

# *Diseño de luminaria integrada en mobiliario*

---

**MEMORIA PRESENTADA POR:**

*Laura Martínez Boluda*

GRADO DE INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTO

Convocatoria de defensa: Febrero de 2018

## RESUMEN

### ESPAÑOL:

Buscar la multifuncionalidad en un elemento tan esencial como la luz es lo que se consigue con el TRIANGLE.

Se trata de un biombo de tres módulos que cumple cuatro funciones; ilumina, aísla del ruido, separa espacios y es un complemento decorativo personalizable. El usuario puede orientar la luz y el material fonoabsorbente según sus necesidades, permitiéndole ajustar la cantidad de luz y la dirección de la misma.

El aislamiento acústico que proporciona el fieltro permite la división de un espacio en dos ambientes distintos. De esta forma el una habitación amplia se aprovecha al máximo, evitando paredes que empequeñecen el espacio.

Este material y el elemento difusor de luz pueden personalizarse en cuanto a color, en ambos casos, y nivel de transparencia, en el caso del difusor, que puede ser más o menos traslúcido. El número de combinaciones que pueden conseguirse son ilimitadas, abriendo así, todo un mundo de posibilidades estéticas.

### ENGLISH:

To look for the multifunctionality in an element as essential as the light, is obtained with the TRIANGLE.

It is about a screen of three parts, that fulfills four functions; it illuminates, isolates of the noise, separates spaces and it is a personalizable and decorative complement. The user can face the light and the material that isolates from noises, according to its needs, allowing him to fit the quantity of light and the direction of itself.

The acoustic isolation that provides the felt, allows the division of a space in two different ambiances. A wide room takes advantage to the maximum, avoiding walls that minimize the space.

This material and the spreading element of light can be personalized by colour, in both cases, and transparency level, in case of the diffuser, which can be more or less translucent. The number of combinations that can be obtained is unlimited, opening this way, the whole world of esthetic possibilities.

## **VALENCIÀ:**

Buscar la multifuncionalitat en un element tan essencial com la llum és all'o que s'aconsegueix amb el TRIANGLE.

Es tracta d'un biombode tres m'oduls que compleix quatre funcions; il·lumina, aïlla del soroll, separa espais i és un complement decoratiu personalitzable. L'usuari pot orientar la llum i el material fono-absorvent segons les seves necessitats, permetint-li ajustar la quantitat de llum i la direcció del la mateixa.

L'aïllament acústic que proporciona el feltre permeteix la divisió d'un espai en dos ambients diferents. D'aquesta manera, una habitació amplia s'aprofita al màxim, evitant parets que façen més petit l'entorn.

Aquest material i l'element difusor de llum poden ser personalitzats, tant el color, en el cas dels dos elements, com el nivell de translucidesa, que ho pot ser en major o menos grau. La quantitat de combinacions que poden aconseguir – se són il·limitades, obrint, d'aquesta manera, tot un món de possibilitats estètiques.

## **PALABRAS CLAVE**

Iluminación

Luminaria

Biombo

LED

OLED

Panel fonoabsorbente

Lightning

Illumination

Folding screen

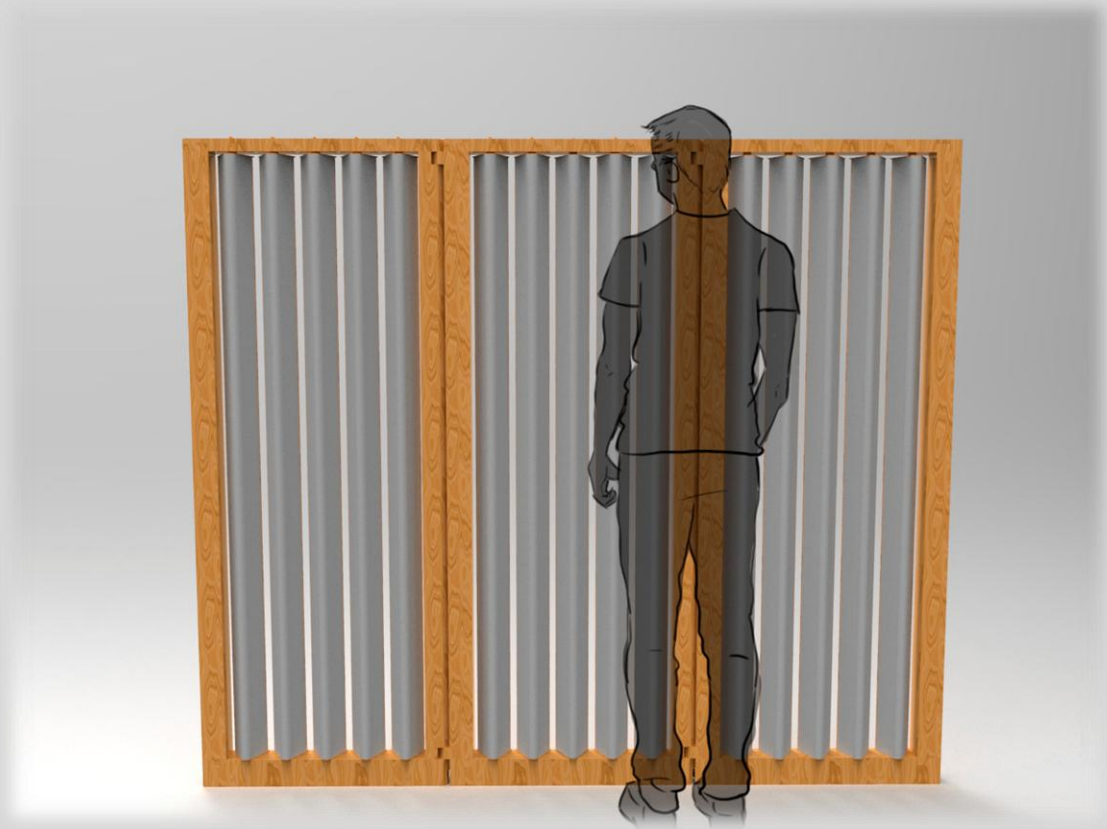
LED

OLED

Sound - absorbing

# TRIANGLE

DISEÑO DE LUMINARIA INTEGRADA A MOBILIARIO



Proyecto realizado por: Laura Martínez Boluda

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos.

Universitat Politècnica de València, campus d'Alcoi

Fecha de presentación: Febrero de 2018



# TRIANGLE

DISEÑO DE LUMINARIA INTEGRADA EN MOBILIARIO

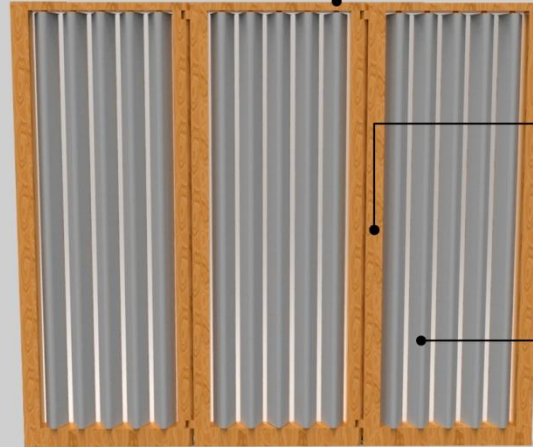
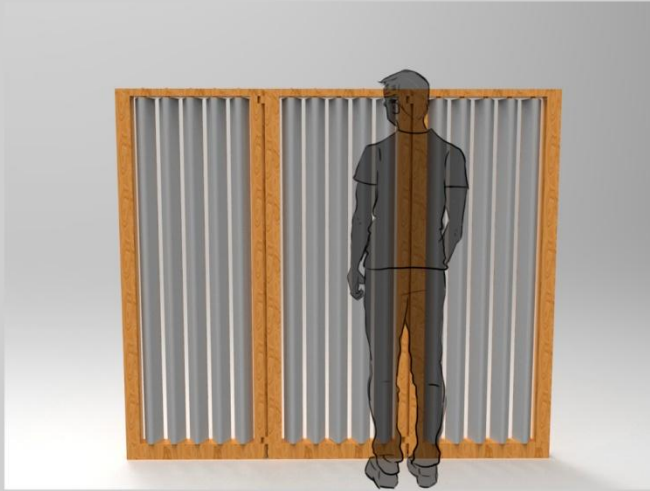
Laura Martínez Boluda

Buscar la multifuncionalidad en un elemento tan esencial como la luz es lo que se consigue con el TRIANGLE.

Se trata de un biombo de tres módulos que cumple cuatro funciones; ilumina, aísla del ruido, separa espacios y es un complemento decorativo personalizable. El usuario puede orientar la luz y el material fonoabsorbente según sus necesidades, permitiéndole ajustar la cantidad de luz y la dirección de la misma.

El aislamiento acústico que proporciona el fieltro permite la división de un espacio en dos ambientes distintos. De esta forma en una habitación amplia se aprovecha al máximo, evitando paredes que empequeñecen el espacio.

Este material y el elemento difusor de luz pueden personalizarse en cuanto a color, en ambos casos, y nivel de transparencia, en el caso del difusor, que puede ser más o menos traslúcido. El número de combinaciones que pueden conseguirse son ilimitadas, abriendo así, todo un mundo de posibilidades estéticas.



## ORIENTACIÓN

El usuario puede dirigir la dirección de la luz de cada módulo orientando según la necesidad, pudiendo cambiar la intensidad de la misma en cada situación.



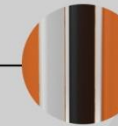
## MATERIALES

Los materiales empleados en el producto son respetuosos con el medio ambiente; madera de pino y fieltro, que son biodegradables, y Organic LED, que suponen un gasto energético menor y son de origen orgánico.



## CUSTOMIZACIÓN

El fieltro y el difusor de luz (metacrilato) pueden ser de diversos colores, de modo que las combinaciones de colores son infinitas, y la posibilidad de combinar el biombo con otros elementos decorativos abre todo un mundo de posibilidades.



# **ÍNDICE**

INTRODUCCIÓN.....	10
OBJETO Y JUSTIFICACIÓN .....	11
ANTECEDENTES .....	12
NORMAS Y REFERENCIAS .....	14
INFORMACIÓN RELATIVA A LAS LUCES OLED .....	14
INFORMACIÓN RELATIVA AL ESTUDIO DE MERCADO.....	15
OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN:.....	18
PROGRAMAS INFORMÁTICOS EMPLEADOS.....	19
DEFINICIONES Y ABREVIATURAS .....	20
REQUISITOS DE DISEÑO .....	20
ANÁLISIS DE SOLUCIONES .....	21
RESULTADOS FINALES .....	33
- MEDIDAS BÁSICAS.....	36
- MOVIMIENTO / FUNCIONAMIENTO .....	39
- ILUMINACIÓN:.....	44
- FABRICACIÓN. ....	48
- MAQUINARIA .....	65
CONCLUSIONES .....	66
ANEXOS: .....	67
ANEXO I: DOCUMENTACIÓN DE PARTIDA.....	67
ANEXO II: CÁLCULOS. ....	89
- ELECCIÓN DEL MATERIAL .....	89
- ESTABILIDAD.....	91
PLIEGO DE CONDICIONES INICIALES. ....	97
PLANOS.....	99
PRESUPUESTO Y ESTADO DE MEDICIONES .....	118
- TIEMPOS ESTIMADOS .....	118
- COSTES UNITARIOS .....	121
- PRESUPUESTO .....	122

## INTRODUCCIÓN.

El ruido se define en la RAE como "sonido inarticulado, por lo general desagradable". Por otra parte, la Organización Mundial de la Salud (OMS) define como ruido cualquier sonido superior a 65 dB. Se puede determinar que, cuando el ruido se mantiene a estos niveles, existe en el entorno contaminación acústica. Este tipo de contaminación se ha ido incrementando junto al crecimiento de la industria y de los medios de transporte, así como las costumbres sociales.

De esta forma, la contaminación acústica, aunque de forma imperceptible, puede causar problemas de salud tales como trastornos en el sueño, irritabilidad, falta de concentración, pérdida de audición, etc...

Para contrarrestar este tipo de problemas, existen elementos que pueden instalarse en las viviendas, ya sea de forma arquitectónica en la estructura de la misma, o como elemento decorativo en forma de paneles colgantes o elementos que dividen los espacios que los complementan. De esta forma se diseñan productos que, además de ser fonoabsorbentes y hacer acústicamente confortable una vivienda, la decoran y completan.

En el presente proyecto se estudia la posibilidad de conseguir dicha comodidad mediante un biombo, que, además de cumplir con la función propia de este tipo de productos, es una pantalla que aísla acústicamente. A esto se le añade la luz OLED (LED Orgánicas) que ilumina de forma más natural que las conocidas LED.

En este proyecto se intenta utilizar este tipo de tecnologías para crear objetos que puedan suplir necesidades que el usuario realmente necesita tanto para su bienestar como para su salud.

## **OBJETO Y JUSTIFICACIÓN**

El objetivo del presente proyecto de diseño es poner en práctica todos los conocimientos adquiridos a lo largo de la titulación.

Con la premisa de utilizar tecnología de última generación, como son los OLED (Organic LED), que ofrecen todo tipo de posibilidades en el diseño de luminaria, se han buscado productos que empleen una tecnología similar a ésta para realizar un estudio de mercado previo.

Entre las características de la luz OLED, destaca su flexibilidad y poco gasto energético.

El desarrollo de un trabajo como este tiene lugar debido a que la iluminación va evolucionando a pasos agigantados, pero nunca llega a incluirse totalmente en el ambiente; se trata de un elemento a parte que solamente tiene esa utilidad; iluminar. De esta forma, buscando nuevas formas de integrar la luminaria en el mobiliario, se consigue reinventar el ámbito de la iluminación y abrir un campo de trabajo lleno de posibilidades.

El ámbito al que el presente proyecto de diseño pertenece, es al de mobiliario con luz integrada, dado que la multifuncionalidad de los objetos está en constante crecimiento, ya sea en un ambiente familiar o de trabajo. Con esto, el objetivo del proyecto es integrar en un objeto cotidiano que forma parte del mobiliario, la función de iluminar en varias direcciones, y de aislar acústicamente, con lo que aumenta el valor del objeto que el usuario percibe del mismo.

Este trabajo pretende desarrollarse hasta la fase de prototipado virtual. Esto significa que se plantearán materiales y medidas preliminares hasta llegar a un planteamiento digital en el que puedan verse claramente las posibilidades que ofrece el producto diseñado.

## ANTECEDENTES

En cuanto a los antecedentes se refiere, se realizó un estudio de mercado, siendo el principal objetivo de búsqueda la luminaria integrada en mobiliario. La principal fuente de información, en un primer momento, fue la web oficial de LG – OLED, en la que aparecen varios catálogos de lo que a este tipo de fuente de luz se refiere.

En segundo lugar, con la intención de buscar nuevas formas y utilidades de la luz se realizó el estudio de mercado que aparece en el **ANEXO 1**. Por este motivo los objetos analizados en el estudio no son, necesariamente, objetos en los que se integra la luminaria en mobiliario.

Las conclusiones de esta búsqueda son las siguientes:

- La tecnología OLED está surgiendo poco a poco; la marca LG está sacando partido de esta tecnología anunciando una nueva gama de pantallas de televisión flexibles. Aún así LG comenzó hace unos meses a poner a la venta packs de luminaria OLED a particulares. En la web oficial existen catálogos que presentan todas las posibilidades que presenta esta tecnología. Por el momento solo esta marca está desarrollando este tipo de luminaria.

- Prevalecen las luminarias con luz LED, aunque hay muchos diseñadores que se decantan por dar aspecto de bombilla para conseguir un estilo más tradicional.

- Las conexiones (tanto entre varios componentes del producto, como a la corriente eléctrica) despuntan como medio para aumentar el aspecto de sencillez al objeto, para dar cierta movilidad o desglosar más fácilmente el producto. De esta manera existen lámparas cuya fuente de luz puede retirarse como si de un imán se tratara, pudiendo cambiar más fácilmente la luminosidad de la misma.

- Materiales como el plexiglás, el cristal, el aluminio y la madera despuntan como los más empleados para este tipo de productos.

- Formas sencillas, colores suaves o neutros, sensación de ligereza y pulcritud.

- Luz de carácter ambiental, principalmente.

- Multifuncionalidad de la luz; tan solo unos pocos de los objetos analizados en el estudio han tenido esta característica (paneles fonoabsorbentes, estantes, mimetizados con la pared o en una superficie de la estancia)

Teniendo en cuenta estos factores , puede llegarse a la conclusión de que, debido a la escasez de luminaria multifuncional que se extrae del estudio de mercado, el proyecto debe centrarse en integrar luminaria en elementos de mobiliario y proponer un modelo que reinvente el concepto de la luz en cualquier entorno, integrándolo en un objeto con el que se pueda cambiar la dirección de la luz.

En este caso, concretamente, ha llamado la atención un producto del estudio de mercado que lleva integrado un pequeño panel fonoabsorbente. Se decide partir de esa referencia para crear algo similar a un biombo que tenga la función de absorber el sonido e iluminar. Se pretenderá idear una manera de que, además de ser un biombo transportable, se integre en la pared.



## NORMAS Y REFERENCIAS

**UNE-EN 1023-1:1996** Mobiliario de oficina. Biombos. Parte 1: Dimensiones.

**UNE-EN 1023-2:2001** Mobiliario de oficina. Biombos. Parte 2: Requisitos de seguridad mecánica.

**UNE-EN 1023-3:2001** Mobiliario de oficina. Biombos. Parte 3: Métodos de ensayo.

### INFORMACIÓN RELATIVA A LAS LUCES OLED

1. Documento PDF de la Universidad de Valladolid: **Fundamentos-Tecnología-OLED.pdf** ISBN: 978-84-936644-0-4

<<https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/2578/1/Fundamentos-Tecnolog%C3%ADa-OLED.pdf>>

2. Tablero de la cuenta de "Pinterest" LG OLED Light Product.

<<https://es.pinterest.com/lgoledlight/lg-oled-light-product/>>  
[Consulta del tablero: 28 Sept. 2016]

3. LG Display: Gama de productos OLED de esta marca, además de aspectos generales sobre su uso y su estructura.

< <http://www.lgoledlight.com/index.do#>>  
[Consulta de la web: 28 Sept. 2016 ]

4. Documento en PDF: LG\_Display\_OLED\_light\_Catalogue-1607.pdf

<[http://www.lgoledlight.com/resources/LG\\_Display\\_OLED\\_light\\_Catalogue-1607.pdf](http://www.lgoledlight.com/resources/LG_Display_OLED_light_Catalogue-1607.pdf)>

[Consulta de la web: 28 Sept. 2016 ]

5. Empresa: MATRIX.ES.

<<http://www.matrix.es/novedades-y-formacion/ultimas-novedades/matrix-firma-como-distribuidor-oled-de-lg-chem>>

Publicación de la noticia: 19 Nov. 2015.

[Consulta de la web: 28 Sept. 2016]



## INFORMACIÓN RELATIVA AL ESTUDIO DE MERCADO

La numeración se corresponde con el orden que siguen los productos estudiados en el estudio de mercado.

**1. Empresa: oneLED**

<http://www.oneled.me/en/portfolios/oneled-wall-indirect/>

Web de un gabinete de diseño y producción de luminaria LED. Empresa: oneLED

[Consulta de la web: 28 Abril, 2017 ]

**2. Revista ONLINE: IDEASDI**

<<https://ideasdi.com/heng/> >

Web destinada a la difusión de novedades en el campo del diseño industrial, tanto para eventos importantes como en el de nuevos productos. Web española.

[Consulta de la web: 28 Abril, 2017 ]

**3. Estudio: WM (Noruega).**

<<http://www.studiowm.com/Reflector-Table-Lamp> >

Web del estudio de diseño que ha diseñado el objeto que se describe en el estudio .

[Consulta de la web: 28 Abril, 2017 ]

**4. Empresa: CINI&NILS**

<<http://www.cinienils.com/en/products/famiglia-assolo/assolo/assolo43-soffitto>>

Web de la empresa italiana que diseña, produce y distribuye productos de iluminación.

[Consulta de la web: 28 Abril, 2017 ]

**5. Web: www.architonic.com**

<<https://www.architonic.com/es/product/vibia-puck-5425-5427-wall-lamp/1091872>>

Web de una plataforma digital que cuenta con referencias sobre novedades en diseño, textiles, marcas, etc

[Consulta de la web: 1 Mayo, 2017 ]

**6. Revista digital: Yankodesign**

<<http://www.yankodesign.com/2010/03/08/lamp-swingy-magnetic/>>

Web de una revista digital a la última con temas de diseño de producto

[Consulta de la web: 1 Mayo, 2017 ]



**7. Plataforma digital Architonic**

<<https://www.architonic.com/en/product/mantra-discobolo-4088/1294197>>

Web de una plataforma digital que sirve de inspiración a cualquier tipo de diseñador o arquitecto, teniendo referencias sobre novedades en diseño, textiles, marcas, etc

[Consulta de la web: 1 Mayo, 2017 ]

**8. Sitio web del diseñador industrial Nicholas Baker**

<<https://nicholas-baker.com/#/prism-nightlight/>>

[Consulta de la web: 2 Mayo, 2017 ]

**9. Sitio web del estudio de diseño que ha trabajado con Nicholas Baker.**

<<https://www.bulbing-light.com/products/deski>>

[Consulta de la web: 2 Mayo, 2017 ]

**10. Estudio de diseño Panzeri**

<<http://www.panzeri.it/project/aldecimo/>>

Web de la empresa que diseña, produce y comercializa luminaria de todo tipo. Origen italiano.

Web: [www.panzeri.it](http://www.panzeri.it)

[Consulta de la web: 2 Mayo, 2017 ]

**11. Empresa Bocci**

<<http://bocci.ca/76-series/>>

Web de la empresa que diseña, produce y comercializa luminaria de todo tipo. Origen canadiense.

[Consulta de la web: 2 Mayo, 2017 ]

**12. Web de la diseñadora Sabine Marcelis.**

<<http://sabinemarcelis.com/voie-lights-edition-2/>>

Web: [www.sabinemarcelis.com](http://www.sabinemarcelis.com)

[Consulta de la web: 2 Mayo, 2017 ]

**13. Web de una marca de iluminación milanesa.**

<<http://www.artemide.com/prodotti/scheda-architectural.action?data.catalogid=0&idSubfamily=1548110>>

Web: [www.artemide.com](http://www.artemide.com)

[Consulta de la web: 2 Mayo, 2017 ]

**14. Estudio de diseño Anony**

<<http://www.anony.ca/dawn-linear-light/>>

[Consulta de la web: 2 Mayo, 2017 ]

**15. Estudio de diseño Anony**

<<http://www.anony.ca/horizon-wall-sconce/mkbninrf17c883zh4p1wo7mcz6hc6b>>

[Consulta de la web: 2 Mayo, 2017 ]

**16. Estudio de diseño Anony**

<<http://www.anony.ca/ohm-pendant-light/>>

[Consulta de la web: 2 Mayo, 2017 ]

**17. Exposición de la editorial dedicada al diseño industrial Santa&Cole**

<<http://euroluce.santacole.com/es/productos>>

Web: [www.santacole.com/es/](http://www.santacole.com/es/)

[Consulta de la web: 3 Mayo, 2017 ]

**18. Estudio de diseño Estiluz**

<<http://www.estiluz.com/es/product/revolta-t-3635>>

Web: [www.estiluz.com](http://www.estiluz.com)

[Consulta de la web: 3 Mayo, 2017 ]

**19. Web de la marca LG dedicada a productos OLED**

<<http://www.lgoledlight.com/flexible-pendant-2/>>

[Consulta de la web: 3 Mayo, 2017 ]

**20. Web de la marca LG dedicada a productos OLED**

< <http://www.lgoledlight.com/transparent-solution/>>

[Consulta de la web: 3 Mayo, 2017]

## OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN:

1. Catálogo PDF de la empresa Justor.

<[http://www.justor.com/pdf/bisagras\\_da\\_alu.pdf](http://www.justor.com/pdf/bisagras_da_alu.pdf)>

[Consulta de la web: 15 Julio, 2017]

2. Empresa de aislamientos ROCKWOOL

<<http://www.rockwool.es/productos+y+soluciones/u/2011.product/1769/edificacion-tecnica/alpharock-e-225>>

[Consulta de la web: 15 Julio, 2017]

3. Empresa de aislamientos ROCKWOOL

<<http://www.rockwool.es/por+que+rockwool/lana+de+roca>>

[Consulta de la web: 15 Julio, 2017]

4. Artículo sobre la Contaminación acústica en ESPAÑA. ROCKWOOL

<<http://www.rockwool.es/edificios+sostenibles/confort+ac%C3%BAstico/contaminaci%C3%B3n+ac%C3%BAstica+en+espa%C3%B1a>>

[Consulta de la web: 15 Julio, 2017]

5. Artículo sobre el confort acústico. ROCKWOOL:

<<http://www.rockwool.es/edificios+sostenibles/confort+ac%C3%BAstico>>

[Consulta de la web: 15 Julio, 2017]

6. Real Academia Española

<<http://dle.rae.es/?id=5Z2C0y1>>

[Consulta: 25 Julio, 2017]

7. Artículo sobre las propiedades de la madera de pino.

<<https://www.puertas-euro-block.com/blog/23/conoce-la-madera-de-pino-y-sus-propiedades>>

[Consulta: 2 Noviembre, 2017]

8. Proveedor de fieltros industriales.

<[https://www.mwmaterialsworld.com/es/fieltro-industrial-lana-a-metros.html#product\\_tabs\\_description](https://www.mwmaterialsworld.com/es/fieltro-industrial-lana-a-metros.html#product_tabs_description)>

[Consulta: 01 Enero, 2018]

9. Catálogo de metacrilato.

<<http://www.lermontplastics.es/pdf/tarifas/1-1418381653.pdf>>

[Consulta: 02 Enero, 2018]

10. Precios madera de pino.

<<http://www.campogalego.com/es/>>

[Consulta: 03 Enero, 2018]

11. Madera de pino, y madera en general.

<<https://www.majofesa.com/>>

[Consulta: 03 Enero, 2018]

## PROGRAMAS INFORMÁTICOS EMPLEADOS

Renderizado: KeyShot 6

Tratado digital de imágenes: Adobe Photoshop CC 2015

Cálculo de estabilidad, modelado 3D y confección de planos: NX 10.0

## DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

OLED (Organic Light-Emitting Diode): Diodo orgánico de emisión de luz. Se trata de una luminaria que se compone por dos capas delgadas de material orgánico que, con la correcta estimulación eléctrica, generan luz.

LED: Diodo semiconductor que emite luz cuando se le aplica tensión.

Biombo: Mampara compuesta por varios bastidores unidos mediante goznes, que se cierra, se abre y se despliega.

Material fonoabsorbente: Se trata de un material que tiene excelentes cualidades en cuanto a absorción acústica se refiere. Convierte el 99% del sonido en calor, dejando pasar una pequeña parte del total. No debe confundirse este material con los conocidos aislantes acústicos, que no dejan pasar el sonido, si no que lo reflejan.

## REQUISITOS DE DISEÑO

Dado que el proyecto no forma parte de ninguna empresa o cliente, los requisitos de diseño son autoimpuestos a partir de los siguientes requisitos de diseño especificados en el ANEXO\_ PLIEGO DE CONDICIONES INICIALES, el proyecto se centrará en conseguir los siguientes objetivos principales:

Estética y formas sencillas.

Ligereza y fácil manejo para el usuario.

Materiales respetuosos con el medio ambiente.

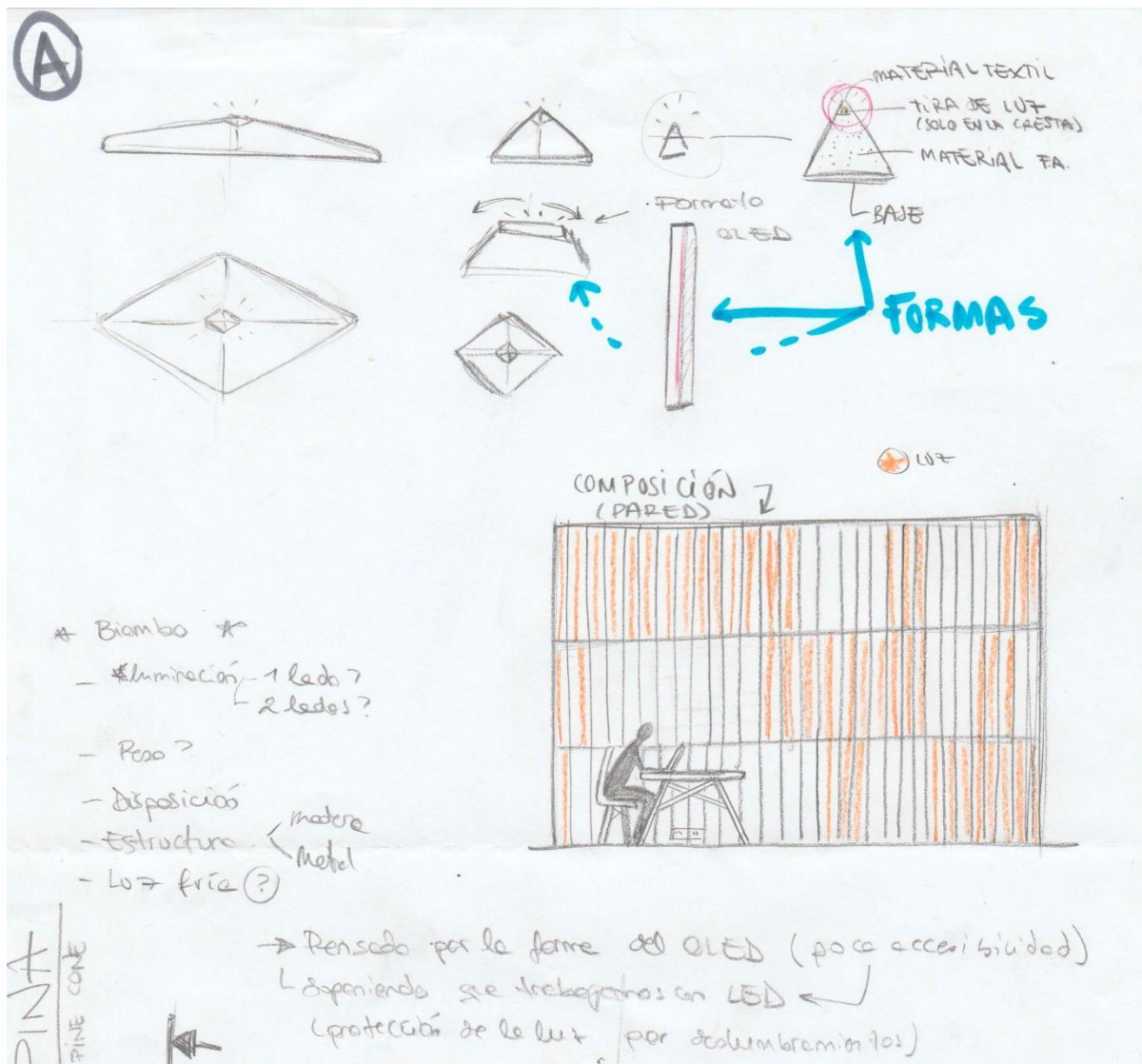
Confortabilidad acústica.

Seguimiento de la normativa.

Dichos requisitos sirven para el planteamiento de los objetivos del producto a diseñar. Según se cumplan o no, se determinará el éxito o el fracaso de este proyecto.

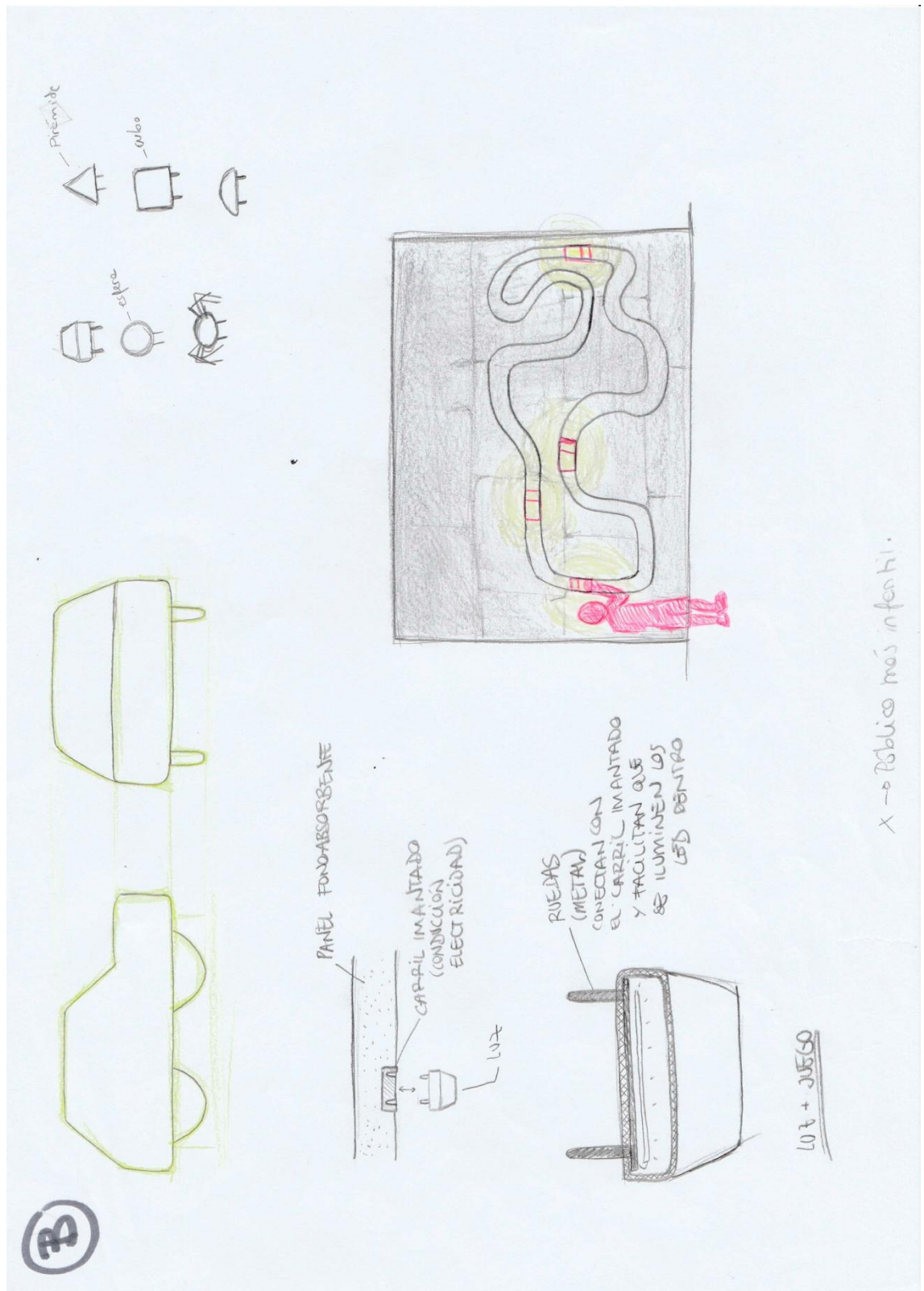
## ANÁLISIS DE SOLUCIONES

Se han propuesto varias soluciones teniendo en cuenta las conclusiones del estudio de mercado. Los bocetos se han numerado de la "A" a la "I". Para la elección de la solución que más conviene, se han respetado los parámetros que se han mencionado en el apartado anterior.



En esta propuesta se observa un diseño de pared con distintos módulos alargados. Los módulos en el dibujo son de base triangular. En el boceto se observan varias propuestas de formas que podrían adquirir los distintos módulos. Se propone que la luz se encuentre en las crestas de los prismas, o en otros casos formales, en el vértice superior.

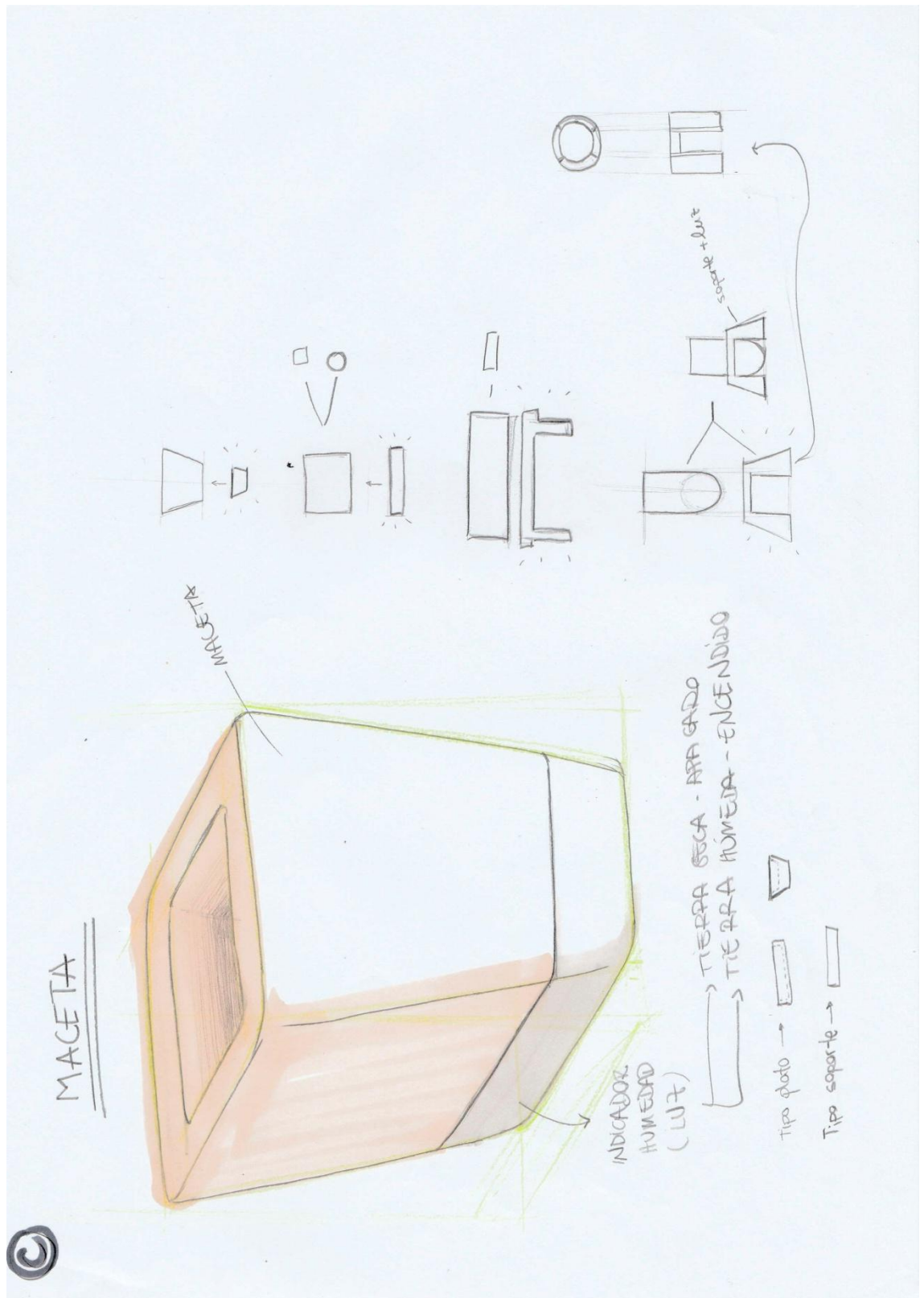
La propuesta consiste en una pared modulable, que el usuario pueda configurar conforme desee, poniendo, o no, prismas con luz.



Como segunda propuesta, se ha dibujado un panel interactivo, también de pared, más dirigido al público infantil. En este caso el elemento luminoso es una forma de plástico que se ajusta a unos carriles metálicos en la pared. En el boceto del coche se ve claramente que las ruedas serían el contacto entre la corriente eléctrica y la luz, que se encuentra en el interior del coche.

Se proponen en el boceto varias posibilidades en cuanto a la forma del elemento que ilumina

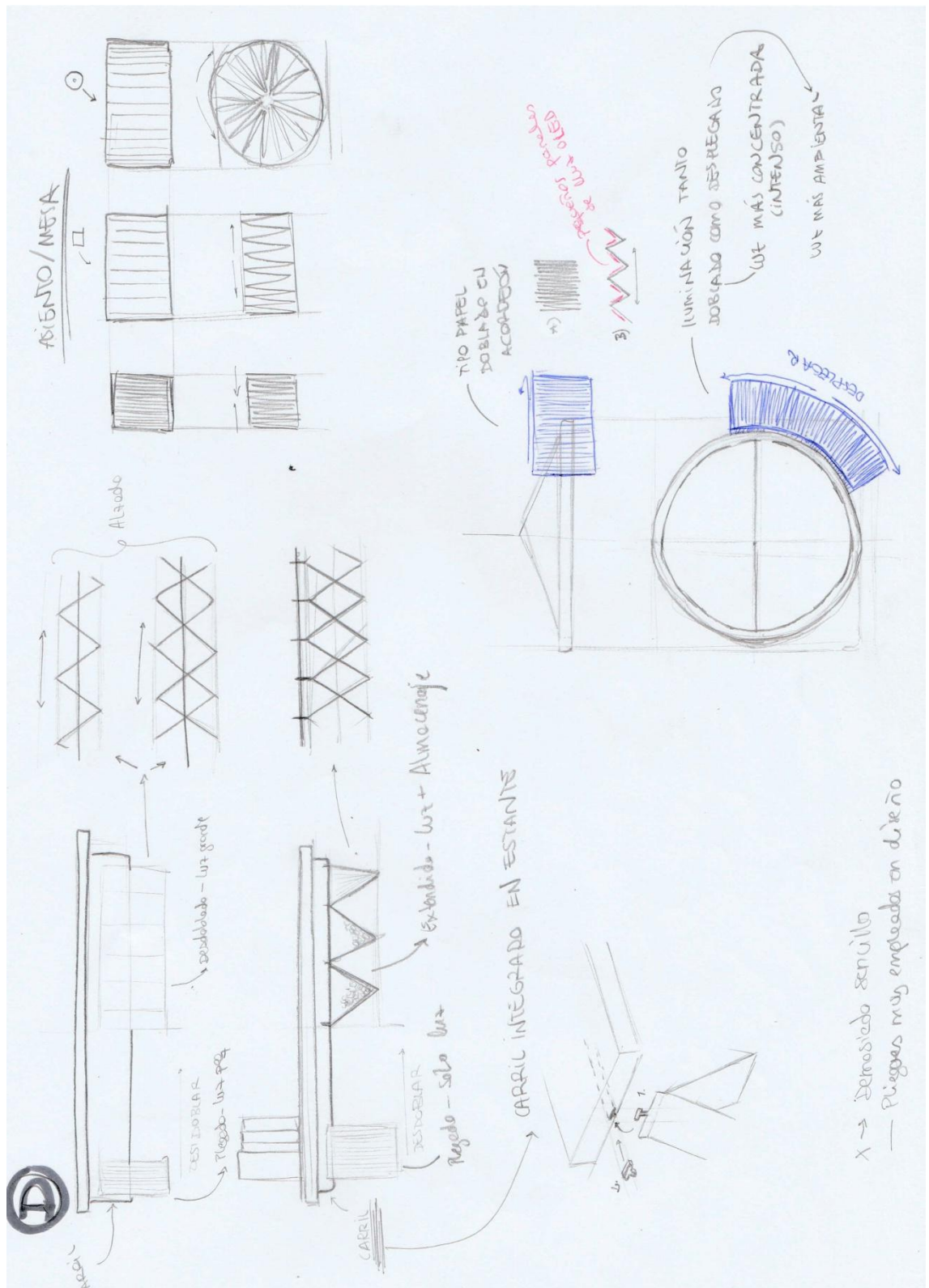




En este caso, la morfología cambia para integrar la luz en otro tipo de elementos. Se trata del plato de una maceta, que ilumina según la humedad en el interior de la maceta. Se plantea como un elemento decorativo que, a su vez, ilumina. De una forma sencilla.

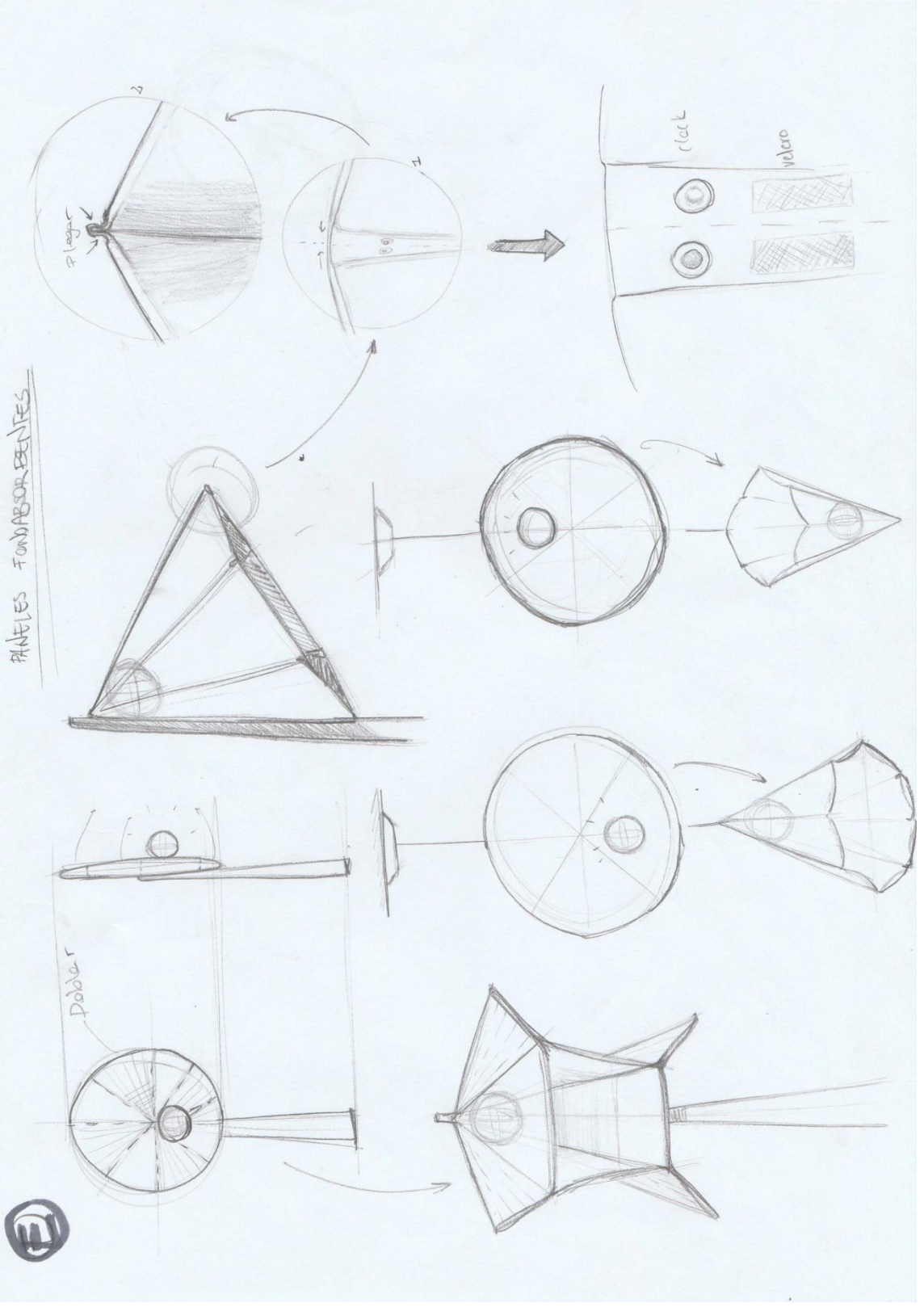
Se proponen varias posibilidades de macetas e iluminación.



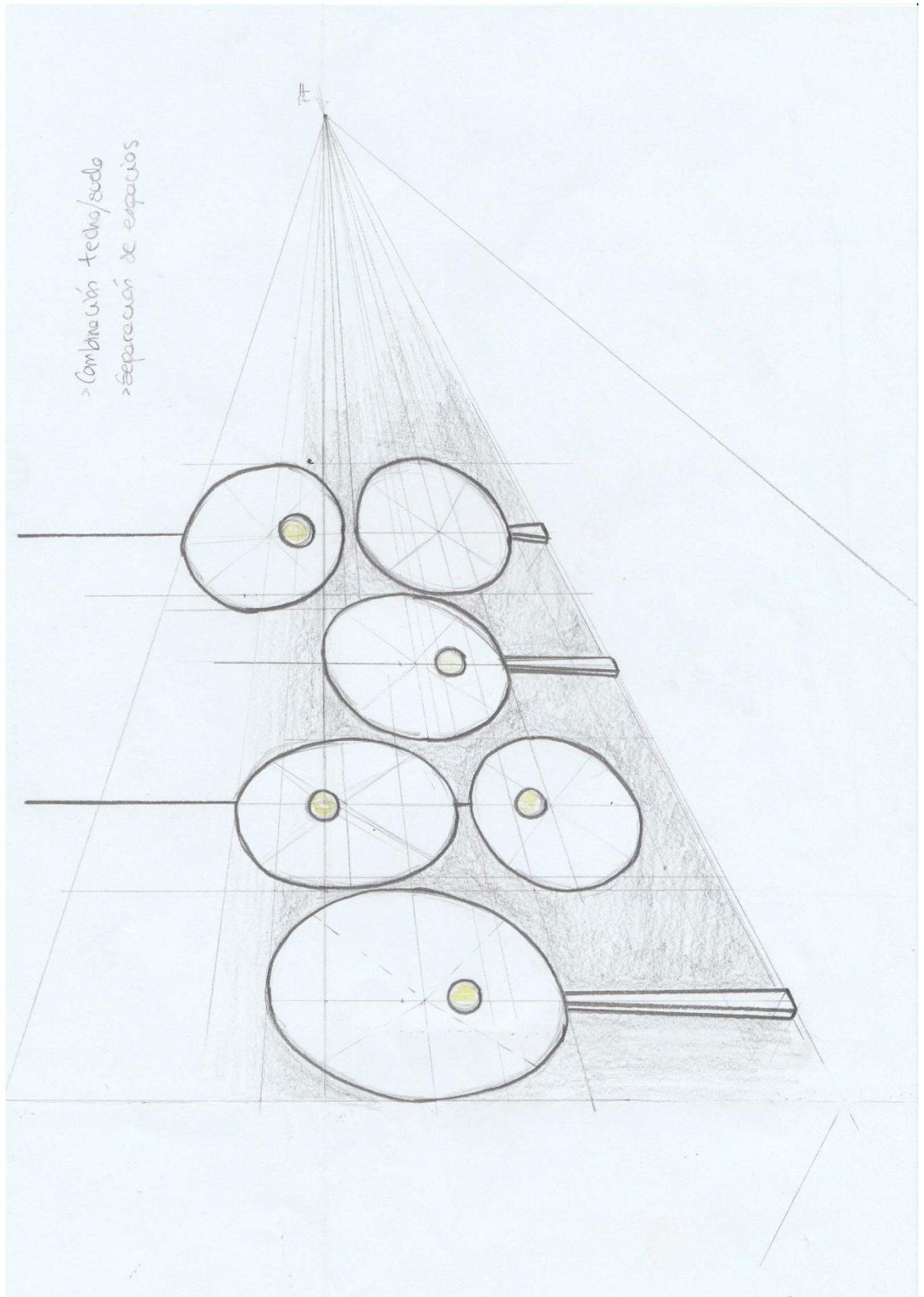


Este boceto se ven varias propuestas que se han inspirado en el origami y la delgadez y las distintas formas del papel. Se plantea como contenedor en diversas formas y como elementos desplegados. La luz se incluye en el papel, dado que las pantallas de luz OLED son muy delgadas y ligeras, podrían acoplarse de forma muy eficaz

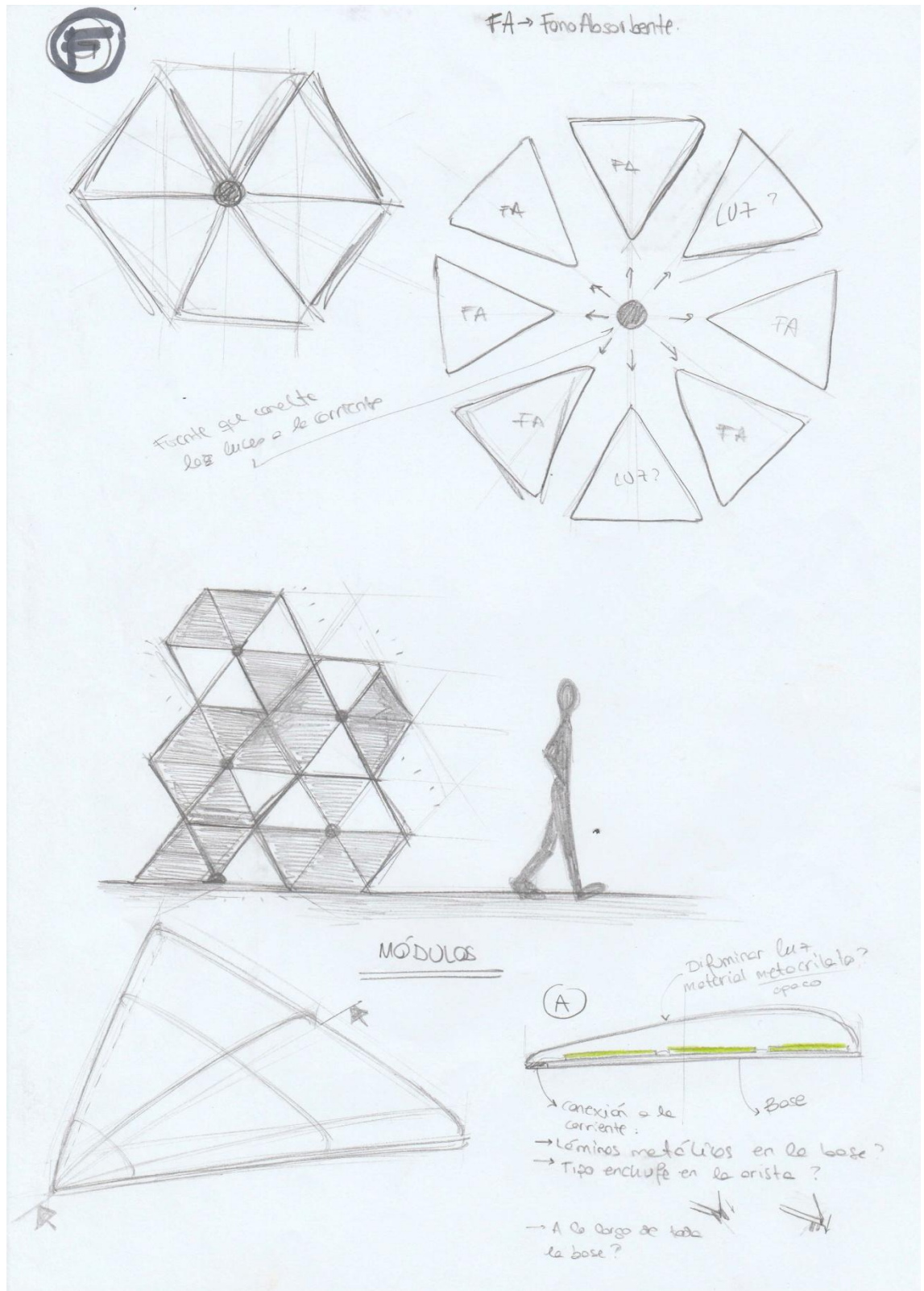
PANELES FONDSORRENTES





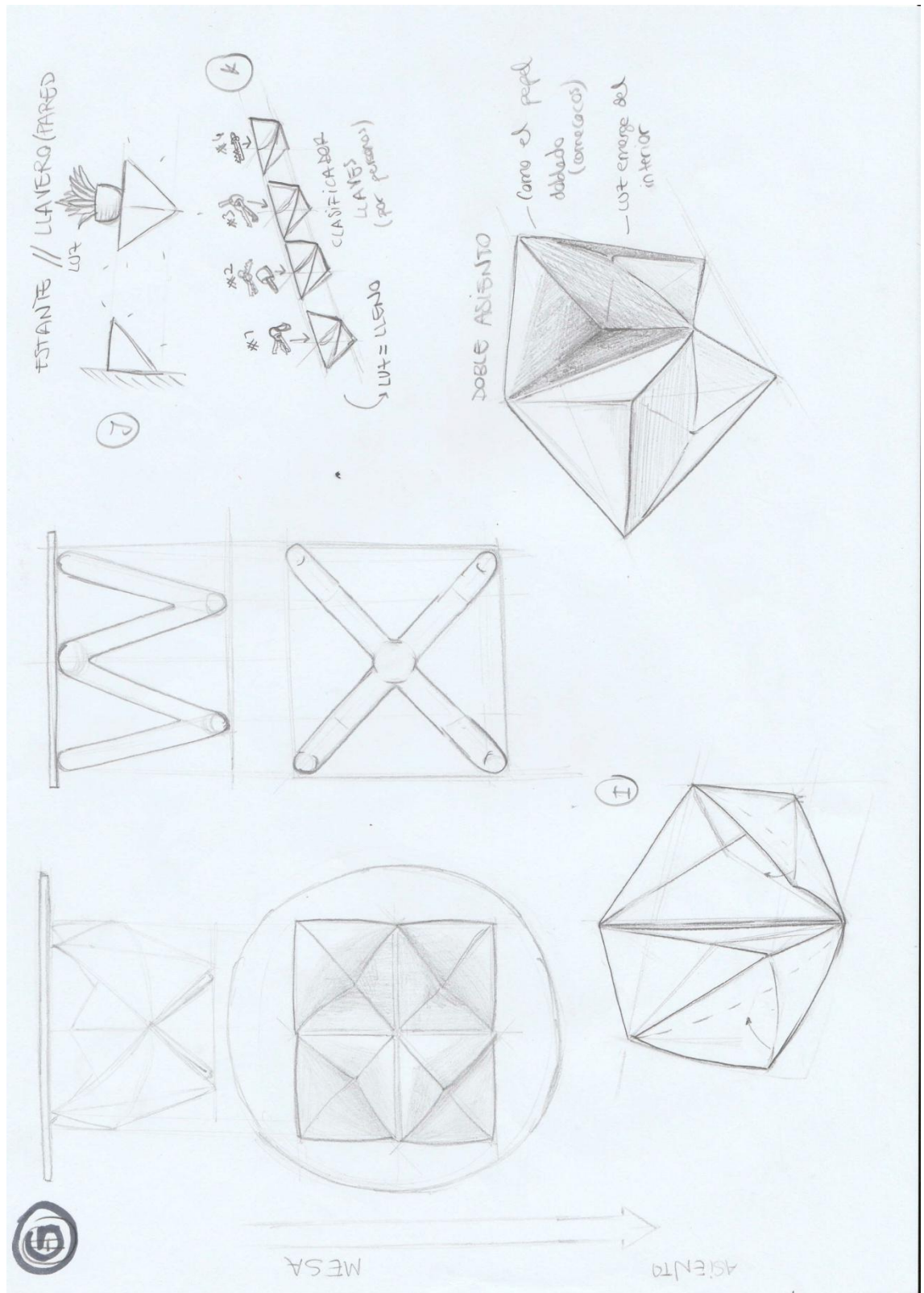


Este boceto se plantea el panel fonoabsorbente de forma individualizada, es decir; varios modelos de paneles forman una pared fonoabsorbente que contiene esferas luminosas. Además la intensidad de la luz podría modificarse plegando o desplegando los paneles de forma individual.

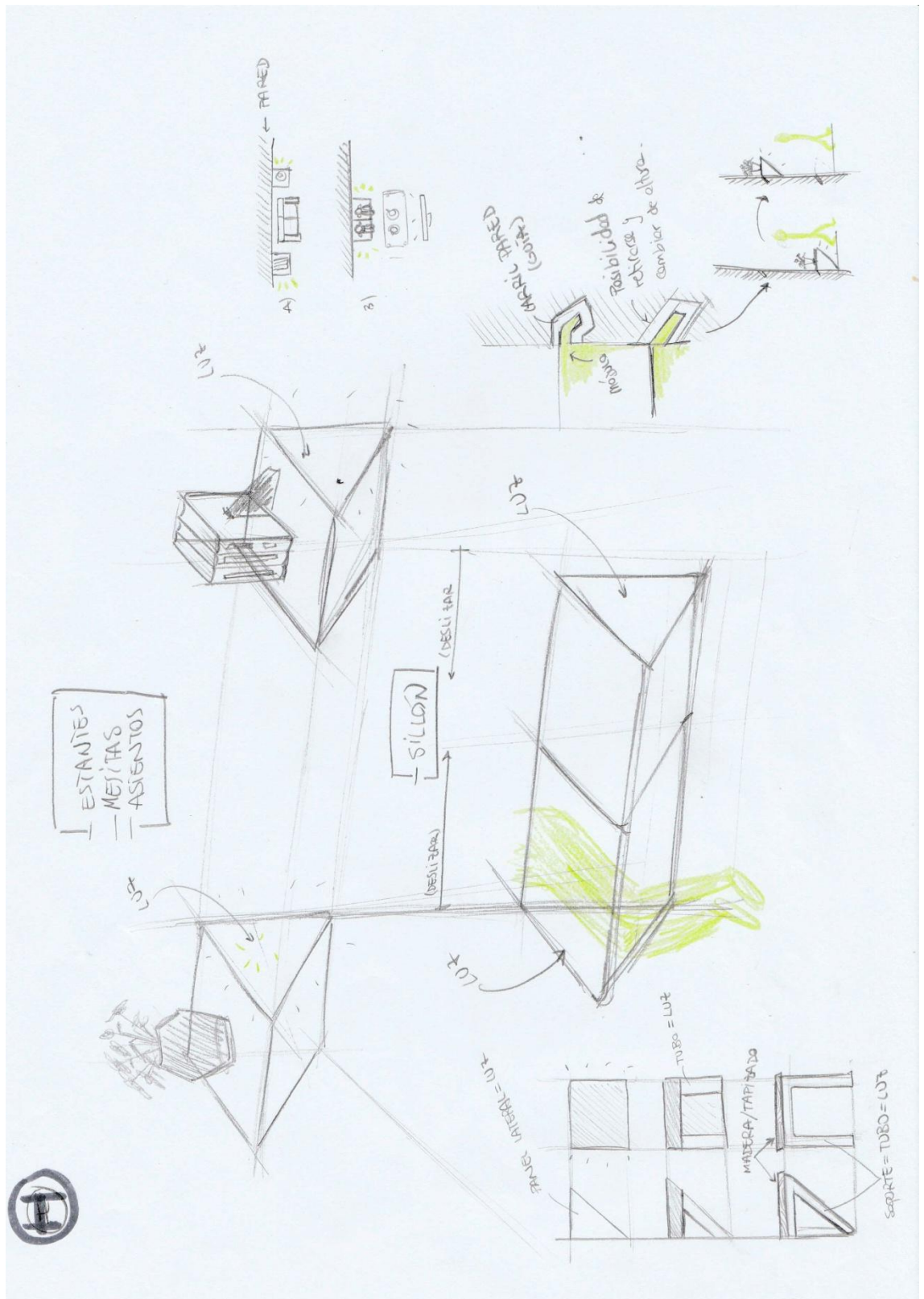


Este dibujo representa otro tipo de pared fonoabsorbente. Se proponen dos tipos de módulos a combinar por el usuario; uno que solamente cuenta con material fonoabsorbente, y otro que cuenta con la fuente de luz. Se podrían combinar según las necesidades del cliente en cuando a luz se refiere.

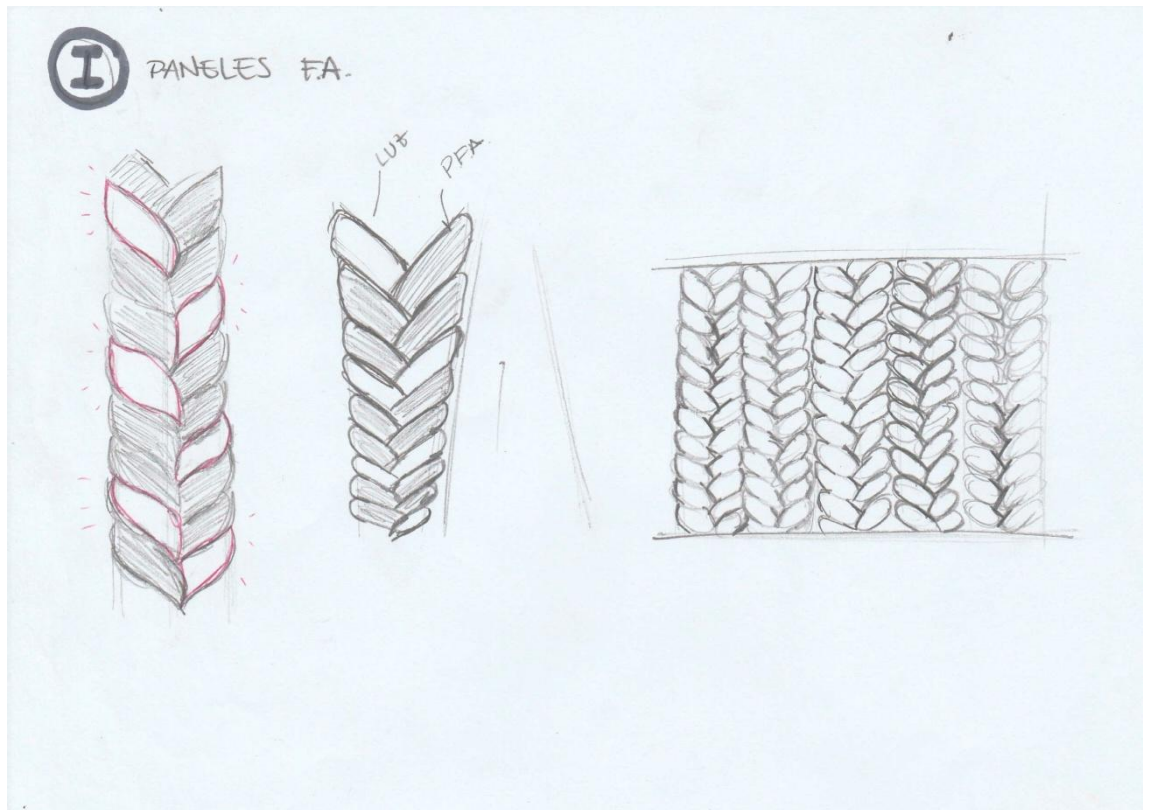




En esta propuesta se ven distintos elementos, también inspirado en el origami. Con una forma concreta intentan crearse elementos autoiluminados como asientos dobles, soportes para llaves o estantes, Hasta una mesa tubular. Todas estas estructuras tendrían en su interior luz.



La propuesta H, intenta introducir la luz en un elemento multifuncional. En el boceto se ve que el módulo puede hacer la función de mesa, asiento y estante. Del interior de este módulo emanaría una luz de carácter ambiental. En el dibujo se propone varias formas de sujeción a la pared y estructura luminiscente.



Esta última propuesta es otro tipo de pared fonoabsorbente que alterna módulos con y sin luz. La forma de espiga le da un aspecto más orgánico y cálido. La disposición de dichos módulos vendría a gusto del usuario.

A continuación se exponen los pros y contras de todas ellas para tener un punto desde el que partir para empezar con el diseño del producto final.

**OPCIÓN A:** La sencillez, y la morfología de esta propuesta sugieren ligereza y la disposición ordenada de los módulos parecen dar mucho juego, a la hora de hacer distintas combinaciones, ya que parece que los módulos pueden extraerse de la pared para poder ser un biombo, que luego pueda volver a acoplarse a la pared. Se puede plantear la luz como algo que pueda cambiarse de posición u orientación.

**OPCIÓN B:** También es una buena opción en cuanto a panel fonoabsorbente se refiere. El "carril en el que se pueden posicionar las figuras da lugar a la interacción del usuario con el mobiliario. El problema es que se ve como un producto más dirigido a un público infantil y, dada su naturaleza aleatoria (del carril, que debe estar conectado a la corriente) no da lugar a distintas combinaciones. El factor "imán" puede dar problemas a la hora de garantizar un correcto contacto de la fuente de luz y la corriente, ya que las figuras se encuentran en posición horizontal respecto al suelo y éstas pueden caer por cualquier motivo.

**OPCIÓN C:** No es la opción más acertada, ya que se trataría de un producto excesivamente sencillo en cuanto a forma y diseño se refiere, aunque sería un producto curioso, ya existen macetas que se auto-iluminan desde el interior, y van más dirigidas a entornos comerciales o hosteleros.

**OPCIÓN D:** Esta opción es un planteamiento distinto del uso de formas ligeras que se inspiran en el origami. A pesar de esto, es un estilo que tiene ya muchas versiones en el mercado y no se considera un proyecto de peso incluir LED a una composición de este carácter. No se consideraría "luminaria integrada al mobiliario" en sí, dado que es como un elemento que complementa el estante.

**OPCIÓN E:** Una de las más acertadas, debido a que se complementa la luz con unos paneles fonoabsorbentes, y adquiere tanto forma de lámpara como de separador de espacios. A pesar de esto, la idea no se eligió por que la luminaria no se integra del todo con el panel, y se podría considerar que es una lámpara que hace las funciones de panel separador. También, debido a que el soporte podría tener problemas de equilibrio debido a la forma ovalada de los paneles y la distribución que se plantea en los bocetos.

**OPCIÓN F:** Es una opción válida debido a la facilidad para combinar los distintos elementos. A pesar de esto, se ha deshecho la idea debido a las dificultades para que la composición encaje en una pared rectangular o para hacerlo en forma de biombo.



**OPCIÓN G:** Se basa, también en formas de origami que, en distintas posiciones y según su tamaño, se plantean varias utilidades. Se desechó esta idea debido a que los muebles auto-iluminados ya son algo establecido en el mercado desde hace varios años.

**OPCIÓN H:** Una opción muy apropiada teniendo en cuenta requisitos como multifuncionalidad (mesilla, asiento, estante) e integrar luz al mobiliario. Se ha deshecho la idea debido a que ya existen en el mercado muchos modelos de mesas y sillas autoiluminadas, por lo tanto se ha considerado un concepto muy visto, sobre todo para establecimientos hoteleros y de ocio (bares, pubs, restaurantes, etc)

**OPCIÓN I:** Se trata de otro diseño de panel fonoabsorbente que se combina con elementos con luz integrada. Es un diseño que se inspira en las formas del maíz y que se presenta de forma vertical. Puede plantearse como un biombo, pero la luz no acaba de integrarse del todo, incluyéndose en distintos módulos que pueden, perfectamente, ser sustituidos por otro elemento no autoiluminable. De esta forma se desecha la idea.

De esta forma se consideran poco apropiadas todas las opciones excepto la Opción A concretamente por los siguientes motivos:

En cuanto a su estética, por su sencillez y su aspecto, que da una sensación de elegancia al ser un patrón que se repite. En dicho patrón los paneles de OLED podrían moverse de un lateral a otro de cada módulo, cambiando la orientación de la luz.

Debido a su forma, puede plantearse como un biombo, que pueda moverse de sitio e incluirse, cuando el usuario lo requiera, en la pared para convertirla en una superficie que aisle el sonido. Se trata de un objeto multifuncional.

En primera instancia parece que puede construirse con materiales como madera y tela (además del material aislante que corresponda) que son respetuosos con el medio ambiente.

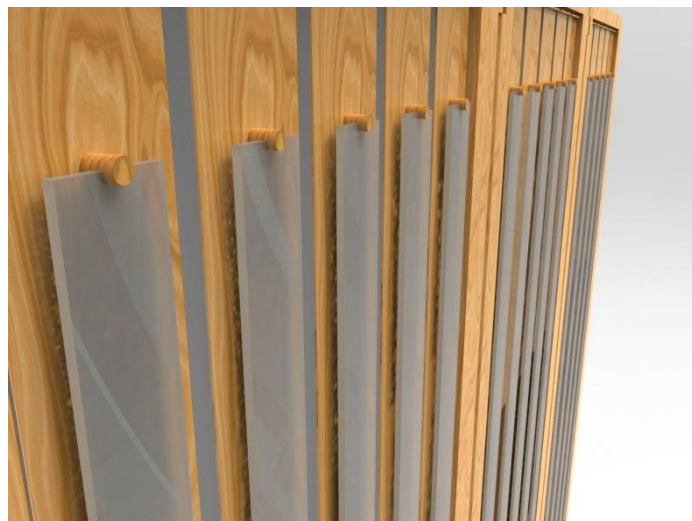
Es un producto pensado para interiores.

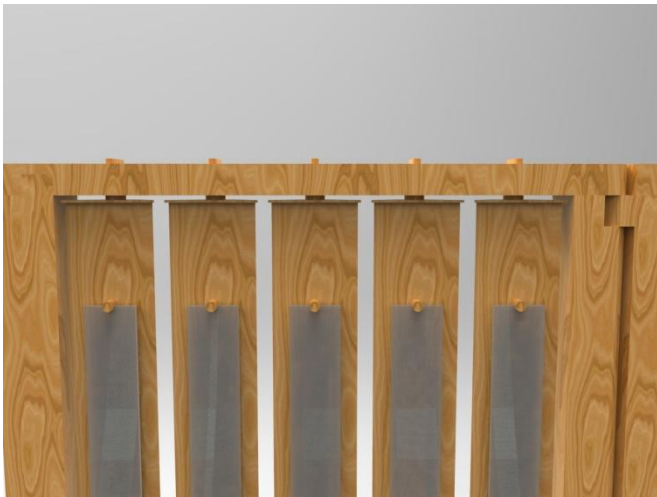
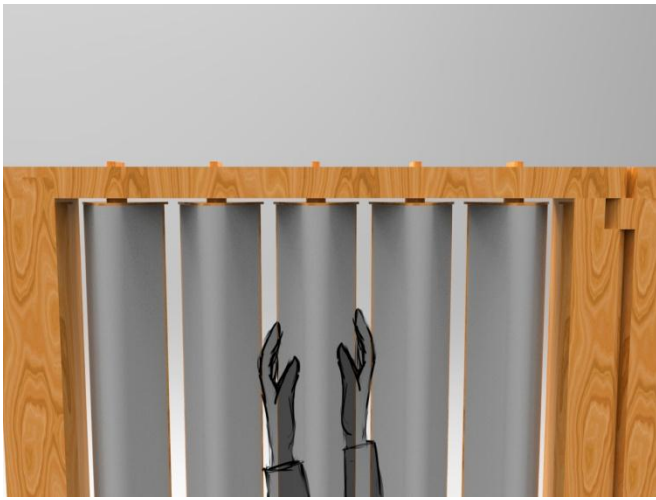
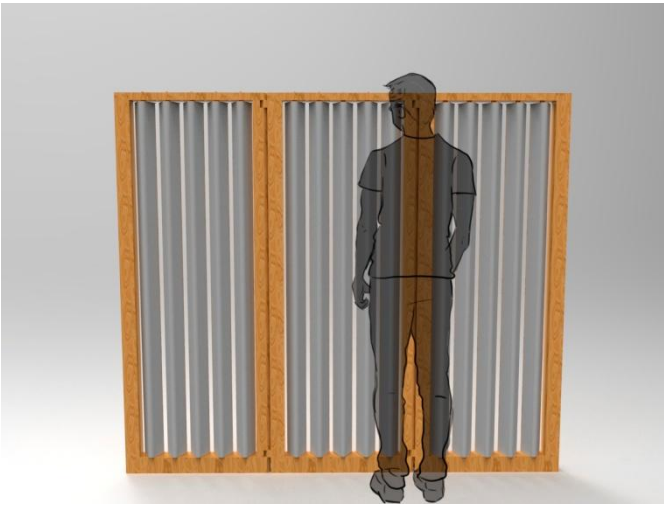
Puede emplearse tecnología OLED.

## RESULTADOS FINALES

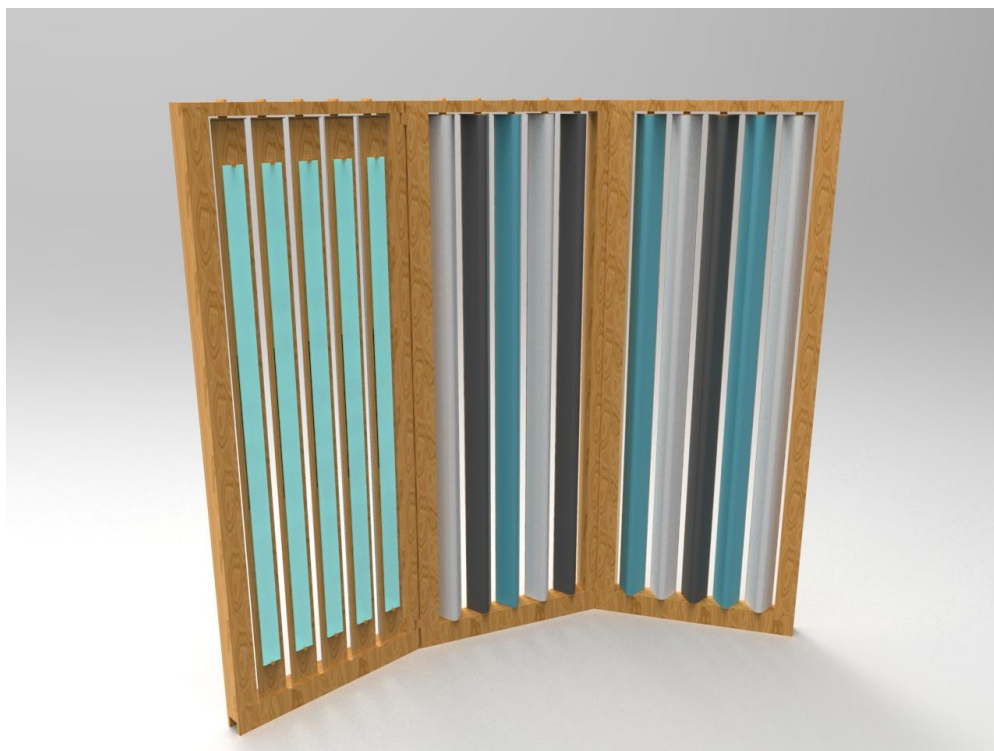
El producto que se ha desarrollado consiste en un biombo autoiluminado mediante tecnología OLED. Dicho producto consta de dos partes principales:

- En primer lugar un marco de madera que hace de soporte de los distintos módulos fonoabsorbentes, formado por cuatro perfiles ensamblados a los que se les ha realizado distintas operaciones para conseguir que realicen correctamente su función.
- En segundo lugar, los módulos fonoabsorbentes, que cuentan con X láminas de luz OLED que, gracias a la forma de prisma triangular del módulo, son fácilmente orientables con un sencillo giro del elemento. Según la posición en la que se sitúe el tope de madera, la luz estará orientada en un máximo de seis direcciones distintas.



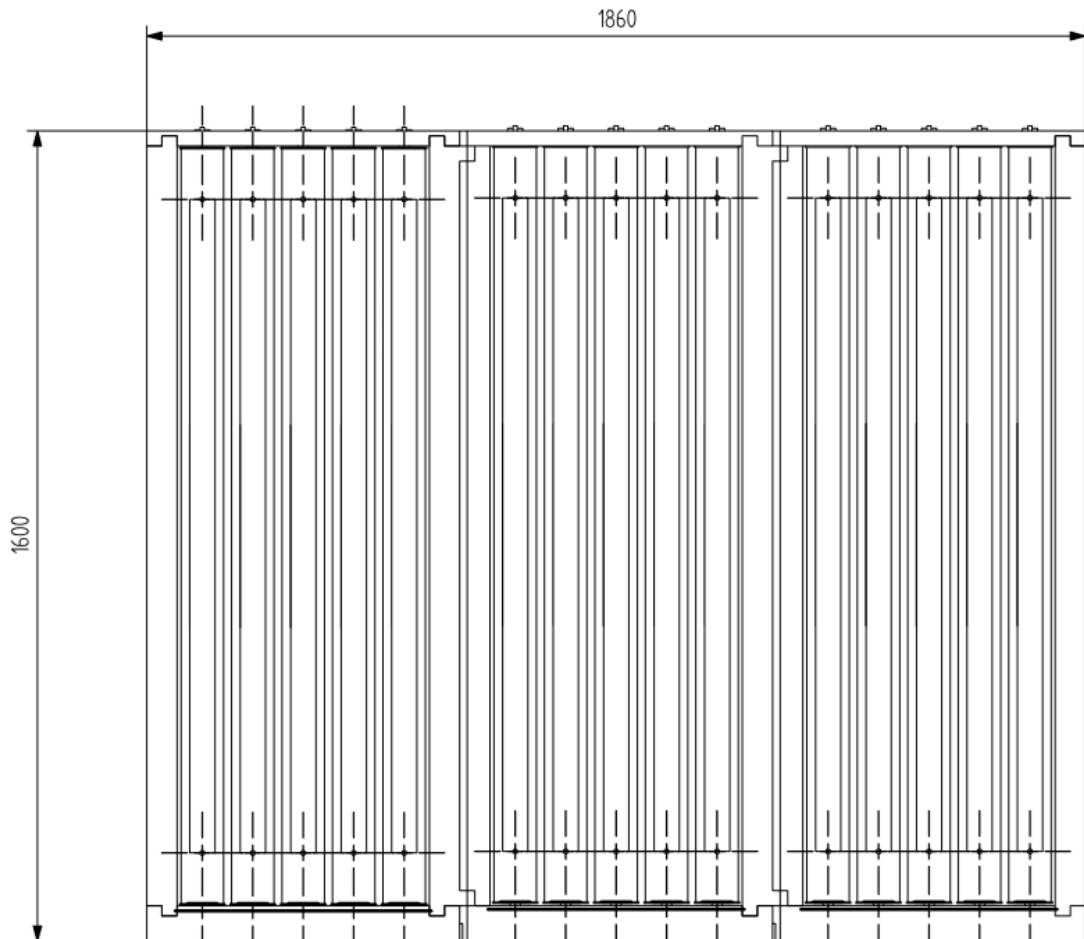


En las siguientes imágenes se ve el módulo con distintos colores, tanto del material fonoabsorbente como del metacrilato; dos elementos que el usuario puede personalizar a su gusto.



## - MEDIDAS BÁSICAS

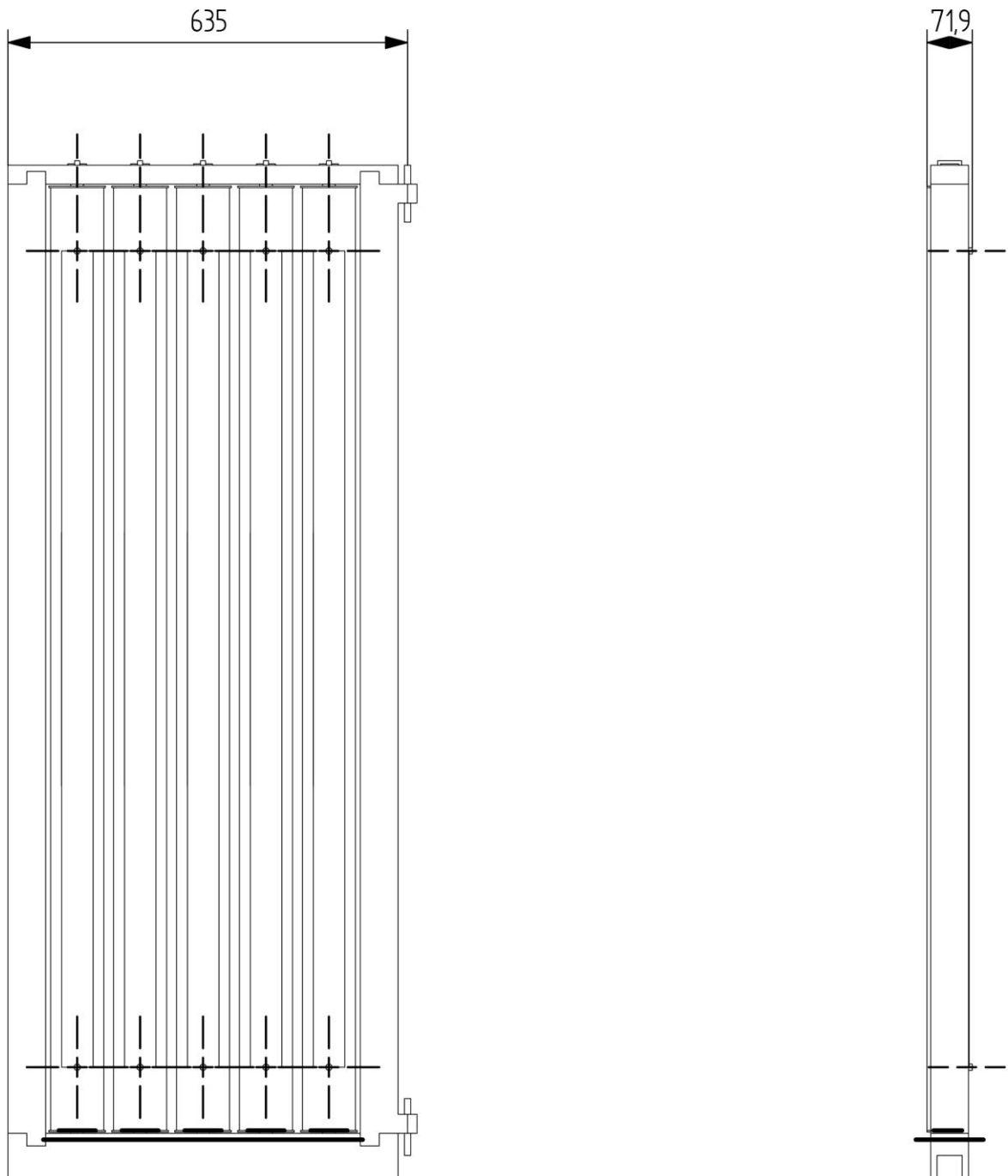
Respecto a las medidas generales del producto:



La altura es la adecuada según la altura media de la población española, como se ve en la siguiente tabla:

ISO 7250:199	Designación	Tamaño Muestr	Media	Desv. Típica	Error típico	Percentiles				
						P 1	P 5	P 50	P 95	P 99
<b>1 Medidas tomadas con el sujeto de pie (mm)</b>										
1 (4.1.1)	Masa corporal (peso, kg)	1.711	70,46	12,70	0,307	46,9	51	70	92,7	102,8
2 (4.1.2)	Estatura (altura del cuerpo)	1.723	1.663,23	83,89	2,021	1479	1.525	1.665	1.803	1.855
3 (4.1.3)	Altura de los ojos	1.722	1.557,96	82,31	1,985	1382	1.423	1.558	1.699	1.747
4 (4.1.4)	Altura de los hombros	1.722	1.382,12	76,28	1,838	1217	1.256	1.384	1.508	1.558
5 (4.1.5)	Altura del codo	1.721	1.027,24	58,03	1,399	900	932	1.027	1.122	1.165
6 (4.1.6)	Altura de la espina ilíaca	1.524	934,46	56,59	1,452	806	842	934	1.028	1.066
7 (4.1.8)	Altura de la tibia	1.374	451,78	36,56	0,986	377	398	449	515	548
8 (4.1.9)	Espesor del pecho, de pie	1.722	249,16	26,91	0,648	192	208	248	294	320
9 (4.1.10)	Espesor abdominal, de pie	1.719	230,05	39,81	0,96	154	168	229	297	327
10 (4.1.11)	Anchura del pecho	1.722	308,2	32,80	0,79	237	257	309	360	385
11 (4.1.12)	Anchura de caderas (de pie)	1.723	343,3	24,31	0,586	288	306	342	385	404
<b>2 Medidas tomadas con el sujeto sentado (mm)</b>										
12 (4.2.1)	Alturasentado	1.716	859,69	41,59	1,004	764	793	859	929	959
13 (4.2.2)	Altura de los ojos, sentado	1.716	753,04	39,78	0,96	661	690	753	819	848
14 (4.2.3)	Altura del punto cervical, sentado	1.716	631,26	35,23	0,85	552	574	631	688	714
15 (4.2.4)	Altura de los hombros, sentado	1.719	578,66	33,70	0,813	500	524	579	635	660
16 (4.2.5)	Altura del codo, sentado	1.711	224,98	26,44	0,639	169	182	224	269	294
17 (4.2.6)	Longitud hombro - codo	1.721	354,75	25,48	0,614	291	312	356	395	410
18 (4.2.8)	Anchura de hombros, biacromial	1.721	369,58	39,46	0,951	281	304	372	432	453
19 (4.2.10)	Anchura entre codos	1.717	457,85	53,33	1,287	335	367	461	542	574
20 (4.2.11)	Anchura de caderas, sentado	1.718	365,14	30,44	0,734	294	316	364	417	445
21 (4.2.12)	Longitud de la pierna (altura del popliteo)	1.721	418,17	29,17	0,703	350	368	419	464	487
22 (4.2.13)	Espesor del muslo, sentado	1.710	144,78	18,89	0,457	100	112	145	174	188
23 (No inc)	Altura del muslo, sentado	1.712	558,21	35,14	0,849	473	498	558	615	632
24 (4.2.15)	Espesor abdominal, sentado	1.719	240,12	44,11	1,064	156	173	238	314	349

En la siguiente imagen se ven las dimensiones generales de un solo módulo:





## - MOVIMIENTO / FUNCIONAMIENTO

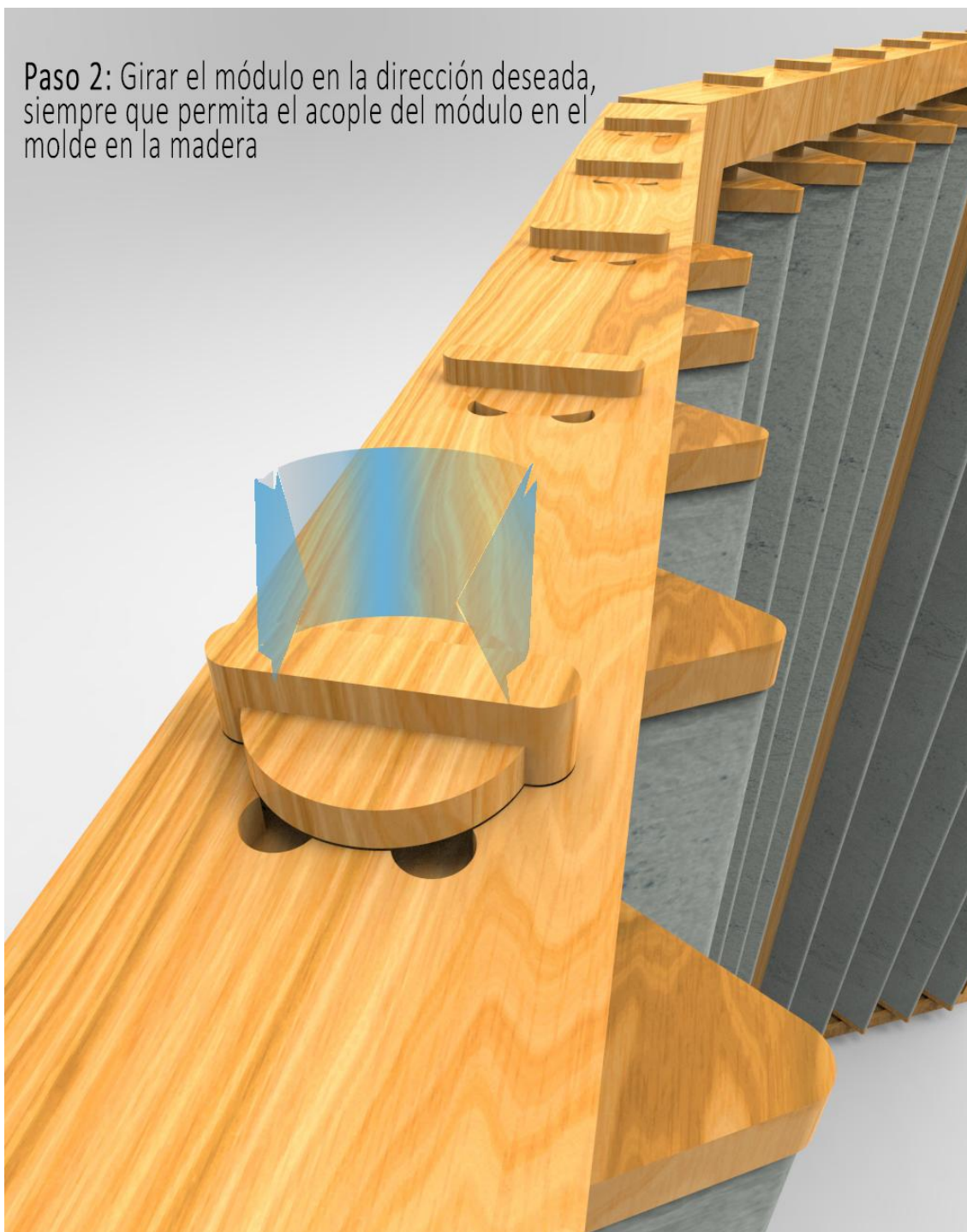
Cada módulo giratorio puede moverse de forma individual según las necesidades del usuario, orientando la iluminación y el material fonoabsorbente a voluntad. El tapón indicador, a demás de garantizar la inmovilización del módulo, sirve para indicar la posición del módulo en todo momento.

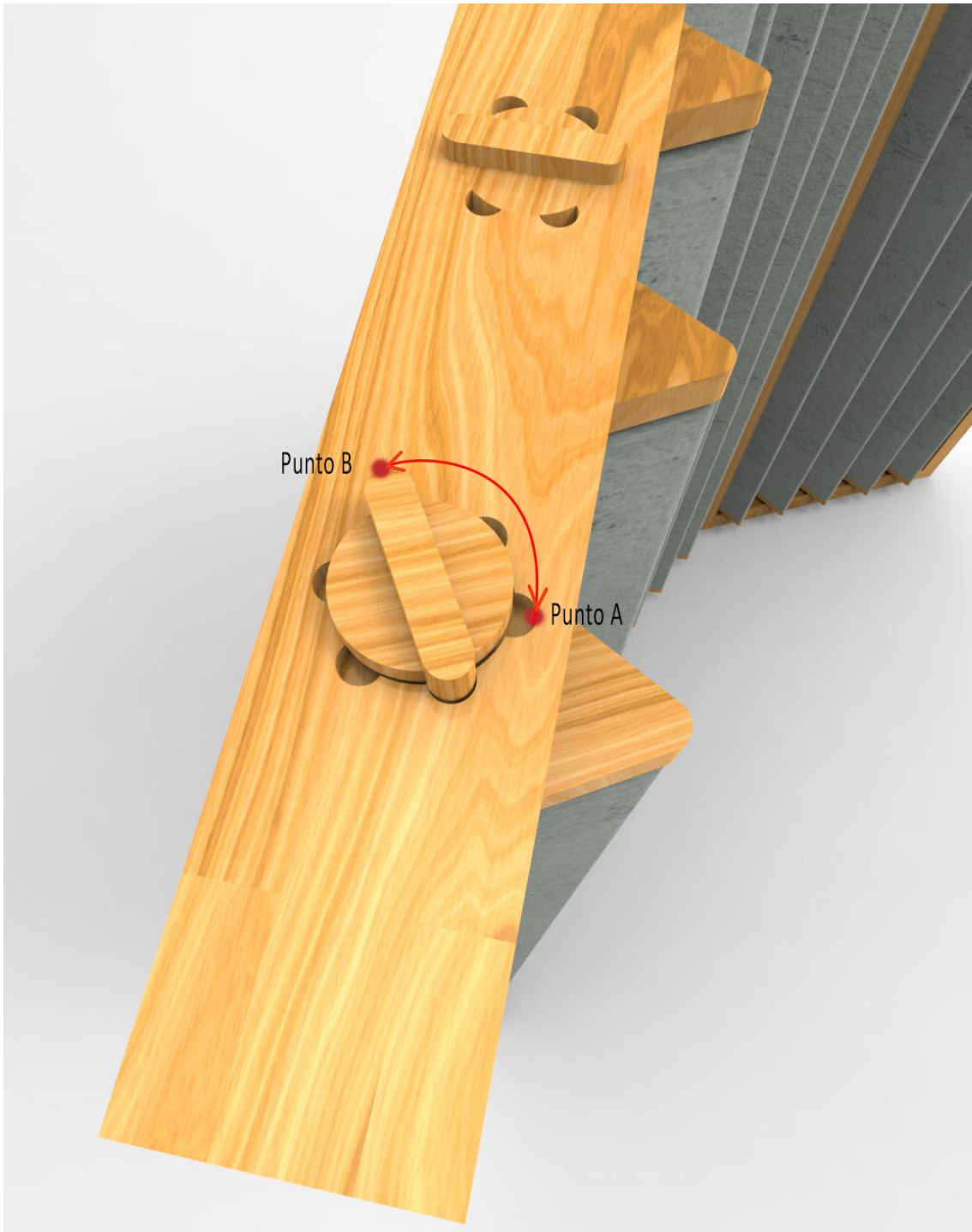
Los pasos que deben seguirse para cambiar la orientación de los módulos es la siguiente:





Paso 2: Girar el módulo en la dirección deseada, siempre que permita el acople del módulo en el molde en la madera

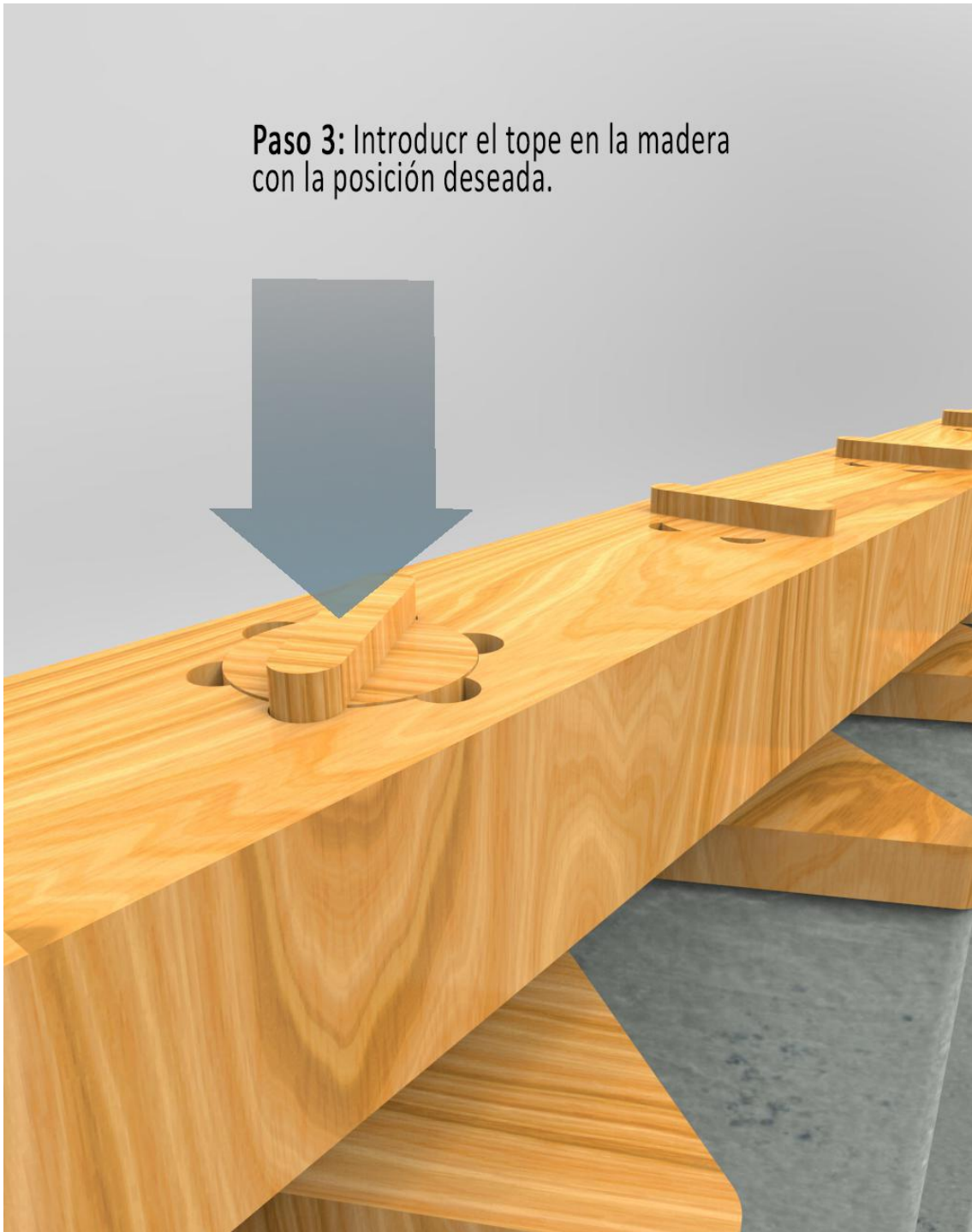




En la imagen superior se ve claramente cuál es el movimiento que sigue el módulo para cambiar de orientación (Del punto A al punto B)

De esta forma el módulo cambia la dirección de la luz; El panel luminoso de OLED estaba, en un primer momento, orientado hacia la cámara. Tras el giro, mira hacia el módulo contiguo. Si se girara dos posiciones más, la luz estaría orientada hacia atrás.

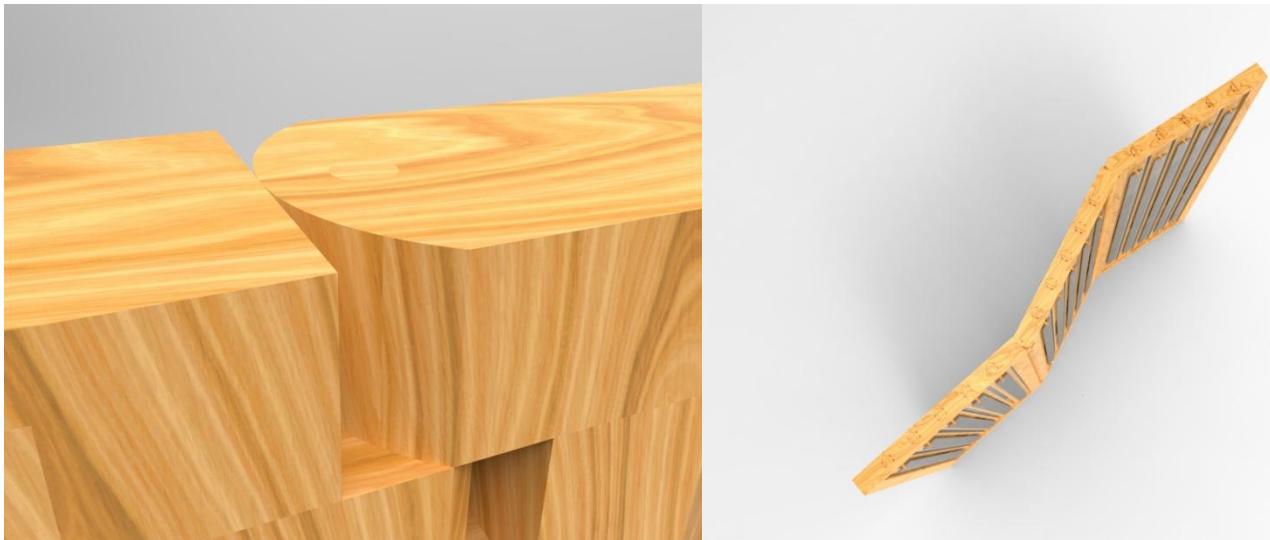
**Paso 3:** Introducir el tope en la madera con la posición deseada.



Con este diseño se consigue la multifuncionalidad de un objeto que está limitado a separar espacios de forma fácil y simple. Se crea un producto que, a la vez que separa espacios, aporta un confort acústico que aísla en ambas direcciones acústicamente y que consigue iluminar de forma más económica y eficiente (en cuanto a gasto energético se refiere). A su vez se consigue que la luz pueda dirigirse, de forma individualizada, en la dirección que el usuario crea conveniente, creando distintos ambientes según la posición que adquieran, o el lugar en el que se sitúe el biombo.

Considerando todos estos aspectos, se resuelven varios problemas en un solo producto, de forma eficiente, sencilla y estética.

En cuanto al giro de las tres partes del biombo, se realiza gracias a la existencia de cuatro ejes de madera incluidos de forma discreta en la unión entre los elementos laterales interiores. De esta forma el diseño sencillo no se "rompe" con el uso de unas bisagras.



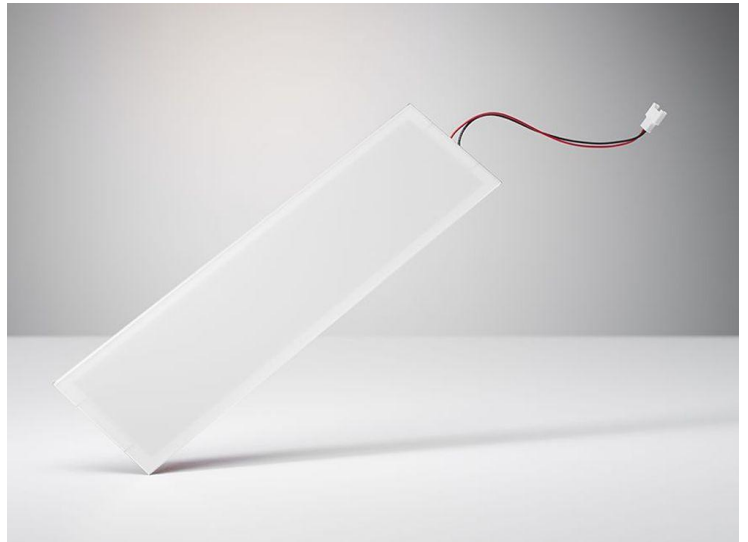


## - ILUMINACIÓN:

El cableado eléctrico es una parte fundamental, ya que debido a este factor se han diseñado varios elementos, como el soporte del módulo inferior (tanto la base como el eje) y el marco inferior (que cuenta con un orificio por cada módulo y un hueco interior que permite el paso de los cables). De esta forma se consigue que, a pesar de que el módulo esté girado, los cables no correrán el riesgo de ser pellizcados o rotos.

De cada panel de OLED salen dos delgados cables que pasan por el interior hueco del módulo y por el interior de la base, atravesando el soporte del módulo. Una vez hecho esto, los cables se unen, mediante un pequeño conector, a otros dos, que son los que unifican todos los cables de los paneles OLED para, finalmente unirse a un cable con un conector a la corriente.

Los elementos que unen los cables son clemas o regletas. Se trata de un producto de fácil acceso y muy económico, que se emplea para este fin.



Las siguientes imágenes muestran más adecuadamente el paso del cableado.

1. Sección de uno de los tres módulos con un dibujo del paso del cableado.
2. Detalle seccional de la parte inferior del módulo.



Imagen 1

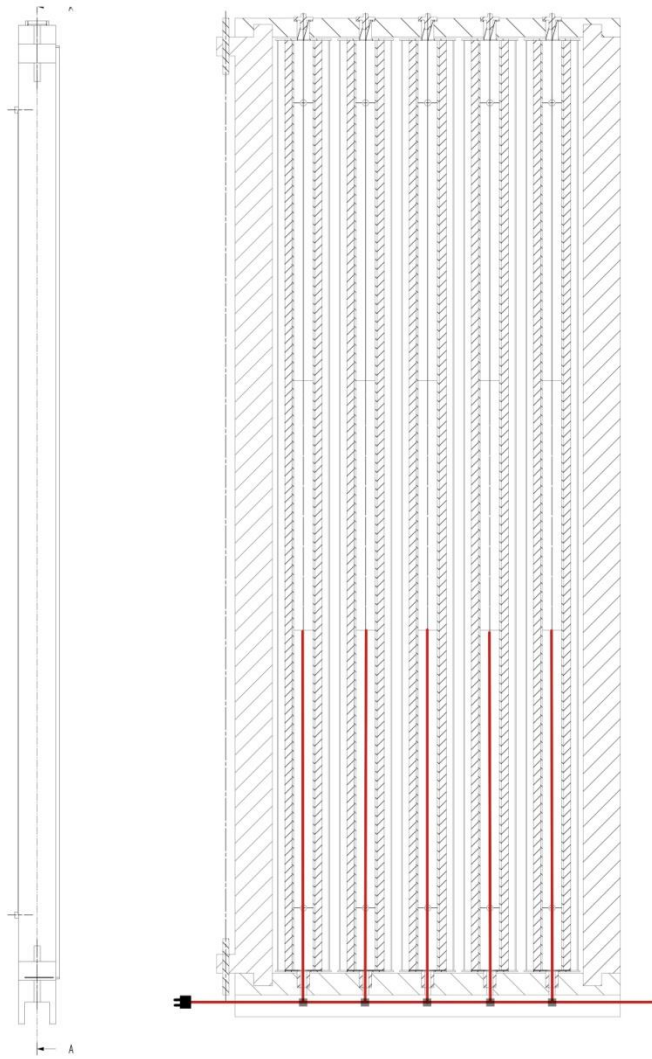
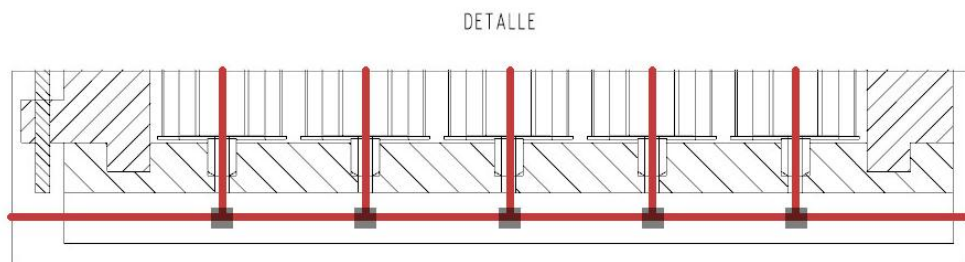


Imagen 2



## - MATERIALES:

Justificación materiales elegidos:

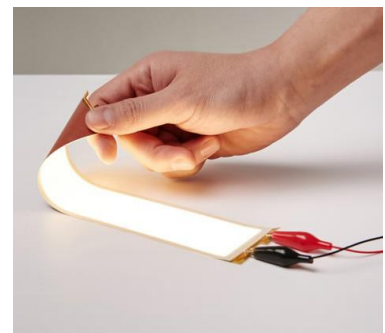
Madera de pino: Principalmente se ha escogido por su color, que se ajusta al aspecto de calidez y neutralidad que quiere dársele al producto. A su vez, es una madera cuya densidad es de  $490 \text{ kg/m}^3$ , es decir muy ligera. Sus propiedades físicas son muy buenas; alta resistencia y buena manejabilidad. Suele utilizarse para mobiliario y construcción.

Fieltro industrial: Se trata de un material muy ligero y de origen mayormente natural. Está compuesto por lana en un 80%. El fieltro técnico se emplea mucho en ámbitos como la edificación; para insonorizar espacios, la absorción de líquidos, el aislamiento térmico, etc.

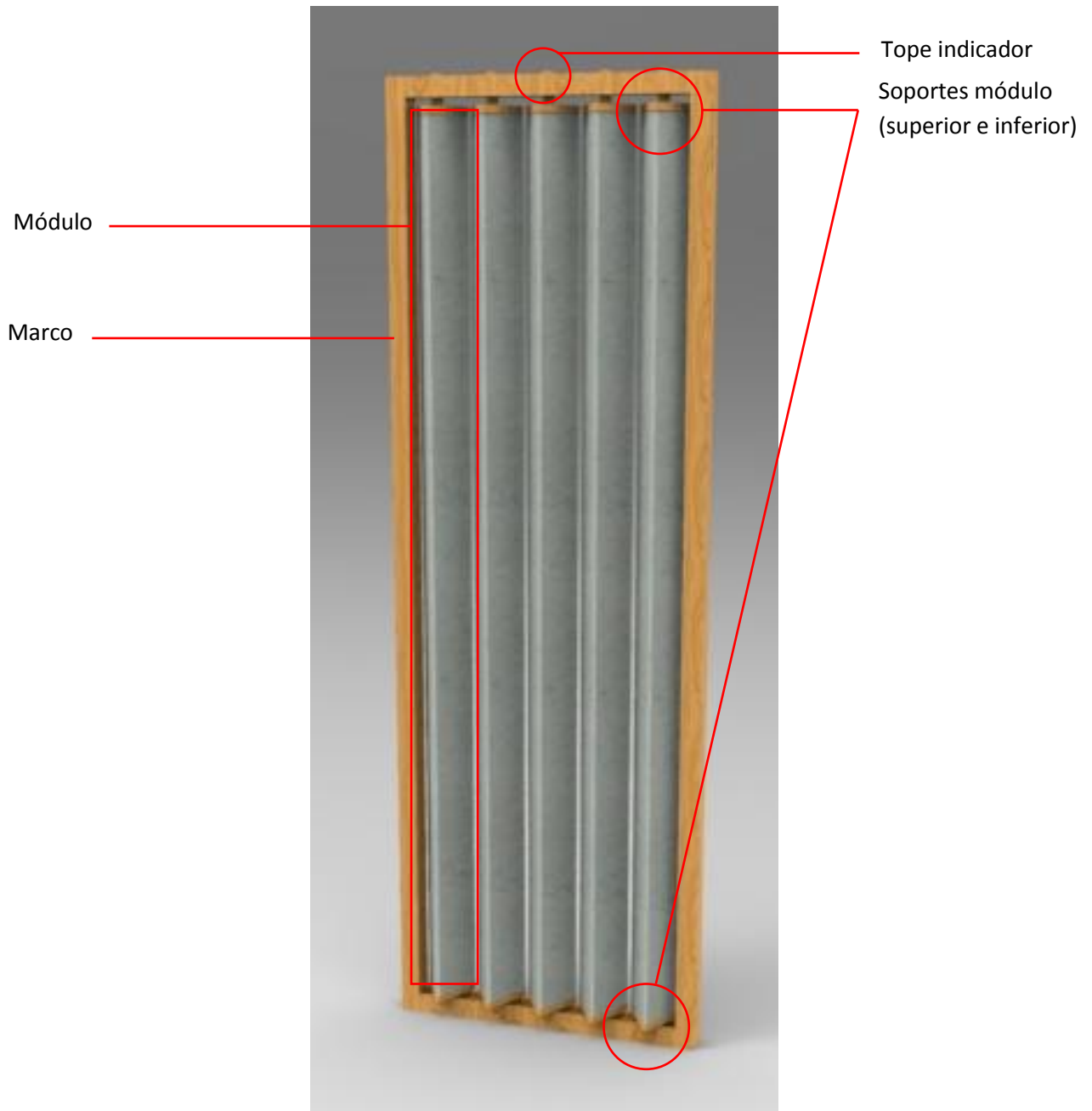
Dado que se trata de un tipo de tela no tejida, es fácilmente manejable y sencillo de cortar, pegar, coser, remachar... y la ligereza lo hace un material idóneo para la utilidad que se le quiere dar en este proyecto (densidad de  $0,210 \text{ g/cm}^3$ )

Tecnología OLED: En español, las siglas significan diodo orgánico de emisión de luz. Esta tecnología consiste en un diodo que se basa en una fina capa de carácter electroluminiscente que está formada por una película orgánica que reacciona a una determinada estimulación eléctrica, generando, de esta manera, luz por sí misma. Se trata de una tecnología innovadora y energéticamente más eficiente que los conocidos LED.

Dado que se basa en componentes orgánicos, se trata de una tecnología que respeta el medio ambiente.



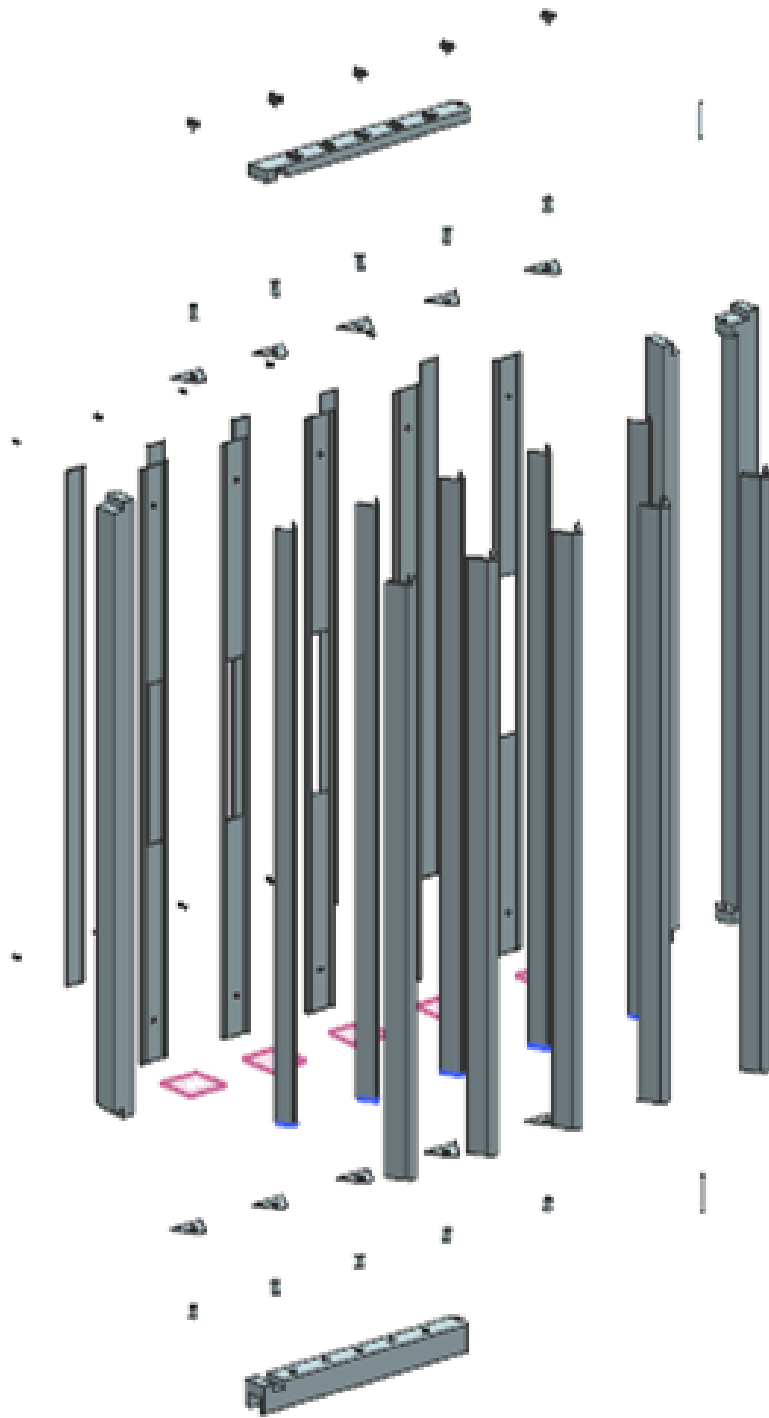
Los materiales se han utilizado de la siguiente manera:  
MARCOS DEL BIOMBO (estructura principal): Madera de pino.  
SOPORTES DE LOS MÓDULOS: Madera de pino.  
TOPE indicador de posición: Madera. de pino.  
MÓDULOS: Madera de pino y fieltro  
OLED



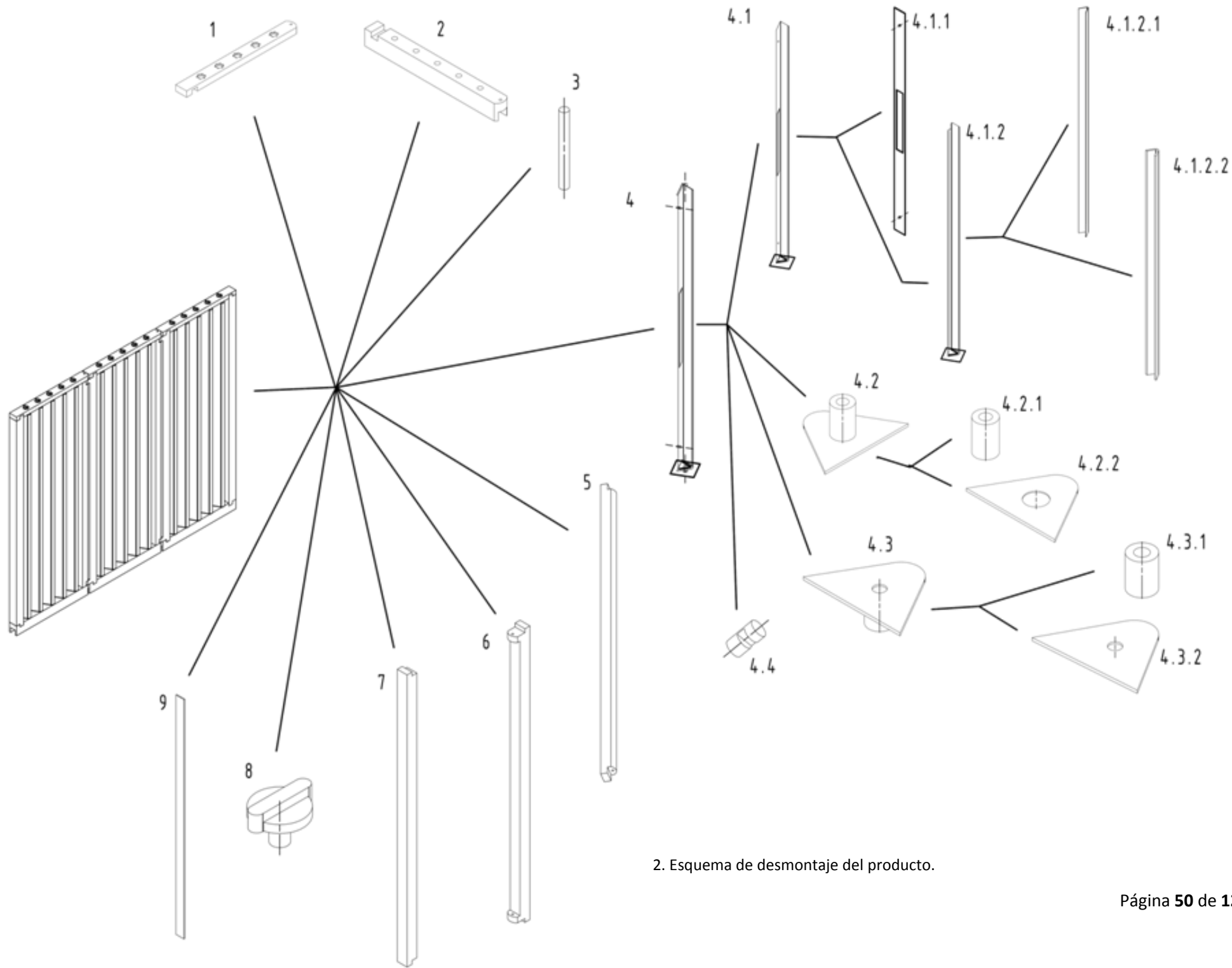
## - FABRICACIÓN.

En el presente apartado se explica la fabricación del producto. Las imágenes que se muestran a continuación representan lo siguiente:

1. Uno de los módulos que forman el biombo explosionado, donde se muestra la cantidad de elementos que forman la totalidad del conjunto.
2. El esquema del desmontaje del producto. Se trata del desglose de uno de los módulos, teniendo en cuenta la marca de cada elemento.
3. El grafo sistémico. Se trata de una gráfica que justifica las marcas de cada elemento teniendo en cuenta el número de conexiones que tiene cada uno; el elemento que más conexiones tiene es el que tiene la marca "1" y así sucesivamente hasta el elemento "9", que es el que menos tiene.

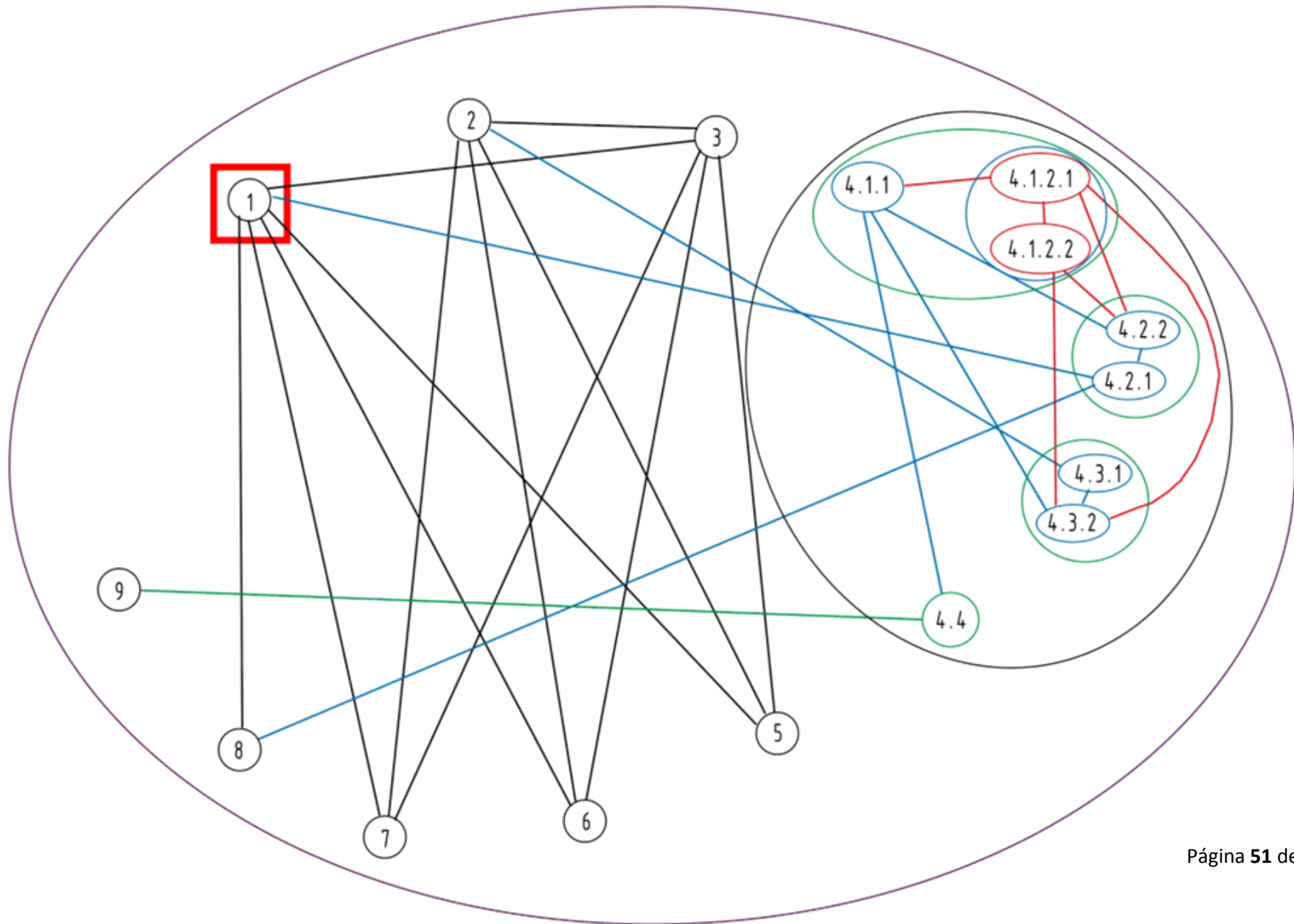






2. Esquema de desmontaje del producto.

Grafo sistémico (el recuadro rojo marca el que más relaciones tiene)



En cuarto lugar; tras el resultado mostrado en el grafo sistémico, se pueden enumerar con seguridad, todos los componentes del biombo.

<b>DEFINICIÓN</b>		<b>Nº</b>
ELEMENTO 1: MARCO SUPERIOR		3
ELEMENTO 2: MARCO INFERIOR		3
ELEMENTO 3: EJE		4
SUBCONJUNTO 4: MÓDULO		15
4.1	4.1.1: SOPORTE LUZ	15
	4.1.2	4.1.2.1: SOPORTE FIELTRO 4.1.2.2: FIELTRO
4.2	4.2.1: SOPORTE DE MÓDULO – SUPERIOR - BASE	15
	4.2.2: SOPORTE DE MÓDULO – SUPERIOR - EJE	15
4.3	4.3.1: SOPORTE DE MÓDULO – INFERIOR - BASE	15
	4.3.2: SOPORTE DE MÓDULO – INFERIOR – EJE	15
4.4: SOPORTE METACRILATO		30
ELEMENTO 5: LATERAL INTERIOR - DCHO.		2
ELEMENTO 6: LATERAL INTERIOR - IZQDO.		2
ELEMENTO 7: LATERAL EXTERIOR		2
ELEMENTO 8: TAPÓN INDICADOR POSICIÓN		15
ELEMENTO 9: DIFUSOR DE LUZ - METACRILATO		15

Por último; el proceso de fabricación del biombo, dividido por operaciones sería el siguiente

#### 1. MARCO SUPERIOR:

Material de partida: tablón de madera de pino de sección 40 x 70 mm

##### **OPERACIÓN 1: Corte de la madera.**

Maquinaria: Sierra circular portátil.

Mano de obra: Oficial de 2ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Sierra circular.
- Útiles: no se precisan

##### **OPERACIÓN 2: Obtención de orificio de encaje.**

Maquinaria: Sierra de calar.

Mano de obra: Oficial de 2ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Sierra.
- Útiles: Tornillo de presión de bancada.

##### **OPERACIÓN 3: Obtención orificios pasantes de ejes superiores.**

Maquinaria: Taladro de columna.

Mano de obra: Oficial de 2ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Broca de madera
- Útiles: Tornillo de presión de bancada.

##### **OPERACIÓN 4: Obtención alojamiento de tope.**

Maquinaria: Taladro de columna.

Mano de obra: Oficial de 2ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Broca de madera
- Útiles: Tornillo de presión de bancada.

##### **OPERACIÓN 5: Obtención alojamiento indicadores de tope.**

Maquinaria: Taladro de columna.

Mano de obra: Oficial de 1ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Broca de madera
- Útiles: Tornillo de presión de bancada.

**OPERACIÓN 6: Obtención alojamiento eje de giro.**

Maquinaria: Taladro de columna.

Mano de obra: Oficial de 3ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Broca de madera
- Útiles: Tornillo de presión de bancada.

**OPERACIÓN 7: Obtención geometría exterior.**

Maquinaria: Lijadora.

Mano de obra: Oficial de 3ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Lija.
- Útiles: No se precisa.

**2. MARCO INFERIOR:**

Material de partida: tablón de madera de pino de sección 70 x 60 mm

**OPERACIÓN 1: Corte de la madera.**

Maquinaria: Sierra circular portátil.

Mano de obra: Oficial de 2ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Sierra circular.
- Útiles: no se precisan

**OPERACIÓN 2: Obtención de orificio de encaje.**

Maquinaria: Sierra.

Mano de obra: Oficial de 2ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Sierra.
- Útiles: Tornillo de presión de bancada.

**OPERACIÓN 3: Obtención ranura interna.**

Maquinaria: Fresadora de madera

Mano de obra: Oficial de 2ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Fresa para ranurado de madera.
- Útiles: No se precisa



**OPERACIÓN 4: Obtención orificios paso de cableado.**

Maquinaria: Taladro de columna.

Mano de obra: Oficial de 2ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Tornillo de presión de bancada..
- Útiles: Broca para madera

**OPERACIÓN 5: Obtención alojamiento de apoyo inferior.**

Maquinaria: Taladro de columna.

Mano de obra: Oficial de 2ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Tornillo de presión de bancada..
- Útiles: Broca para madera

**OPERACIÓN 6: Obtención alojamiento eje de giro.**

Maquinaria: Taladro de columna.

Mano de obra: Oficial de 3ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Tornillo de presión de bancada..
- Útiles: Broca para madera

**OPERACIÓN 7: Obtención geometría exterior.**

Maquinaria: Lijadora.

Mano de obra: Oficial de 3ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Lija.
- Útiles: No se precisa.

**3. EJE DE GIRO:**

Material de partida: tubo de madera de pino de diámetro 10mm

**OPERACIÓN 1: Corte de la madera.**

Maquinaria: Sierra circular portátil.

Mano de obra: Oficial de 3ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Sierra circular.
- Útiles: tornillo de presión de bancada.

## MÓDULO.

### 4.1.1. SOPORTE DE LUZ

Material de partida: Tablón de madera de espesor 2,5 mm

#### **OPERACIÓN 1: Corte de la madera.**

Maquinaria: Sierra circular portátil.

Mano de obra: Oficial de 2ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Sierra circular.
- Útiles: Tornillo presión de bancada.

#### **OPERACIÓN 2: Obtención de orificio central.**

Maquinaria: Sierra manual de calar.

Mano de obra: Oficial de 2ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Hoja de sierra.
- Útiles: Gato de presión.

#### **OPERACIÓN 3: Biselado de aristas laterales.**

Maquinaria: Fresadora de madera

Mano de obra: Oficial de 2ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Fresa para biselado de madera.
- Útiles: No se precisa

#### **OPERACIÓN 4: Obtención orificios.**

Maquinaria: Taladro de columna.

Mano de obra: Oficial de 3ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Broca de madera.
- Útiles: Tornillo presión de bancada.

#### 4.1.2.1. SOPORTE MATERIAL FONOABSORBENTE (FIELTRO)

Material de partida: Tablón de madera de espesor 2,5 mm

##### **OPERACIÓN 1: Corte de la madera.**

Maquinaria: Sierra circular portátil.

Mano de obra: Oficial de 2ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Sierra circular.
- Útiles: Tornillo de presión de bancada.

##### **OPERACIÓN 2: Doblado de madera en "V".**

Maquinaria: Prensa de madera.

Mano de obra: Oficial de 1ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Molde en "V".
- Útiles: No se precisan.

#### 4.1.2.2. MATERIAL FONOABSORBENTE (FIELTRO)

Material de partida: Pieza de fieltro de 1490x141x10 mm

##### **OPERACIÓN 1: Pegado al elemento 4.1.2.1.**

Maquinaria: No se precisa

Mano de obra: Oficial de 2ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : No se precisa.
- Útiles: Cola madera – textil, Brocha, gato de presión.

## 4.2. SOPORTE DE MÓDULO – SUPERIOR

### 4.2.1. SOPORTE DE MÓDULO – SUPERIOR - BASE

Material de partida: Tablón de madera de espesor 2,5 mm

#### **OPERACIÓN 1: Corte de la madera.**

Maquinaria: Sierra manual de calar.

Mano de obra: Oficial de 2ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Sierra circular.
- Útiles: Tornillo de presión de bancada.

#### **OPERACIÓN 2: Obtención de orificio no pasante.**

Maquinaria: Taladro de columna.

Mano de obra: Oficial de 2ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Broca para alojamiento.
- Útiles: Tornillo de presión de bancada.

### 4.2.2. SOPORTE DE MÓDULO – SUPERIOR - EJE

Material de partida: Tubo de madera de diámetro 10 mm

#### **OPERACIÓN 1: Corte de la madera.**

Maquinaria: Sierra circular portátil.

Mano de obra: Oficial de 3ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Sierra circular.
- Útiles: no se precisan

#### **OPERACIÓN 2: Obtención de orificio central no pasante.**

Maquinaria: Taladro de columna

Mano de obra: Oficial de 2ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Broca para alojamiento.
- Útiles: Tornillo de presión de bancada.

#### 4.3. SOPORTE MÓDULO – INFERIOR.

##### 4.3.1. SOPORTE MÓDULO – INFERIOR - BASE

Material de partida: Tablón de madera de espesor 2,5 mm

###### **OPERACIÓN 1: Corte de la madera.**

Maquinaria: Sierra manual de calar.

Mano de obra: Oficial de 2ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Sierra circular.

- Útiles: Tornillo de presión.

###### **OPERACIÓN 2: Obtención de orificio central.**

Maquinaria: Taladro de columna.

Mano de obra: Oficial de 2ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Broca.

- Útiles: Tornillo de presión de bancada.

###### **OPERACIÓN 3: Obtención de orificio no pasante.**

Maquinaria: Taladro de columna.

Mano de obra: Oficial de 2ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Broca para alojamiento.

- Útiles: Tornillo de presión de bancada.

##### 4.3.2. SOPORTE DE MÓDULO – INFERIOR - EJE

Material de partida: Tubo de madera de diámetro 20 mm

###### **OPERACIÓN 1: Corte de la madera.**

Maquinaria: Sierra manual de calar.

Mano de obra: Oficial de 2ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Sierra circular.

- Útiles: Tornillo presión de bancada.

###### **OPERACIÓN 2: Obtención de orificio pasante central.**

Maquinaria: Taladro de columna.

Mano de obra: Oficial de 2ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Broca de madera.

- Útiles: Tornillo de presión de bancada.

#### 4.4. SOPORTE DIFUSOR LUZ.

Material de partida: Cilindro de madera de diámetro 10mm

##### **OPERACIÓN 1: Corte de la madera.**

Maquinaria: Sierra circular portátil.

Mano de obra: Oficial de 2ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Sierra circular.
- Útiles: Tornillo de presión de bancada.

##### **OPERACIÓN 2: Obtención de ranura de metacrilato.**

Maquinaria: Fresadora

Mano de obra: Oficial de 2ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Fresa de mango (ranurado rect.)
- Útiles: Tornillo de presión de bancada.

##### **OPERACIÓN 3: Acabado exterior.**

Maquinaria: Lija eléctrica

Mano de obra: Oficial de 2ª

Medios auxiliares:

- Herramientas :Hoja de lija.
- Útiles: No se precisa



## 5. LATERAL INTERIOR – DCHO.

Material de partida: Tablón de madera de sección 60x60 mm

### **OPERACIÓN 1: Corte de la madera.**

Maquinaria: Sierra circular portátil.

Mano de obra: Oficial de 2ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Sierra circular.
- Útiles: no se precisan

### **OPERACIÓN 2: Obtención de geometría en las bases.**

Maquinaria: Sierra manual de calar.

Mano de obra: Oficial de 2ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Sierra.
- Útiles: Tornillo de presión de bancada.

### **OPERACIÓN 3: Obtención geometría lateral (curvatura).**

Maquinaria: Fresadora de madera

Mano de obra: Oficial de 1ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Fresa de forma para madera.
- Útiles: Tornillo de presión de bancada.

### **OPERACIÓN 4: Obtención orificios.**

Maquinaria: Taladro de columna.

Mano de obra: Oficial de 2ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Broca para madera.
- Útiles: Tornillo de presión de bancada.

## 6. LATERAL INTERIOR – IZQDO.

Material de partida: Tablón de madera de sección 60x90 mm

### **OPERACIÓN 1: Corte de la madera.**

Maquinaria: Sierra circular portátil.

Mano de obra: Oficial de 2ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Sierra circular.
- Útiles: no se precisan

### **OPERACIÓN 2: Obtención de geometría en las bases.**

Maquinaria: Sierra manual de calar.

Mano de obra: Oficial de 2ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Sierra.
- Útiles: Tornillo de presión de bancada.

### **OPERACIÓN 3: Obtención geometría lateral central.**

Maquinaria: Sierra de calar.

Mano de obra: Oficial de 2ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Sierra.
- Útiles: Tornillo de presión de bancada.

### **OPERACIÓN 4 : Obtención geometría lateral (curvatura).**

Maquinaria: Fresadora de madera

Mano de obra: Oficial de 1ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Fresa de forma para madera.
- Útiles: Tornillo de presión de bancada.

### **OPERACIÓN 5: Obtención orificios.**

Maquinaria: Taladro de columna.

Mano de obra: Oficial de 2ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Broca para madera.
- Útiles: Tornillo de presión de bancada.

## 7. LATERAL EXTERIOR.

Material de partida: Tablón de madera de sección 60x60 mm

### **OPERACIÓN 1: Corte de la madera.**

Maquinaria: Sierra circular portátil.

Mano de obra: Oficial de 2ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Sierra circular.
- Útiles: no se precisan

### **OPERACIÓN 2: Obtención de geometría en las bases.**

Maquinaria: Sierra manual de calar.

Mano de obra: Oficial de 2ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Sierra.
- Útiles: Tornillo de presión de bancada.

## 8. TAPÓN INDICADOR DE POSICIÓN.

Material de partida: Tubo de madera de diámetro 40 mm

### **OPERACIÓN 1: Corte de la madera.**

Maquinaria: Sierra circular portátil.

Mano de obra: Oficial de 2ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Sierra circular.
- Útiles: no se precisan

### **OPERACIÓN 2: Obtención de geometría exterior.**

Maquinaria: Fresadora.

Mano de obra: Oficial de 2ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Fresa para madera de perfiles
- Útiles: Tornillo de presión de bancada.

### **OPERACIÓN 3: Obtención de geometría lateral (curvatura).**

Maquinaria: Fresadora.

Mano de obra: Oficial de 1ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Fresa para madera – planeado.
- Útiles: Tornillo de presión.

**OPERACIÓN 4: Cilindrado de parte inferior.**

Maquinaria: Torno.

Mano de obra: Oficial de 1ª

Medios auxiliares:

- Herramientas : Herramienta para torno de punta sencilla.
- Útiles: Tornillo de presión de bancada.

**9. DIFUSOR DE LUZ - METACRILATO**

Compra por catálogo de las piezas de metacrilato traslúcido de espesor 5 mm y dimensiones 1285x50 mm.

## - MAQUINARIA

Para la correcta fabricación del producto se emplearán las siguientes máquinas, herramientas y utensilios:

<b>MÁQUINAS</b>
SIERRA CIRCULAR PORTÁTIL
SIERRA MANUAL DE CALAR
TALADRO DE COLUMNA
LIJADORA ELÉCTRICA
FRESADORA UNIVERSAL
TORNO
PRENSA
<b>HERRAMIENTAS</b>
SIERRA CIRCULAR
HOJA DE SIERRA
MATRIZ EN "V" (*)
BROCA
BROCA ALOJAMIENTO
FRESA RANURADO
FRESA DE MANGO
FRESA DE FORMA
FRESA DE PERFILES
FRESA PLANEADO
HERRAM. PARA TORNO DE PUNTA SENCILLA
HOJA PARA LIJA
FRESA BISELADO
<b>ÚTILES</b>
TORNILLO DE PRESIÓN DE BANCADA
GATO DE PRESIÓN

## CONCLUSIONES

En el presente trabajo se han analizado, mediante un estudio de mercado distintos productos relacionados con la vanguardia en cuanto a diseño de luminaria y se ha visto la necesidad de buscar nuevas soluciones que puedan cumplimentar distintas necesidades a la vez. Por este motivo el trabajo se ha centrado en el diseño de luminaria integrada a mobiliario.

Teniendo en cuenta uno de los productos analizados, se ha intentado buscar algo referente a los materiales fonoabsorbentes, dando lugar al bocetado de distintos elementos relacionados con el factor fonoabsorbente (aunque se han propuesto soluciones muy dispares).

Una vez decidido el producto a desarrollar, se ha procedido a el desarrollo del mismo, buscando distintas formas y distintos mecanismos de giro y de tope, con la finalidad de conseguir una orientación manual de la luz OLED que se halla en los módulos, aportando, así versatilidad a la hora de orientar la luz en distintas direcciones.

Tras el diseño preliminar, se han puesto medidas al producto, teniendo en cuenta medidas ergonómicas que no supusieran un peso excesivo.

La búsqueda de un material fonoabsorbente que, a demás de tener esta cualidad, tenía que ser muy ligero, fue lo más complicado. El objetivo era que fuera respetuoso con el medio ambiente, la mayoría de los materiales fonoabsorbentes que eran de origen natural no eran ignífugos, por lo que el resultado de la búsqueda se decantó por la lana de roca, dado que cumplía con todas las especificaciones.

El resultado del proyecto ha sido un producto que cumple con todas las especificaciones propuestas en el apartado correspondiente. Se ha obtenido un biombo que es capaz de absorber el exceso de sonido y que, además es una luminaria cuya luz es orientable según las necesidades del usuario.

Se considera que el objetivo del proyecto ha sido alcanzado.



## **ANEXOS:**

### ANEXO I: DOCUMENTACIÓN DE PARTIDA

Para el estudio de mercado se ha utilizado como buscadores principales el pinterest y "google search". En la bibliografía se recogen las fuentes de todas las imágenes.

A la hora de evaluar los productos que se presentan a continuación, se han establecido los siguientes factores para una mejor comprensión de las conclusiones presentadas en el apartado de "antecedentes". Dichos factores a evaluar en el estudio de mercado son:

**Funcionalidad** (para qué sirve exactamente, si es multifuncional o no, si es / no es apropiado para una vivienda/hotel/establecimiento, si es una luz de ambiente o directa...)

**Forma** (simple, compleja, fácil de fabricar)

**Funcionamiento** (intuitivo, complejo, a pilas, conectado a la red de luz...)

**Mantenimiento** (fácil o difícil mantenimiento, limpieza...)

**Tecnología empleada** (Leds dispuestos en tiras, paneles, bombillas...)

**Accesibilidad** (precio alto/bajo, se compra en cualquier tienda / solo por internet/ no está a la venta (es solo un prototipo)

Teniendo en cuenta estos parámetros, se han analizado un total de veinte productos vinculados a la luminaria y las distintas formas y conceptos que existen hoy en día. Estos productos se presentan a continuación.

Producto 1:



**Funcionalidad:** Se trata de una luminaria para interiores. Luz indirecta/ambiental. Apropiado para entornos sencillos como viviendas u oficinas.

**Forma :** Sencilla. Formas geométricas con bordes redondeados. Colores neutros (blanco y negro), a diferencia de la luz, que es cálida.

**Funcionamiento:** Simple, va conectado a la res de luz eléctrica.

**Mantenimiento** Parece de fácil mantenimiento, aunque para el cambio de la pantalla de luces LED sería necesario retirar el producto de la pared. Fácil limpieza.

**Tecnología empleada:** Panel de luces LED.

**Accesibilidad:** Se accede a este producto mediante contacto vía e-mail con la empresa. Precio desconocido.

Diseñado por Frech<sup>3</sup> y Jo Hecht

## Producto 2:



**Funcionalidad:** Luminaria para interiores. Luz ambiental. Entornos sencillos.

**Forma:** Formas sencillas, geométricas. Las dos bolas del centro sirven como interruptor van acorde con las formas curvas del producto. La madera y la luz aportan calidez al entorno en el que se encuentra.

**Funcionamiento:** La lámpara se enciende acercando las dos esferas que se encuentran en el centro. Cuando la luz está apagada, la esfera inferior se encuentra en la parte más baja de la lámpara; solo hace falta acercar la esfera inferior a la superior y un pequeño imán que hay en ambas esferas facilita el hecho de que se mantengan cerca y pase la corriente eléctrica que activa las pantallas LED.

Su funcionamiento no es intuitivo; se necesita una explicación para que el usuario entienda el funcionamiento.

**Mantenimiento:** Complicado tanto a la hora de reponer las pantallas curvas LED, como a la hora de reparar el circuito que facilita ese funcionamiento del interruptor tan curioso.

**Tecnología empleada:** Pantallas de luz LED. Interruptor en base a imanes.

**Accesibilidad:** Según la fuente de información, el producto "está en fase de prototipado y estará listo para ser introducido en el mercado"

Producto 3:



**Funcionalidad:** Se trata de una lámpara de mesa. Luz de ambiente.

**Forma:** Sencilla. Formas curvas y de aspecto suave.

**Funcionamiento:** El botón interruptor parece estar en la parte posterior del panel reflector. La luminaria consigue reflejar la luz se emite desde la parte más pequeña del conjunto mediante el panel, que puede variar en forma y material, según el efecto que se desee conseguir. El interruptor no se distingue a simple vista, aunque es fácil de encontrar.

**Mantenimiento:** Parece difícil reponer la luz LED debido a la forma curva del componente que la aloja.

**Tecnología empleada:** Luz LED

**Accesibilidad:** Precio alto. Acceso vía internet.

#### Producto 4:



**Funcionalidad:** Luz para interiores. El mismo diseño, con distintos tamaños pueden situarse de cualquier manera en un entorno: tanto en paredes, como en el techo o en mesas. La luz es fría. Su forma permite dividir la luz en dos creando, en conjunto, un juego de luces muy vistoso.

**Forma:** Sencilla, colores neutros, forma circular.

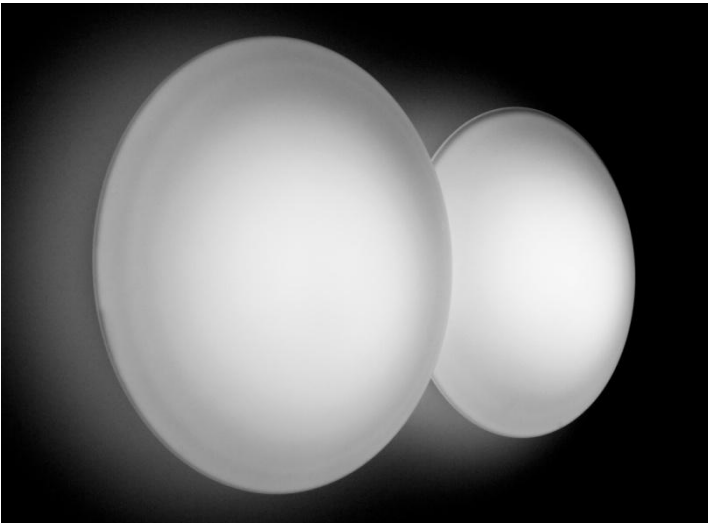
**Funcionamiento:** Va conectado a la red eléctrica.

**Mantenimiento:** Difícil mantenimiento, sobre todo de las luces LED.

**Tecnología empleada:** Luz LED.

**Accesibilidad:** Existen varias tiendas en Cataluña, Madrid Y País Vasco. Precio alto por unidad.

Producto 5:



**Funcionalidad:** Luz de ambiente.

**Forma:** Forma sencilla; base circular, cubierta por un casquete esférico. Está en varios colores y tamaños. Pueden disponerse de varias formas.

**Funcionamiento:** La base circular tiene las luces LED, cuya luz se difumina gracias a la translucidez del casquete de vidrio soplado. Va conectado a la red de luz.

**Mantenimiento:** Fácil mantenimiento, ya que para reponer la fuente de luz solo es necesario retirar el casquete de vidrio. Fácil limpieza.

**Tecnología empleada:** Luz LED.

**Accesibilidad:** Existen varios distribuidores en España. El precio debe pedirse expresamente como presupuesto (ya que existen diversas posibilidades con un solo modelo)

Diseñado por Jordi Vilardell (fabricado por Vibia)

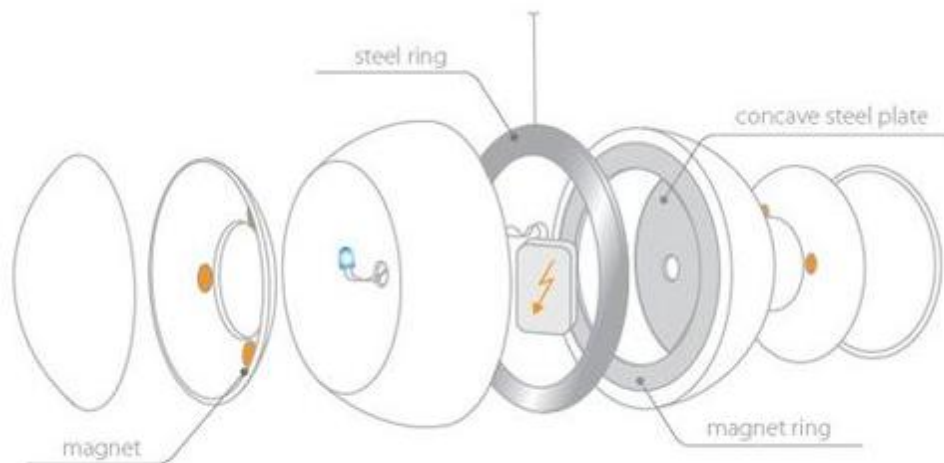
## Producto 6:



**Funcionalidad:** Se trata de una luz de ambiente, tanto de techo, como de mesa, debido a su versatilidad en cuanto a forma.

**Forma:** El conjunto en sí es de forma esférica, sencilla y de estilo minimalista. Cambia de forma, llegando a dividirse en dos semiesferas, que cuentan con dos casquetes que pueden variar su posición dándole distintas formas a la luminaria.

**Funcionamiento:** La lámpara se activa tocando el aro metálico central (que es la unión de las dos semiesferas, y es el elemento conectado al hilo que cuelga del techo). Respecto a la movilidad de los componentes de la misma; las dos semiesferas cuentan con un anillo magnético que permite la unión de las semiesferas al anillo central. Cada semiesfera se divide en dos partes: En primer lugar, la parte que contiene una luz LED que emite luz al segundo elemento a través de un orificio en una lámina cóncava de acero.





Dicha lámina está en contacto con el segundo componente, que tiene una parte que encaja y que tiene pequeños imanes que permiten la movilidad del segundo elemento (este "Segundo componente" tiene un orificio en el centro, que permite que la luz entre en el mismo y que disperse la luz, ya que está hecho con un material translúcido). Finalmente, un casquete completa la forma esférica de la luminaria.

**Mantenimiento:** Fácil, ya que los imanes permiten la reposición de los componentes y su limpieza.

**Tecnología empleada:** Luces LED y un juego de placas de acero e imanes que permiten su movilidad.

**Accesibilidad:** Se trata de un prototipo diseñado por IngenDESIGN

## Producto 7:



**Funcionalidad:** Se trata de una luz de techo de luz directa. Varía en posición según la longitud del soporte.

**Forma:** Muy sencilla. La forma se asemeja a un disco.

**Funcionamiento:** Va conectado a la luz eléctrica. El interruptor es el convencional. Una pantalla de luces LED dispuestas en forma de disco dan luz directa al área que se encuentra bajo la lámpara. El elemento que conecta la base de la lámpara con el techo difiere en longitud según el modelo, con lo que el área iluminada puede aumentar o disminuir.

**Mantenimiento:** Fácil, debido a su forma y a la posibilidad de bajar la lámpara a cierta altura (accesible a cualquiera)

**Tecnología empleada:** Luz LED. Mecanismo retráctil.

**Accesibilidad:** Se trata de un producto a la venta. En España existe una tienda en valencia en donde se puede adquirir (según la fuente de información).

Diseñado por Hugo Tejada, fabricado por Mantra

Producto 8:



**Funcionalidad:** Se trata de una lamparita de noche, pensada para las situaciones en las que el usuario necesita levantarse y tantear donde se encuentra el interruptor. Además se ha diseñado para no deslumbrar al usuario con una luz atenuada por el material empleado.

**Forma:** Forma geométrica simple con bordes redondeados.

**Funcionamiento:** No es intuitivo del todo; el pequeño orificio en la madera indica cual es el lado con el que se enciende la luz. La parte plana debe orientarse hacia arriba. Cuando el usuario desee apagar la luz deberá bajar el lado opuesto al del orificio.

**Mantenimiento:** Fácil, dado que se pueden desensajar las piezas de madera, tanto para el cambio de las luces, como de la batería.

**Tecnología empleada:** Luces LED conectadas a una batería. Sensor de posición (activación según la inclinación).

**Accesibilidad:** Se trata de un prototipo.

Diseñado por Nicholas Baker

## Producto 9:



**Funcionalidad:** Se trata de una lamparita para leer o crear ambiente. No emite una luz directa.

**Forma:** Muy sencilla. Se trata de una luminaria cuyo perfil es básicamente plano. El efecto de volumen lo dan los detalles del elemento que dispersa la luz.

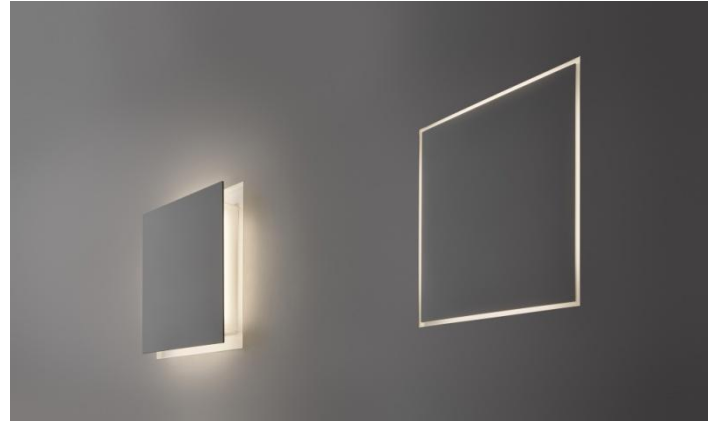
**Funcionamiento:** muy sencillo; el interruptor es el tradicional, se encuentra en el cable que conecta la lámpara a la red de luz. Los pequeños nervios grabados en el material transparente se encargan de emitir la luz que proviene de las luces LED que están insertadas en el soporte de madera.

**Mantenimiento:** Parece que la pantalla que dispersa la luz puede retirarse para reponer las luces LED.

**Tecnología empleada:** Luces LED.

**Accesibilidad:** El producto puede comprarse vía on-line, aunque el precio es elevado.

Producto 10:



**Funcionalidad:** Luminaria para interiores. Luz ambiental.

**Forma:** Forma muy sencilla; cuadrada. Se integra completamente a la pared, a no ser que el usuario decida crear otra intensidad de luz, extrayendo el elemento cuadrado, con lo que adquiere una profundidad.

**Funcionamiento :** La luminaria va conectada a la luz eléctrica. Tiene dos niveles de intensidad; en primer lugar, se emplea una intensidad mínima cuando la lámpara se encuentra a ras de la pared. En segundo lugar, se utiliza una intensidad mayor cuando la fuente de luz sale de la superficie mediante un mecanismo de pulsación (que también sirve para volver a dejar la lámpara como estaba inicialmente).

**Mantenimiento:** Difícil, ya que está todo integrado en la pared; sería complicada la reparación.

**Tecnología empleada:** Luces LED. Mecanismo de extracción mediante la pulsación

**Accesibilidad:** Según la fuente de información debe establecerse contacto vía email para pedir presupuesto. Acceso difícil.

Diseñado, producido y comercializado por PANZERI.

Producto 11:



**Funcionalidad:** Se trata de una luminaria de luz ambiental. Es, básicamente un pequeño módulo de cristal que puede ponerse casi de cualquier manera en cualquier superficie, dado que no necesita conexión a la luz eléctrica el usuario puede crear casi cualquier cosa, desde una bonita decoración en cualquier pared o superficie hasta una lámpara de techo. Todo dentro de las posibilidades que ofrezcan los distintos soportes.

**Forma:** Muy sencilla. Pequeños elementos curvos, semiesféricos y huecos. Los pequeños dibujos en el cristal que difuminan la luz se crean gracias al proceso de fabricación.

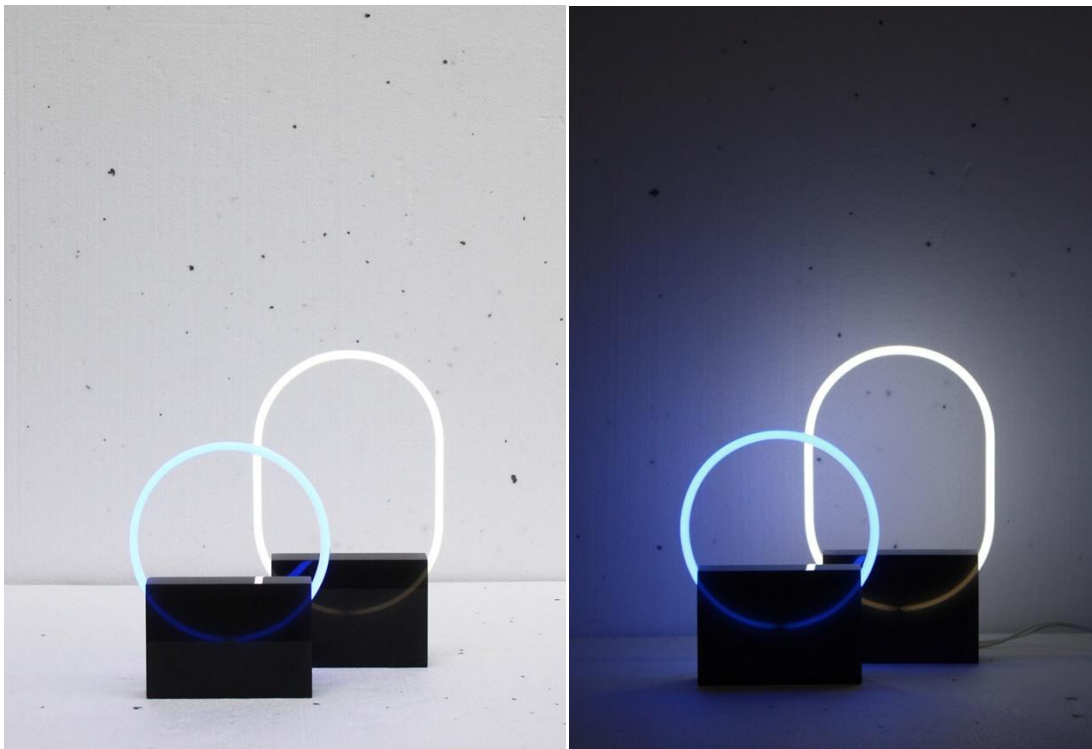
**Funcionamiento:** El módulo se basa en una pequeña esfera hueca iluminada por un LED que está conectado a una pequeña pila que hace que se ilumine. La base sobre la que reposa todo es lo que está fijo a la superficie o al hilo.

**Mantenimiento:** El LED y la pila están ubicados de forma que puedan reponerse con facilidad

**Tecnología empleada:** Una luz LED en cada pequeño módulo. Un proceso de fabricación específico, que consiste en crear el vacío a unas láminas de vidrio caliente blanco y transparente, con una filigrana de cobre entre las dos. Este proceso crea el dibujo que se aprecia en el interior del cristal

**Accesibilidad:** Se trata de un proyecto que se expuso en la feria del mueble de Milán, parece no estar a la venta. Se puede contactar para pedir presupuestos.

## Producto 12:



**Funcionalidad:** Se trata de una luz de interior que emite luz suave y ambiental. Destinada a superficies como el suelo o cualquier mesa o estante.

**Forma:** Muy sencilla, el tubo de neón siempre tiene una forma redondeada, plana. por otro lado, el soporte de resina es un prisma rectangular, de color oscuro, según el efecto que se quiera conseguir de la contra posición con el tubo de neón.

**Funcionamiento:** Intuitivo; va conectado mediante un cable a la red de luz, con lo que el interruptor se ubica en el mismo cable.

**Mantenimiento:** Difícil, dado que la resina ha madurado con el tubo de neón en su interior (supuestamente), con lo que su sustitución debe ser complicada.

**Tecnología empleada:** Tubo de neón.

**Accesibilidad:** No se especifica la venta e este producto, aún así, cabe la posibilidad de contactar con el estudio de la diseñadora.

Diseñado por el estudio Sabina Marcellis.



## Producto 13:



**Funcionalidad:** Se trata de una luminaria portable que emite una luz suave y ambiental.

**Forma:** Forma muy simple, curvo y de aspecto ligero.

**Funcionamiento:** El interruptor se halla en la base de aluminio, al igual que el puerto USB que permite la carga de la batería que alimenta la luz LED. La placa de luz LED es conducida al tubo de metacrilato (que tiene un coeficiente de absorción de luz mínimo), que conduce la luz a la parte superior de la bóveda de cristal. Dicha bóveda de cristal tiene una textura en la parte superior que permite la difusión de la luz y evite un efecto de luz directa, creando a su alrededor un ambiente propicio para el usuario.

**Mantenimiento:** Fácil, dado que parece fácil de desmontar y montar será sencillo reponer la fuente de luz.

**Tecnología empleada:** Luz LED, soplado y texturizado del cristal (artesanal), carga mediante puerto USB.

**Accesibilidad:** Difícil, no se especifica ninguna forma o vía para comprar el producto.

Diseñado por Carlotta de Bevilacqua y Paola di Arianello.

Producto 14:



**Funcionalidad:** Lámpara de techo de luz ambiental.

**Forma:** Sencilla; círculos de plexiglás parecen dejarse caer, adquiriendo la forma del tubo cilíndrico y delgado en la cual se encuentra la fuente de luz. Formas suaves. Colores neutros/oscuros.

**Funcionamiento:** Una tira de luces LED se encuentra en la parte inferior del tubo de aluminio, que conduce la luz en esa dirección. Unas láminas circulares de metacrilato de colores grises y negros generan formas y sombras en el ambiente. Dichas láminas pueden deslizarse o retirarse conforme el usuario considere.

**Mantenimiento:** Fácil, parece que las láminas de metacrilato se retiran fácilmente y puede accederse sin problemas a la hora de sustituir las luce LED.

**Tecnología empleada:** Luz LED

**Accesibilidad:** La fuente de información facilita un mail de contacto, con lo que seguramente ese sea la forma de adquirir el producto.

Diseñado y fabricado por Anony Studio

## Producto 15:



**Funcionalidad:** Luminaria para paredes. Luz ambiental cuya intensidad cambia según la posición del disco central.

**Forma:** Muy sencilla. Forma cilíndrica. Sensación de pulcritud y pureza.

**Funcionamiento:** La placa de aluminio circular que parece flotar en el centro, puede moverse a voluntad del usuario ya sea para dejar salir más o menos cantidad de luz. En la base cilíndrica se hallan las luces LED, cuya luz se dispersa gracias al policarbonato opaco que hay sobre las mismas. Va conectado a la red eléctrica. Una pequeña base cilíndrica es la base que está en contacto con la pared y, gracias al tamaño de la misma, da la sensación de que la lámpara flota sobre la pared.

**Mantenimiento:** Parece fácil de retirar de la pared, pero no de acceder a las luces LED para reponerlas.

**Tecnología empleada:** Luz LED. Sistema de balanceo de la placa central.

**Accesibilidad:** La fuente de información facilita un mail de contacto, con lo que seguramente ese sea la forma de adquirir el producto. Aún así, no parece haber forma concreta de acceder al producto.

Diseñado y fabricado por Anony Studio

## Producto 16:



**Funcionalidad:** El modelo está pensado para interiores. Emite una luz cálida. Puede controlarse la intensidad de la luz mediante el elemento que la cubre, que puede retirarse.

**Forma:** Sencilla; el elemento central es una esfera, el elemento que la cubre adopta su forma y tiene las aristas redondeadas. La conexión entre la parte central y el hilo del que cuelga es un pequeño cilindro. El aspecto suave del cristal se contrapone al aspecto metálico del elemento que la cubre.

**Funcionamiento:** En el interior de la esfera de cristal opaco hay una luz LED. El elemento que la cubre que es de aluminio cuenta con una rendija del mismo tamaño que la parte que conecta el cable con la esfera, de modo que puede ponerse o quitarse según desee el usuario, aunque también existe la posibilidad de variar la posición del aluminio, dando distintos ángulos de salida a la luz (como se muestra en la imagen anterior)

**Mantenimiento:** Parece fácil, a la hora de reponer los elementos, desmontar y separar cada parte.

**Tecnología empleada:** Luces LED.

**Accesibilidad:** La fuente de información facilita un mail de contacto, con lo que seguramente ese sea la forma de adquirir el producto. Aún así, no parece haber forma concreta de acceder al producto.

Diseñado y fabricado por Anony Studio

Producto 17:



**Funcionalidad:** Luz de ambiente para interiores. Puede situarse tanto en paredes como colgado del techo, dado que está hecho a base de módulos. Puede adoptar tantas formas como el usuario desee (círculos, óvalos, líneas verticales y horizontales...)

**Forma:** Muy sencilla; consta de tubos cilíndricos de papel que el usuario puede disponer conforme quiera y crear composiciones. El color es el que da el papel que cubre la luz.

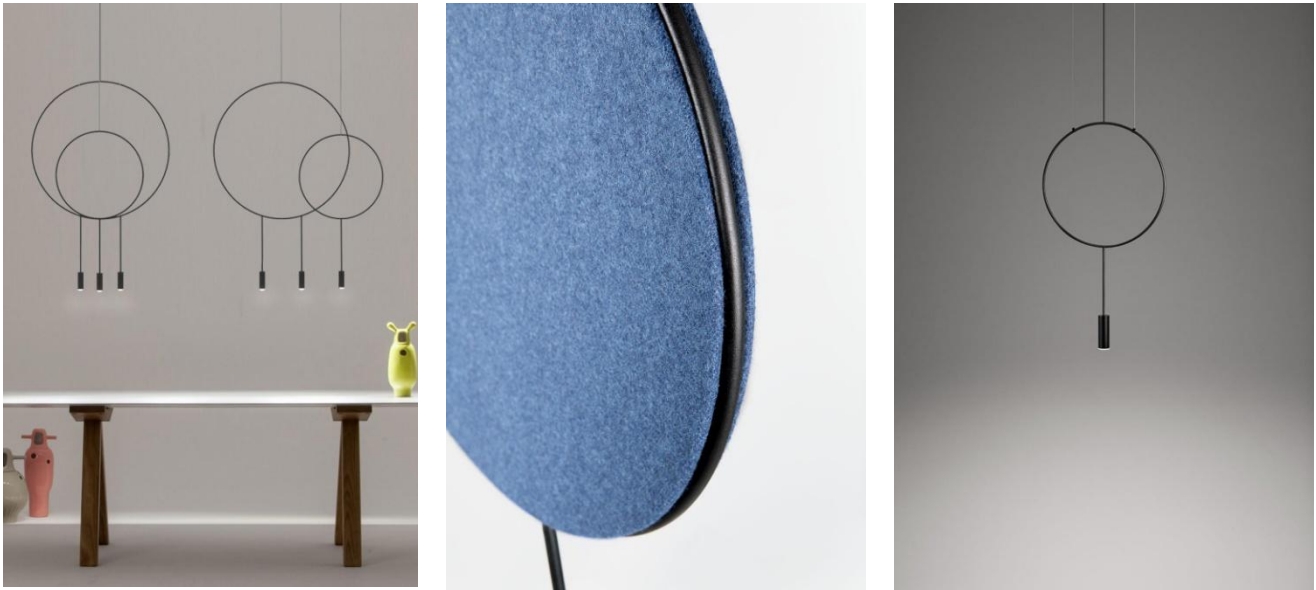
**Funcionamiento:** En el interior de los módulos de papel hay luces LED. Cada tubo en sus extremos tiene una pequeña lámina que contiene imanes, con lo que varios módulos pueden conectarse entre sí para formar distintas formas. Pueden situarse prácticamente en cualquier superficie.

**Mantenimiento:** Difícil, dado que a primera vista no parece posible acceder a la fuente de luz para su posible sustitución.

**Tecnología empleada:** Luces LED, imanes para unir varios módulos, papiroflexia.

**Accesibilidad:** Dado que fue un producto que se expuso en la Euroluce de Milán de 2017, no parece estar a la venta, aún así existe un contacto email con el que informarse de su posible compra.

## Producto 18:



**Funcionalidad:** Luz para interior. Pequeños focos emiten una luz más directa que las anteriores analizadas, aunque hay una lente de metacrilato que difumina la luz. Aún así, el tamaño hace que sea más una luz ambiental que una directa. Existe un modelo de sobremesa.

**Forma:** Muy sencilla, Formas circulares y ligeras. Los círculos que adornan la luminaria pueden rellenarse con un tapizado que absorbe el sonido (y es opcional). Pueden combinarse varias luminarias y tapizados para crear composiciones.

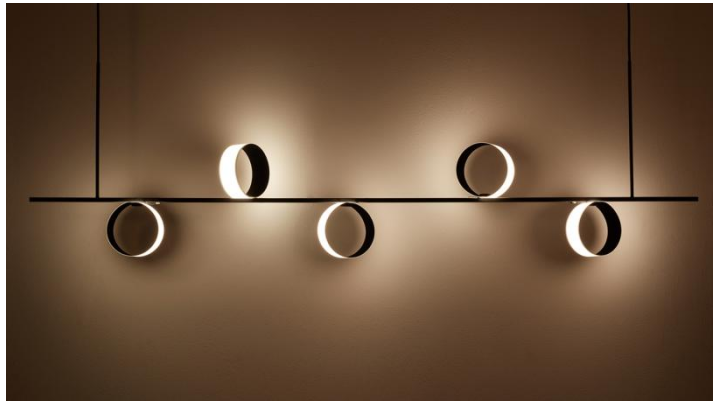
**Funcionamiento:** La fuente de luz LED se alhoja en los cabezales cilíndricos e aluminio, y una pequeña lámina de metacrilato dispersa la luz. La lámpara va conectada a la red eléctrica. A la parte circular de la estructura se le puede tapizar con un panel fonoabsorbente para añadir un toque de color. Pueden crearse distintas composiciones alternando lámparas y paneles tapizados.

**Mantenimiento:** Fácil; parece sencillo extraer los cabezales que contienen los LED a la hora de sustituirlos.

**Tecnología empleada:** Luces LED. Paneles fonoabsorbentes.

**Accesibilidad:** Difícil, ya que fue expuesto en el Euroluce de Milán de 2017.

Producto 19:



**Funcionalidad:** Se trata de una luz para interiores. Luz ambiental de carácter cálido. Puede cambiar de forma y, por tanto, puede situarse tanto verticalmente en una pared, como en cualquier mesa o estante.

**Forma:** Muy sencilla; la base consiste en un tubo de base cuadrangular al que se adhieren mediante imanes las tiras flexibles de OLED. Sensación de ligereza. Aspecto desenfadado, dada la diversidad de formas que pueden hacerse con las láminas de OLED.

**Funcionamiento:** Las láminas flexibles de OLED cuentan con unos imanes que permiten sujetarse a la base de metal adquiriendo la forma que el usuario desee. Conectándose a la misma, la corriente eléctrica pasa por la misma, iluminando las láminas de luz. La característica principal de este tipo de LED es que emiten una luz más natural que las convencionales, con lo que crea un ambiente cálido.

**Mantenimiento:** Muy fácil; las láminas pueden retirarse fácilmente para reponerse.

**Tecnología empleada:** Tecnología OLED desarrollada por LG. Imanes.

**Accesibilidad:** Se puede acceder fácilmente a las láminas de luz OLED. De hecho hay packs para que cada uno haga su propia lámpara DIY ("do it yourself" o, en otras palabras, de forma manual en casa). Existe un apartado en el que pueden buscarse distribuidores. (el único español es [www.matrix.es](http://www.matrix.es) )



Producto 20:



**Funcionalidad:** Crear luz de ambiente. Luminaria pensada para espacios de interior. El mismo elemento puede usarse tanto para una lámpara colgante como para la pared o sobre cualquier superficie.

**Forma:** Sencilla. Elementos circulares y planos. Transmite sensación de ligereza y pulcritud. La luz cálida contrasta con el cristal y el soporte negro.

**Funcionamiento:** La lámina de OLED es, en este caso circular. La conexión a la fuente de energía es transparente. Se pone entre dos discos delgados de cristal unidos mediante el elemento negro, que conecta con un eje cilíndrico que hace de soporte.

**Mantenimiento:** Fácil, dado que parece sencillo separar todos los elementos para su supuesta reparación.

**Tecnología empleada:** Tecnología OLED. Conexión a la luz de carácter transparente.

**Accesibilidad:** Se puede acceder fácilmente a las láminas de luz OLED. De hecho hay packs para que cada uno haga su propia lámpara DIY ("do it yourself" o, en otras palabras, de forma manual en casa). Existe un apartado en el que pueden buscarse distribuidores. (el único español es [www.matrix.es](http://www.matrix.es) )

## ANEXO II: CÁLCULOS.

### - ELECCIÓN DEL MATERIAL.

El material principal, la madera, ha sido elegida de entre dos posibilidades; la madera de haya y la madera de pino. Se barajaron ambos tipos de madera debido al color y a que son empleadas fundamentalmente en mobiliario de interior.

En primer lugar, la madera de haya se caracteriza por la homogeneidad y el aspecto claro que presenta. Es una madera semi-dura. El precio de la madera es bajo y no sufre cambios constantes, dado que se trata de una madera muy abundante. Se trata de una madera que puede trabajarse fácilmente; se comporta adecuadamente frente a operaciones como el aserrado, clavado, atornillado, encolados y todo tipo de acabados.

En segundo lugar la madera de pino. Se trata de una madera que también tiene un aspecto claro, aunque es menos homogénea que la de haya. Este tipo de madera es más blanda y es fácil de procesar y transformar. También se trata de una madera muy abundante, sobre todo a lo largo de la península ibérica, aunque se encuentra fácilmente en otros lugares de Europa y Asia.

El factor que ha determinado la elección del material ha sido el peso total del producto. Se han efectuado dos tablas comparativas para calcular el peso del producto final con los dos tipos de madera.

Deben tenerse en cuenta los siguientes factores:

La densidad de la madera de haya es de  $700 \text{ kg/m}^3$

La densidad de la madera de pino es de  $490 \text{ kg/m}^3$

Hay dos elementos que son de materiales distintos (coloreados en rojo):

El elemento 4.1.2.2: Fieltro ( $180 \text{ kg/m}^3$ )

El elemento 9: Metacrilato ( $1200 \text{ kg/m}^3$ )

En las tablas se justifica la elección de la **madera de pino**, ya que:

El producto en madera de haya pesaría aproximadamente **49 kg**.

El producto en madera de pino pesaría aproximadamente **35 kg**.

Las tablas comparativas son las siguientes:

MADERA DE HAYA					
MARCA	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	DENSIDAD MATERIAL (Kg/m <sup>3</sup> )	PESO (Kg/elemento)	CANTIDAD	TOTAL
1	0,001008587	700	0,706010988	3	2,118032964
2	0,001643583	700	1,150508083	3	3,451524248
3	7,06858E-06	700	0,004948008	4	0,019792034
4.1.1	0,000252598	700	0,176818498	15	2,652277473
4.1.2.1	0,000393566	700	0,275496032	15	4,132440474
4.1.2.2	0,001855329	180	0,333959179	15	5,009387684
4.2.1	8,56084E-06	700	0,005992588	15	0,08988882
4.2.2	8,01604E-06	700	0,005611229	15	0,08416844
4.3.1	6,12611E-06	700	0,004288274	15	0,06432411
4.3.2	7,89823E-06	700	0,005528762	15	0,082931437
4.4	1,1781E-06	700	0,000824668	30	0,024740041
5	0,004897053	700	3,42793696	2	6,855873919
6	0,005559028	700	3,891319702	2	7,782639403
7	0,005472	700	3,8304	2	7,6608
8	6,42942E-06	700	0,004500595	15	0,067508928
9	0,00032125	1200	0,3855	15	5,7825
<b>TOTAL POR PRODUCTO (kg)</b>					<b>45,87882997</b>

MADERA DE PINO					
MARCA	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	DENSIDAD MATERIAL (Kg/m <sup>3</sup> )	PESO (Kg/elemento)	CANTIDAD	TOTAL
1	0,001008587	490	0,494207692	3	1,48262307
2	0,001643583	490	0,805355658	3	2,41606697
3	7,06858E-06	490	0,003463606	4	0,01385442
4.1.1	0,000252598	490	0,123772949	15	1,85659423
4.1.2.1	0,000393566	490	0,192847222	15	2,89270833
4.1.2.2	0,001855329	180	0,333959179	15	5,00938768
4.2.1	8,56084E-06	490	0,004194812	15	0,06292217
4.2.2	8,01604E-06	490	0,003927861	15	0,05891791
4.3.1	6,12611E-06	490	0,003001792	15	0,04502688
4.3.2	7,89823E-06	490	0,003870134	15	0,05805201
4.4	1,1781E-06	490	0,000577268	30	0,01731803
5	0,004897053	490	2,399555872	2	4,79911174
6	0,005559028	490	2,723923791	2	5,44784758
7	0,005472	490	2,68128	2	5,36256
8	6,42942E-06	490	0,003150417	15	0,04725625
9	0,00032125	1200	0,3855	15	5,7825
<b>TOTAL POR PRODUCTO (kg)</b>					<b>35,3527473</b>

## - ESTABILIDAD

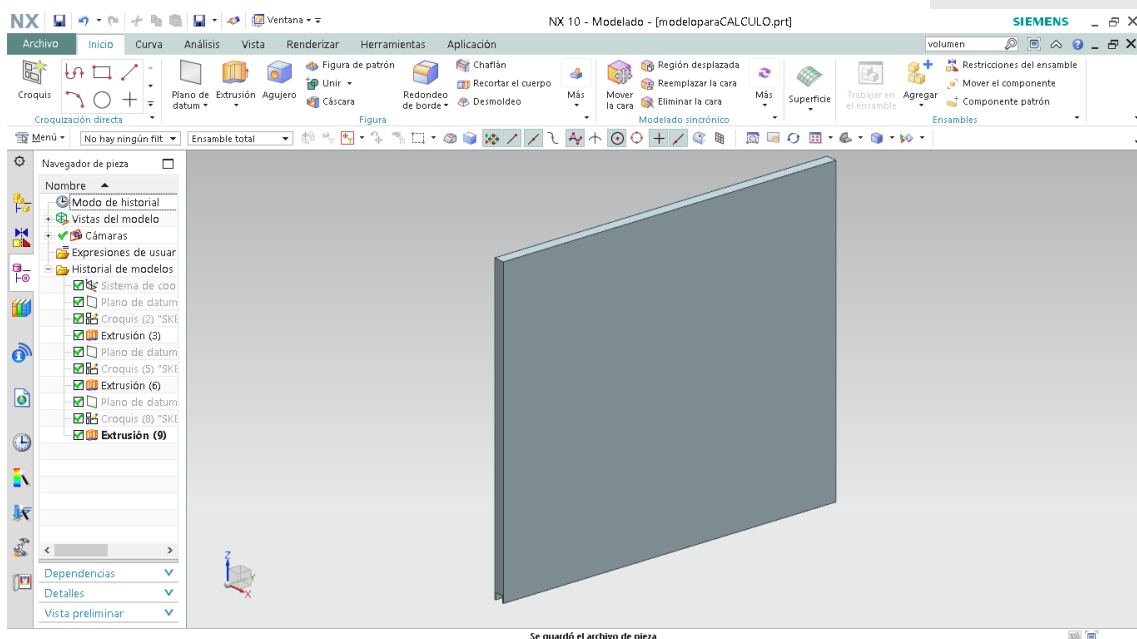
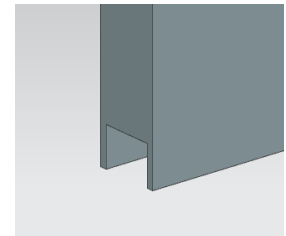
Se establecen las condiciones del ensayo de estabilidad según la normativa UNE-EN 1023-3:2001 Mobiliario de oficina. Biombos. Parte 3: Métodos de ensayo.

El ensayo consiste en aplicar progresivamente una fuerza de hasta 200 N a una altura de 1300 mm desde el suelo para comprobar la resistencia y el desplazamiento del objeto. En la normativa se explica que el ensayo debe detenerse cuando el desplazamiento sea de 200 mm medidos en el punto de aplicación o hasta alcanzar la fuerza anteriormente indicada.

Este ensayo se realiza con la ayuda del programa Samsung NX10, que garantiza la exactitud de los cálculos realizados.

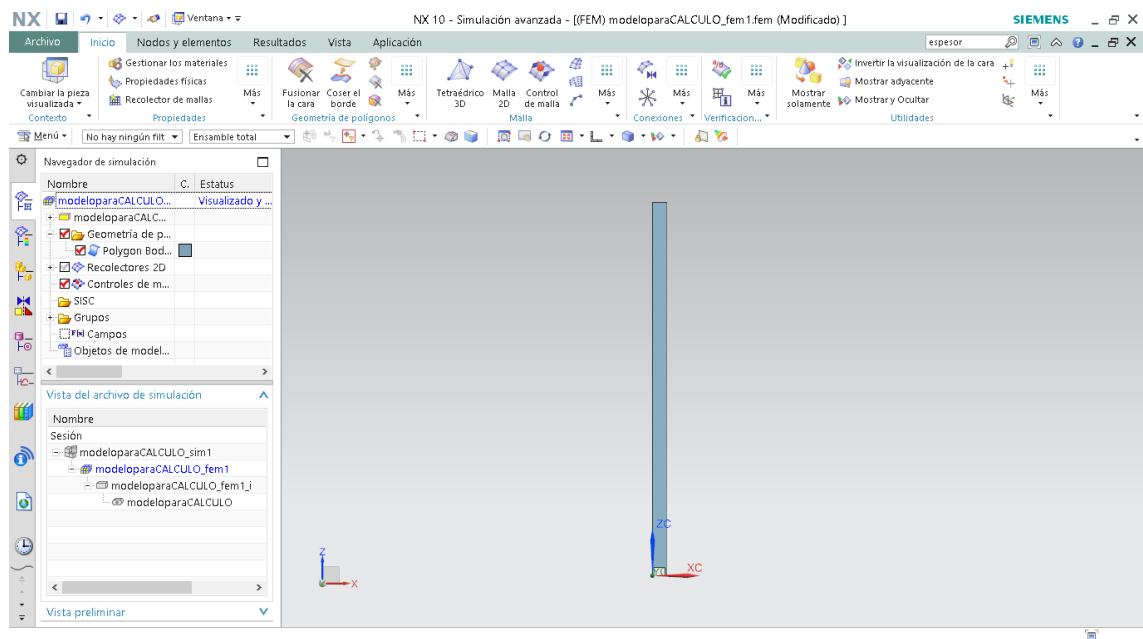
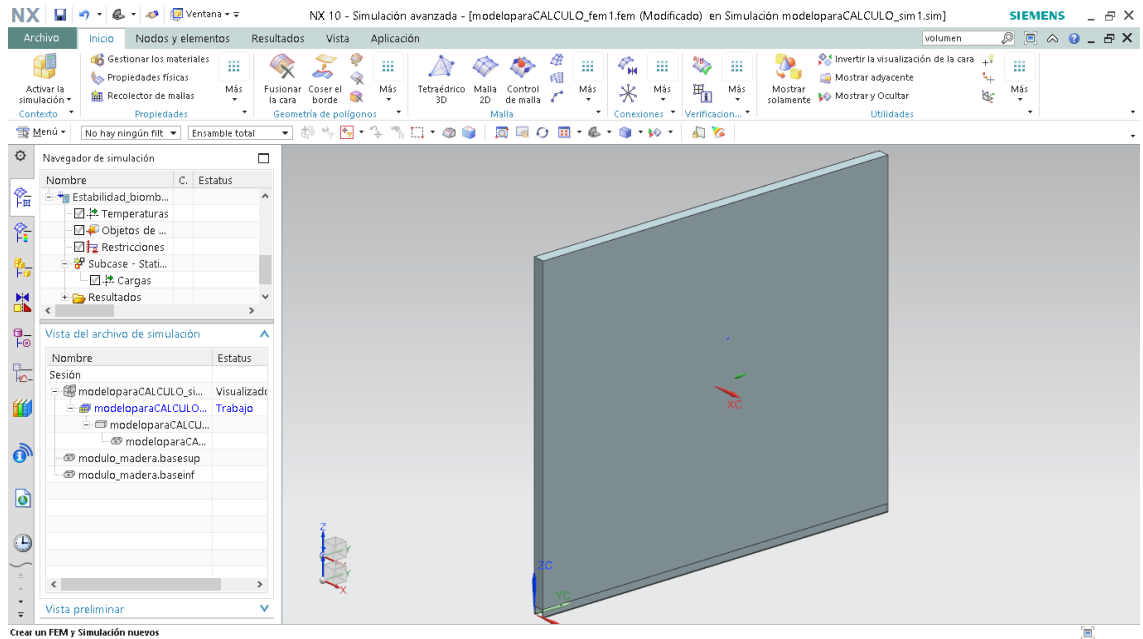
A continuación se explica, con el apoyo de capturas de pantalla, el proceso con el que se ha realizado el cálculo.

En primer lugar se dibuja un sólido similar en dimensiones y grosor al producto que nos ocupa. Debe tenerse en cuenta que se ha sido fiel a la parte inferior que está en contacto con el suelo.

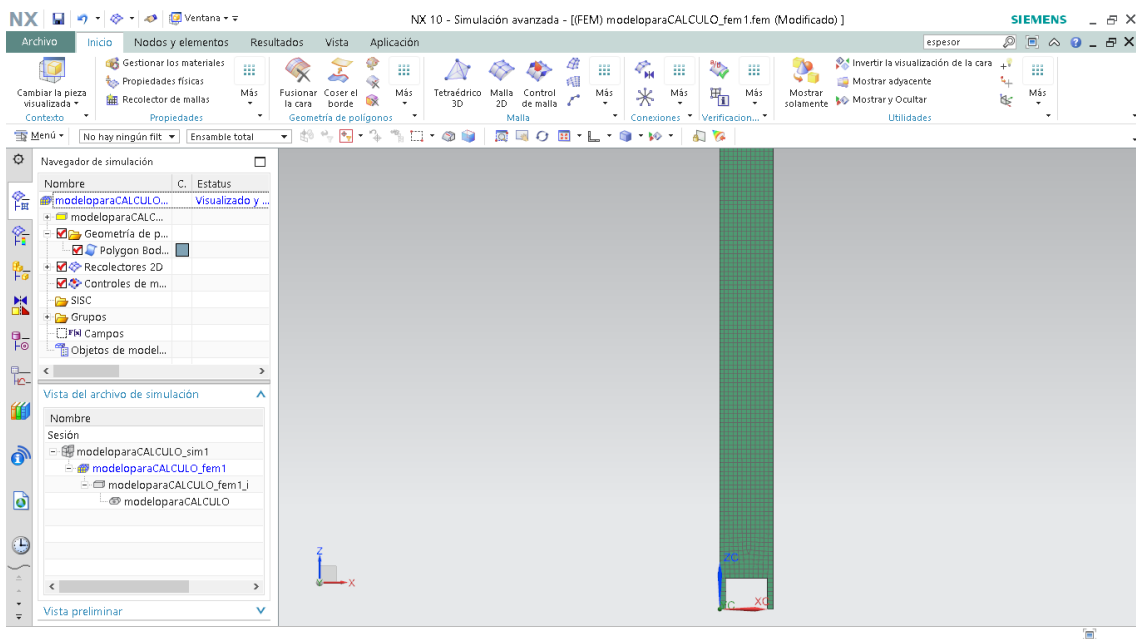


Se procede a abrir una simulación avanzada, para realizar un mallado del objeto adecuado para la obtención de resultados más exactos. Se debe tener en cuenta que el material empleado es la madera, que se deberá buscar o introducir en la base de datos los parámetros del material.

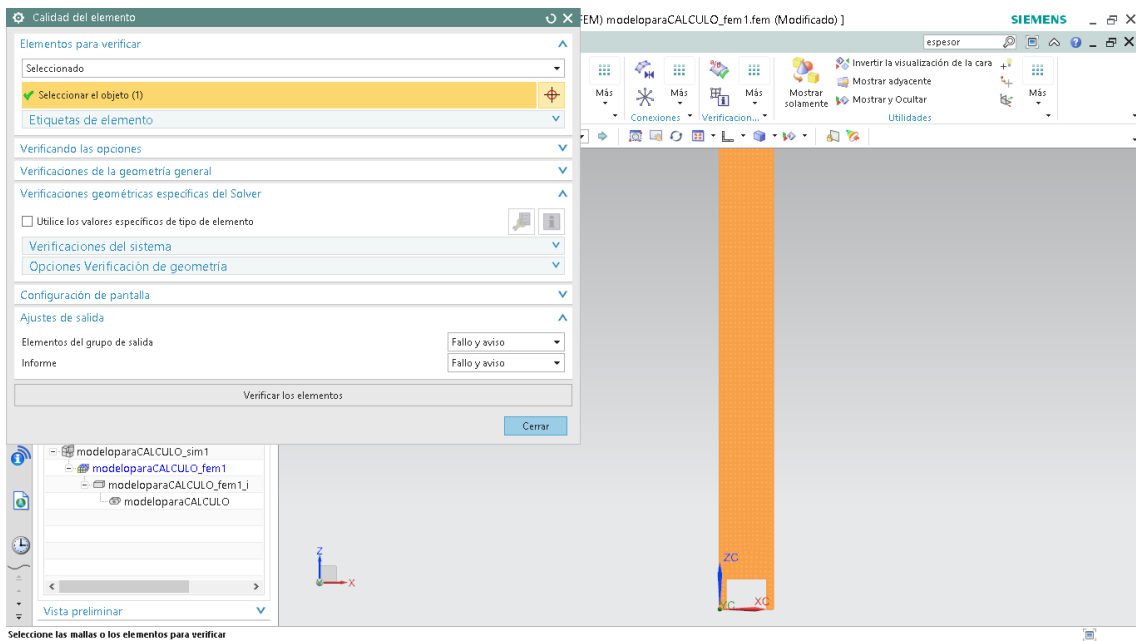
Para agilizar el mallado del producto y los cálculos, se procederá a hacer una superficie media (una simplificación)



En la siguiente imagen se aprecia el mallado del producto:



Se comprueba la calidad del mallado con la herramienta "calidad del elemento".

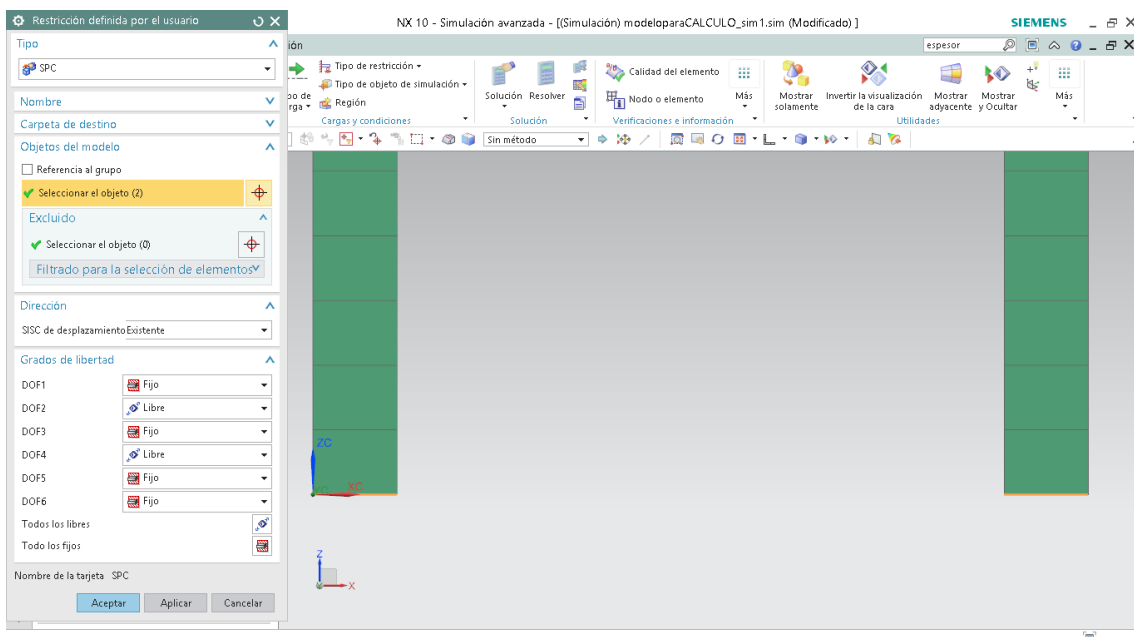


Una vez resuelto el elemento aparece una ventana en la que pueden comprobarse el número de fallos (en este caso no hay fallos en el mallado, según el programa). Otro valor importante que se proporciona en la ventana es el valor del "aspect ratio", que no debe superar el valor de 3 (en este caso es menor de 2). El valor que se ha obtenido es uno muy adecuado.

Check	Number Failed	Number Warning	Worst Value
Jacobian Sign	0	0	-N/A-
Jacobian Zero	0	0	4.79924
Volume	0	0	-N/A-
Axisymmetric Consistent Y	0	0	-N/A-
Axisymmetric +X	0	0	-N/A-
Aspect Ratio	0	0	1.30213
Skew Angle	0	0	80.56935
Maximum Interior Angle	0	0	106.95980
Minimum Interior Angle	0	0	48.67905
Taper	0	2	0.13128
Warp Factor	0	0	-N/A-
Face Warp	0	0	-N/A-
Coefficient	0	0	1.00000

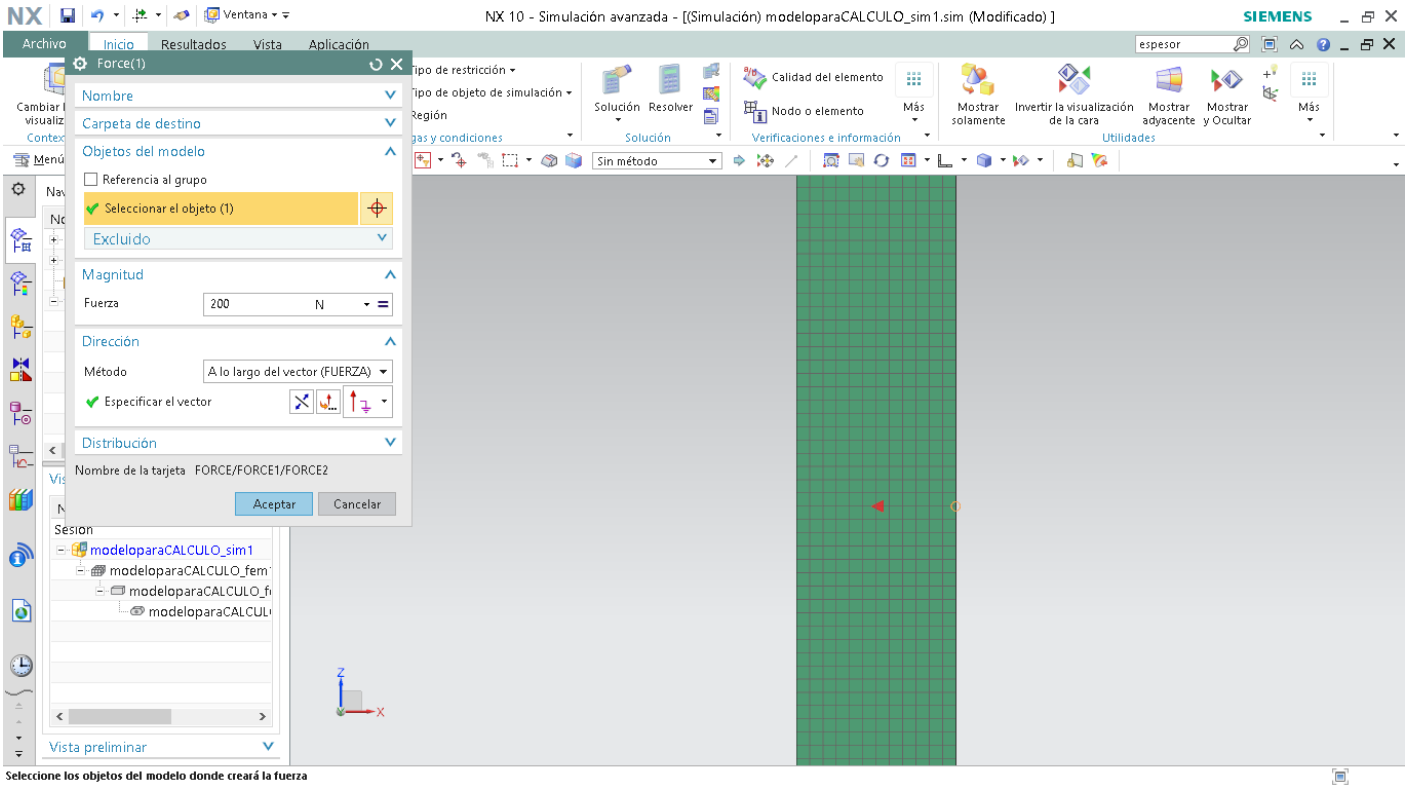
Tras el mallado del objeto, se procede a establecer las restricciones y las fuerzas que actúan en el producto, según la normativa. Subimos al archivo ".SIM" para ello.

En primer lugar, la restricción más adecuada es la "Definida por el usuario", de forma que pueden personalizarse el movimiento que puede hacer el producto cuando se le aplican las fuerzas correspondientes.





En segundo lugar, se aplica una fuerza de 200N (ya que es la peor situación posible a la que el biombo puede someterse) en una altura de 1300mm desde la base.



Por último se resuelve y, según el programa, solo se desplaza en la parte superior, son 0,316 mm, por lo que se considera que el resultado de la simulación respeta la norma y, con ello el producto también.

```
calculo2_sim1 : Solution 1 resultado  
Subcase - Static Loads 1, Paso estático 1  
Desplazamiento - Nodal, Magnitud  
Mín : 0.000, Máx : 0.316, Unidades = mm  
Deformación : Desplazamiento - Nodal Magnitud
```

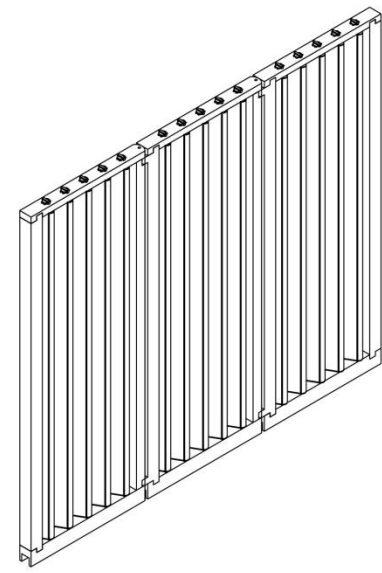
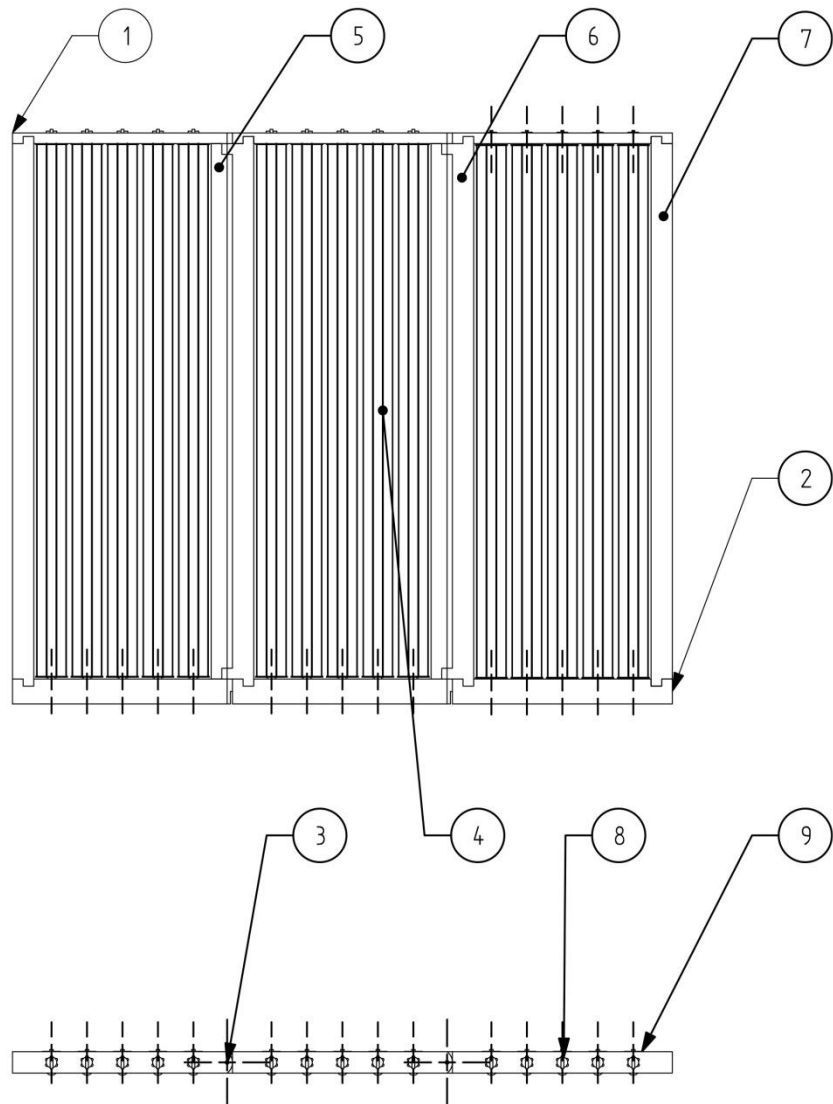
## PLIEGO DE CONDICIONES INICIALES.

P. DE C. FUNCIONALES DE USO						
FUNCIONES		CARACTERÍSTICAS DE LAS FUNCIONES				
Nº ORDEN	DESIGNACIÓN	CRITERIO	NIVEL	FLEXIBILIDAD		VI
				RESTRICCIÓN	F	
<b>1.1.-FUNCIONES PRINCIPALES DE USO</b>						
1.1.1	Que sea fácil de montar	Manipulable	-	-	-	2
1.1.2	Resistencia al desgaste	Poco desgaste	-	-	-	3
1.1.3	Estabilidad	Estructura	-	-	-	4
1.1.4	Que tenga el menor peso posible	Peso	Kg	-	-	3
<b>1.2.-FUNCIONES COMPLEMENTARIAS DE USO</b>						
<b>1.2.1- FUNCIONES DERIVADAS DEL USO</b>						
1.2.1.1	Fácil de guardar	Accesibilidad	-	-	-	2
1.2.1.2	Fácil de manipular	Accesibilidad	-	-	-	2
1.2.1.4	Fácil de transportar	Accesibilidad	-	-	-	4
<b>1.2.2- FUNCIONES DE PRODUCTOS ANÁLOGOS</b>						
1.2.2.1	Formas simples	Simplicidad	-	-	-	2
1.2.2.3	Colores neutros	Apariencia	-	-	-	2
1.2.2.4	Precios variables	Precio	€	-	-	3
1.2.2.5	Fonoabsorbente	Material	-	-	-	4
<b>1.2.3- OTRAS FUNCIONES COMPLEMENTARIAS DE USO</b>						
<b>1.3.- FUNCIONES RESTRICTIVAS O EXIGENCIAS DE USO</b>						
<b>1.3.1- FUNCIONES DE SEGURIDAD EN EL USO</b>						
1.3.1.1	Cumplimiento de la norma	Legislación	-	-	-	4
<b>1.3.2- FUNCIONES DE GARANTÍA DE USO</b>						
1.3.2.1	Máxima durabilidad	Tiempo	Meses	-	-	3
1.3.2.2	Disponibilidad de recambios	Recambios	-	-	-	4

1.3.3- FUNCIONES REDUCTORAS DE IMPACTOS NEGATIVOS						
1.3.3.1	Acciones del medio sobre el producto	Medio ambiente	-	-	-	2
1.3.3.2	Acciones del producto hacia el medio	Medio ambiente	-	-	-	3
1.3.3.3	Acciones del producto en el usuario	Uso	-	-	-	5
1.3.4- FUNCIONES INDUSTRIALES Y COMERCIALES						
1.3.4.1	Fabricación: mínimo número de operaciones	Manipulación	-	-	-	3
1.3.4.2	Ensamblaje: máximo número de elementos pegados	Manipulación	-	-	-	4
1.3.4.3	Almacenaje: Sin stock	Normalización	-	-	-	5
1.3.4.4	Transporte: volumen	Volumen	m <sup>3</sup>	-	-	3
1.3.4.6	Desembalaje	Accesibilidad	-	-	-	2
1.3.4.8	Utilización: simplicidad de uso	Normalización	-	-	-	4
1.3.4.9	Mantenimiento	Accesibilidad	-	-	-	5
1.3.4.10	Reparación: piezas a fabricar	Normalización	-	-	-	2
1.3.4.11	Retirada: Reciclaje del producto	Medio ambiente	-	-	-	4
P. DE C. FUNCIONALES ESTÉTICAS						
FUNCIONES		CARACTERÍSTICAS DE LAS FUNCIONES				
Nº DE ORDEN	DESIGNACIÓN	CRITERIO	NIVEL	FLEXIBILIDAD		VI
				RESTRICCIÓN	F	
2.1.-FUNCIONES EMOCIONALES						
2.1.1	Conseguir la comodidad acústica	Material	Adecuado	-	-	4
2.1.2	Utilizar el mismo objeto para varias cosas a la vez.	Diseño Materiales	Manipulación	-	-	5
2.1.3	Color	Colores	Neutros	-	-	4
2.1.4	Material	Material	Natural	-	-	4
2.2.-FUNCIONES SIMBÓLICAS						
2.2.1	Acorde una identidad de marca	Aspecto	-	-	-	5

## **PLANOS**

En los siguientes planos se aprecian las medidas de cada elemento el producto.



9	DIFUSOR DE LUZ	15		METACRILATO
8	TAPÓN INDICADOR DE POSICIÓN	15		MADERA DE PINO
7	MARCO - LATERAL EXTERIOR	2		MADERA DE PINO
6	MARCO - LATERAL INTERIOR IZQ.	2		MADERA DE PINO
5	MARCO - LATERAL INTERIOR DCHO.	2		MADERA DE PINO
4	SUBCONJUNTO 4	15		MADERA Y FIELTRO
3	EJE	4		MADERA DE PINO
2	MARCO - INFERIOR	3		MADERA DE PINO
1	MARCO - SUPERIOR	3		MADERA DE PINO
MARCA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIALES

		<b>TÍTULO DEL TRABAJO:</b>	
		Diseño de luminaria integrada en mobiliario	
		<b>TÍTULO DEL DIBUJO:</b>	
		Conjunto	
REVISIÓN Nº:	Unidad:	REALIZADO POR:	HOJA:
FECHA:	ESCALA: 1:20	MARTÍNEZ BOLUDA, Laura	1/18
FECHA:			
FORMATO:			

1 2 3 4 5 6 7 8

A

B

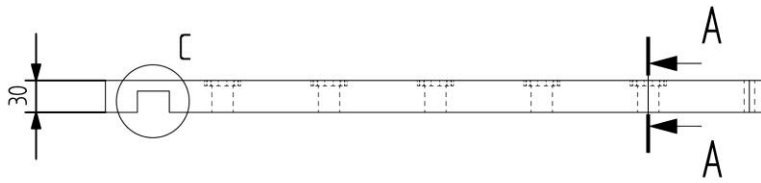
C

D

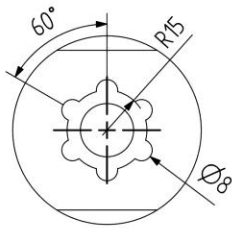
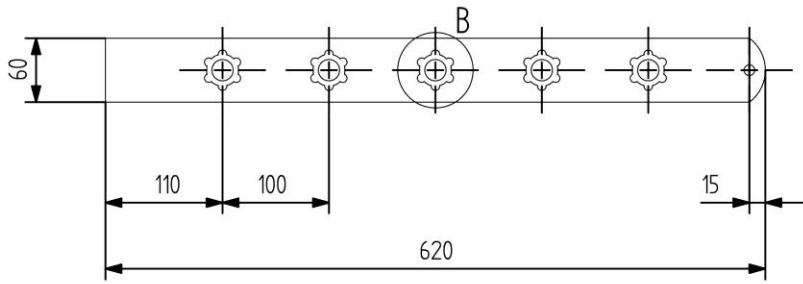
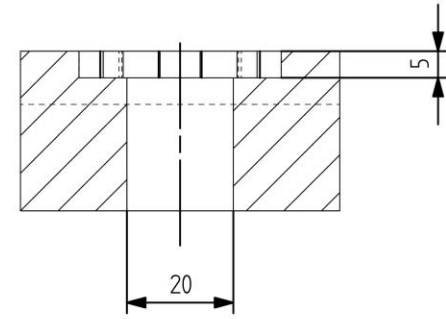
E

F

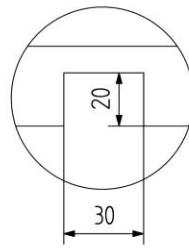
1 2 3 4 5 6 7 8 A3



SECCIÓN A-A  
ESCALA 1:1

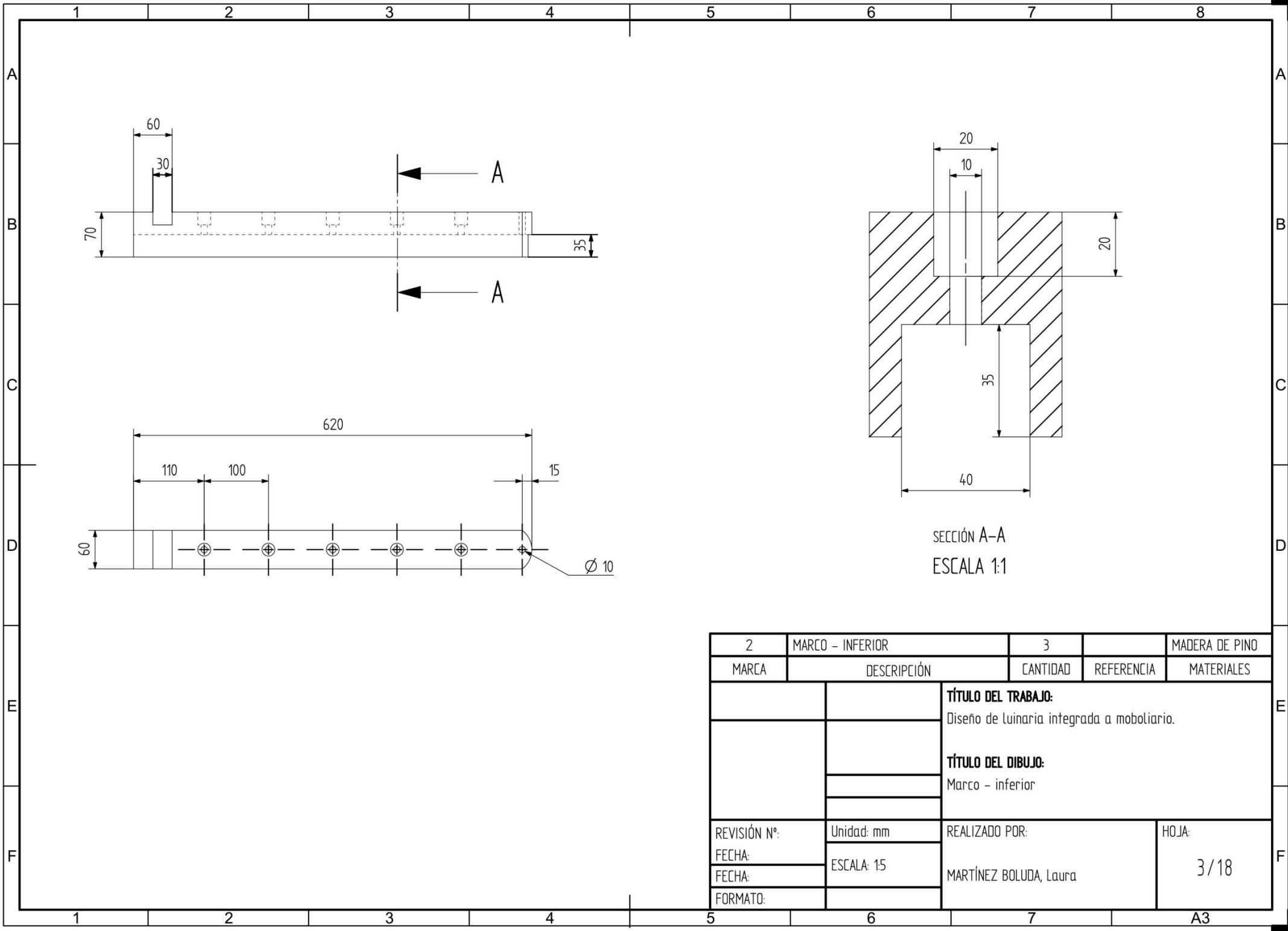


DETALLE B  
ESCALA 1:2



DETALLE C  
ESCALA 1:2

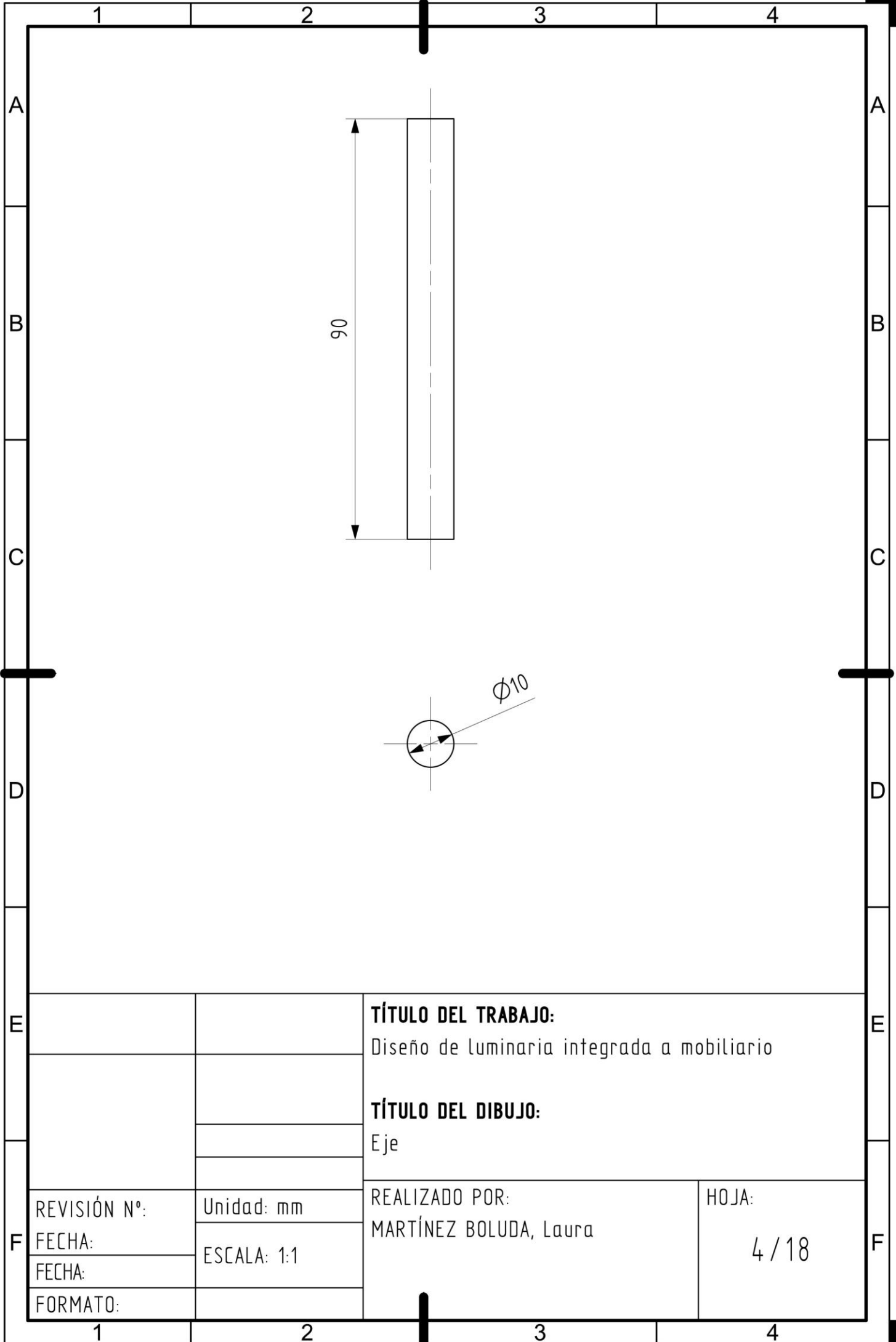
1	MARCO - SUPERIOR	3		MADERA DE PINO
MARCA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIALES
		<b>TÍTULO DEL TRABAJO:</b> Diseño de luinaría integrada a mobiliario.		
		<b>TÍTULO DEL DIBUJO:</b> Marco - superior		
REVISIÓN N°:	Unidad: mm	REALIZADO POR:		HOJA:
FECHA:	ESCALA: 1:20	MARTÍNEZ BOLUDA, Laura		2/18
FECHA:				
FORMATO:				



SECCIÓN A-A  
ESCALA 1:1

2	MARCO - INFERIOR	3		MADERA DE PINO
MARCA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIALES
		<b>TÍTULO DEL TRABAJO:</b> Diseño de lunaria integrada a mobiliario.		
		<b>TÍTULO DEL DIBUJO:</b> Marco - inferior		
REVISIÓN N°:	Unidad: mm	REALIZADO POR:		HOJA:
FECHA:	ESCALA: 15	MARTÍNEZ BOLUDA, Laura		3/18
FECHA:				
FORMATO:				





**TÍTULO DEL TRABAJO:**

Diseño de luminaria integrada a mobiliario

**TÍTULO DEL DIBUJO:**

Eje

**REALIZADO POR:**

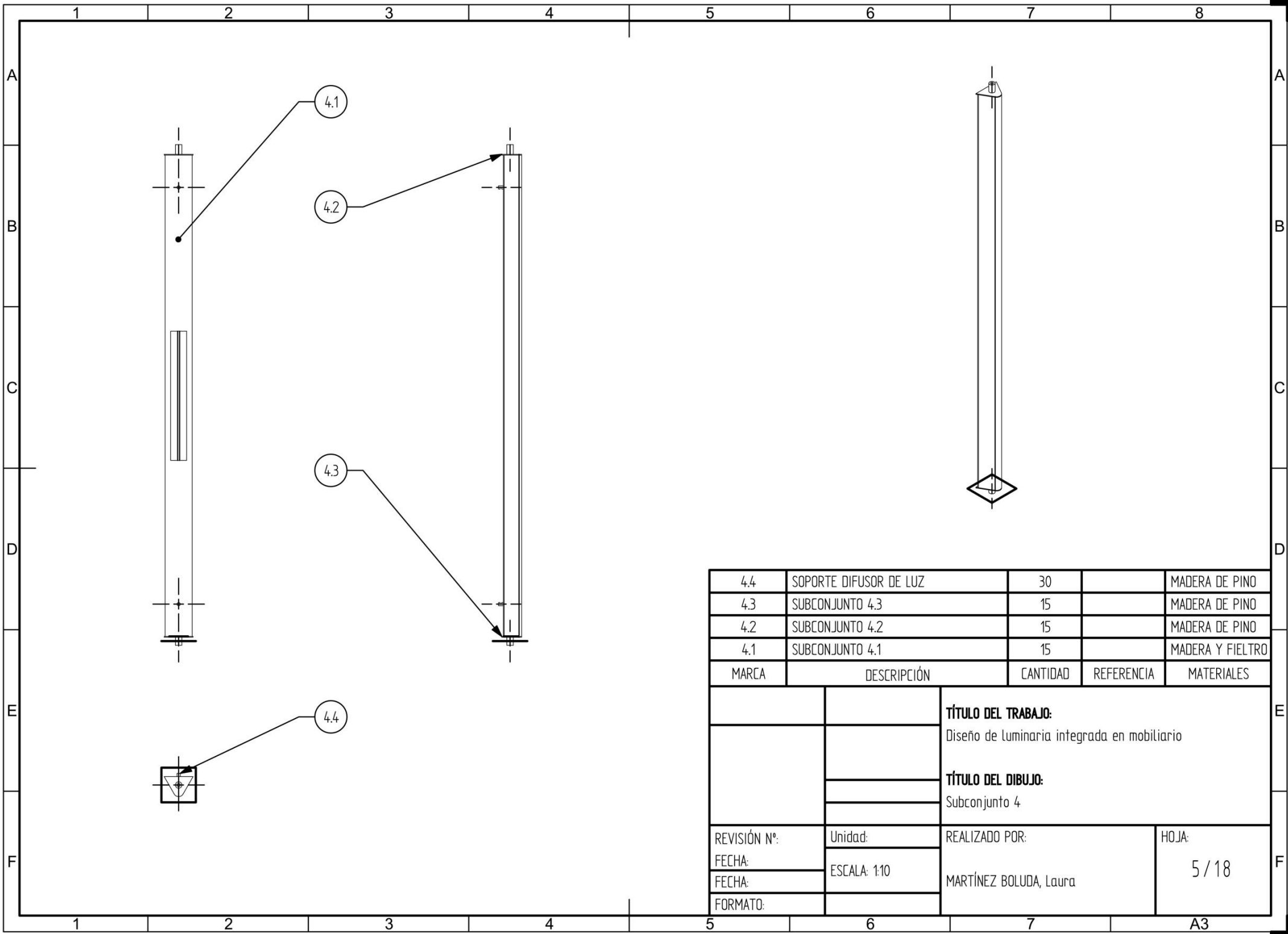
MARTÍNEZ BOLUDA, Laura

**HOJA:**

4 / 18

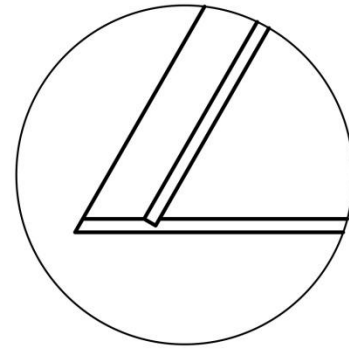
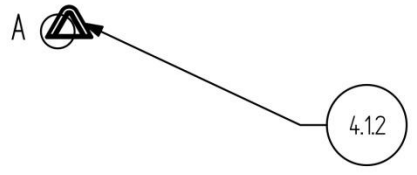
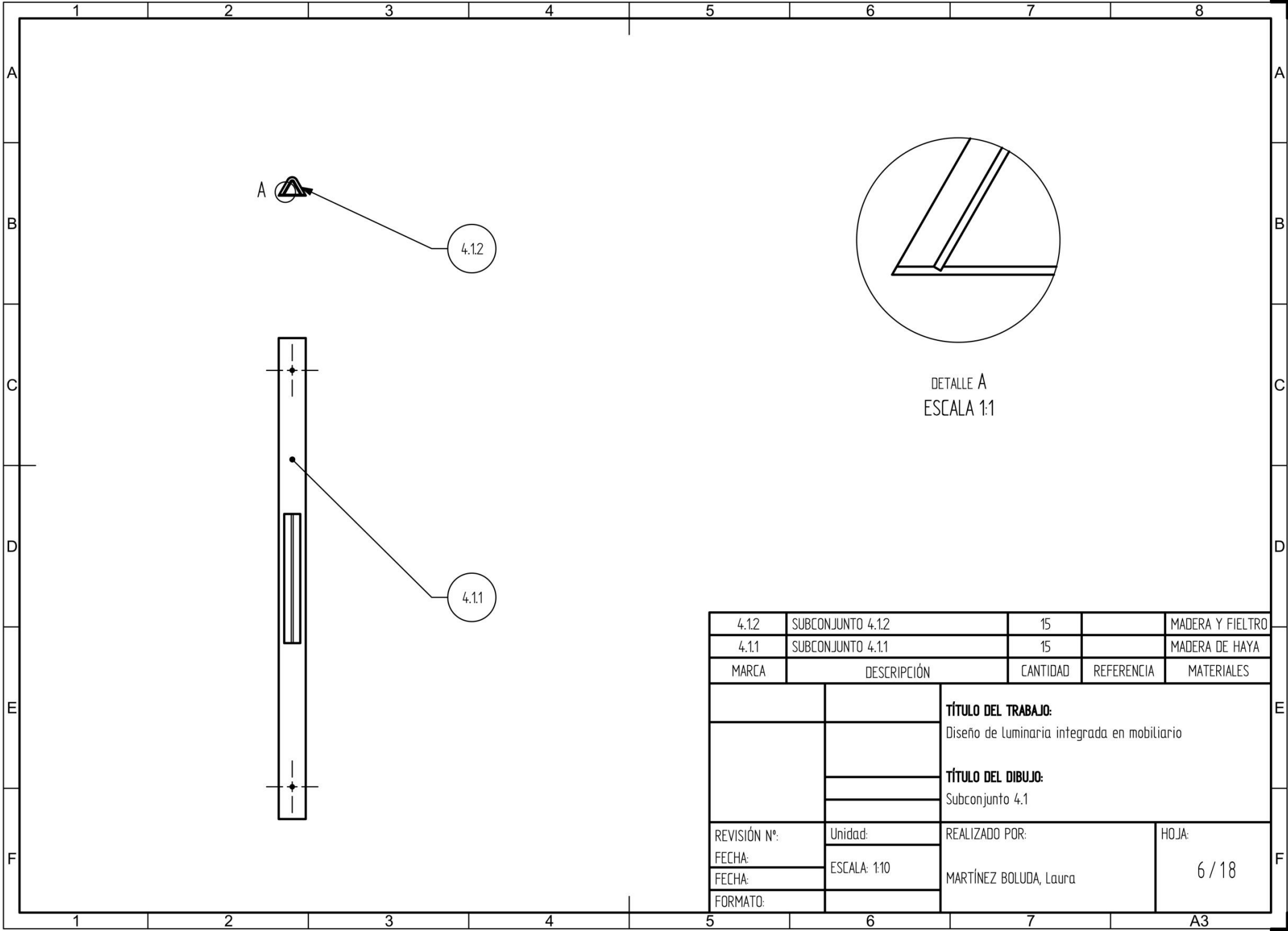
REVISIÓN N°:  
FECHA:  
FECHA:  
FORMATO:

Unidad: mm  
ESCALA: 1:1

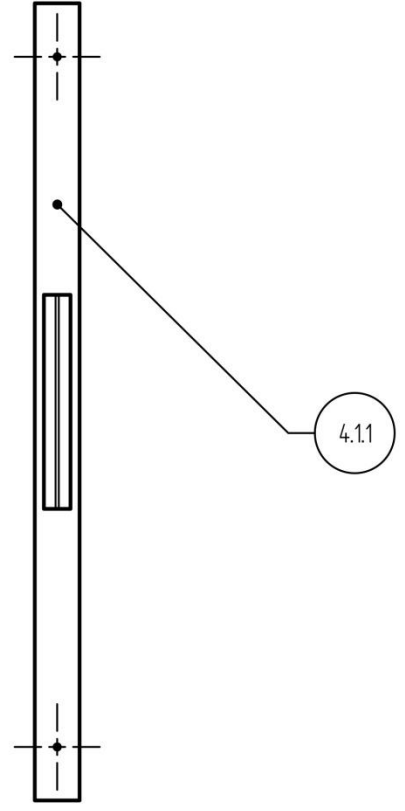


4.4	SOPORTE DIFUSOR DE LUZ	30		MADERA DE PINO
4.3	SUBCONJUNTO 4.3	15		MADERA DE PINO
4.2	SUBCONJUNTO 4.2	15		MADERA DE PINO
4.1	SUBCONJUNTO 4.1	15		MADERA Y FIELTRO
MARCA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIALES

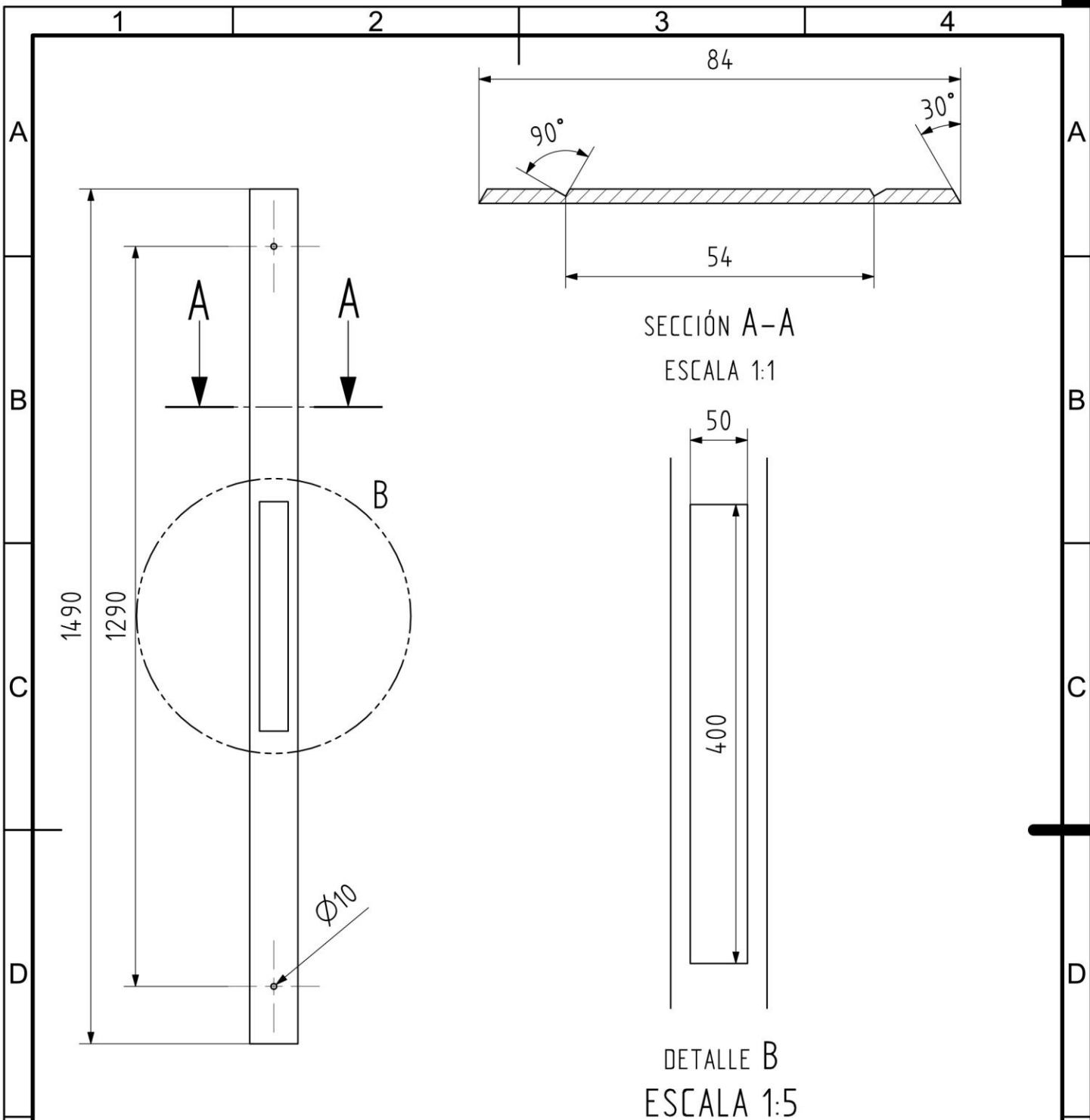
		<b>TÍTULO DEL TRABAJO:</b>	
		Diseño de luminaria integrada en mobiliario	
		<b>TÍTULO DEL DIBUJO:</b>	
		Subconjunto 4	
REVISIÓN N°:	Unidad:	REALIZADO POR:	HOJA:
FECHA:	ESCALA: 1:10	MARTÍNEZ BOLUDA, Laura	5 / 18
FECHA:			
FORMATO:			



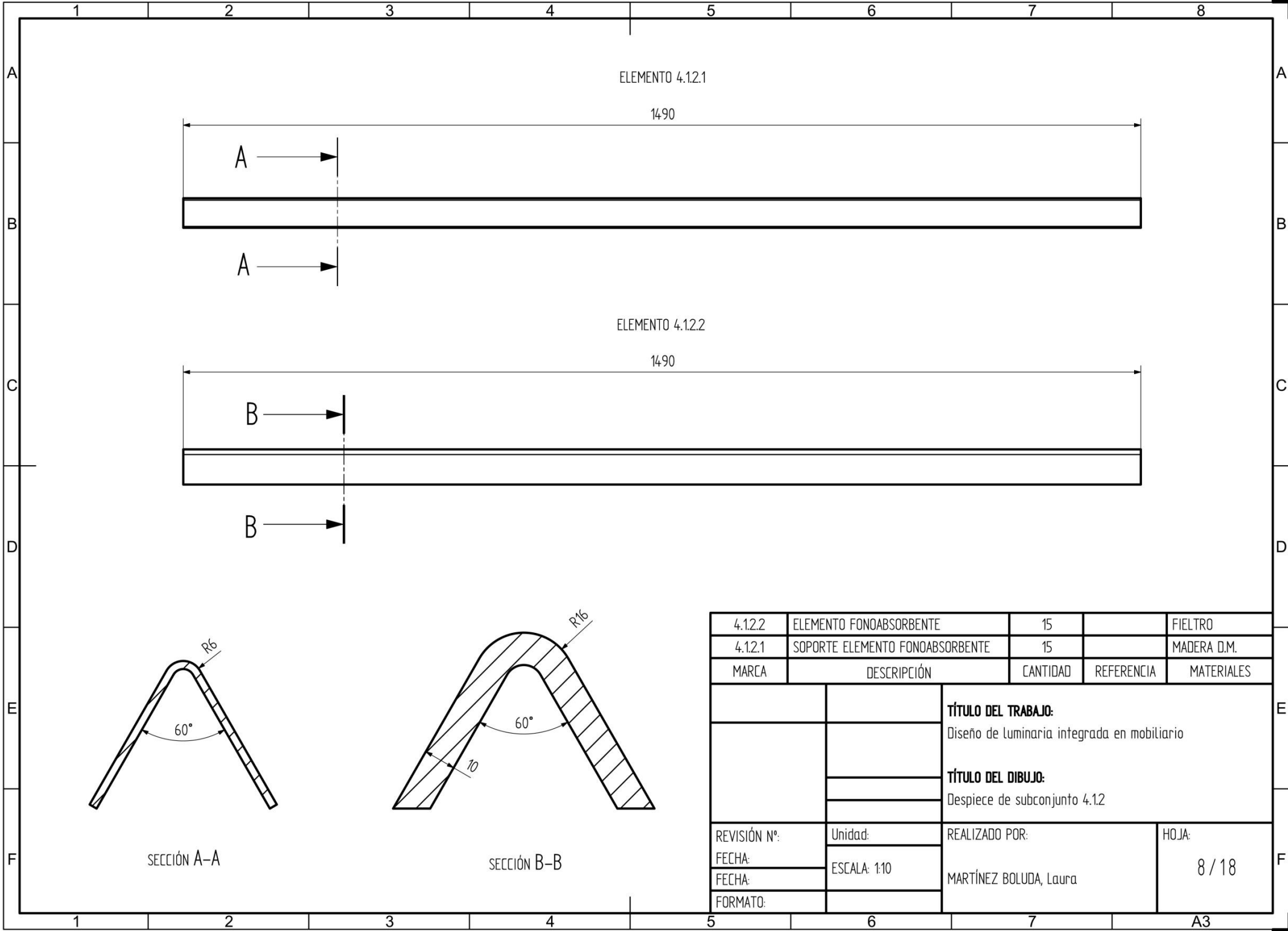
DETALLE A  
ESCALA 1:1



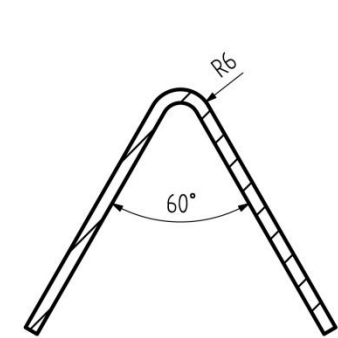
4.12	SUBCONJUNTO 4.12	15		MADERA Y FIELTRO
4.11	SUBCONJUNTO 4.11	15		MADERA DE HAYA
MARCA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIALES
		<b>TÍTULO DEL TRABAJO:</b> Diseño de luminaria integrada en mobiliario		
		<b>TÍTULO DEL DIBUJO:</b> Subconjunto 4.1		
REVISIÓN N°:	Unidad:	REALIZADO POR:		HOJA:
FECHA:	ESCALA: 1:10	MARTÍNEZ BOLUDA, Laura		6 / 18
FECHA:				
FORMATO:				



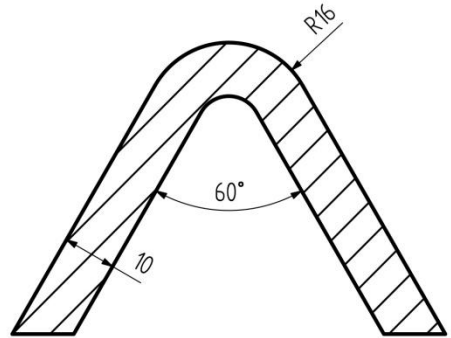
4.1.1	SOPORTE LUZ	15		MADERA DE HAYA
MARCA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
E		<b>TÍTULO DEL TRABAJO:</b> Diseño de luminaria integrada a mobiliario		
		<b>TÍTULO DEL DIBUJO:</b> Elemento 4.1.1		
F	REVISIÓN N°:	Unidad: mm	REALIZADO POR:	HOJA:
	FECHA:	ESCALA: 1:10	MARTÍNEZ BOLUDA, Laura	7/18
	FECHA:			
	FORMATO:			



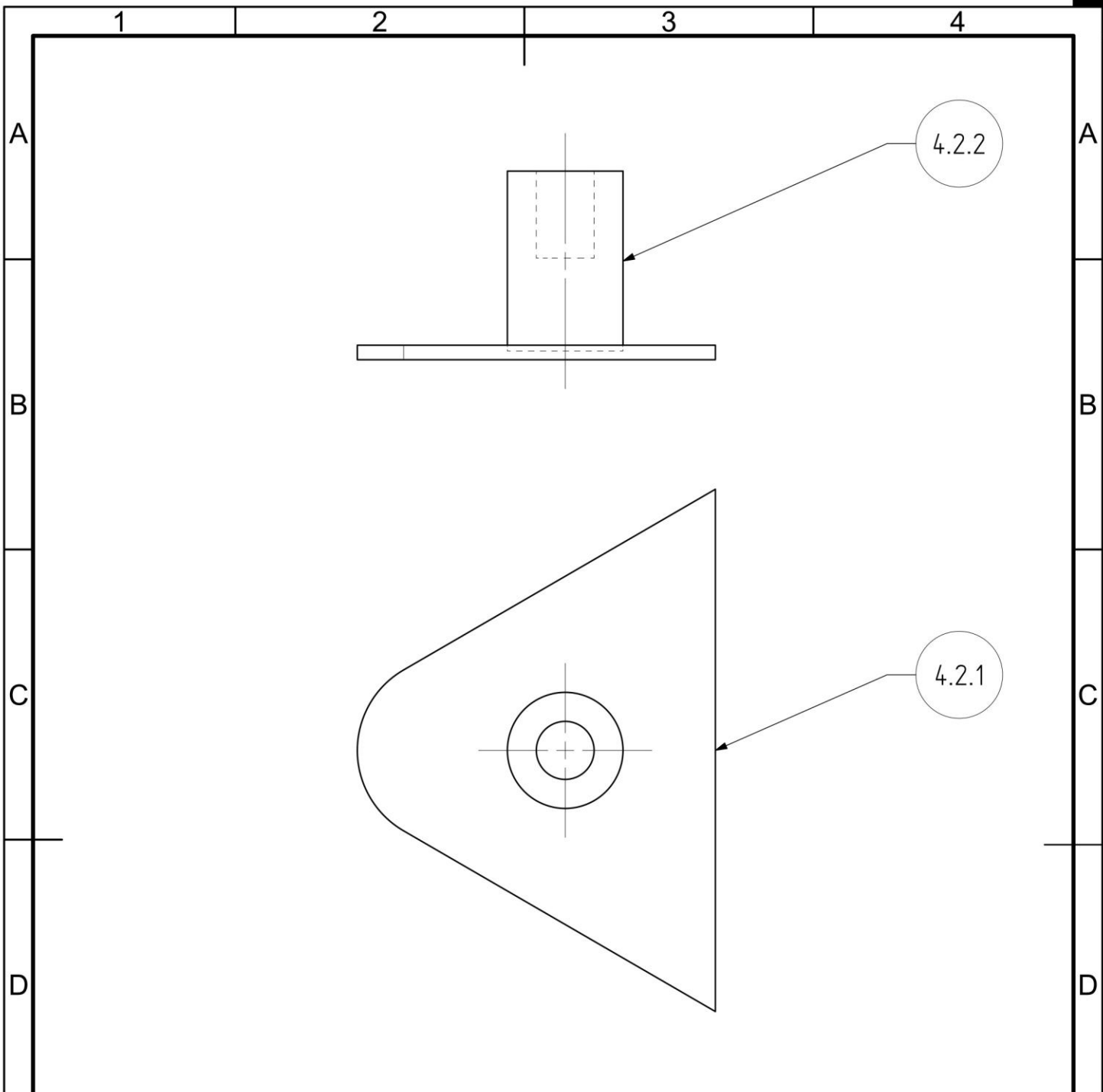
4.12.2	ELEMENTO FONOAORSORBENTE	15		FIELTRO
4.12.1	SOPORTE ELEMENTO FONOAORSORBENTE	15		MADERA D.M.
MARCA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIALES
		<b>TÍTULO DEL TRABAJO:</b> Diseño de luminaria integrada en mobiliario		
		<b>TÍTULO DEL DIBUJO:</b> Despiece de subconjunto 4.12		
REVISIÓN N°:	Unidad:	REALIZADO POR:		HOJA:
FECHA:	ESCALA: 1:10	MARTÍNEZ BOLUDA, Laura		8 / 18
FECHA:				
FORMATO:				



SECCIÓN A-A

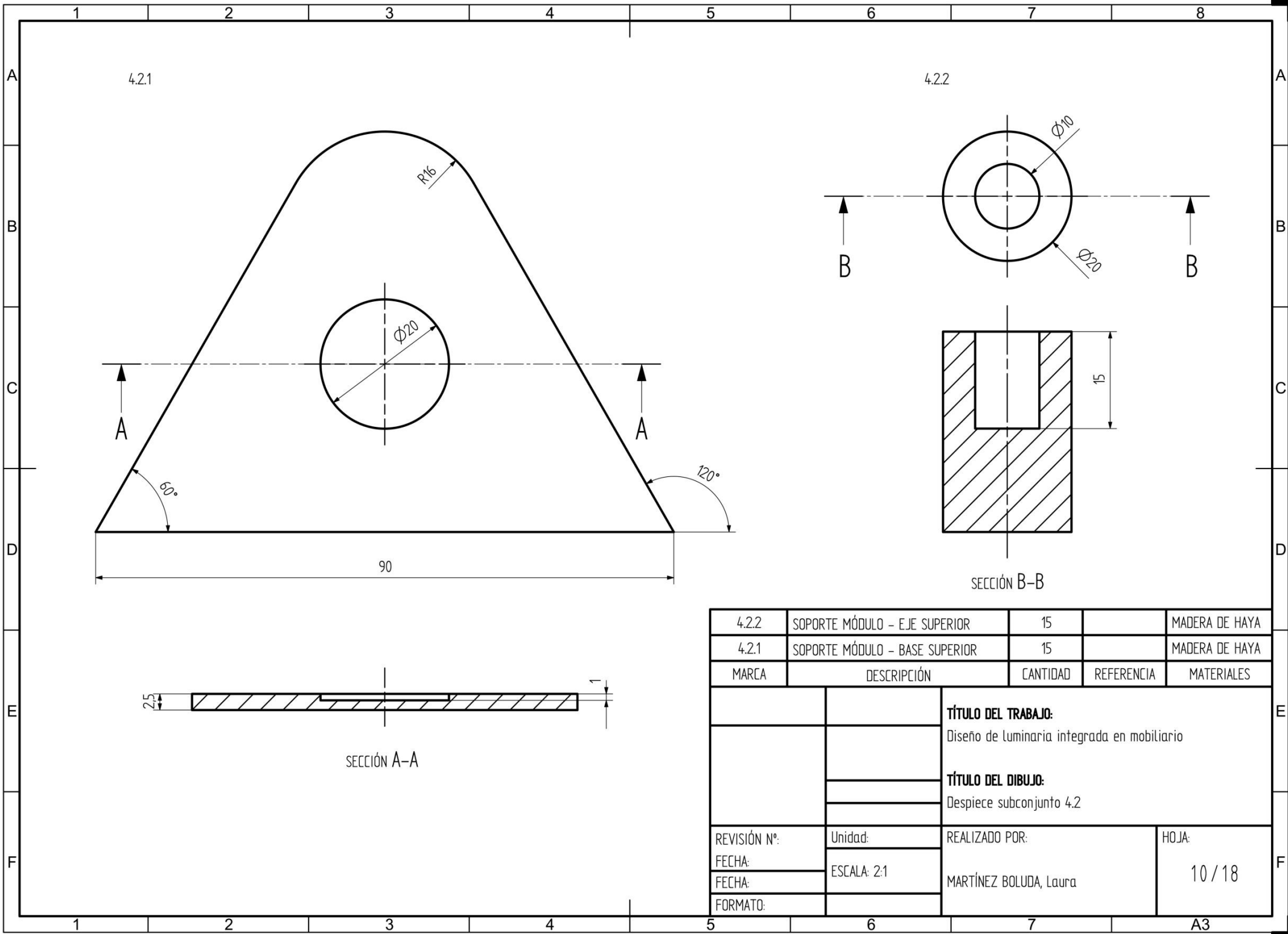


SECCIÓN B-B



4.2.2	SOPORTE MÓDULO - EJE SUPERIOR	15		MADERA DE PINO
4.2.1	SOPORTE MÓDULO - BASE SUPERIOR	15		MADERA DE PINO
MARCA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL

E	<b>TÍTULO DEL TRABAJO:</b> Diseño de luminaria integrada a mobiliario		E	
	<b>TÍTULO DEL DIBUJO:</b> Subconjunto 4.2			
	REALIZADO POR: MARTÍNEZ BOLUDA, Laura			
F	REVISIÓN N°:	Unidad: mm ESCALA: 1:1	HOJA: 9/18	F
	FECHA:			
	FECHA:			
	FORMATO:			



4.2.1

4.2.2

R16

$\Phi 10$

$\Phi 20$

$\Phi 20$

A

A

60°

120°

90

15

SECCIÓN B-B

SECCIÓN A-A

4.2.2	SOPORTE MÓDULO - EJE SUPERIOR	15		MADERA DE HAYA
4.2.1	SOPORTE MÓDULO - BASE SUPERIOR	15		MADERA DE HAYA
MARCA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIALES
		<b>TÍTULO DEL TRABAJO:</b>		
		Diseño de luminaria integrada en mobiliario		
		<b>TÍTULO DEL DIBUJO:</b>		
		Despiece subconjunto 4.2		
REVISIÓN Nº:	Unidad:	REALIZADO POR:		HOJA:
FECHA:	ESCALA: 2:1	MARTÍNEZ BOLUDA, Laura		10 / 18
FECHA:				
FORMATO:				

1

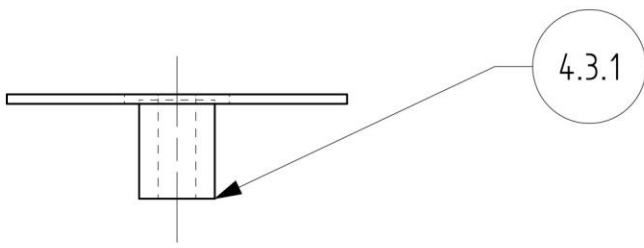
2

3

4

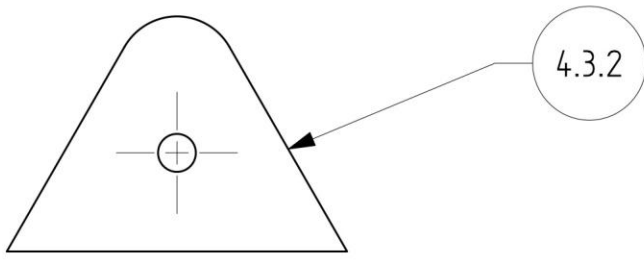
A

A



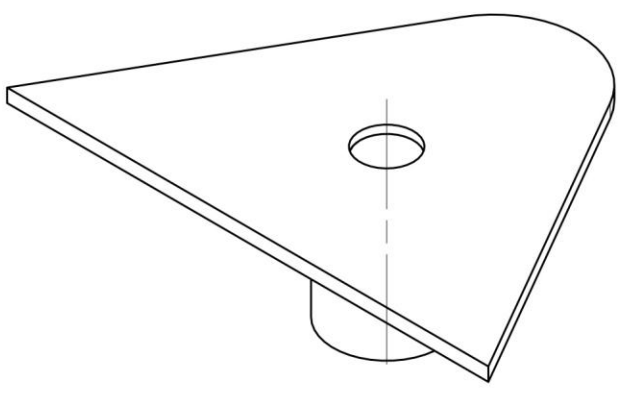
B

B



C

C



D

D

4.3.2	SOPORTE MÓDULO - EJE INFERIOR	15		MADERA DE PINO
4.3.1	SOPORTE MÓDULO - BASE INFERIOR	15		MADERA DE PINO
MARCA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL

E

E

**TÍTULO DEL TRABAJO:**  
Diseño de luminaria integrada a mobiliario

**TÍTULO DEL DIBUJO:**  
Subconjunto 4.3

F

F

REVISIÓN N°:	Unidad: mm	REALIZADO POR: MARTÍNEZ BOLUDA, Laura	HOJA: 11/18
FECHA:	ESCALA: 1:2		
FECHA:			
FORMATO:			

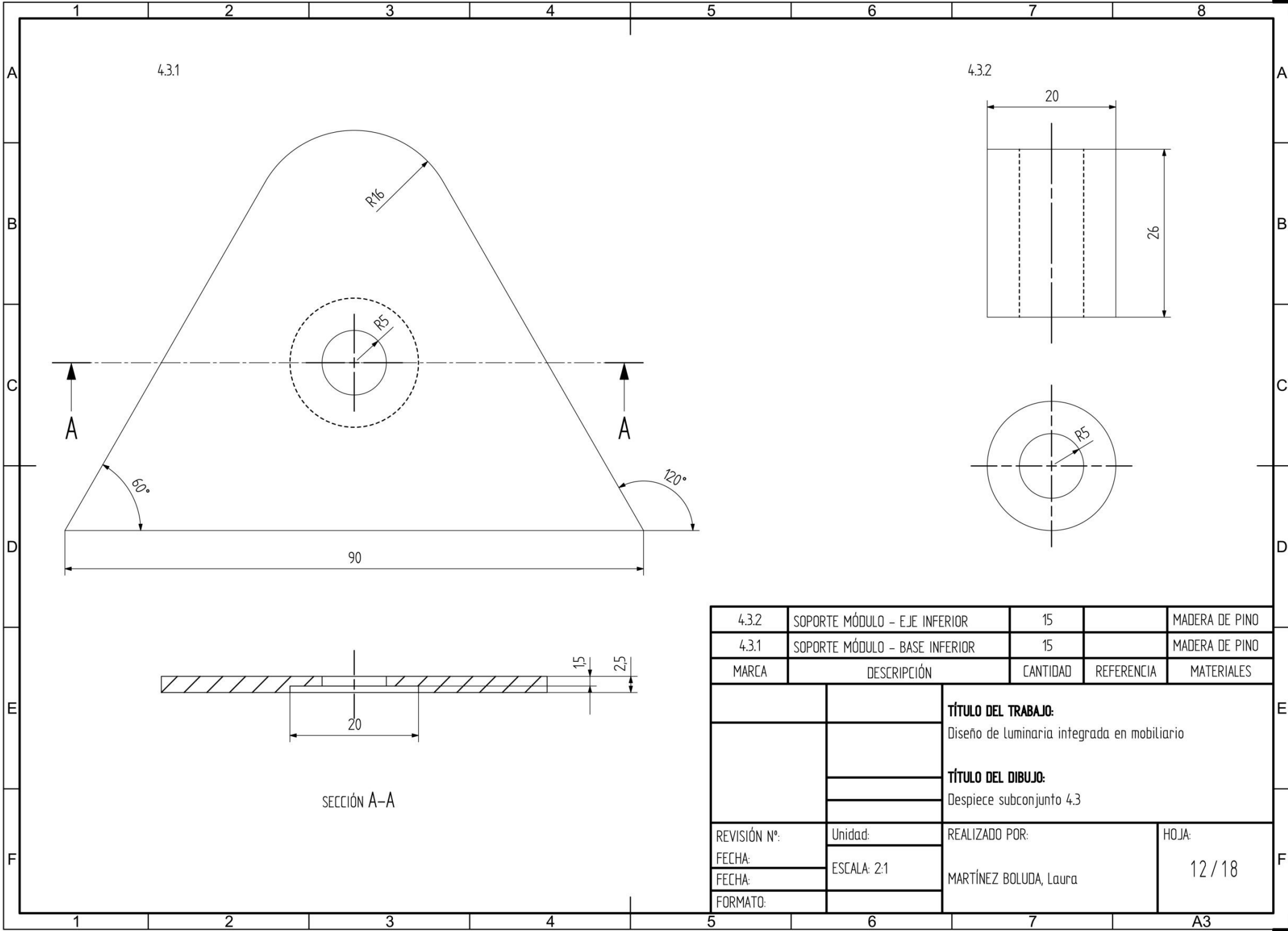
1

2

3

4





4.3.2	SOPORTE MÓDULO - EJE INFERIOR	15		MADERA DE PINO
4.3.1	SOPORTE MÓDULO - BASE INFERIOR	15		MADERA DE PINO
MARCA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIALES
		<b>TÍTULO DEL TRABAJO:</b> Diseño de luminaria integrada en mobiliario		
		<b>TÍTULO DEL DIBUJO:</b> Despiece subconjunto 4.3		
REVISIÓN N°:	Unidad:	REALIZADO POR:		HOJA:
FECHA:	ESCALA: 2:1	MARTÍNEZ BOLUDA, Laura		12 / 18
FECHA:				
FORMATO:				

1

2

3

4

A

A

B

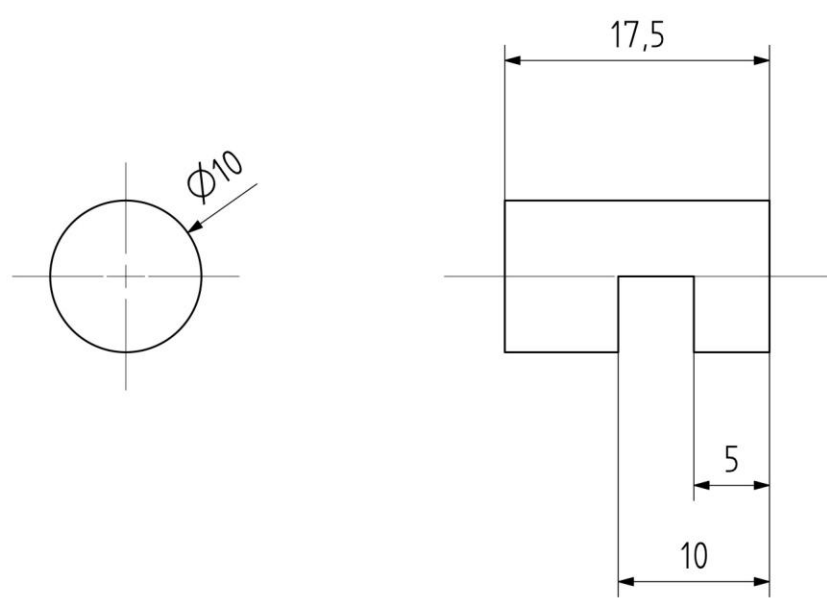
B

C

C

D

D



4.4

SOPORTE DE METACRILATO

2

MADERA DE HAYA

MARCA

DESCRIPCIÓN

CANTIDAD

REFERENCIA

MATERIAL

E

E

**TÍTULO DEL TRABAJO:**

Diseño de luminaria integrada a mobiliario

**TÍTULO DEL DIBUJO:**

Elemento 4.4

F

F

REVISIÓN N°:

Unidad: mm

FECHA:

ESCALA: 2:1

FECHA:

FORMATO:

REALIZADO POR:

MARTÍNEZ BOLUDA, Laura

HOJA:

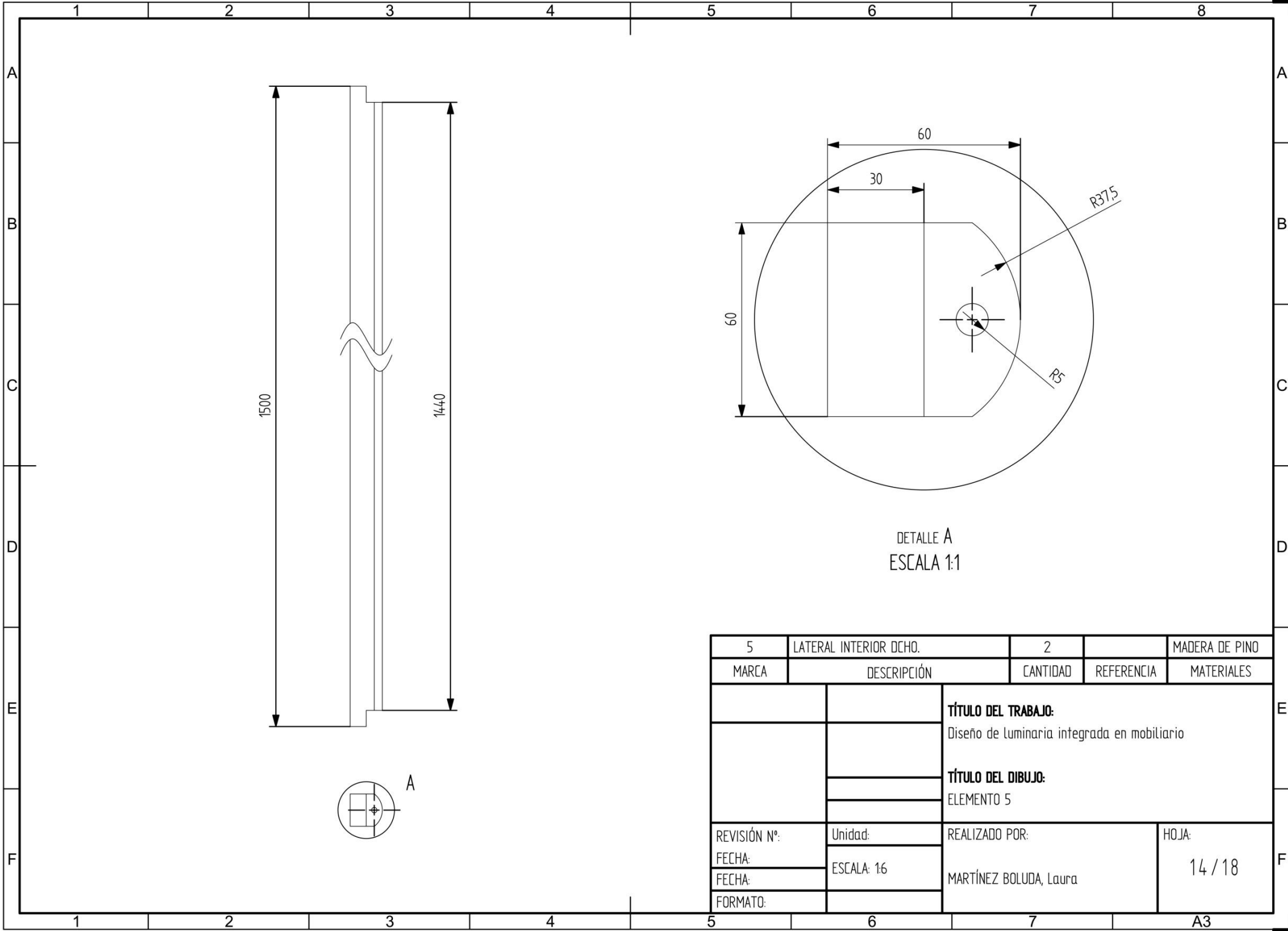
13/18

1

2

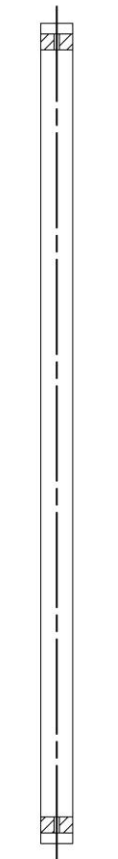
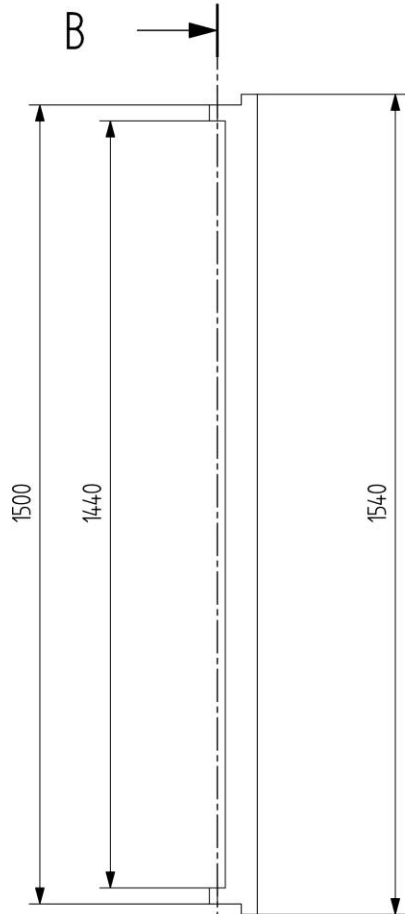
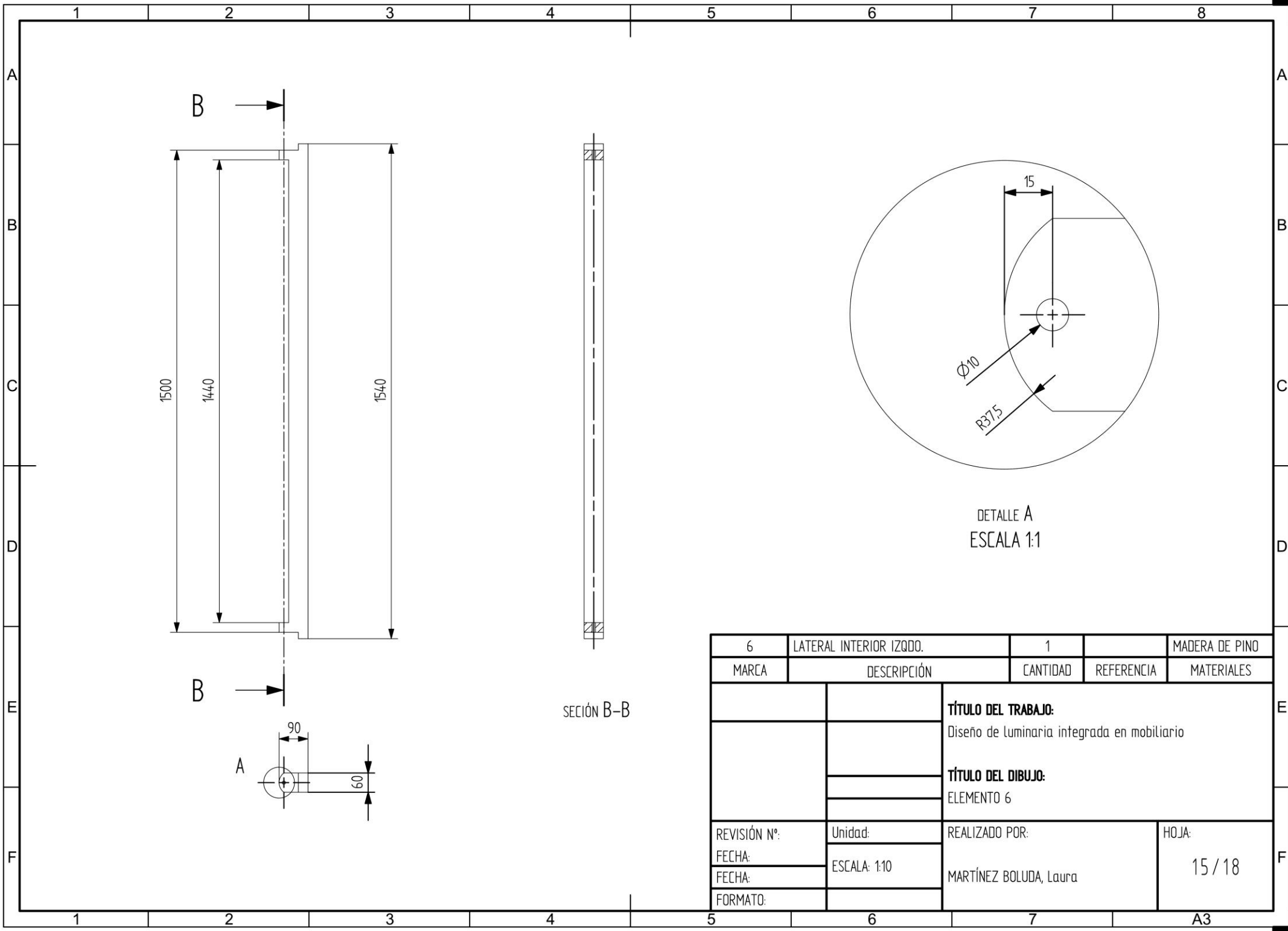
3

4

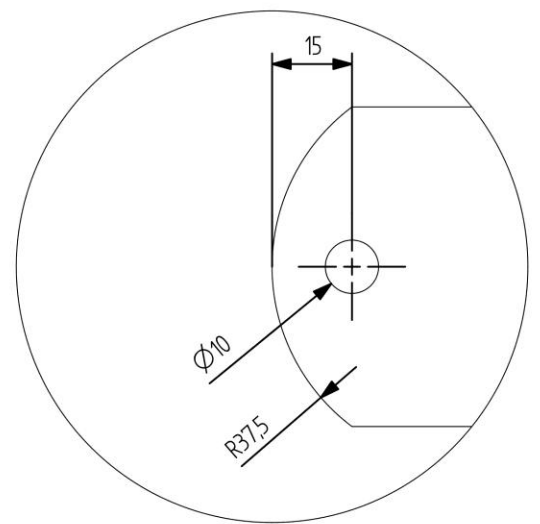


DETALLE A  
ESCALA 1:1

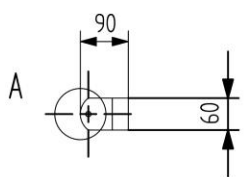
5	LATERAL INTERIOR DCHO.	2		MADERA DE PINO
MARCA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIALES
		<b>TÍTULO DEL TRABAJO:</b> Diseño de luminaria integrada en mobiliario		
		<b>TÍTULO DEL DIBUJO:</b> ELEMENTO 5		
REVISIÓN N°:	Unidad:	REALIZADO POR:		HOJA:
FECHA:	ESCALA: 1:6	MARTÍNEZ BOLUDA, Laura		14 / 18
FECHA:				
FORMATO:				A3



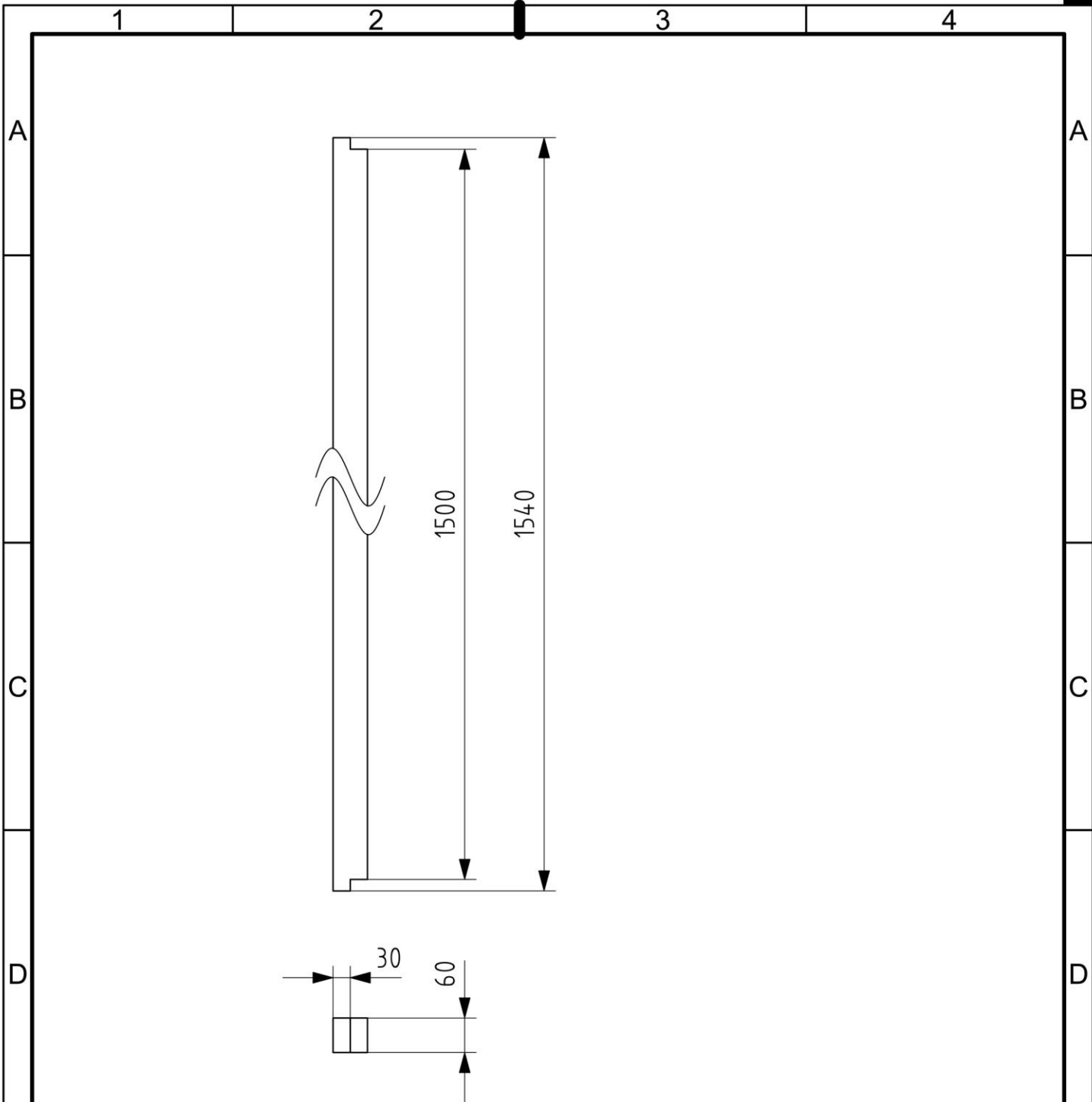
SECCIÓN B-B



DETALLE A  
ESCALA 1:1



MARCA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIALES
6	LATERAL INTERIOR IZQDO.	1		MADERA DE PINO
<b>TÍTULO DEL TRABAJO:</b> Diseño de luminaria integrada en mobiliario				
<b>TÍTULO DEL DIBUJO:</b> ELEMENTO 6				
REVISIÓN N°:	Unidad:	REALIZADO POR:		HOJA:
FECHA:	ESCALA: 1:10	MARTÍNEZ BOLUDA, Laura		15 / 18
FECHA:				
FORMATO:				



7	LATERAL EXTERIOR	2		MADERA DE PINO
MARCA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
		<b>TÍTULO DEL TRABAJO:</b> Diseño de luminaria integrada a mobiliario		
		<b>TÍTULO DEL DIBUJO:</b> Elemento 7		
REVISIÓN N°:	Unidad: mm	REALIZADO POR:		HOJA:
FECHA:	ESCALA: 1:10	MARTÍNEZ BOLUDA, Laura		16/18
FECHA:				
FORMATO:				

1

2

3

4

A

A

B

B

C

C

D

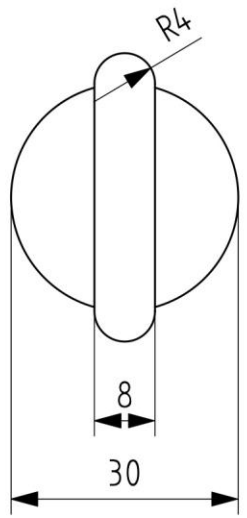
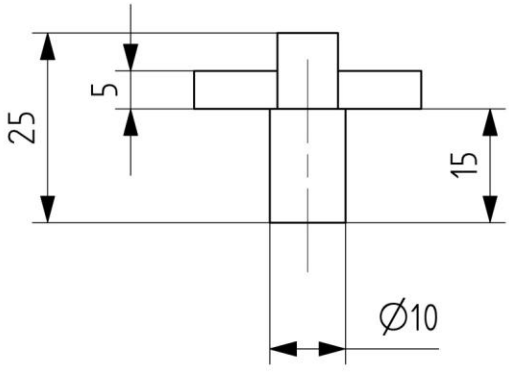
D

E

E

F

F



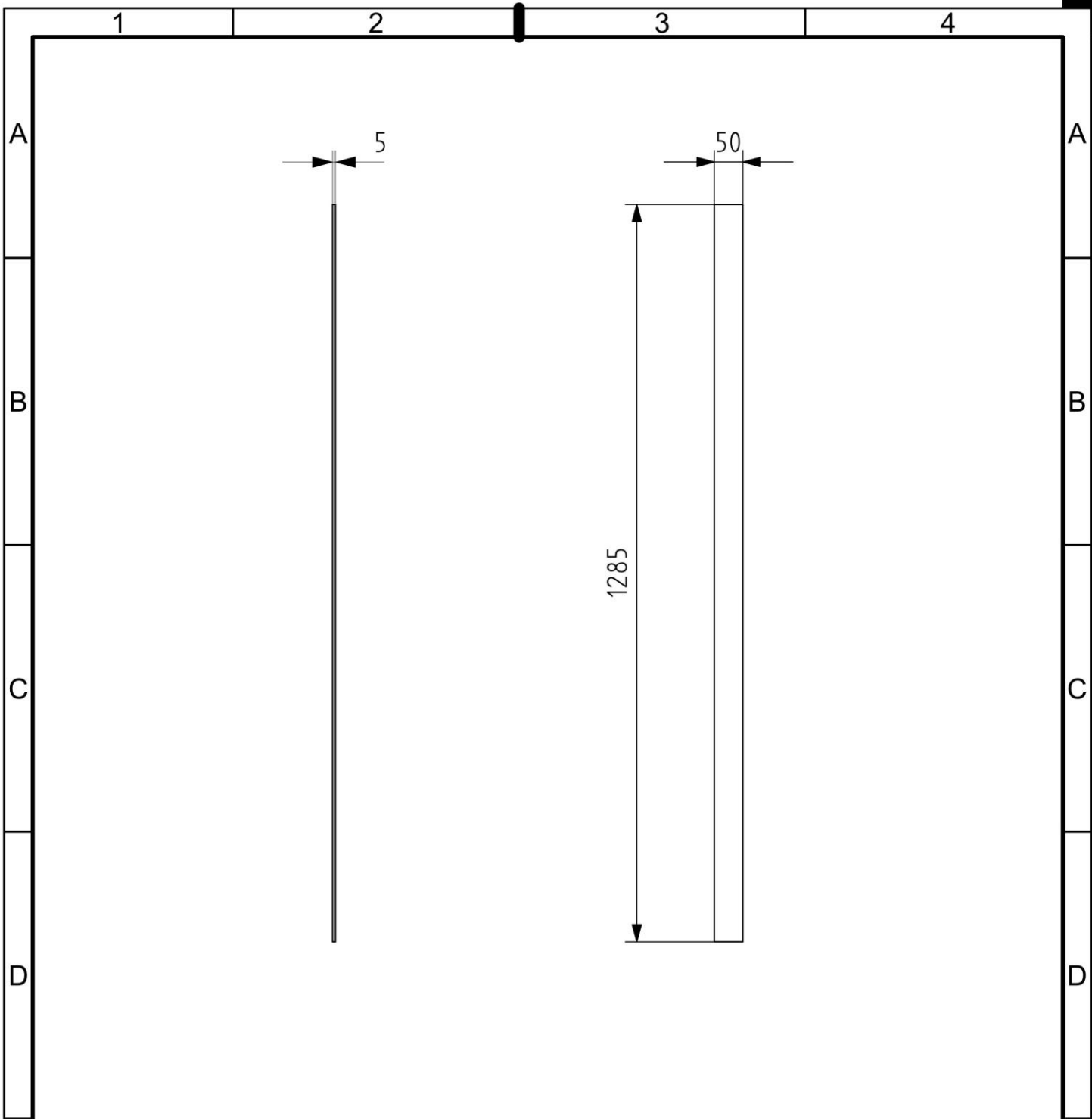
8	TAPÓN INDICADOR POSICIÓN	15		MADERA DE PINO
MARCA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
		<b>TÍTULO DEL TRABAJO:</b> Diseño de luminaria integrada a mobiliario		
		<b>TÍTULO DEL DIBUJO:</b> Elemento 8		
REVISIÓN N°:	Unidad: mm	REALIZADO POR:		HOJA:
FECHA:	ESCALA: 1:1	MARTÍNEZ BOLUDA, Laura		17/18
FECHA:				
FORMATO:				

1

2

3

4



9	DIFUSOR DE LUZ	15		METACRILATO
MARCA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL

E	<b>TÍTULO DEL TRABAJO:</b> Diseño de luminaria integrada a mobiliario	
	<b>TÍTULO DEL DIBUJO:</b> Elemento 9	

F	REVISIÓN N°:	Unidad: mm	REALIZADO POR: MARTÍNEZ BOLUDA, Laura	HOJA: 18/18
	FECHA:			
	FECHA:			
	FORMATO:			

## **PRESUPUESTO Y ESTADO DE MEDICIONES**

Debe tenerse en cuenta que el biombo está formado por tres módulos, que contienen cinco elementos centrales giratorios cada uno.

Para la confección del presupuesto se necesita información sobre los tiempos estimados de fabricación y los costes unitarios de los materiales, la maquinaria, la mano de obra y medios auxiliares.

Dicha información se presenta de la siguiente manera:

### **- TIEMPOS ESTIMADOS**

#### **1- MARCO SUPERIOR:**

OPERACIÓN 1: Corte de la madera = 0,05 h

OPERACIÓN 2: Obtención de orificio de encaje = 0,05 h

OPERACIÓN 3: Obtención orificios pasantes de ejes superiores = 0,05 h

OPERACIÓN 4: Obtención alojamiento de tope = 0,10 h

OPERACIÓN 5: Obtención alojamiento indicadores de tope = 0,75 h

OPERACIÓN 6: Obtención alojamiento eje de giro = 0,05 h

OPERACIÓN 7: Obtención geometría exterior = 0,25 h

#### **2- MARCO INFERIOR:**

OPERACIÓN 1: Corte de la madera = 0,05 h

OPERACIÓN 2: Obtención de orificio de encaje = 0,10 h

OPERACIÓN 3: Obtención ranura interna = 0,25 h

OPERACIÓN 4: Obtención orificios paso de cableado = 0,05 h

OPERACIÓN 5: Obtención alojamiento de apoyo inferior = 0,125 h

OPERACIÓN 6: Obtención alojamiento eje de giro = 0,05 h

OPERACIÓN 7: Obtención geometría exterior = 0,25 h

#### **3- EJE DE GIRO:**

OPERACIÓN 1: Corte de la madera = 0,05 h



#### 4- MÓDULO.

##### 4.1.1. SOPORTE DE LUZ

OPERACIÓN 1: Corte de la madera = 0,05 h

OPERACIÓN 2: Obtención de orificio central = 0,05 h

OPERACIÓN 3: Biselado de aristas laterales = 0,125 h

OPERACIÓN 4: Obtención orificios = 0,05 h

##### 4.1.2.1. SOPORTE MATERIAL FONOABSORBENTE

OPERACIÓN 1: Corte de la madera = 0,05 h

OPERACIÓN 2: Doblado de madera en "V" = 1 h

##### 4.1.2.2. MATERIAL FONOABSORBENTE (FIELTRO)

OPERACIÓN 1: Pegado al elemento 4.1.2.1. = 0,05 h

#### 4.2. SOPORTE DE MÓDULO – SUPERIOR

##### 4.2.1. SOPORTE DE MÓDULO – SUPERIOR - BASE

OPERACIÓN 1: Corte de la madera = 0,05 h

OPERACIÓN 2: Obtención de orificio no pasante = 0,05 h

##### 4.2.2. SOPORTE DE MÓDULO – SUPERIOR – EJE

OPERACIÓN 1: Corte de la madera = 0,125 h

OPERACIÓN 2: Obtención de orificio central no pasante = 0,05 h

#### 4.3. SOPORTE MÓDULO – INFERIOR.

##### 4.3.1. SOPORTE MÓDULO – INFERIOR - BASE

OPERACIÓN 1: Corte de la madera = 0,125 h

OPERACIÓN 2: Obtención de orificio central = 0,05 h

OPERACIÓN 3: Obtención de orificio no pasante = 0,05 h

##### 4.3.2. SOPORTE DE MÓDULO – INFERIOR – EJE

OPERACIÓN 1: Corte de la madera = 0,05 h

OPERACIÓN 2: Obtención de orificio pasante central = 0,05 h

#### 4.4. SOPORTE DIFUSOR LUZ.

OPERACIÓN 1: Corte de la madera = 0,05 h

OPERACIÓN 2: Obtención de ranura de metacrilato = 0,05 h

OPERACIÓN 3: Acabado exterior = 0,10 h

#### 5- LATERAL INTERIOR – DCHO.

OPERACIÓN 1: Corte de la madera = 0,05 h

OPERACIÓN 2: Obtención de geometría en las bases = 0,125 h

OPERACIÓN 3: Obtención geometría lateral = 0,20 h

OPERACIÓN 4: Obtención orificios = 0,05 h

#### 6- LATERAL INTERIOR – IZQDO.

OPERACIÓN 1: Corte de la madera = 0,05 h

OPERACIÓN 2: Obtención de geometría en las bases = 0,10 h

OPERACIÓN 3: Obtención geometría lateral central= 0,20 h

OPERACIÓN 4 : Obtención geometría lateral = 0,25 h

OPERACIÓN 5: Obtención orificios = 0,05 h

#### 7- LATERAL EXTERIOR.

OPERACIÓN 1: Corte de la madera = 0,05 h

OPERACIÓN 2: Obtención de geometría en las bases = 0,10 h

#### 8- TAPÓN INDICADOR DE POSICIÓN.

OPERACIÓN 1: Corte de la madera = 0,05 h

OPERACIÓN 2: Obtención de geometría exterior = 0,125 h

OPERACIÓN 3: Obtención de geometría superior (agarre) = 0,125 h

OPERACIÓN 4: Cilindrado de parte inferior = 0,1 h

#### 9- DIFUSOR DE LUZ – METACRILATO

Compra por catálogo de las piezas de metacrilato traslúcido de espesor 5 mm y dimensiones 1285x50 mm.

## - COSTES UNITARIOS

Esta información es la referente al precio de todo lo necesario para la fabricación del producto. Dicha información es la siguiente:

### MATERIAL:

Madera de pino: Precio 38€/ tonelada; 0,038 €/kg

Fieltro (Proveedor): 97,37 €/ pieza (espesor 10 mm, ancho 1800 mm)

En cada pieza caben 7 unidades, por lo que se necesitan 3 piezas.

$3 \times 97,37 = 292,11 \text{ €}$

Si le sumamos gastos de envío (6,90 €) el total asciende a **299,01 €**

MÁQUINAS	PRECIO (€)	AMORTIZ. (años)	USO h/año	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)
SIERRA CIRCULAR PORTÁTIL	200	5	2000	0,020
SIERRA MANUAL DE CALAR	70	5	2000	0,007
TALADRO DE COLUMNA	1500	10	2000	0,075
LIJADORA ELÉCTRICA	60	5	1000	0,012
FRESADORA UNIVERSAL	2000	15	2000	0,067
TORNO	1000	15	2000	0,033
PRENSA	6000	20	2000	0,150
HERRAMIENTAS	PRECIO (€)	AMORTIZ. (h)	USO h/año	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)
SIERRA CIRCULAR	10	100	-	0,100
HOJA DE SIERRA	20	600	-	0,033
MATRIZ EN "V" (*)	1000	5	1000	0,200
BROCA	20	100	-	0,200
BROCA ALOJAMIENTO	50	500	-	0,100
FRESA RANURADO	75	500	-	0,150
FRESA DE MANGO	20	1000	-	0,020
FRESA DE FORMA	100	250	-	0,400
FRESA DE PERFILES	50	200	-	0,250
FRESA PLANEADO	75	150	-	0,500
HERRAM. PARA TORNO DE PUNTA SENCILLA	20	600	-	0,033
HOJA PARA LIJA	10	20	-	0,500
FRESA BISELADO	50	400	-	0,125
ÚTILES	PRECIO (€)	AMORTIZ. (años)	USO h/año	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)
TORNILLO DE PRESIÓN DE BANCADA	500	10	2000	0,025
GATO DE PRESIÓN	30	5	1000	0,006
MANO DE OBRA	PRECIO (€/h)			
OFICIAL DE 1ª	30			
OFICIAL DE 2ª	25			
OFICIAL DE 3ª	20			

## - PRESUPUESTO

En las siguientes tablas se valora la fabricación de cada elemento dando el precio de cada elemento individualmente (importe recuadro rojo), y teniendo en cuenta la cantidad de cada elemento (total).

PRESUPUESTO						
UD. OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	CANT.	Ud.				
1	3	Ud.	<b>MARCO SUPERIOR</b>			
	0,494	kg	Material: Taco de madera de pino de 40 x 70 x 630 mm	0,038	0,0188	
			<b>OPERACIÓN 1: Corte de la madera.</b>			
	0,05	h	Maquinaria: Sierra circular portátil.	0,020	0,001	
	0,05	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25	1,250	
	0,05	h	Medios auxiliares: - Herramientas : Sierra circular.	0,100	0,005	
			<b>OPERACIÓN 2: Obtención de orificio de encaje.</b>			
	0,05	h	Maquinaria: Sierra de calar	0,007	0,000	
	0,05	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25	1,250	
	0,05	h	Medios auxiliares: - Herramientas : Sierra.	0,033	0,002	
	0,05	h	- Útiles: Tornillo de presión de bancada.	0,025	0,001	
			<b>OPERACIÓN 3: Obtención orificios pasantes de ejes superiores.</b>			
	0,05	h	Maquinaria: Taladro de columna.	0,075	0,004	
	0,05	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25	1,250	
	0,05	h	Medios auxiliares: Útiles : Tornillo de presión de bancada..	0,025	0,001	
	0,05	h	Herramientas: Broca	0,200	0,010	
			<b>OPERACIÓN 4: Obtención alojamiento de tope.</b>			
	0,1	h	Maquinaria: Taladro de columna.	0,075	0,008	
	0,1	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25	2,500	
	0,1	h	Medios auxiliares: Útiles : Tornillo de presión de bancada..	0,025	0,003	
	0,1	h	Herramientas: Broca	0,200	0,020	
			<b>OPERACIÓN 5: Obtención alojamiento indicadores de tope.</b>			
	0,75	h	Maquinaria: Taladro de columna.	0,075	0,056	
	0,75	h	Mano de obra: Oficial de 1ª	30	22,500	
	0,75	h	Medios auxiliares: Útiles : Tornillo de presión de bancada..	0,025	0,019	
	0,75	h	Herramientas: Broca	0,200	0,150	
			<b>OPERACIÓN 6: Obtención alojamiento eje de giro.</b>			
	0,05	h	Maquinaria: Taladro de columna.	0,075	0,004	
	0,05	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	20	1,000	
	0,05	h	Medios auxiliares: Útiles : Tornillo de presión de bancada..	0,025	0,001	
	0,05	h	Herramientas: Broca	0,200	0,010	
			<b>OPERACIÓN 7: Obtención geometría exterior.</b>			
	0,25	h	Maquinaria: Lijadora.	0,012	0,003	
	0,25	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	20	5,000	
	0,25	h	Medios auxiliares: Herramientas : Lija.	0,500	0,125	
<b>TOTAL ELEMENTO 1: MARCO SUPERIOR</b>					<b>35,191</b>	<b>105,573</b>

PRESUPUESTO						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	CANT.	Ud.				
2	3	Ud.	<b>MARCO INFERIOR</b>			
	0,805	kg	Material Taco de madera de pino de 75x65x170 mm	0,038	0,031	
			<b>OPERACIÓN 1: Corte de la madera.</b>			
	0,05	h	Maquinaria: Sierra circular portátil.	0,020	0,001	
	0,05	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25,000	1,250	
			Medios auxiliares:			
	0,05	h	Herramientas : Sierra circular.	0,100	0,005	
			<b>OPERACIÓN 2: Obtención de orificio de encaje.</b>			
	0,1	h	Maquinaria: Sierra.	0,007	0,001	
	0,1	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25,000	2,500	
			Medios auxiliares:			
	0,1	h	Herramientas : Sierra.	0,100	0,010	
	0,1	h	Útiles: Tornillo de presión de bancada.	0,025	0,003	
			<b>OPERACIÓN 3: Obtención ranura interna.</b>			
	0,25	h	Maquinaria: Fresadora de madera	0,067	0,017	
	0,25	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25,000	6,250	
			Medios auxiliares:			
	0,25	h	Herramientas : Fresa para ranurado de madera.	0,150	0,038	
			<b>OPERACIÓN 4: Obtención orificios paso de cableado.</b>			
	0,05	h	Maquinaria: Taladro de columna.	0,075	0,004	
	0,05	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25,000	1,250	
			Medios auxiliares:			
	0,05	h	Útiles : Tornillo de presión de bancada..	0,025	0,001	
	0,05	h	Herramientas: Broca	0,200	0,010	
			<b>OPERACIÓN 5: Obtención alojamiento de apoyo inferior.</b>			
	0,1	h	Maquinaria: Taladro de columna.	0,075	0,008	
	0,1	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25,000	2,500	
			Medios auxiliares:			
	0,1	h	Útiles : Tornillo de presión de bancada..	0,025	0,003	
	0,1	h	Herramientas: Broca	0,100	0,010	
			<b>OPERACIÓN 6: Obtención alojamiento eje de giro.</b>			
	0,05	h	Maquinaria: Taladro de columna.	0,075	0,004	
	0,05	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	20,000	1,000	
			Medios auxiliares:			
	0,05	h	Útiles : Tornillo de presión de bancada..	0,025	0,001	
	0,05	h	Herramientas: Broca	0,100	0,005	
			<b>OPERACIÓN 7: Obtención geometría exterior.</b>			
	0,25	h	Maquinaria: Lijadora.	0,012	0,003	
	0,25	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	20,000	5,000	
			Medios auxiliares:			
	0,25	h	Herramientas : Lija.	0,500	0,125	
<b>TOTAL ELEMENTO 2: MARCO INFERIOR</b>					<b>20,027</b>	<b>60,081</b>

PRESUPUESTO						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	CANT.	Ud.				
3	4	Ud.	<b>EJE</b>			
	0,0035	kg	Material Cilindro de madera de pino de diámetro 10mm y 95 mm	0,038	0,00013	
			<b>OPERACIÓN 1: Corte de la madera.</b>			
	0,05	h	Maquinaria: Sierra circular portátil.	0,020	0,001	
	0,05	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25,000	1,250	
			Medios auxiliares:			
	0,05	h	Herramientas : Sierra circular.	0,100	0,005	
	0,05	h	Útiles: Tornillo de presión de bancada	0,025	0,001	
<b>TOTAL ELEMENTO 3: EJE</b>					<b>1,257</b>	<b>5,030</b>

PRESUPUESTO						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	CANT.	Ud.				
4.1.1	15	Ud.	<b>SOPORTE DE LUZ</b>			
	0,124	kg	Material Tablón de madera de pino de espesor 2,5 mm	0,038	0,005	
			<b>OPERACIÓN 1: Corte de la madera.</b>			
	0,05	h	Maquinaria: Sierra circular portátil.	0,020	0,001	
	0,05	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25,000	1,250	
			Medios auxiliares:			
	0,05	h	Herramientas : Sierra circular.	0,100	0,005	
	0,05	h	Útiles: Tornillo de presión de bancada	0,025	0,001	
			<b>OPERACIÓN 2: Obtención de orificio central.</b>			
	0,5	h	Maquinaria: Sierra manual de calar.	0,007	0,004	
	0,5	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25,000	12,500	
			Medios auxiliares:			
	0,5	h	Herramientas : Sierra.	0,033	0,017	
	0,5	h	Útiles: Tornillo de presión de bancada.	0,025	0,013	
			<b>OPERACIÓN 3: Biselado de aristas laterales.</b>			
	0,125	h	Maquinaria: Fresadora de madera	0,067	0,008	
	0,125	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25	3,125	
			Medios auxiliares:			
	0,125	h	Herramientas : Fresa para biselado de madera.	0,125	0,016	
0,125	h	Útiles: No se precisa				
		<b>OPERACIÓN 3: Obtención orificios.</b>				
0,5	h	Maquinaria: Taladro de columna.	0,075	0,038		
0,5	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25,00	12,500		
		Medios auxiliares:				
0,5	h	Útiles : Tornillo de presión de bancada..	0,025	0,013		
0,5	h	Herramientas: Broca	0,200	0,100		
<b>4.1.2</b>	<b>ELEMENTO CENTRAL</b>					
4.1.2.1	15	Ud.	<b>SOPORTE MATERIAL FONOAORSORBENTE</b>			
	0,193	kg	Material Tablón de madera de pino de espesor 2,5 mm			
			<b>OPERACIÓN 1: Corte de la madera.</b>			
	0,05	h	Maquinaria: Sierra circular portátil.	0,020	0,001	
	0,05	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25,000	1,250	
			Medios auxiliares:			
	0,05	h	Herramientas : Sierra circular.	0,100	0,005	
	0,05	h	Útiles: Tornillo de presión de bancada	0,025	0,001	
			<b>OPERACIÓN 2: Doblado de madera en "V".</b>			
	1	h	Maquinaria: Prensa	0,150	0,150	
	1	h	Mano de obra: Oficial de 1ª	30,000	30,000	
			Medios auxiliares:			
	1	h	Herramientas : Matriz en "V"	0,200	0,200	
	1	h	Útiles: No se precisa	0,000	0,000	
4.1.2.2	15	Ud.	<b>MATERIAL FONOAORSORBENTE</b>			
	0,334	kg	Material Fielto de espesor 10 mm			
			<b>OPERACIÓN 1: Pegado del materia en el soporte.</b>			
	0,05	h	Maquinaria: No se precisa.	0,000	0,000	
	0,05	h	Mano de obra: Oficial de 3ª	20,000	1,000	
			Medios auxiliares:			
	0,05	h	Útiles: Cola madera - textil	0,003	0,000	
	0,05	h	Gato de presión.	0,006	0,000	
<b>4.2.1</b>	<b>SOPORTE DE MÓDULO - SUPERIOR (BASE)</b>					
	0,004	kg	Material Tablón de madera de pino de espesor 2,5 mm			
			<b>OPERACIÓN 1: Corte de la madera.</b>			
	0,05	h	Maquinaria: Sierra manual de calar.	0,075	0,004	
	0,05	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	20,000	1,000	
			Medios auxiliares:			
	0,05	h	Herramientas : Sierra.	0,033	0,002	
	0,05	h	Útiles: Tornillo de presión de bancada.	0,003	0,000	
			<b>OPERACIÓN 2: Obtención alhojamiento eje de base.</b>			
	0,05	h	Maquinaria: Taladro de columna.	0,075	0,004	
	0,05	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25,00	1,250	
			Medios auxiliares:			
	0,05	h	Útiles : Tornillo de presión de bancada..	0,025	0,001	
	0,05	h	Herramientas: Broca para alhojamiento	0,100	0,005	
<b>4.2.2</b>	<b>SOPORTE DE MÓDULO - SUPERIOR (EJE)</b>					
	0,004	kg	Material Cilindro de madera de pino de dámetro 10mm y 95 mm			

			<b>OPERACIÓN 1: Corte de la madera.</b>			
	0,125	h	Maquinaria: Sierra manual de calar.	0,007	0,001	
	0,125	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25,000	3,125	
			Medios auxiliares:			
	0,125	h	Herramientas : Sierra.	0,033	0,004	
	0,05	h	Útiles: Tornillo de presión de bancada.	0,025	0,001	
			<b>OPERACIÓN 2: Obtención alhojamiento eje de base.</b>			
	0,05	h	Maquinaria: Taladro de columna.	0,075	0,004	
	0,05	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25,00	1,250	
			Medios auxiliares:			
	0,05	h	Útiles : Tornillo de presión de bancada..	0,025	0,001	
	0,05	h	Herramientas: Broca para alhojamiento	0,100	0,005	
<b>4.3.1</b>			<b>SOPORTE DE MÓDULO - INFERIOR (BASE)</b>			
	0,003	kg	Material Tablón de madera de pino de espesor 2,5 mm			
			<b>OPERACIÓN 1: Corte de la madera.</b>			
	0,125	h	Maquinaria: Sierra manual de calar.	0,007	0,001	
	0,125	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25,000	3,125	
			Medios auxiliares:			
	0,125	h	Herramientas : Sierra.	0,033	0,004	
	0,125	h	Útiles: Tornillo de presión de bancada.	0,025	0,003	
			<b>OPERACIÓN 2: Obtención orificio pasante.</b>			
	0,5	h	Maquinaria: Taladro de columna.	0,075	0,038	
	0,5	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25,00	12,500	
			Medios auxiliares:			
	0,5	h	Útiles : Tornillo de presión de bancada..	0,025	0,013	
	0,5	h	Herramientas: Broca	0,200	0,100	
			<b>OPERACIÓN 3: Obtención alhojamiento eje de base.</b>			
	0,05	h	Maquinaria: Taladro de columna.	0,075	0,004	
	0,05	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25,00	1,250	
			Medios auxiliares:			
	0,05	h	Útiles : Tornillo de presión de bancada..	0,025	0,001	
	0,05	h	Herramientas: Broca para alhojamiento	0,100	0,005	
<b>4.3.2</b>			<b>SOPORTE DE MÓDULO - INFERIOR (EJE)</b>			
	0,004	kg	Material Cilindro de madera de pino de diámetro 10mm y 95 mm			
			<b>OPERACIÓN 1: Corte de la madera.</b>			
	0,05	h	Maquinaria: Sierra manual de calar.	0,007	0,000	
	0,05	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25,000	1,250	
			Medios auxiliares:			
	0,05	h	Herramientas : Sierra.	0,033	0,002	
	0,05	h	Útiles: Tornillo de presión de bancada.	0,025	0,001	
			<b>OPERACIÓN 2: Obtención orificio pasante.</b>			
	0,05	h	Maquinaria: Taladro de columna.	0,075	0,004	
	0,05	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25,00	1,250	
			Medios auxiliares:			
	0,05	h	Útiles : Tornillo de presión de bancada..	0,025	0,001	
	0,05	h	Herramientas: Broca	0,200	0,010	
<b>4.4</b>			<b>SOPORTE DIFUSOR DE LUZ</b>			
	0,0006	kg	Material Cilindro de madera de pino de diámetro 10mm y 19 mm			
			<b>OPERACIÓN 1: Corte de la madera.</b>			
	0,05	h	Maquinaria: Sierra circular portátil.	0,100	0,005	
	0,05	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25,000	1,250	
			Medios auxiliares:			
	0,05	h	Herramientas : Sierra circular.	0,100	0,005	
	0,05	h	Útiles: Tornillo de presión de bancada.	0,025	0,001	
			<b>OPERACIÓN 2: Obtención ranura para metacrilato.</b>			
	0,05	h	Maquinaria: Fresadora.	0,067	0,003	
	0,05	h	Mano de obra: Oficial de 1ª	30,00	1,500	
			Medios auxiliares:			
	0,05	h	Útiles : Tornillo de presión de bancada..	0,025	0,001	
	0,05	h	Herramientas: Fresa de mango.	0,020	0,001	
			<b>OPERACIÓN 3: Acabado exterior.</b>			
	0,1	h	Maquinaria: Lijadora eléctrica.	0,012	0,001	
	0,1	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25,00	2,500	
			Medios auxiliares:			
	0,1	h	Útiles: No se precisan.	0	0,000	
	0,1	h	Herramientas: Hoja para lija.	0,500	0,050	
<b>TOTAL SUBCONJUNTO 4: MÓDULO</b>					<b>93,738</b>	<b>1406,064</b>



PRESUPUESTO						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	CANT.	Ud.				
5	2	Ud.	<b>LATERAL INTERIOR - DCHO</b>			
	2,400	kg	Material: Taco de madera de pino de 60 x 60 x 1500 mm	0,038	0,091	
			<b>OPERACIÓN 1: Corte de la madera.</b>			
	0,05	h	Maquinaria: Sierra circular portátil.	0,020	0,001	
	0,05	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25	1,250	
			Medios auxiliares:			
	0,05	h	Herramientas : Sierra circular.	0,100	0,005	
			<b>OPERACIÓN 2: Obtención geometría en las bases.</b>			
	0,125	h	Maquinaria: Sierra de calar	0,007	0,001	
	0,125	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25	3,125	
			Medios auxiliares:			
	0,125	h	Herramientas : Sierra.	0,033	0,004	
	0,125	h	Útiles: Tornillo de presión de bancada.	0,025	0,003	
			<b>OPERACIÓN 3: Obtención geometría lateral (curvatura)</b>			
	0,2	h	Maquinaria:Fresadora.	0,067	0,013	
	0,2	h	Mano de obra: Oficial de 1ª	30	6,000	
			Medios auxiliares:			
	0,2	h	Utiles : Tornillo de presión de bancada..	0,025	0,005	
	0,2	h	Herramientas: Fresa de forma	0,400	0,080	
			<b>OPERACIÓN 4: Obtención orificios.</b>			
	0,05	h	Maquinaria: Taladro de columna.	0,075	0,004	
	0,05	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25	1,250	
			Medios auxiliares:			
	0,05	h	Utiles : Tornillo de presión de bancada..	0,025	0,001	
	0,05	h	Herramientas: Broca	0,200	0,010	
<b>TOTAL ELEMENTO 5: LATERAL INTERIOR - DCHO.</b>					<b>11,844</b>	<b>23,687</b>

PRESUPUESTO						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	CANT.	Ud.				
6	2	Ud.	<b>MARCO INTERIOR - IZDO.</b>			
	2,724	kg	Material: Taco de madera de pino de 60 x 90 x 1500 mm	0,038	0,104	
			<b>OPERACIÓN 1: Corte de la madera.</b>			
	0,05	h	Maquinaria: Sierra circular portátil.	0,020	0,001	
	0,05	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25	1,250	
			Medios auxiliares:			
	0,05	h	- Herramientas : Sierra circular.	0,100	0,005	
			<b>OPERACIÓN 2: Obtención geometría en las bases.</b>			
	0,1	h	Maquinaria: Sierra de calar	0,007	0,001	
	0,1	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25	2,500	
			Medios auxiliares:			
	0,1	h	- Herramientas : Sierra.	0,033	0,003	
	0,1	h	- Útiles: Tornillo de presión de bancada.	0,025	0,003	
			<b>OPERACIÓN 3: Obtención geometría lateral ext.</b>			
	0,2	h	Maquinaria: Sierra de calar	0,007	0,001	
	0,2	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25	5,000	
			Medios auxiliares:			
	0,2	h	- Herramientas : Sierra.	0,033	0,007	
	0,2	h	- Útiles: Tornillo de presión de bancada.	0,025	0,005	
			<b>OPERACIÓN 4: Obtención geometría lateral (curvatura)</b>			
	0,25	h	Maquinaria:Fresadora.	0,067	0,017	
	0,25	h	Mano de obra: Oficial de 1ª	30	7,500	
			Medios auxiliares:			
	0,25	h	Utiles : Tornillo de presión de bancada..	0,025	0,006	
	0,25	h	Herramientas: Fresa de forma	0,400	0,100	
			<b>OPERACIÓN 5: Obtención orificios.</b>			
	0,05	h	Maquinaria: Taladro de columna.	0,075	0,004	
	0,05	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25	1,250	
			Medios auxiliares:			
	0,05	h	Utiles : Tornillo de presión de bancada..	0,025	0,001	
	0,05	h	Herramientas: Broca	0,200	0,010	
<b>TOTAL ELEMENTO 6: LATERAL INTERIOR - IZQDO.</b>					<b>17,767</b>	<b>35,534</b>



PRESUPUESTO						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	CANT.	Ud.				
7	2	Ud.	<b>MARCO EXTERIOR</b>			
	2,681	kg	Material: Taco de madera de pino de 60 x 60 x 1500 mm	0,038	0,102	
			<b>OPERACIÓN 1: Corte de la madera.</b>			
	0,05	h	Maquinaria: Sierra circular portátil.	0,020	0,001	
	0,05	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25	1,250	
			Medios auxiliares: - Herramientas : Sierra circular.	0,100	0,005	
			<b>OPERACIÓN 2: Obtención geometría en las bases.</b>			
	0,1	h	Maquinaria: Sierra de calar	0,007	0,001	
	0,1	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25	2,500	
			Medios auxiliares: - Herramientas : Sierra. - Útiles: Tornillo de presión de bancada.	0,033 0,025	0,003 0,003	
<b>TOTAL ELEMENTO 7: LATERAL EXTERIOR</b>					<b>3,864</b>	<b>7,729</b>

PRESUPUESTO						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	CANT.	Ud.				
8	15	Ud.	<b>TAPÓN INDICADOR DE POSICIÓN</b>			
	0,003	kg	Material: Cilindro de madera de pino de diámetro 40mm y longitud 25mm	0,038	0,0001	
			<b>OPERACIÓN 1: Corte de la madera.</b>			
	0,05	h	Maquinaria: Sierra circular portátil.	0,020	0,001	
	0,05	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25	1,250	
			Medios auxiliares: - Herramientas : Sierra circular.	0,100	0,005	
			<b>OPERACIÓN 2: Obtención geometría exterior.</b>			
	0,125	h	Maquinaria: Fresa	0,067	0,008	
	0,125	h	Mano de obra: Oficial de 2ª	25,000	3,125	
			Medios auxiliares: Herramientas : Fresa de perfiles. Útiles: Tornillo de presión de bancada.	0,250 0,025	0,031 0,003	
			<b>OPERACIÓN 3: Obtención geometría lateral (curvatura)</b>			
	0,125	h	Maquinaria: Fresadora.	0,067	0,008	
	0,125	h	Mano de obra: Oficial de 1ª	30	3,750	
			Medios auxiliares: Útiles : Tornillo de presión de bancada.. Herramientas: Fresa planeado	0,025 0,500	0,003 0,063	
			<b>OPERACIÓN 4: Cilindrado parte inferior</b>			
	0,1	h	Maquinaria: Torno	0,075	0,008	
	0,1	h	Mano de obra: Oficial de 1ª	30	3,000	
			Medios auxiliares: Útiles : Tornillo de presión de bancada.. Herramientas: Herramienta para torno de punta sencilla.	0,025 0,033	0,003 0,003	
	<b>TOTAL ELEMENTO 8: TAPÓN INDICADOR DE POSICIÓN</b>					<b>11,261</b>

PRESUPUESTO						
UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	IMPORTE (€)	TOTAL (€)
	CANT.	Ud.				
9	15	Ud.	<b>TAPÓN INDICADOR DE POSICIÓN</b>			
	5,7825	kg	Material: Metacrilato espesor 5 mm, de 1290 x 50 mm	13	57,825	
<b>TOTAL ELEMENTO 9: DIFUSOR DE LUZ - METACRILATO</b>					<b>57,825</b>	<b>867,375</b>

NOTA SOBRE RESULTADOS: En todas las tablas de presupuesto del presente documento, el resultado (en rojo) de la columna "IMPORTE (€)" (en caso del elemento 9 son 73,173) corresponde con el precio de un solo elemento. Por lo que respecta al resultado mostrado, también en rojo, en la columna "TOTAL (€)" (En este caso son 1127,6) corresponde al precio del elemento, multiplicado por la cantidad (en este caso hay 15 unidades del elemento nueve).

Por lo tanto:

$$\text{IMPORTE (€)} \times \text{CANTIDAD DE UNIDADES} = \text{TOTAL (€)}$$

$$57,825 \times 15 = 867,38$$

Una vez hecho esto, el precio total del producto es el reflejado en la siguiente tabla:

DEFINICIÓN	TOTAL (€)
TOTAL ELEMENTO 1: MARCO SUPERIOR	105,573
TOTAL ELEMENTO 2: MARCO INFERIOR	60,081
TOTAL ELEMENTO 3: EJE	5,030
TOTAL SUBCONJUNTO 4: MÓDULO	1406,064
TOTAL ELEMENTO 5: LATERAL INTERIOR - DCHO.	23,687
TOTAL ELEMENTO 6: LATERAL INTERIOR - IZQDO.	35,534
TOTAL ELEMENTO 7: LATERAL EXTERIOR	7,729
TOTAL ELEMENTO 8: TAPÓN INDICADOR POSICIÓN	168,917
TOTAL ELEMENTO 9: DIFUSOR DE LUZ - METACRILATO	867,38
<b>PRECIO TOTAL PRODUCTO</b>	<b>2679,995</b>

