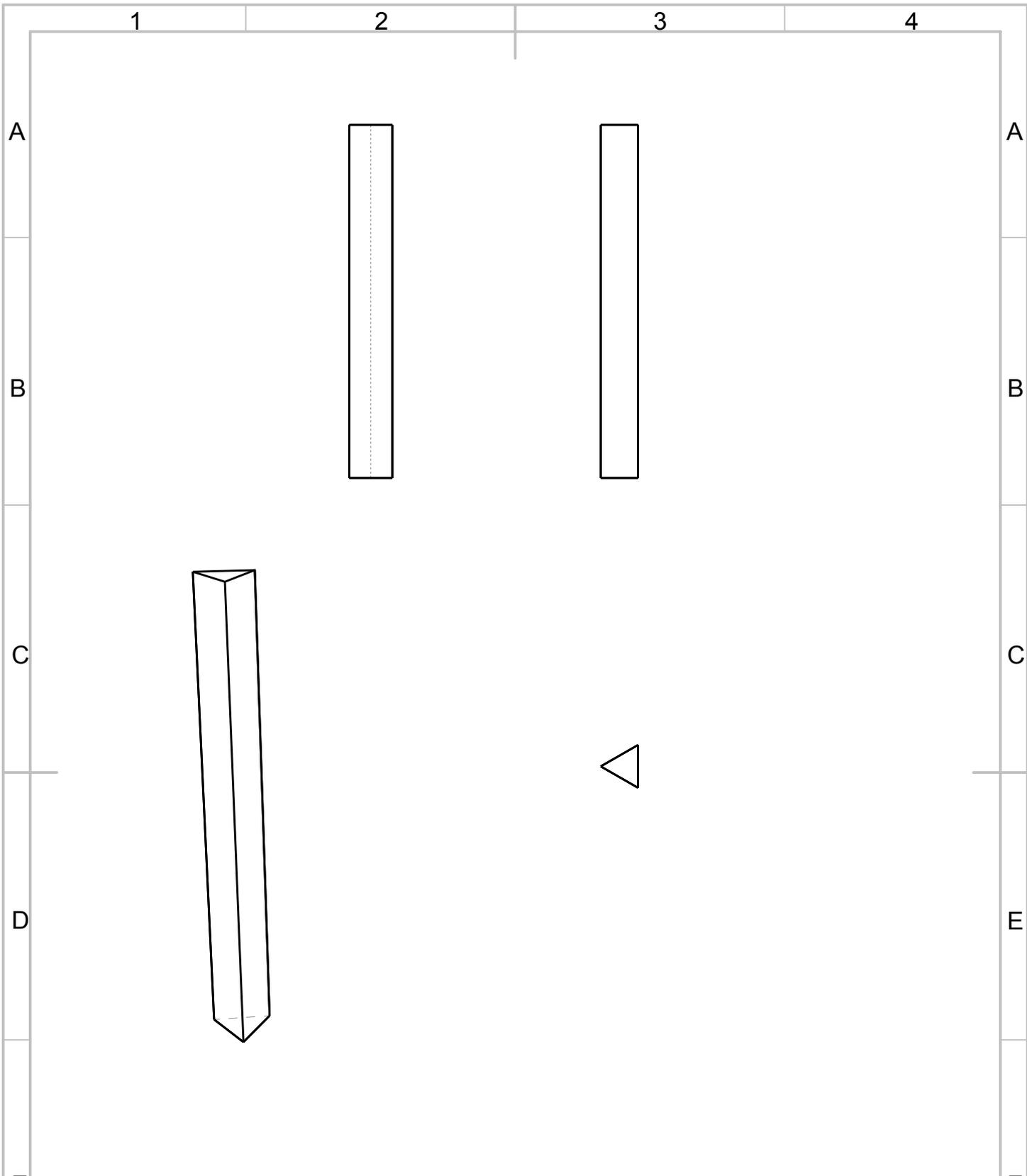
HOJA  
11

1

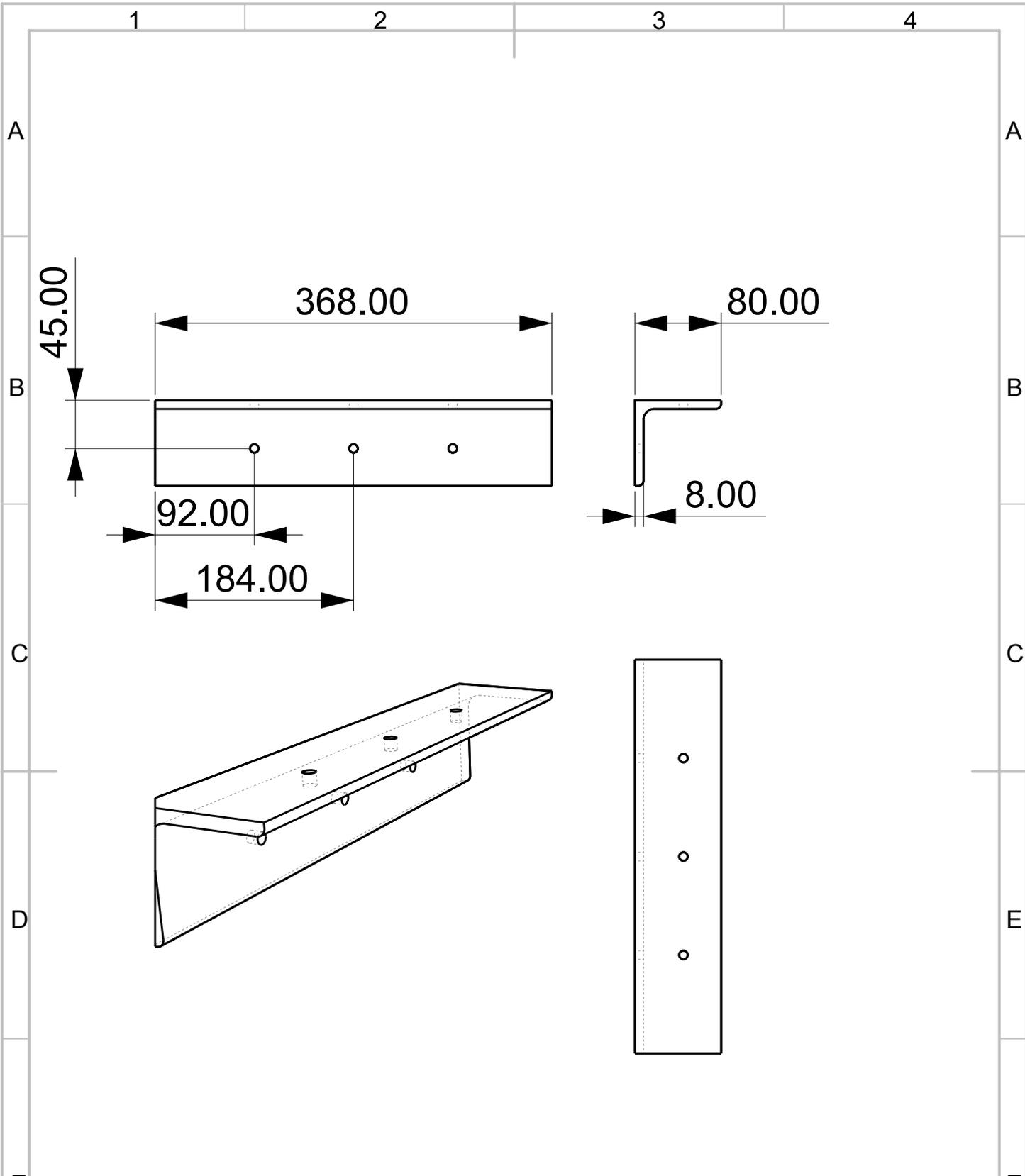
2

3

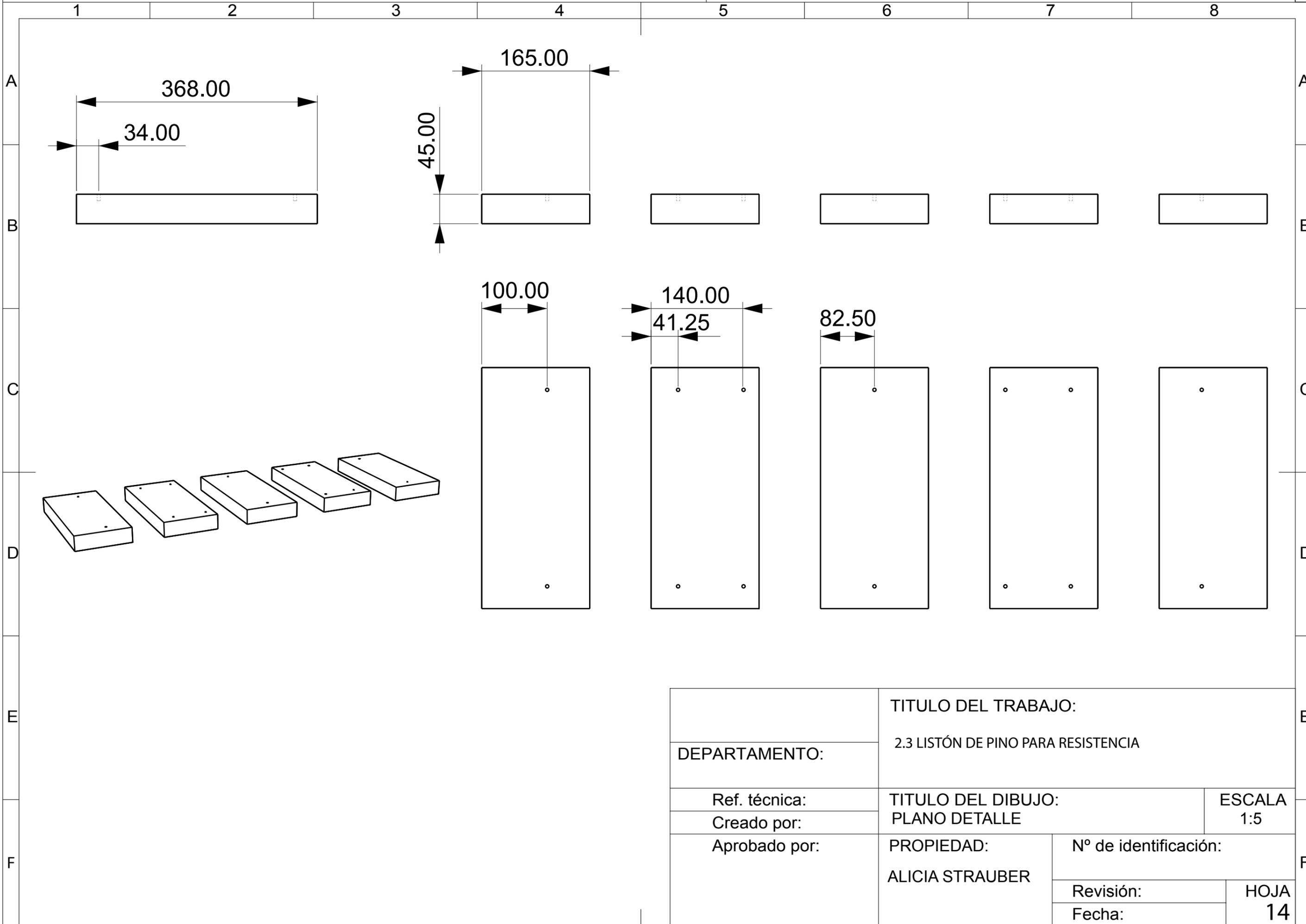
4



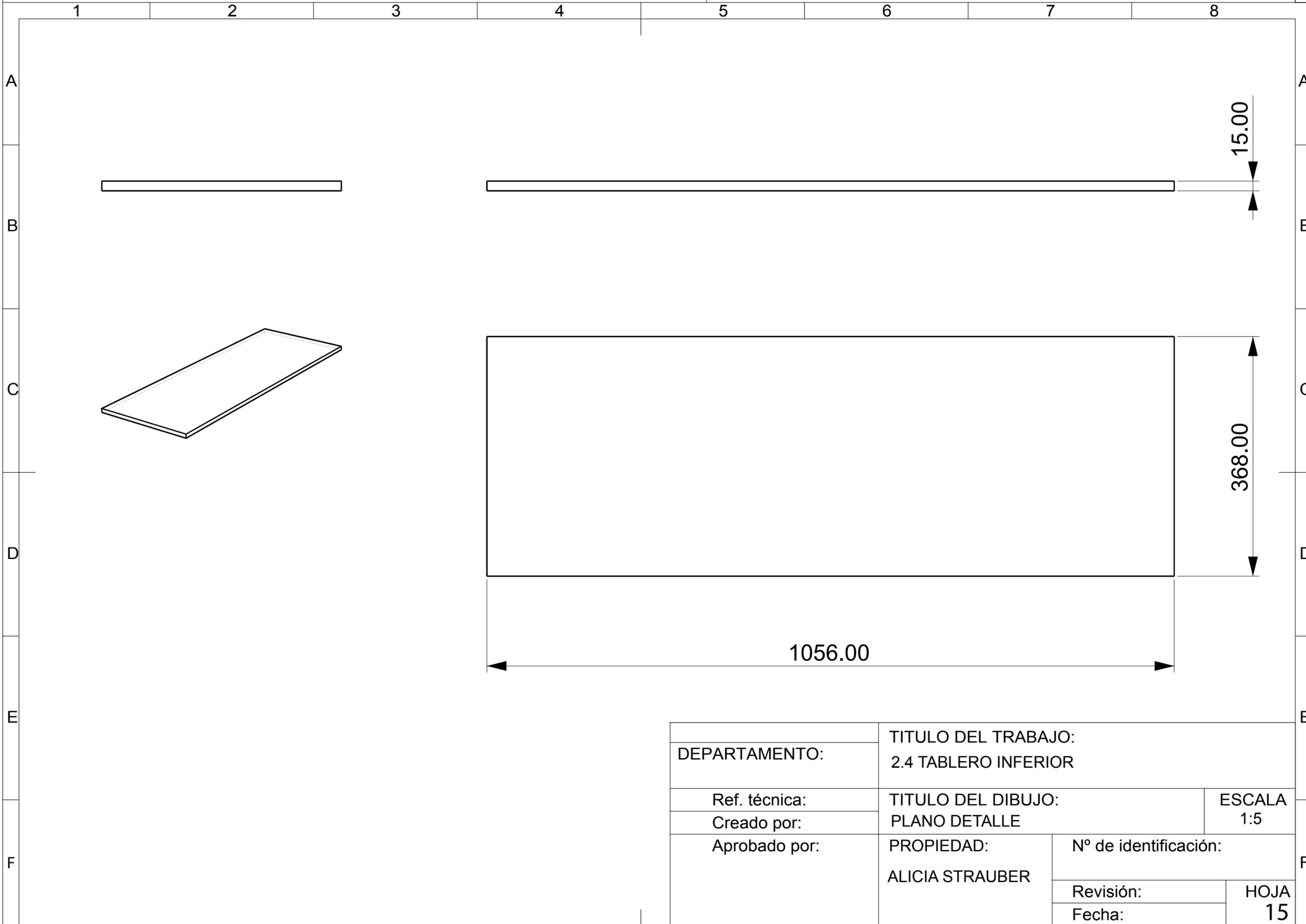
E	TITULO DEL TRABAJO: 1.1.3 LISTÓN PINO			
	DEPARTAMENTO:			
F	Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: PLANO DETALLE	ESCALA 1:5	
	Creado por:			
F	Aprobado por:	PROPIEDAD: ALICIA STRAUBER	Nº de identificación:	
			Revisión:	HOJA 12
			Fecha:	



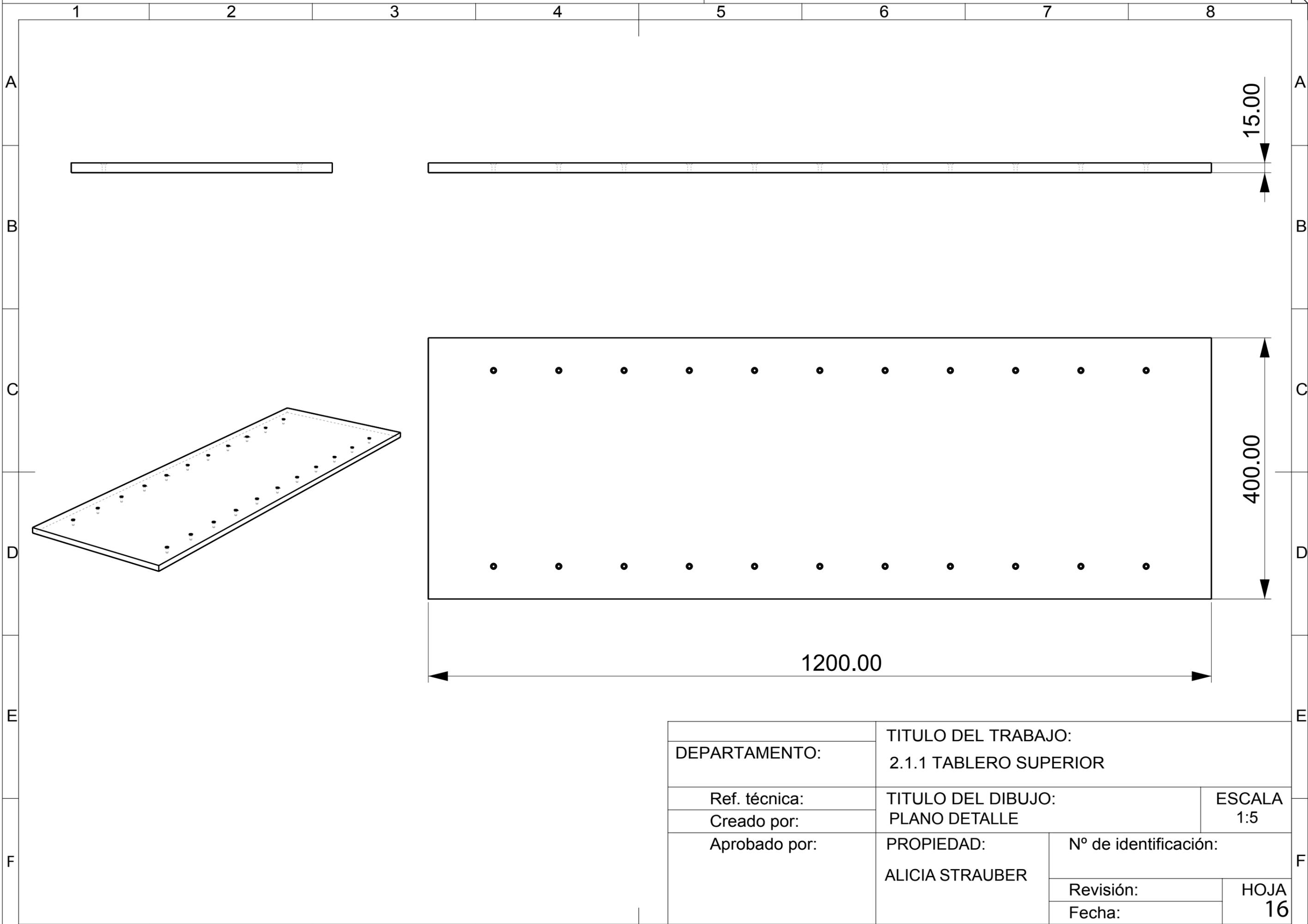
DEPARTAMENTO:		TITULO DEL TRABAJO:	
		2.2 PERFIL EN L (L80.8)	
Ref. técnica:		TITULO DEL DIBUJO:	ESCALA
Creado por:		PLANO DETALLE	1:5
Aprobado por:		PROPIEDAD:	Nº de identificación:
		ALICIA STRAUER	Revisión:
		Fecha:	HOJA
			13



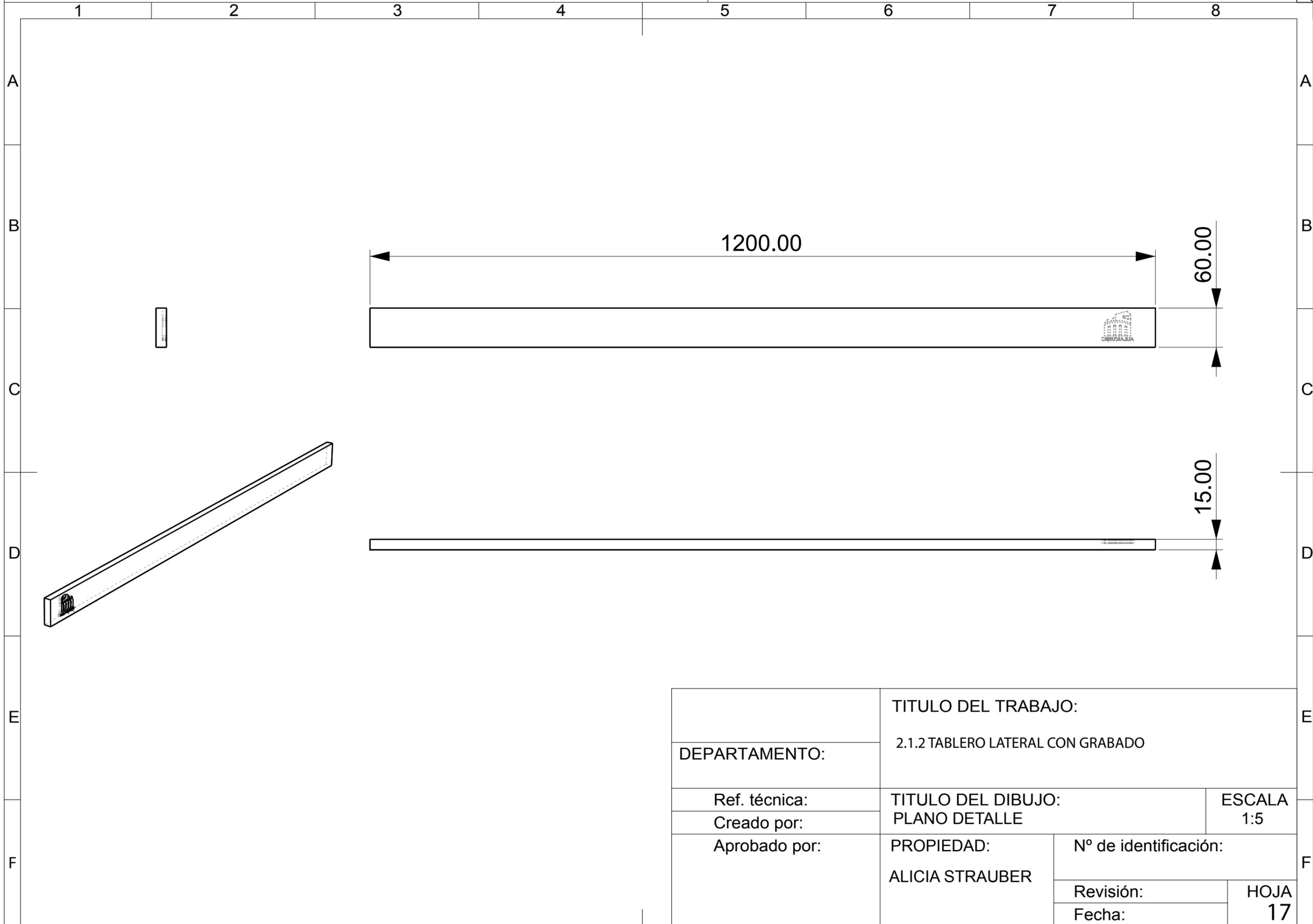
	TITULO DEL TRABAJO: 2.3 LISTÓN DE PINO PARA RESISTENCIA	
DEPARTAMENTO:		
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: PLANO DETALLE	ESCALA 1:5
Creado por:		
Aprobado por:	PROPIEDAD: ALICIA STRAUBER	Nº de identificación:
		Revisión:
		Fecha:
		HOJA 14



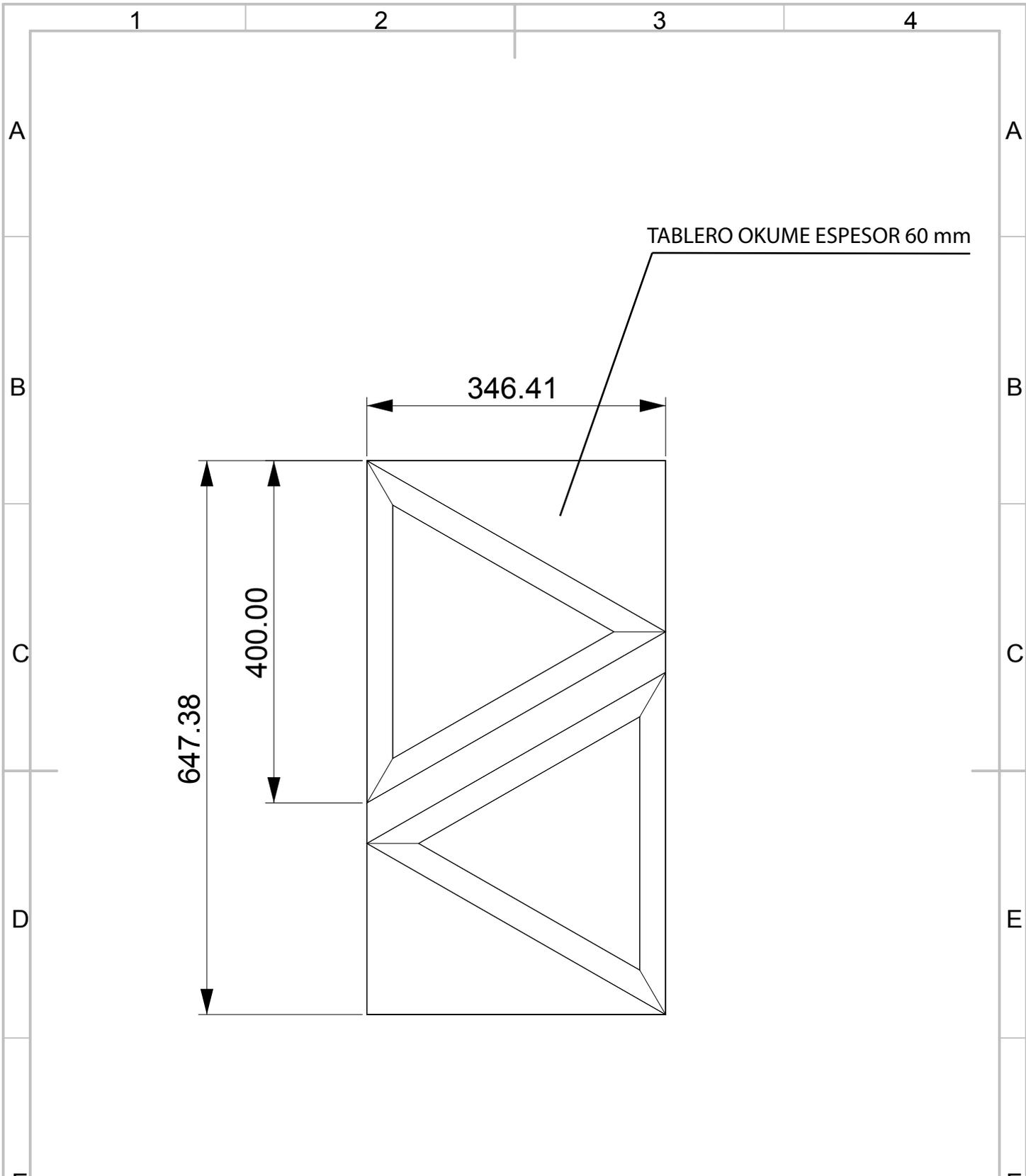
DEPARTAMENTO:	TITULO DEL TRABAJO: 2.4 TABLERO INFERIOR		
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: PLANO DETALLE	ESCALA 1:5	
Creado por:			
Aprobado por:	PROPIEDAD: ALICIA STRAUBER	Nº de identificación:	
		Revisión:	HOJA 15
		Fecha:	



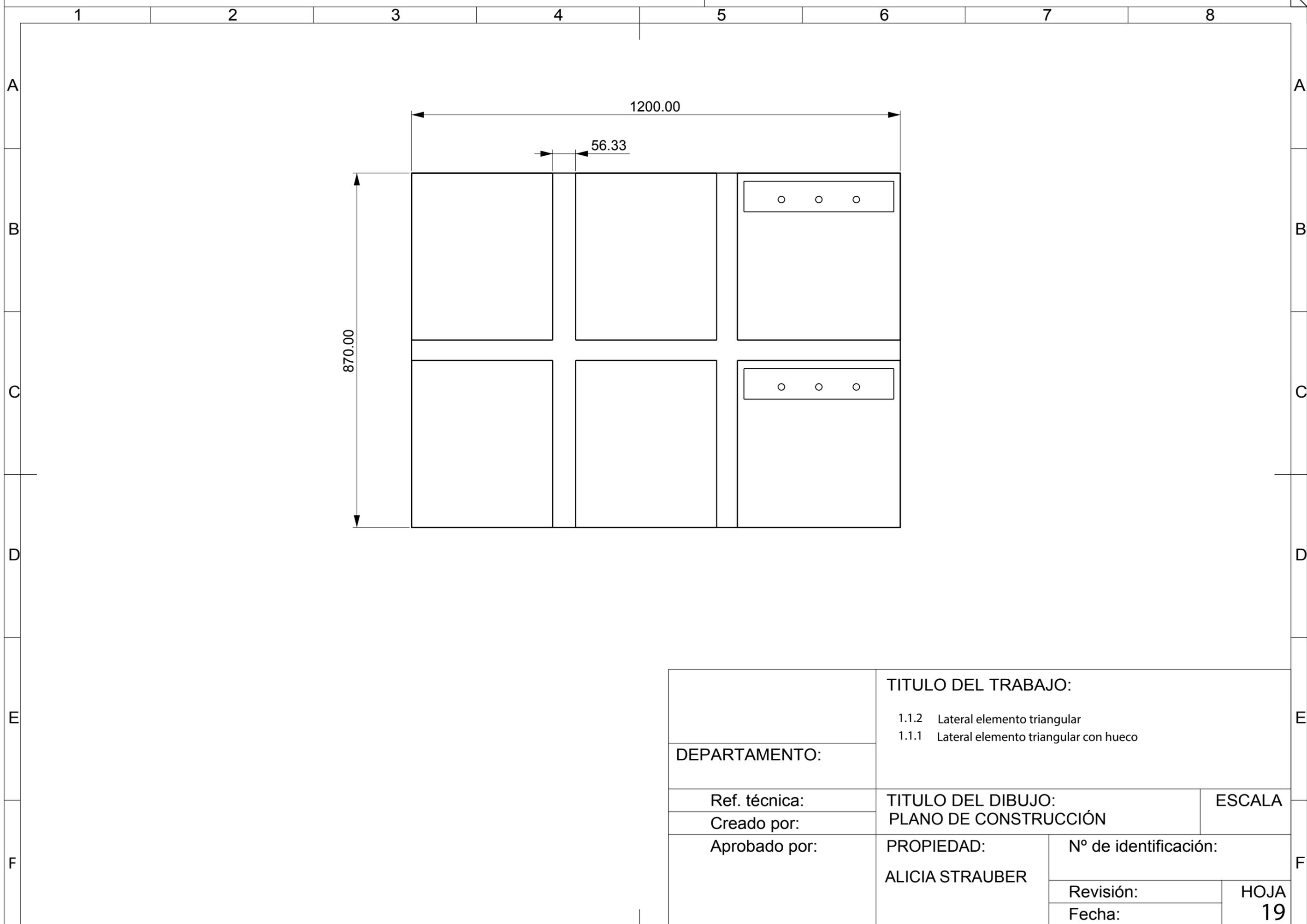
DEPARTAMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: 2.1.1 TABLERO SUPERIOR	
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: PLANO DETALLE		ESCALA 1:5
Creado por:	PROPIEDAD: ALICIA STRAUBER		Nº de identificación:  Revisión: Fecha:
Aprobado por:			
		HOJA 16	



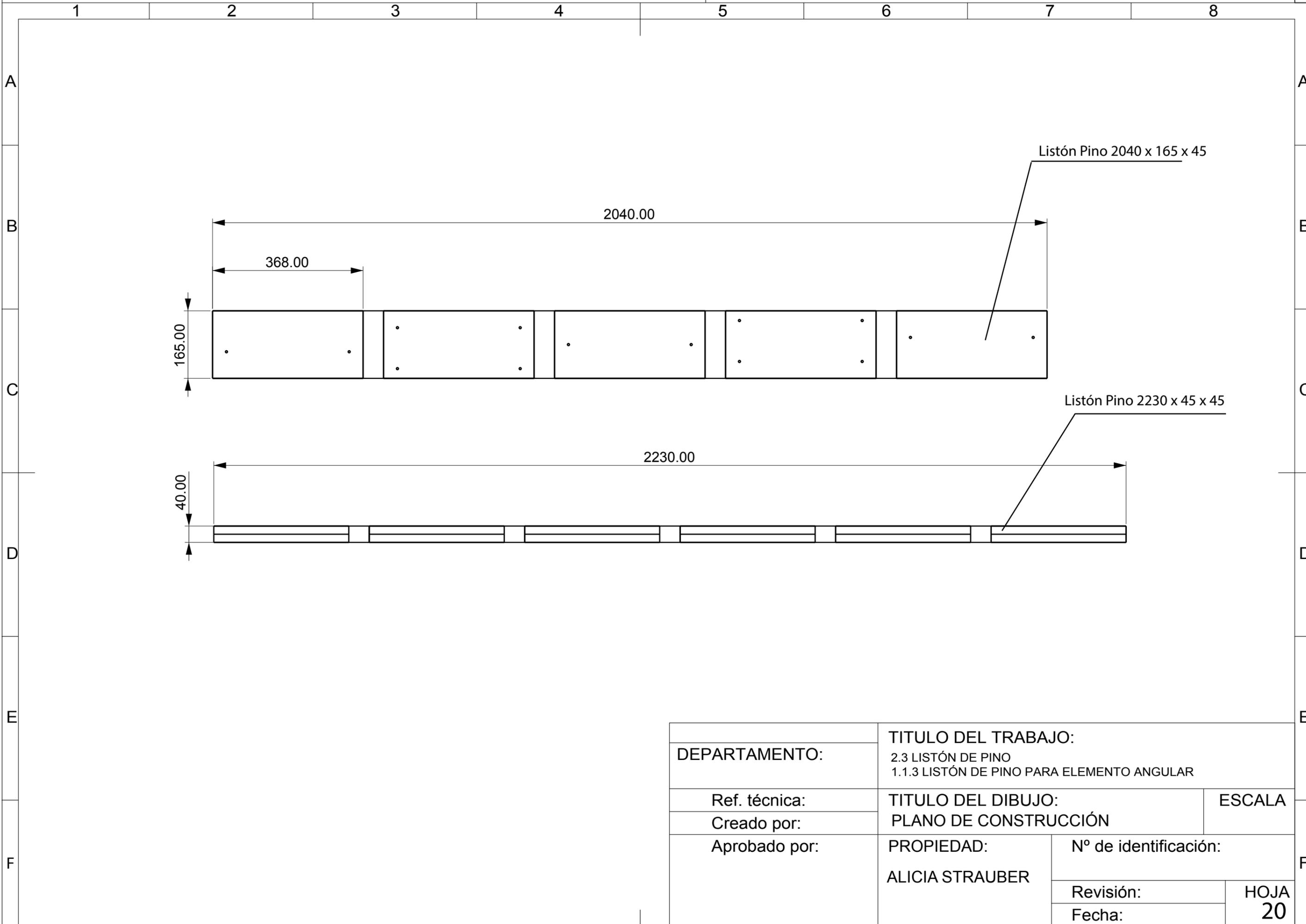
	TITULO DEL TRABAJO: 2.1.2 TABLERO LATERAL CON GRABADO		
DEPARTAMENTO:			
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: PLANO DETALLE	ESCALA 1:5	
Creado por:			
Aprobado por:	PROPIEDAD: ALICIA STRAUBER	Nº de identificación:	
		Revisión:	HOJA 17
		Fecha:	



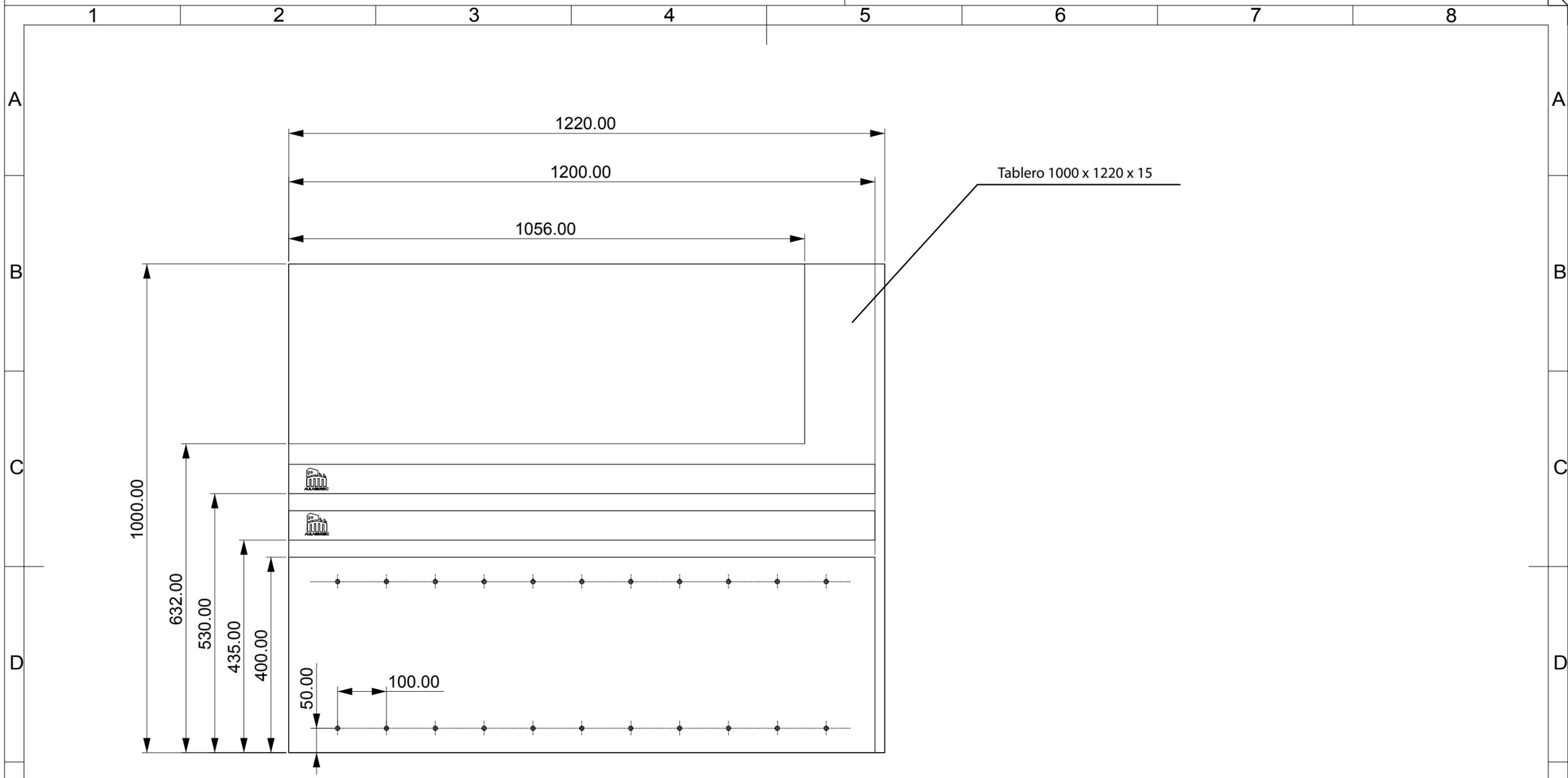
E	DEPARTAMENTO:	TITULO DEL TRABAJO: 1.2 TAPA ELEMENTO ANGULAR	
	Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: PLANO CONSTRUCCIÓN	ESCALA
F	Creado por:	PROPIEDAD: ALICIA STRAUBER	
	Aprobado por:	Nº de identificación:	HOJA 18
		Revisión:	
		Fecha:	



	<b>TITULO DEL TRABAJO:</b>	
	1.1.2 Lateral elemento triangular	
	1.1.1 Lateral elemento triangular con hueco	
<b>DEPARTAMENTO:</b>		
<b>Ref. técnica:</b>	<b>TITULO DEL DIBUJO:</b>	<b>ESCALA</b>
<b>Creado por:</b>	<b>PLANO DE CONSTRUCCIÓN</b>	
<b>Aprobado por:</b>	<b>PROPIEDAD:</b>	<b>Nº de identificación:</b>
	<b>ALICIA STRAUBER</b>	
	<b>Revisión:</b>	<b>HOJA</b>
	<b>Fecha:</b>	<b>19</b>



DEPARTAMENTO:		TITULO DEL TRABAJO: 2.3 LISTÓN DE PINO 1.1.3 LISTÓN DE PINO PARA ELEMENTO ANGULAR	
Ref. técnica:		TITULO DEL DIBUJO: PLANO DE CONSTRUCCIÓN	ESCALA
Creado por:			
Aprobado por:		PROPIEDAD: ALICIA STRAUBER	Nº de identificación:
		Revisión:	HOJA 20
		Fecha:	



	TITULO DEL TRABAJO: 2.1.2 Lateral derecho 2.1.1 Tablero superior 2.4 Tablero inferior	
DEPARTAMENTO:		
Ref. técnica:	TITULO DEL DIBUJO: PLANO DE CONSTRUCCIÓN	ESCALA
Creado por:		
Aprobado por:	PROPIEDAD: ALICIA STRAUBER	Nº de identificación:
		Revisión:
		Fecha:
		HOJA 21

# **4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS**



### PIEZA 1.1.1.3 – LISTÓN DE PINO PARA UNION ANGULAR

Material de partida: Listón de pino en autoclave de 2230 x 45 x 45

#### 1° Operación: Corte de listón

- Maquinaria: Sierra alternativa
- Mano de obra: Un “Oficial de 2nda” puede llevar a cabo el trabajo de corte
- Medios auxiliares
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: Hoja de sierra
- Forma de realización

1° Colocar el Listón en la maquina a medida determinada (330mm/pieza)

2° Puesta en marcha de la máquina

3° Corte del listón

4° Apagar la maquina

5° Limpieza de la viruta

- Seguridad: Gafas protectoras, Ropa de trabajo, Guantes y calzado de seguridad.
- Controles
  - 1° Comprobar que el estado de la maquina sea correcto
  - 2° Comprobar el estado y colocación de la hoja de sierra
  - 3° Comprobar la medida del listón
  - 4° Comprobar el estado del material
  - 5° Comprobar las dimensiones finales de la pieza (330 x 45 x 45 mm)
- Pruebas: No se requieren

2° Operación: Corte caras, en ángulo.

- Maquinaria: Sierra alternativa
- Mano de obra: Oficial de 2nda
- Medios auxiliares
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: Hoja de sierra
- Forma de realización
  - 1° Colocación de la maquina al ángulo deseado (60°)
  - 2° Colocación del listón en la maquina
  - 3° Corte de las caras del listón
  - 4° Apagar la máquina
  - 5° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Gafas protectoras, Ropa de trabajo, Guantes y calzado de seguridad.
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el ángulo de corte de la máquina
      - 3° Comprobar el estado y colocación de la hoja de sierra
      - 4° Comprobar el estado del material
      - 5° Comprobar el Angulo final de corte en la pieza (60°)
        - Pruebas: No precias

### 3° Operación: Obtención de caras planas

- Maquinaria: Lijadora eléctrica
- Mano de obra: Oficial de 3era
- Medios auxiliares
  - 1° Útiles: Sargento
  - 2° Herramientas: Bandas de sujeción
- Forma de realización
  - 1° Sujeción del listón en el sargento
  - 2° Puesta en marcha de la maquina
  - 3° Suavizado de las caras
  - 4° Apagar la maquina
  - 5° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación de las bandas abrasivas
      - 3° Comprobar la correcta sujeción del listón
      - 4° Comprobar el estado del material
        - Pruebas: No precisa

#### 4° Operación: Suavizado de la pieza

- Maquinaria: No se precisa
- Mano de obra: El lijado puede ser llevado a cabo por un “Oficial de 3”
- Medios auxiliares
  - 1° Útiles: No se precisa
  - 2° Herramientas: Esponja abrasiva
- Forma de realización
  - 1° Colocación del listón en la mesa de trabajo
  - 2° Suavizado de la pieza
  - 3° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado de la herramienta
      - 2° Comprobar el estado del material
        - Pruebas: No precisa

## PIEZA 1.1.1.2 – LATERAL PARA ELEMENTO ANGULAR (SIN HUECO)

Material de partida: Tablero de okume de 1200 x 870 x 30

### 1° Operación: Corte del lateral

- Maquina: Sierra
- Mano de obra: Oficial de 2
- Medios auxiliares:
  - 1° Útiles: No precisa
  - 2° Herramientas: Hoja de sierra
- Forma de realización
  - 1° Colocación de tablero en la maquina a la medida determinada (450 x 400)
  - 2° Puesta en marcha de la maquina
  - 3° Corte del tablero
  - 4° Apagar la máquina
  - 5° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
    - Controles:
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación de la hoja de sierra
      - 3° Comprobar la medida del tablero
      - 4° Comprobar las dimensiones finales de la pieza (450x400x30)
        - Pruebas: no precisa

## 2° Operación: Obtención de ángulos en los extremos

- Maquinaria: Sierra alternativa
- Mano de obra: Oficial de 2nda
- Medios auxiliares
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: Hoja de sierra
- Forma de realización
  - 4° Colocación de la maquina al ángulo deseado (60°)
  - 5° Colocación del lateral sin hueco en la maquina
  - 6° Corte de las esquinas del lateral sin hueco
  - 7° Apagar la máquina
  - 8° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Gafas protectoras, Ropa de trabajo, Guantes y calzado de seguridad.
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el ángulo de corte de la máquina
      - 3° Comprobar el estado y colocación de la hoja de sierra
      - 4° Comprobar el estado del material
      - 5° Comprobar el Angulo final de corte en la pieza (60°)
        - Pruebas: No precias

### 3° Operación: Obtención de caras planas

- Maquinaria: Lijadora eléctrica
- Mano de obra: Oficial de 3era
- Medios auxiliares
  - 1° Útiles: Sargento
  - 2° Herramientas: Bandas de sujeción
- Forma de realización
  - 1° Sujeción del listón en el sargento
  - 2° Puesta en marcha de la maquina
  - 3° Suavizado de las caras
  - 4° Apagar la maquina
  - 5° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación de las bandas abrasivas
      - 3° Comprobar la correcta sujeción del lateral
      - 4° Comprobar el estado del material
        - Pruebas: No precisa

4º Operación: Barnizado (Tratamiento tapa poros)

- Maquinaria: No precisa
- Mano de obra: Oficial de 3era
- Medios auxiliares

1º Útiles: Brocha

2º Herramientas: No precisa

- Forma de realización

1º Sujeción del lateral

2º Barnizado

- Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
- Controles
  - 1º Comprobar el buen estado del barniz
  - 2º Comprobar el barnizado realizado
    - Pruebas: No precisa

**PIEZA 1.1.1.1 – LATERAL PARA ELEMENTO ANGULAR CON HUECO  
PARA EL PERFIL EN L**

Material de partida: Tablero de okume de 1200 x 870 x 30. (Se trata del mismo tablero para ambas piezas 1.1.1.1 y 1.1.1.2, la única diferencia entre ambas, es el hueco para el perfil L.80.8)

1° Operación: Corte del lateral

- Maquina: Sierra
- Mano de obra: Oficial de 2
- Medios auxiliares:
  - 1° Útiles: No precisa
  - 2° Herramientas: Hoja de sierra
- Forma de realización
  - 1° Colocación de tablero en la maquina a la medida determinada (450 x 400)
  - 2° Puesta en marcha de la maquina
  - 3° Corte del tablero
  - 4° Apagar la máquina
  - 5° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
    - Controles:
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación de la hoja de sierra
      - 3° Comprobar la medida del tablero
      - 4° Comprobar las dimensiones finales de la pieza (450x400x30)
        - Pruebas: no precisa

## 2° Operación: Obtención de ángulos en los extremos

- Maquinaria: Sierra alternativa
- Mano de obra: Oficial de 2nda
- Medios auxiliares
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: Hoja de sierra
- Forma de realización
  - 9° Colocación de la maquina al ángulo deseado (60°)
  - 10° Colocación del lateral sin hueco en la maquina
  - 11° Corte de las esquinas del lateral sin hueco
  - 12° Apagar la máquina
  - 13° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Gafas protectoras, Ropa de trabajo, Guantes y calzado de seguridad.
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el ángulo de corte de la máquina
      - 3° Comprobar el estado y colocación de la hoja de sierra
      - 4° Comprobar el estado del material
      - 5° Comprobar el Angulo final de corte en la pieza (60°)
        - Pruebas: No precias

### 3° Operación: Obtención de hueco para perfil en L

- Maquinaria: Fresadora
- Mano de obra: Oficial de 2nda
- Medios auxiliares
  - 1° Útiles: Tornillo de presión de bancada
  - 2° Herramientas: Fresa de 10 mm
- Forma de realización
  - 1° Fijación del tornillo de presión
  - 2° Marcar el ranurado
  - 3° Colocación de la pieza en el tornillo a presión
  - 4° Obtención del fresado
  - 5° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado de la Máquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación del tornillo a presión
      - 3° Comprobar el correcto marcado
      - 4° Comprobar el buen estado y colocación de la fresa
      - 5° Comprobar las dimensiones del fresado
        - Pruebas: No precisa

#### 4° Operación: Obtención de agujeros:

- Maquinaria: Taladro de columna
- Mano de obra: Oficial de 2nda
- Medios auxiliares
  - 1° Útiles: Tornillo de presión de bancada
  - 2° Herramientas: Broca de 8 mm
- Forma de realización
  - 1° Fijación del tornillo a presión
  - 2° Marcar el centro de los agujeros con un punzón
  - 3° Colocación de la pieza en el tornillo de presión
  - 4° Taladro de agujeros
  - 5° Apagar la maquina
  - 6° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación del tornillo de presión.
      - 3° Comprobar el buen estado y colocación de las brocas
      - 4° Comprobar las dimensiones del taladro
        - Pruebas: No precisa

#### 5° Operación: Suavizado de la pieza

- Maquinaria: Lijadora eléctrica
- Mano de obra: Oficial de 3era
- Medios auxiliares
  - 1° Útiles: No precisa
  - 2° Herramientas: Bandas abrasivas
- Forma de realización
  - 1° Colocación de la pieza en la mesa de trabajo
  - 2° Puesta en marcha de la maquina
  - 3° Suavizado de las caras
  - 4° Apagar la maquina
  - 5° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación de las bandas abrasivas
      - 3° Comprobar el estado del material
        - Pruebas: No precisa

6° Operación: Barnizado

- Maquinaria: No precisa
- Mano de obra: Oficial de 3era
- Medios auxiliares
  - 1° Útiles: Brocha
  - 2° Herramientas: No precisa
- Forma de realización
  - 1° Sujeción del lateral
  - 2° Barnizado
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado del barniz
      - 2° Comprobar el barnizado realizado
        - Pruebas: No precisa

## 7º Operación: Colocación de los insertos

- Maquinaria: No precisa
- Mano de obra: Oficial de 3era
- Medios auxiliares
  - 1º Útiles: Sargento de mesa
  - 2º Herramientas: Destornillador plano
- Forma de realización
  - 1º Sujeción del lateral
  - 2º Colocación del inserto en el agujero
  - 3º Inserción del inserto con la ayuda del destornillador
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
    - Controles
      - 1º Comprobar la correcta colocación del inserto
        - Pruebas: No precisa

## PIEZA 2.1.1 – TABLERO SUPERIOR

Material de partida: Tablero de okume de 1000x1220x15 mm

### 1° Operación: Corte del tablero

- Maquina: Sierra
- Mano de obra: Oficial de 2
- Medios auxiliares:
  - 1° Útiles: No precisa
  - 2° Herramientas: Hoja de sierra
- Forma de realización
  - 1° Colocación de tablero en la maquina a la medida determinada (1200x400)
  - 2° Puesta en marcha de la maquina
  - 3° Corte del tablero
  - 4° Apagar la máquina
  - 5° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
    - Controles:
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación de la hoja de sierra
      - 3° Comprobar la medida del tablero
      - 4° Comprobar las dimensiones finales de la pieza (1200x400x15)
        - Pruebas: no precisa

## 2° Operación: Obtención de agujeros

- Maquinaria: Taladro de columna
- Mano de obra: Oficial de 2nda
- Medios auxiliares
  - 1° Útiles: Tornillo de presión de bancada
  - 2° Herramientas: Broca de 5 mm
- Forma de realización
  - 1° Fijación del tornillo a presión
  - 2° Marcar el centro de los agujeros con un punzón
  - 3° Colocación de la pieza en el tornillo de presión
  - 4° Taladro de agujeros (a medida 50x100mm, con una distancia entre ellos de 100mm, (véase el apartado Planos))
  - 5° Apagar la maquina
  - 6° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación del tornillo de presión.
      - 3° Comprobar el buen estado y colocación de las brocas
      - 4° Comprobar las dimensiones del taladro
        - Pruebas: No precisa

### 3° Operación: Suavizado de la pieza

- Maquinaria: Lijadora eléctrica
- Mano de obra: Oficial de 3era
- Medios auxiliares
  - 1° Útiles: No precisa
  - 2° Herramientas: Bandas abrasivas
- Forma de realización
  - 1° Colocación de la pieza en la mesa de trabajo
  - 2° Puesta en marcha de la maquina
  - 3° Suavizado de las caras
  - 4° Apagar la maquina
  - 5° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación de las bandas abrasivas
      - 3° Comprobar el estado del material
        - Pruebas: No precisa

#### 4° Operación: Barnizado

- Maquinaria: No precisa
- Mano de obra: Oficial de 3era
- Medios auxiliares
  - 1° Útiles: Brocha
  - 2° Herramientas: No precisa
- Forma de realización
  - 1° Sujeción del tablero
  - 2° Barnizado
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado del barniz
      - 2° Comprobar el barnizado realizado
        - Pruebas: No precisa

## PIEZA 2.1.2 – TABLERO PARA LATERAL, CON GRABADO A LASER

Material de partida: Tablero de okume de 1000x1220x15 mm (Mismo tablero para las piezas 2.1.1, 2.1.2,2.4 (Véase el Plano “Hoja 21”)

### 1° Operación: Corte del tablero

- Maquina: Sierra
- Mano de obra: Oficial de 2
- Medios auxiliares:
  - 1° Útiles: No precisa
  - 2° Herramientas: Hoja de sierra
- Forma de realización
  - 1° Colocación de tablero en la maquina a la medida determinada (1200x60)
  - 2° Puesta en marcha de la maquina
  - 3° Corte del tablero
  - 4° Apagar la máquina
  - 5° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
    - Controles:
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación de la hoja de sierra
      - 3° Comprobar la medida del tablero
      - 4° Comprobar las dimensiones finales de la pieza (1200x400x15)
        - Pruebas: no precisa

## 2° Operación: Suavizado de la pieza

- Maquinaria: Lijadora eléctrica
- Mano de obra: Oficial de 3era
- Medios auxiliares
  - 1° Útiles: No precisa
  - 2° Herramientas: Bandas abrasivas
- Forma de realización
  - 1° Colocación de la pieza en la mesa de trabajo
  - 2° Puesta en marcha de la maquina
  - 3° Suavizado de las caras
  - 4° Apagar la maquina
  - 5° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación de las bandas abrasivas
      - 3° Comprobar el estado del material
        - Pruebas: No precisa

### 3° Operación: Grabado a Láser

- Maquinaria: Grabadora láser
- Mano de obra: Oficial de 1era
- Medios auxiliares
  - 1° Útiles: No precisa
  - 2° Herramientas: No precisa
- Forma de realización
  - 1° Colocación de la pieza en la máquina
  - 2° Puesta en marcha de la maquina
  - 3° Grabado a láser
  - 4° Apagar la maquina
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el grabado final
        - Pruebas: No precisa

#### 4º Operación: Barnizado

- Maquinaria: No precisa
- Mano de obra: Oficial de 3era
- Medios auxiliares

1º Útiles: Brocha

2º Herramientas: No precisa

- Forma de realización

1º Colocación de la pieza en la mesa de trabajo

2º Barnizado

- Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
- Controles
  - 1º Comprobar el buen estado del barniz
  - 2º Comprobar el barnizado realizado
    - Pruebas: No precisa

## PIEZA 1.2 – TAPA ANGULAR

Material de partida: Tablero okume de 648x346.50x60 mm.

### 1° Operación: Corte del tablero (en forma triangular)

- Maquina: Sierra
- Mano de obra: Oficial de 2
- Medios auxiliares:
  - 1° Útiles: No precisa
  - 2° Herramientas: Hoja de sierra
- Forma de realización
  - 1° Marcado de la zona a cortar en el tablero
  - 2° Colocación de tablero en la maquina a la medida determinada (400 mm/cara triangulo) Vease en los planos, plano 18
  - 3° Puesta en marcha de la maquina
  - 4° Corte del tablero
  - 5° Apagar la máquina
  - 6° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
    - Controles:
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación de la hoja de sierra
      - 3° Comprobar la medida de la pieza
      - 4° Comprobar las dimensiones finales de la pieza (400 mm/cara – 60°)
        - Pruebas: no precisa

## 2° Operación: Obtención del “escalón” de la pieza

- Maquinaria: Fresadora
- Mano de obra: Oficial de 2nda
- Medios auxiliares
  - 1° Útiles: Tornillo de presión de bancada
  - 2° Herramientas: Fresa de 10 mm
- Forma de realización
  - 1° Fijación del tornillo de presión
  - 2° Marcar el ranurado
  - 3° Colocación de la pieza en el tornillo a presión
  - 4° Obtención del fresado
  - 5° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado de la Máquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación del tornillo a presión
      - 3° Comprobar el correcto marcado
      - 4° Comprobar el buen estado y colocación de la fresa
      - 5° Comprobar las dimensiones del fresado (20mm de hondo)
        - Pruebas: No precisa

### 3º Operación: Barnizado

- Maquinaria: No precisa
- Mano de obra: Oficial de 3era
- Medios auxiliares

1º Útiles: Brocha

2º Herramientas: No precisa

- Forma de realización

1º Colocación de la pieza en la mesa de trabajo

2º Barnizado

- Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
- Controles
  - 1º Comprobar el buen estado del barniz
  - 2º Comprobar el barnizado realizado
    - Pruebas: No precisa

## PIEZA 2.2 – PERFIL L.80.8

Material de partida: Perfil L.80.8 de 800 mm de largarúa

### 1° Operación: Corte del perfil

- Maquina: Tronzadora
- Mano de obra: Oficial de 1era
- Medios auxiliares:
  - 1° Útiles: No precisa
  - 2° Herramientas: Disco de tronzadora
- Forma de realización
  - 1° Colocación del perfil en la maquina a la medida determinada (368 mm )
  - 2° Puesta en marcha de la maquina
  - 3° Corte del perfil
  - 4° Apagar la máquina
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
    - Controles:
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación del disco
      - 3° Comprobar la medida del perfil
      - 4° Comprobar las dimensiones finales de la pieza (368mm )
        - Pruebas: no precisa

## 2° Operación: Obtención de agujeros

- Maquinaria: Taladro de columna
- Mano de obra: Oficial de 2nda
- Medios auxiliares
  - 1° Útiles: Tornillo de presión de bancada
  - 2° Herramientas: Broca de 8 mm
- Forma de realización
  - 1° Fijación del tornillo a presión
  - 2° Marcar el centro de los agujeros
  - 3° Colocación de la pieza en el tornillo de presión
  - 4° Taladro de agujeros
  - 5° Apagar la maquina
  - 6° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación del tornillo de presión.
      - 3° Comprobar la correcta realización del agujereado
        - Pruebas: No precisa

### 3° Operación: Suavizado de la pieza

- Maquinaria: Lijadora eléctrica
- Mano de obra: Oficial de 3era
- Medios auxiliares
  - 1° Útiles: No precisa
  - 2° Herramientas: Bandas abrasivas para metal
- Forma de realización
  - 1° Colocación de la pieza en la mesa de trabajo
  - 2° Puesta en marcha de la maquina
  - 3° Suavizado de las caras donde se ha realizado el corte
  - 4° Apagar la maquina
  - 5° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación de las bandas abrasivas
      - 3° Comprobar el estado del perfil
        - Pruebas: No precisa

## PIEZA 2.3 – LISTÓN DE PINO EN AUTOCLAVE

Material de partida: Listón de pino en autoclave de 2°40x 165 x 45

### 1° Operación: Corte de listón

- Maquinaria: Sierra alternativa
- Mano de obra: Un “Oficial de 2nda” puede llevar a cabo el trabajo de corte
- Medios auxiliares
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: Hoja de sierra
- Forma de realización

1° Colocar el Listón en la maquina a medida determinada (368 mm/pieza)

2° Puesta en marcha de la máquina

3° Corte del listón

4° Apagar la maquina

5° Limpieza de la viruta

- Seguridad: Gafas protectoras, Ropa de trabajo, Guantes y calzado de seguridad.
- Controles
  - 1° Comprobar que el estado de la maquina sea correcto
  - 2° Comprobar el estado y colocación de la hoja de sierra
  - 3° Comprobar la medida del listón
  - 4° Comprobar el estado del material
  - 5° Comprobar las dimensiones finales de la pieza (368 mm)
    - Pruebas: No se requieren

## 2° Operación: Obtención de agujeros

- Maquinaria: Taladro de columna
- Mano de obra: Oficial de 2nda
- Medios auxiliares
  - Útiles: Tornillo de presión a bancada
  - Herramientas: Broca de 5 mm
- Forma de realización
  - 1° Fijación del tornillo a presión
  - 2° Marcar el centro de los agujeros con un punzon
  - 3° Colocación de la pieza en el tornillo de presión
  - 4° Taladro de agujeros
  - 5° Apagar la máquina
  - 6° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Gafas protectoras, Ropa de trabajo, Guantes y calzado de seguridad.
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación del tornillo de presión
      - 3° Comprobar el estado y colocación de las brocas
      - 4° Comprobar las dimensiones del taladro
        - Pruebas: No precias

### 3° Operación: Suavizado de la pieza

- Maquinaria: Lijadora eléctrica
- Mano de obra: Oficial de 3era
- Medios auxiliares
  - 1° Útiles: Sargento
  - 2° Herramientas: Bandas de sujeción
- Forma de realización
  - 1° Sujeción de la pieza a la mesa de trabajo con ayuda del sargento
  - 2° Puesta en marcha de la maquina
  - 3° Suavizado de las caras
  - 4° Apagar la maquina
  - 5° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación de las bandas abrasivas
      - 3° Comprobar la correcta sujeción del la pieza
      - 4° Comprobar el estado del material
        - Pruebas: No precisa

## PIEZA 2.4 - TABLERO INFERIOR

Material de partida: Tablero de okume de 1000x1220x15 mm

### 1° Operación: Corte del tablero

- Maquina: Sierra
- Mano de obra: Oficial de 2
- Medios auxiliares:
  - 1° Útiles: No precisa
  - 2° Herramientas: Hoja de sierra
- Forma de realización
  - 1° Colocación de tablero en la maquina a la medida determinada (1056 x 368mm)
  - 2° Puesta en marcha de la maquina
  - 3° Corte del tablero
  - 4° Apagar la máquina
  - 5° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
    - Controles:
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación de la hoja de sierra
      - 3° Comprobar la medida del tablero
      - 4° Comprobar las dimensiones finales de la pieza (1056 x 368 mm)
        - Pruebas: no precisa

## 2° Operación: Suavizado de la pieza

- Maquinaria: Lijadora eléctrica
- Mano de obra: Oficial de 3era
- Medios auxiliares
  - 1° Útiles: No precisa
  - 2° Herramientas: Bandas abrasivas
- Forma de realización
  - 1° Colocación de la pieza en la mesa de trabajo
  - 2° Puesta en marcha de la maquina
  - 3° Suavizado de las caras
  - 4° Apagar la maquina
  - 5° Limpieza de viruta
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado de la maquina
      - 2° Comprobar el buen estado y colocación de las bandas abrasivas
      - 3° Comprobar el estado del material
        - Pruebas: No precisa

### 3° Operación: Barnizado

- Maquinaria: No precisa
- Mano de obra: Oficial de 3era
- Medios auxiliares
  - 1° Útiles: Brocha
  - 2° Herramientas: No precisa
- Forma de realización
  - 1° Sujeción del tablero
  - 2° Barnizado
    - Seguridad: Guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad
    - Controles
      - 1° Comprobar el buen estado del barniz
      - 2° Comprobar el barnizado realizado
        - Pruebas: No precisa



# 5. PRESUPUESTO

## 5.1. COSTES DE FABRICACIÓN

### COSTES UNITARIOS

Se van a exponer los costes de material, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares.

#### MATERIAL

- Tablero contrachapado de okume 1220 x 1000x 15 mm: 26,60€
- Tablero contrachapado de okume 1200 x 870 x 30 mm: 32,50€
- Tablero contrachapado de okume 350 x 650 x 60 mm: 40 €
- Listón pino auto Flandes 2040x165x45: 15€
- Listón pino auto Flandes 2230x45x45: 12 €

#### MÁQUINARIA

- Sierra alternativa: 600€ (amortización en 5 años)
- Fresadora 900€ (amortización en 15 años)
- Lijadora eléctrica 300€ (amortización en 5 años)
- Tronzadora 400€ (amortización en 5 años)
- Grabadora láser 3500€ (amortización 15 años)
- Taladro de columna 1000€ (Amortización en 10 años)
- Sierra de cinta: 800€ (Amortización en 10 años)

#### MANO DE OBRA

- Oficial de 1ª: 20€/h
- Oficial de 2ª: 15€/h
- Oficial de 3ª: 10€/h

#### MEDIOS AUXILIARES:

- Sargento: 3€/ud.
- Sargento de mesa:
- Bandas Abrasivas: 5€/ud.
- Esponjas Abrasivas: 0,5€/ud.
- Hoja de sierra: 30€/ud.
- Brocha: 3€/ud.
- Tornillo de presión de bancada: 100€/ud.
- Broca 5mm: 5€/ud
- Broca 8mm: 7€/ud.
- Fresa de ranurar: 40€/ud.
- Herramienta de roscado interno: 25€/ud
- Herramienta de roscado externa: 25€/ud

Tabla 1 Presupuesto. Costes fabricación 1.1.1.1

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	CANT.	Ud.				
1.1.1.1	2	ud	<b>LATERAL CON VACIADO</b>			
	0,18	m2	Material Tablero contrachapado de okume 1200x870x30mm	32,50€	5,85	
			<b>TRABAJO CORTE</b>			
	0,25	h	Maquinaria: Sierra	0,11	0,0275	
	0,25	h	Mano de obra: Oficial 2ª	15	3,75	
			Medios auxiliares			
	0,25	h	Herramientas: Hoja de sierra	0,05	0,0125	
			<b>OBTENCIÓN DE ANGULOS</b>			
	0,2	h	Maquinaria: Sierra alternativa	0,11	0,022	
	0,2	h	Mano de obra: Oficial 2ª	15	3	
	0,2	h	Medios Auxiliares			
	0,2	h	Hoja de sierra	0,11	0,22	
			<b>OBTENCION HUECO PERFIL L</b>			
	0,15	h	Maquinaria: Fresadora	0,03	0,0045	
	0,15	h	Mano de Obra: Oficial de 2ª	15	2,25	
			Medios Auxiliares			
	0,15	h	Útiles: tornillo de presión de bancada	0,005	0,00075	
	0,15	h	Herramientas: Fresa de ranurado	0,04	0,006	
			<b>OBTENCIÓN DE AGUJEROS</b>			
	0,1	h	Maquinaria: Taladro de columna	0,05	0,005	
	0,1	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	15	1,5	
			Medios Auxiliares.			
	0,1	h	Útiles: tornillo de presión de bancada	0,005	0,0005	
	0,1	h	Herramientas: Broca 8mm	0,15	0,015	
			<b>SUAVIZADO DE LA PIEZA</b>			

	0,25	h	Maquinaria: Lijadora eléctrica	0,03	0,0075	
	0,25	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	10	2,5	
			Medios auxiliares			
	0,25	h	Herramientas: Bandas abrasivas	0,05	0,0125	
			<b>BARNIZADO</b>			
	0,2	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	10	2	
			Medios auxiliares			
	0,2	h	Útiles: Brocha	0,02	0,004	
				<b>TOTAL UNITARIO</b>	<b>21,20€</b>	
				<b>TOTAL</b>	<b>42,40€</b>	

Tabla 2 Presupuesto. Costes Fabricación 1.1.1.2

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	CANT.	Ud.				
1.1.1.2	4	ud	<b>LATERAL SIN VACIADO</b>			
	0.18	m2	Material Tablero contrachapado de okume 1200x870x30mm	32,50€	5.85	
			<b>TRABAJO CORTE</b>			
	0,25	h	Maquinaria: Sierra	0,11	0,0275	
	0,25	h	Mano de obra: Oficial 2ª	15	3,75	
			Medios auxiliares			
	0,25	h	Herramientas: Hoja de sierra	0,05	0,0125	
			<b>OBTENCIÓN DE ANGULOS</b>			
	0,2	h	Maquinaria: Sierra alternativa	0,11	0,022	
	0,2	h	Mano de obra: Oficial 2ª	15	3	
			Medios Auxiliares			

	0,2	h	Hoja de sierra	0,11	0,022	
			<b>SUAVIZADO DE LA PIEZA</b>			
	0,25	h	Maquinaria: Lijadora eléctrica	0,03	0,0075	
	0,25	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	10	2,5	
			Medios auxiliares			
	0,25	h	Herramientas: Bandas abrasivas	0,05	0,0125	
			<b>BARNIZADO</b>			
	0,2	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	10	2	
			Medios auxiliares			
	0,2	h	Útiles: Brocha	0,02	0,004	
				<b>TOTAL UNITARIO</b>	<b>17,20</b>	
				<b>TOTAL</b>	<b>68,80€</b>	

Tabla 3 Presupuesto. Costes fabricación 1.1.1.3.

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	CANT.	Ud.				
1.1.13	6	ud	<b>PINO FORMA ANGULAR</b>			
	0,132	m2	Material Listón pino auto Flandes 2230x45x45	12€	1,584	
			<b>TRABAJO CORTE</b>			
	0,2	h	Maquinaria: Sierra alternativa	0,06	0,012	
	0,2	h	Mano de obra: Oficial 2ª	15	3	
			Medios auxiliares			
	0,2	h	Herramientas: Hoja de sierra	0,05	0,01	
			<b>OBTENCIÓN DE CARASN EN ANGULO</b>			
	0,2	h	Maquinaria: Sierra alternativa	0,06	0,012	
	0,2	h	Mano de obra: Oficial 2ª	15	3	
			Medios Auxiliares			

	0,2	h	Hoja de sierra	0,11	0,022	
			<b>OBTENCIÓN DE CARAS PLANAS</b>			
	0,1	h	Maquinaria: Lijadora eléctrica	0,03	0,003	
	0,1	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	10	1	
			Medios auxiliares			
	0,1	h	Útiles: Sargento	3	0,03	
	0,1	h	Herramientas: Bandas abrasivas	0,05	0,005	
			<b>SUAVIZADO DE LA PIEZA</b>			
	0,1	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	10	1	
			Medios auxiliares			
	0,1	h	Herramientas: Esponja abrasiva	0,5	0,05	
				<b>TOTAL UNITARIO</b>	<b>8,70€</b>	
				<b>TOTAL</b>	<b>52,2€</b>	

Tabla 4 Presupuesto. Coste fabricación 2.1.1

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	CANT.	Ud.				
2.1.1	1	ud	<b>TABLERO SUPERIOR</b>			
	0,48	m2	Material Tablero contrachapado de okume 1220 x 1000x 15 mm	26,60 €	12,76	
			<b>TRABAJO CORTE</b>			
	0,25	h	Maquinaria: Sierra	0,11	0,0275	
	0,25	h	Mano de obra: Oficial 2ª	15	3,75	
			Medios auxiliares			
	0,25	h	Herramientas: Hoja de sierra	0,05	0,0125	
			<b>OBTENCIÓN DE AGUJEROS</b>			

	0,2	h	Maquinaria: Taladro de columna	0,05	0,01	
	0,2	h	Mano de obra: Oficial 2ª	15	3	
	0,2	h	Medios Auxiliares			
	0,2	h	Útiles: Tornillo de presión de bancada	0,005	0,001	
	0,2	h	Herramientas: Broca de 5mm	0,15€	0,02	
			<b>SUAVIZADO DE LA PIEZA</b>			
	0,25	h	Maquinaria: Lijadora eléctrica	0,03	0,0075	
	0,25	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	10	2,5	
			Medios auxiliares			
	0,25	h	Herramientas: Bandas abrasivas	0,05	0,0125	
			<b>BARNIZADO</b>			
	0,25	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	10	2,5	
			Medios auxiliares			
	0,25	h	Útiles: Brocha	0,02	0,005	
				<b>TOTAL UNITARIO</b>	<b>24,60€</b>	
				<b>TOTAL</b>	<b>24,60€</b>	

Tabla 5 Presupuesto. Costes de fabricación 2.1.2

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	CANT.	Ud.				
2.1.2	2	ud	<b>TABLERO LATERAL</b>			
	0,072	m2	Material Tablero contrachapado de okume 1220 x 1000x 15 mm	26,60 €	1,915	
			<b>TRABAJO CORTE</b>			
	0,2	h	Maquinaria: Sierra	0,11	0,022	
	0,2	h	Mano de obra: Oficial 2ª	15	2	
			Medios auxiliares			

	0,2	h	Herramientas: Hoja de sierra	0,05	0,01	
			<b>SUAVIZADO DE LA PIEZA</b>			
	0,2	h	Maquinaria: Lijadora eléctrica	0,03	0,006	
	0,2	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	10	2	
			Medios auxiliares			
	0,2	h	Herramientas: Bandas abrasivas	0,05	0,01	
			<b>GRABADO A LÁSER</b>			
	0,25	h	Maquinaria: Grabadora láser	0,11	0,0275	
	0,25		Mano de Obra: Oficial de 1ª	20	5	
			<b>BARNIZADO</b>			
	0,2	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	10	2	
			Medios auxiliares			
	0,2	h	Útiles: Brocha	0,02	0,004	
				<b>TOTAL UNITARIO</b>	<b>13€</b>	
				<b>TOTAL</b>	<b>26€</b>	

Tabla 6 Presupuesto. Coste fabricación 1.2

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	CANT.	Ud.				
1.2	2	ud	<b>TAPA ANGULAR</b>			
	0,16	m2	Material Tablero contrachapado de okume 350 x 650 x 60 mm	40 €	6,4	
			<b>TRABAJO CORTE</b>			
	0,2	h	Maquinaria: Sierra	0,11	0,022	
	0,2	h	Mano de obra: Oficial 2ª	15	2	
			Medios auxiliares			
	0,2	h	Herramientas: Hoja de sierra	0,05	0,01	

			<b>SUAVIZADO DE LA PIEZA</b>			
	0,2	h	Maquinaria: Lijadora eléctrica	0,03	0,006	
	0,2	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	10	2	
			Medios auxiliares			
	0,2	h	Herramientas: Bandas abrasivas	0,05	0,01	
			<b>OBTENCIÓN DEL "ESCALÓN"</b>			
	0,2	h	Maquinaria: Fresadora	0,03	0,006	
	0,2	h	Mano de Obra: Oficial de 2ª	15	3	
			Medios Auxiliares			
	0,2	h	Útiles: Tornillo de presión de bancada	0,005	0,01	
	0,2	h	Herramientas: Fresa de ranurado	0,04	0,08	
			<b>BARNIZADO</b>			
	0,2	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	10	2	
			Medios auxiliares			
	0,2	h	Útiles: Brocha	0,02	0,004	
				<b>TOTAL UNITARIO</b>	<b>15,55€</b>	
				<b>TOTAL</b>	<b>31,1€</b>	

Tabla 7 Presupuesto. coste fabricación 2.2

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	CANT.	Ud.				
2.2	2	ud	<b>PERFIL L</b>			
	0,368	m	Material Perfil L.80.8 de 800mm de largo	20€	7,36	
			<b>TRABAJO CORTE</b>			
	0,1	h	Maquinaria: Tronzadora	0,11	0,011	
	0,1	h	Mano de obra: Oficial 1ª	20	2	
			Medios auxiliares			

	0,1	h	Herramientas: Disco de tronzadora	0,05	0,005	
			<b>OBTENCIÓN DE AGUJEROS</b>			
	0,1	h	Maquinaria: Taladro de columna	0,05	0,005	
	0,1	h	Mano de obra: Oficial 2ª	15	1,5	
			Medios Auxiliares			
	0,1	h	Útiles: Tornillo de presión de bancada	0,005	0,0005	
	0,1	h	Herramientas: Broca de 8mm	0,15€	0,015	
			<b>SUAVIZADO DE LA PIEZA</b>			
	0,1	h	Maquinaria: Lijadora eléctrica	0,03	0,004	
	0,1	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	10	1	
			Medios auxiliares			
	0,1	h	Herramientas: Bandas abrasivas	0,05	0,005	
				<b>TOTAL UNITARIO</b>		<b>12€</b>
				<b>TOTAL</b>		<b>24€</b>

Tabla 8 Presupuesto. Coste fabricación 2.3

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	CANT.	Ud.				
2.3	5	ud	<b>LISTÓN PINO</b>			
	0,368	m2	Material Listón pino auto Flandes 2240x165x45	15€	5,52	
			<b>TRABAJO CORTE</b>			
	0,2	h	Maquinaria: Sierra alternativa	0,06	0,012	
	0,2	h	Mano de obra: Oficial 2ª	15	3	
			Medios auxiliares			
	0,2	h	Herramientas: Hoja de sierra	0,05	0,01	
			<b>OBTENCIÓN AGUJEROS</b>			

	0,1	h	Maquinaria: taladro de columna	0,05	0,005	
	0,1	h	Mano de obra: Oficial 2ª	15	1,5	
			Medios Auxiliares			
	0,1	h	Útiles: Tornillo de presión de bancada	0,005	0,0005	
	0,1		Herramientas: Broca de 5mm	0,15	0,015	
			<b>SUAVIZADO DE LA PIEZA</b>			
	0,1	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	10	1	
			Medios auxiliares			
	0,1	h	Herramientas: Esponja abrasiva	0,5	0,05	
				<b>TOTAL UNITARIO</b>	<b>11,10€</b>	
				<b>TOTAL</b>	<b>55,5€</b>	

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	CANT.	Ud.				
2.4	1	ud	<b>TABLERO INFERIOR</b>			
	0,388	m2	Material Tablero contrachapado de okume 1200 x 1000 x 15 mm	26,60€	10,32	
			<b>TRABAJO CORTE</b>			
	0,2	h	Maquinaria: Sierra	0,11	0,022	
	0,2	h	Mano de obra: Oficial 2ª	15	2	
			Medios auxiliares			
	0,2	h	Herramientas: Hoja de sierra	0,05	0,01	
			<b>SUAVIZADO DE LA PIEZA</b>			
	0,2	h	Maquinaria: Lijadora eléctrica	0,03	0,006	
	0,2	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	10	2	
			Medios auxiliares			
	0,2	h	Herramientas: Bandas abrasivas	0,05	0,01	

			<b>BARNIZADO</b>			
	0,2	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	10	2	
			Medios auxiliares			
	0,2	h	Útiles: Brocha	0,02	0,004	
				<b>TOTAL UNITARIO</b>		<b>16,40€</b>
				<b>TOTAL</b>		<b>16,40€</b>

### RESUMEN COSTES DE FABRICACIÓN

Tabla 9 Presupuesto. Resumen costes fabricación

MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	COSTE Ud. (€)	COSTE (€)
1.1.1.1	Lateral con vaciado para Perfil L	2	21,20	42,40
1.1.1.2	Lateral sin vaciado	4	17,20	68,8
1.1.1.3	Pino forma Angula	6	8,7	52,2
1.2	Tapa triangular	2	15,5	31,1
2.1.1	Tablero superior	1	24,60	24,60
2.1.2	Tableros laterales	2	13	26
2.2	Perfil L.80	2	12	24
2.3	Listón pino rectangular	5	11,1	55,5
2.4	Tablero inferior	1	16,4	16,4
<b>TOTAL</b>				<b>341</b>

## 5.2. COSTES DE ENSAMBLAJE

En este apartado se van a exponer los costes de ensamblaje. Dicho trabajo puede ser realizado por un oficial de 3º.

- Oficial 3ª: 10€/h

Tabla 10. Presupuesto. Costes ensamblaje 1

OPERACIÓN	MEDICIÓN		TRABAJO	PRECIO UNITARIO (€/Ud)	PRECIO TOTAL (€)
	CANT.	Ud.			
Union de los elementos 1.1.1.1 y 1.1.1.2	0,2	h	Oficial de 3ª	10	2
<b>TOTAL</b>					<b>2</b>

Tabla 11 Presupuesto. Coste ensamblaje 2

OPERACIÓN	MEDICIÓN		TRABAJO	PRECIO UNITARIO (€/Ud)	PRECIO TOTAL (€)
	CANT.	Ud.			
Colocación de los insertos en el elemento 1.1.1	0,1	h	Oficial de 3ª	10	1
<b>TOTAL</b>					<b>1</b>

Tabla 12. Presupuesto. Coste ensamblaje 3

OPERACIÓN	MEDICIÓN		TRABAJO	PRECIO UNITARIO (€/Ud)	PRECIO TOTAL (€)
	CANT.	Ud.			
Colocación de la tapa en el elemento 1.1	0,1	h	Oficial de 3ª	10	1
Colocación de la tapa en el elemento 1.1	0,1	h	Oficial de 3ª	10	1
<b>TOTAL</b>					<b>2</b>

Tabla 13 Presupuesto. Coste ensamblaje 4

OPERACIÓN	MEDICIÓN		TRABAJO	PRECIO UNITARIO (€/Ud)	PRECIO TOTAL (€)
	CANT.	Ud.			
Unión piezas 2.1.1 y 2.1.2	0,1	h	Oficial de 3ª	10	1
<b>TOTAL</b>					<b>1</b>

Tabla 14 Presupuesto. Coste ensamblaje 5

OPERACIÓN	MEDICIÓN		TRABAJO	PRECIO UNITARIO (€/Ud)	PRECIO TOTAL (€)
	CANT.	Ud.			
Unión piezas 2.1 y 2.3, con 2.6	0,3	h	Oficial de 3ª	10	3
Unión piezas 2.2 y 2.4 a las anteriores, con 2.5	0,2	h	Oficial de 3ª	10	2
<b>TOTAL</b>					<b>5</b>

Tabla 15 Presupuesto. Coste ensamblaje 6

OPERACIÓN	MEDICIÓN		TRABAJO	PRECIO UNITARIO (€/Ud)	PRECIO TOTAL (€)
	CANT.	Ud.			
Unión piezas 1 y 2 con elemento 3	0,2	h	Oficial de 3ª	10	
<b>TOTAL</b>					<b>2</b>

<b>TOTAL ENSAMBLAJE</b>					<b>11€</b>
-------------------------	--	--	--	--	------------

### 5.3. COSTE DE ELEMENTOS NORMALIZADOS

Tabla 16 Presupuesto. Coste elementos normalizados

MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (€/Ud)	PRECIO TOTAL (€)
1.1.2	Inserto	6	0,52	3,12
3	Tornillo con arandela	6	0,31	1,86
2,5	Tornillo cabeza de sebo	24	0,40	9,6
2.6	tirafondos	12	0,50	6
<b>TOTAL</b>				<b>20,60</b>

### 5.4. COSTE FINAL DEL PRODUCTO

COSTES	COSTES UNITARIOS (€)
FABRICACIÓN	341
ENSAMBLAJE	11
ELEMENTOS NORMALIZADOS	20,60
10% GASTOS LUZ	20
<b>TOTAL</b>	<b>392,60</b>