

Perchero con iluminación incorporada

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Productos

Autor: Belén Bárbara Benlliure de la Fuente
Tutora: Gracia María Bruscas Bellido

Indice General

Volumen 3 - Memoria	7
0. Hoja de Identificación	11
1. Objeto	12
2. Alcance	12
3. Antecedentes	13
4. Normas y Referencias	15
5. Definiciones y Abreviaturas	18
6. Requisitos de Diseño	19
7. Análisis de Soluciones	21
8. Resultados Finales	27
9. Planificación	34
10. Ambientaciones	35
Volumen 2 - Pliego De Condiciones	42
0. Pliego de Condiciones	43
1. Especificaciones de Materiales	44
2. Calidades Mínimas	46
3. Pruebas y Ensayos	50
4. Condiciones de Fabricación	51
5. Embalaje	55
6. Mantenimiento	57
7. Condiciones de Montaje	58
Volumen 3 - Estado De Mediciones	65
0. Estado de Mediciones y Presupuesto	67
1. Componentes del Producto	67
2. Costes de los Elementos	69
3. Coste Fabricación	73
4. Coste Directo	79
5. Coste Indirecto	80
6. Coste Total	82
7. P.V.P.	83
8. Viabilidad	86
9. Justificación Del Proyecto	88
Volumen 4 - Planos	93
Volumen 6 - Anexos	119
1. Estudio de Mercado	122
2. Patentes, Diseños y Marcas	138
3. Encuestas	143
4. Diseño Conceptual	151
5. Análisis de Soluciones	157
6. Estudio Ergonómico	168
7. Descripción del Producto Final	174
8. Estudio de Materiales	176
9. Estudio Eléctrico	180
10. Cálculo Estructural	182
11. Diseño Gráfico	185
12. Disposiciones Legales y Normas Aplicadas	187

Vol. 1
Memoria



Índice Memoria

0. Hoja De Identificación	11
1. Objeto	12
2. Alcance	12
3. Antecedentes	13
3.1 Búsqueda De Información	13
4. Normas Y Referencias	15
4.1. Orden De Referencia De Documentos Básicos	15
4.2 Disposiciones Legales Y Normas Aplicadas	15
4.3 Bibliografía	15
4.3.1 Apuntes De Asignatura	15
4.3.2 Catálogos	16
4.3.4 Webgrafía	16
4.3.5 Programas	18
5. Definiciones Y Abreviaturas	18
6. Requisitos de Diseño	19
6.1 Definición de Objetivos	19
6.2 Definición de Especificaciones	20
7. Análisis de Soluciones	21
7.1 Propuestas	21
7.1.1 Alternativa 1	21
7.1.2 Alternativa 2	22
7.1.3 Alternativa 3	23
7.1.4 Alternativa 4	24
7.1.5 Alternativa 5	25
7.2 Evaluación De Soluciones	26
7.2.1 Justificación De Solución Final	26
7.3 Desarrollo del diseño Final	27
8. Resultados Finales	27
8.1 Descripción General	27
8.2 Procesos de Fabricación	29
8.2.1 Módulo	29
8.2.2 Pieza de Unión	30
8.2.3 Percha	30
8.2.4 Base	30
8.2.5 Lámpara	30
8.3 Embalaje	31
8.4 Imagen Corporativa	32
8.5 Estudio Económico	33
9. Planificación	34
10. Ambientaciones	35

O. HOJA DE IDENTIFICACIÓN

Título TFG: "Perchero con iluminación incorporada"

Fecha: Noviembre 2016

Razón social de la entidad o persona jurídica que ha encargado el Proyecto

Nombre: UNIVERSITAT JAUME I (UJI)

CIF: Q-6250003-H

DIRECCIÓN: Av. de Vicent Sos Banyat, s/n, 12071, Castellón de la Plana, España

Teléfono: +34 964 72 80 00

Fax: +34 964 72 90 16

Autor del Proyecto y responsable de su verificación, revisión y validez

Nombre Autor: Belén Bárbara Benlliure de la Fuente

DNI: 29218873 H

Facultad: Escuela Técnica Superior de Ciencias Experimentales (ETSCE)

Titulación: Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

Dirección: Avda. Suecia, 4, pta. 47. CP: 46010, Valencia, España

Teléfono: +34 652 48 78 73

Correo electrónico: al227665@uji.es

Nombre Tutora: Gracia María Bruscas Bellido

Facultad: Escuela Técnica Superior de Ciencias Experimentales (ETSCE)

Despacho: TC2421DD

Dirección: Av. de Vicent Sos Banyat, s/n, 12071, Castellón de la Plana, España

Teléfono: +34 964 72 81 89

Correo electrónico: bruscas@uji.es



Castellón de la plana, 8 de Noviembre de 2016

1. OBJETO

Este Proyecto tiene como objetivo el diseño de un perchero con integración de luz para que realice una doble función. Se trata de establecer y justificar un producto que reúna las condiciones y garantías mínimas exigidas para el tipo de objeto que se trata. La idea principal es la realización de un perchero con unas características que ayuden al usuario a guiarse por el hábitat de su casa, ya que la función como luminaria está fundamentalmente centrada en servir como lámpara de zona de paso.

Con este Proyecto se quiere conseguir un diseño útil, práctico y que no resulte complejo para el usuario.

La idea del Proyecto surge en el contexto de la empresa en la que se han realizado las prácticas (Punt Mobles). Además de esta empresa, en la actualidad existen muchas empresas que se dedican a la fabricación de muebles, ya que es un sector muy próspero, y en concreto al diseño y fabricación de percheros. Sin embargo, no existe tanta variedad de oferta de diseños con las características y combinación de funciones que se proponen para este Proyecto.

El producto está pensado para interiores donde comúnmente en la zona de paso no haya la suficiente luminosidad. Como pueden ser entradas a casas, pasillos, habitación de hotel, etc.

2. ALCANCE

La finalidad de este TFG es poner en práctica los conocimientos adquiridos durante la carrera, ya que abarca la mayoría de las asignaturas que se han estudiado. Se va a desarrollar desde la idea inicial, hasta el diseño de detalle.

Para proceder al desarrollo del Proyecto, se aplicarán metodologías estudiadas en algunas de las asignaturas además de poner en práctica los conocimientos de dibujo, programas informáticos como AutoCad, SolidWorks, InDesign o Illustrator entre otros. Además de todo lo aprendido en asignaturas como Ergonomía para el estudio de dimensiones límite; Sistemas mecánicos para un cálculo aproximado de esfuerzos; Materiales para seleccionar los materiales más apropiados; Eléctrica aplicada al producto para el estudio de la parte luminaria, etc.

El público objetivo al que irá orientado el perchero lámpara, son mujeres y hombres a partir de 25 años de edad, que tienen unos niveles económicos estables y puedan amueblar su casa a su gusto. El producto está orientado a las viviendas actuales, es decir, viviendas de no gran tamaño.

El objetivo de desarrollar un producto multifuncional es ahorrar espacio y con ello evitar la compra innecesaria de muebles.

El usuario al que está enfocado el producto, buscará unos valores en el producto como es la inversión de un producto moderno, adaptable a la vivienda, de gran calidad y que presente varias funciones.

Además como se verá más adelante, el producto es modular, lo que implica que el usuario puede montarse el producto a su gusto, ya sea una persona de estatura baja o estatura alta, puede ir añadiendo módulos a su gusto. Las perchas al ser abatibles, permite al usuario ocultarlas en el momento que no se vayan a utilizar.

3. ANTECEDENTES

Con el objetivo de poder desarrollar el producto de forma concisa, segura y detallada, se realiza un estudio exhaustivo y amplio, teniendo en cuenta lo que actualmente se puede encontrar en el mercado en relación con el tema que se trata en el Proyecto.

Para el estudio, no solo se tienen en cuenta los objetos existentes en el mercado, sino que también se consideran todos aquellos datos útiles que podrían servir para realizar el producto. Además se va a examinar productos que integren lámparas, para detallar los recursos utilizados en este tipo de productos.

3.1 BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN

En la búsqueda de información, se busca entre gran cantidad de objetos factibles en el mercado actual y se seleccionan aquellos datos que podrían ser de utilidad para realizar el producto.

Además, para poder trabajar en algo que hasta la fecha no se haya diseñado dentro del ámbito del mobiliario, se realiza una búsqueda de patentes.

Teniendo en cuenta la búsqueda de información y los resultados de la encuesta inicial, véase anexo 1. Estudio de mercado; 1.4 Búsqueda de información, se obtiene una lista de conclusiones que se deberán tener en cuenta en las siguientes fases de diseño para que el resultado final se adecue a las exigencias del mercado.

- Las dimensiones más comunes en un perchero de pie en el mercado son:
 - Altura: entre 175 y 190 cm.
 - Base: entre 30 y 45 cm.
- Los materiales que se emplean en diseños de percheros-lámpara son el polietileno translúcido dejando así pasar la luz.
- Se ha observado que actualmente en el mercado hay poca variedad de esta combinación, por ello se ha buscado información adicional sobre productos con luz integrada para así poder tener más información de material utilizado, pero ha obtenido una información similar.
- Los precios de los productos que se han buscado relacionados con el Proyecto, presentan unos materiales con unas características que hacen encarecer un poco su precio, de ahí que la media de su precio ronde los 500€.

Se observa que los productos que están compuestos por madera, abaratan el coste por ello no se descarta la posibilidad de hacer la estructura de este material para que sea más asequible para el usuario.

En la siguiente tabla se puede observar siete diseños buscados y observar las características más relevantes de cada producto.

Perchero con iluminación incorporada



Flapper
Alan Wisniewski

1650xØ570mm

Madera y aluminio

174.98€



Spine
Giulia Pretti

1500x574 mm

Acero pintado

293.25€



Také Plus
VillaTosca

2120x550x420 mm

Polietileno

903.00€



Tree
Mario Mazzer

1750 x 310 mm

Polietileno

513.90€



Spiga Luz
Angelo Tomaiuolo

Seis ganchos:
- Ø 350 mm h. 1720
Con ocho ganchos:
- Ø 350 mm h. 1860

Polietileno

579.00€

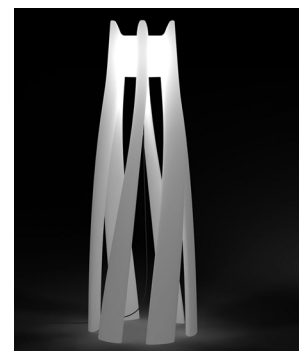


Kadou
Ryosuke Fukusada

1737 x 382 mm

Polietileno y Acero pintado

625,10€



Dango
21st design

1685x600x380 mm

Polietileno

429,95€

Tabla M1. Conclusión Búsqueda de información

4. NORMAS Y REFERENCIAS

4.1. ORDEN DE REFERENCIA DE DOCUMENTOS BÁSICOS

En caso de que haya contradicciones o discrepancias entre los documentos del proyecto, en este capítulo se indica cuál es el orden de prioridad entre los documentos.

- Memoria
- Pliego de condiciones
- Estado de mediciones y presupuesto
- Planos
- Anexos

4.2 DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS

Para el desarrollo de un buen proyecto basado en el diseño de un nuevo producto, debe regirse por una serie de disposiciones legales y normas para garantizar su aprobación. Las normativas reglamentos, criterios especificados que cumple el Proyecto, se encuentran de forma detallada en el anexo 12. Disposiciones legales y Normas aplicadas.

4.3 BIBLIOGRAFÍA

4.3.1 APUNTES DE ASIGNATURA

D1007_ EXPRESIÓN GRÁFICA II
DI1008_ EXPRESIÓN ARTÍSTICA I
DI1010_ MATERIALES I
DI1012_ DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR I
DI1013_ MECÁNICA Y RESISTENCIA DE MATERIALES
DI1014_ DISEÑO CONCEPTUAL
DI1015_ MATERIALES II
DI1017_ ESTÉTICA
DI1018_ EXPRESIÓN ARTÍSTICA II
DI1020_ DISEÑO PARA FABRICACIÓN: PROCESOS Y TECNOLOGÍAS (I)
DI1021_ DISEÑO PARA FABRICACIÓN: PROCESOS Y TECNOLOGÍAS (II)
DI1022_ METODOLOGÍAS DEL DISEÑO
DI1023_ ERGONOMÍA
DI1024_ TECNOLOGÍA ELÉCTRICA APLICADA AL PRODUCTO
DI1025_ PRESENTACIÓN DE PRODUCTOS
DI1024_ DISEÑO GRÁFICO
DI1028_ DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR II
DI1029_ SISTEMAS MECÁNICOS
DI1032_ PROYECTOS DE DISEÑO
DI1036_ TECNOLOGÍAS DEL PLÁSTICO Y DISEÑO DE PRODUCTOS

4.3.2 CATÁLOGOS

HETTICH IBERIA, S.L. Internacional. "Sistemas de herrajes para muebles"

HÄFELE. "Herrajes para muebles"

BLUM. "Herrajes. Impresionantes soluciones para muebles"

INDAUX. Fabricante de herrajes para el mueble. "Catálogo general 2015"

EMUCA. Herrajes para muebles. "Catálogo técnico 2015/1016"

VERDÚ "Herrajes y Accesorios para muebles"

EFFEGIBREVETTI "Uniones invisibles"

4.3.4 WEBGRAFÍA

EMPRESAS COMPETIDORAS

<http://www.cattelanitalia.com/es/homepage>

<http://www.bonaldo.it/>

<http://www.21st-design.com/home-page/>

<http://www.natevo.com/>

BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN

<http://www.puntmobles.com/>

[http://mobles114.com/productos/FTC TAIGA CAST.pdf](http://mobles114.com/productos/FTC_TAIGA_CAST.pdf)

<http://mobles114.com/mobiliario/percheros/hulot.html>

<http://www.umbra.com/eur/flapper-coat-rack-2>

<http://www.viccarbe.com/product.php?id=574decb8d36f551>

<http://www.bonaldo.it/en/products/accessories/tree/mario-mazzer>

<http://www.bonaldo.it/en/products/accessories/eos/mario-mazzer>

<http://www.mueblesllesma.com/percheros-pie/4403-perchero-spine-progetti.html>

<http://www.umbra.com/eur/flip-hook-white>

<http://www.umbra.com/eur/cubby-mini-organizer-2>

<http://www.umbra.com/eur/sticks-multi-hook-white>

<http://www.archiexpo.es/prod/lumen-center-italia-srl/product-66160-1220235.html>

<http://www.hooklundstool.com/project/lamp-totem/>

<https://www.architonic.com/es/product/lumen-center-italia-take-plus-04/1267344>

<http://www.lumencenteritalia.com/en/products/contemporary/foilage/foilage>

<http://www.bonaldo.it/en/products/accessories/tree/mario-mazzer>

<http://www.bonaldo.it/en/products/accessories/eos/mario-mazzer>

<http://www.angelotomaiuolo.com/>

<http://www.arredaclick.com/es/complementos/percheros/appendiabiti-spiga.html>

<http://www.bonaldo.it/it/prodotti/complementi/kadou/ryosuke-fukusada>

<http://www.cattelanitalia.com/es/designer/81B5AB6E-6815-42D6-854B-DBE5C22A8B3F/>

[pierpaolo-zanchin](http://www.pierpaolo-zanchin.com/)

<http://www.arredaclick.com/es/complementos/percheros/perchero-moderno-iluminado-sipario.html> <http://www.21st-design.com/dettaglio-prodotto/opendoor/dango-appendiabiti/b0b60a5l-dango-appendiabiti-lighting/>
<http://www.natevo.com/collection/product.php?lucchiola>
<http://www.interempresas.net/Madera/Articulos/56324-Un-sistema-de-iluminacion-de-muebles-que-se-puede-conectar-en-todo-el-mundo.html>
<http://www.roca.es/catalogo/productos/espejos/espejos-iluminacion/prisma/confort-espejo-iluminacion-led-superior-inferior-placa-antivaho-812268000>
<http://www.21st-design.com/catalogue/lights-and-lamps/>
<http://www.vondom.com/es/collections/sabinas/>
<http://www.vondom.com/es/collections/chrismy/>
<http://www.dsignedby.com/t/>
<http://www.geengeek.com/mesa-t-de-dsignedby-funcion-y-estetica-con-mucha-luz/>
<http://www.mueble-online.com/FichaArticulo~x~Cubo-lampara-led-BLAZE40~IDArticulo~3237.html>
<http://www.beauetbien.com/product/sensitive-smoon-2/?lang=en>
http://www.dwell.be/downloads/dp_smoon.pdf

NORMATIVA

http://www.aemcm.net/archivos/normas_calidad.pdf www.aenor.es

MATERIAL

· Madera

<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/512/A6.pdf?sequence=6> <http://www.gabarro.com/gabarro/media/downloads/gabarro24416.pdf>
<http://www.finsa.es/paweb/img/fin/variados/folletochapa.pdf>
http://www.lamello.com/fileadmin/user_upload/mediacenter/0%20Katalog/Lamello_Catalogo_ES.pdf
http://www.dataholz.com/Public/Baustoffe/Datenblaetter/es/mdf_es.pdf
http://www.cscae.com/area_tecnica/aitim/actividades/act_paginas/libro/17%20tableros%20de%20fibras%20de%20densidad%20media.pdf
http://infomadera.net/uploads/productos/informacion_general_4_Tableros_Generalidades_22.06.2011.pdf

· Plástico

<http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com.es/>

· Parte eléctrica

<http://www.electroschematics.com/6591/automatic-light-switch-circuit/>
<http://www.igogo.es/product371614.html>
<http://meetthings.com/blog/index.php/02-11-2011/como-elegir-y-como-se-conectan-las-tiras-de-leds/>
https://www.alibaba.com/product-detail/Good-conductivity-3-7v-led-strip_60477971282.html
<http://www.vapeototal.net/vapeototal/5189594/samsung-inr-18650-25r.html>

4.3.5 PROGRAMAS

Los diferentes programas de cálculo, modelado y herramientas utilizados durante el desarrollo del Proyecto -software-, son:

Google Drive

Formularios de Google

Microsoft Word 2010

Microsoft Excel 2010

Adobe Reader XI

Adobe Photoshop CS6

Adobe Illustrator CS6

Adobe InDesign CS6

SolidWorks 2015

KeyShot

CES Edupack_ Búsqueda de información sobre distintos materiales y procesos de fabricación

*Formato y cajetín de planos estipulado en las asignaturas de Expresión Gráfica I, Expresión Gráfica II, Diseño Asistido por Ordenador I y Diseño Asistido por Ordenador II (plantillas)

5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

LED. Diodo emisor de luz

DM. Densidad media

VAN. Valor Actual Neto

PAY BACK. Tiempo de retornon

Flujo de caja. Es un informe financiero que presenta un detalle de los flujos de ingresos y egresos de dinero que tiene una empresa en un período dado.

PVC Policloruro de Vinilo

ISO. Organización Internacional de Normalización

UNE. Una Norma Española

6. REQUISITOS DE DISEÑO

Para tener un mayor conocimiento del problema y de su entorno, hay que estudiar con profundidad las expectativas del cliente, así como también es muy importante conocer el entorno que rodea al diseño y dentro del cual desarrollará su función.

Tras marcar las expectativas del proyecto y estudiar la situación de diseño, se establecen unos objetivos que acoten el problema y marquen qué se pretende conseguir para obtener la solución más deseada.

A continuación se establecerá el listado inicial de los objetivos a lograr en el diseño final, y se estudiarán todas las especificaciones y restricciones de diseño a tener en cuenta en las etapas siguientes del proyecto.

Para la clara definición de los objetivos se tiene que estudiar los grupos que se ven afectadas por el diseño. Estos son:

- Diseñador/Promotor
- Diseño
- Fabricante
- Usuario

Dentro del conjunto de los objetivos que se redactarán a continuación, se distinguirá entre:

- Restricciones (R)
- Objetivos Optimizables (O)
- Deseos (D)

6.1 DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

Objetivos de diseñador/ promotor

1. Que su estética sea del agrado de los usuarios. (O)
2. Que tenga un diseño sencillo para que se pueda vender a gran escala. (O)
3. Que sea ergonómico en cada una de sus funciones. (R)
4. Que su precio sea menor a productos de la competencia que cumplan las mismas funciones. (R)
5. Innovador. (R)
6. Que tenga la opción el cliente de personalizar el diseño en colores (la luz) (D)
7. Que tenga un diseño atractivo. (O)

Objetivos de diseño

8. Que tenga más de una función. (R)
9. Innovador. (O)
10. Que soporte agentes externos como productos de limpieza humedad, etc. (R)
11. Que el producto sea resistente al peso y a los golpes (involuntarios) (R)
12. Que sea agradable estéticamente. (R)
13. Que no suponga un peligro al usuario (R)

Perchero con iluminación incorporada

Objetivos de Fabricante

14. Que el producto y su embalaje utilicen el menor número de materiales posible. (O)
15. Que los materiales utilizados sean fáciles de mecanizar. (R)
16. Máquinas existentes y de uso generalizado. (R)
17. Uso de herramientas estándar. (R)
18. Que el tiempo de fabricación sea el menor posible. (O)
19. Que se construya en su mayoría de madera y algunas partes de plástico. (R)

Objetivos de Usuario

20. Que sea fácil de usar (R)
21. Que el tiempo de limpieza sea el menor posible (O)
22. Que el producto no se raye o sufra con facilidad (R)
23. Que sea fácil de mover (R)
24. Que el producto sea lo más económico posible (O)
25. Estética agradable (R)
26. Innovador (D)
27. Que tenga doble función (R)
28. Que sea ergonómico (R)
29. Que transmita confianza al usuario (R)
30. Aislar las partes eléctricas de los usuarios. (R)
31. Que soporte agentes externos como humedad, calor, productos de limpieza, etc. (R)

6.2 DEFINICIÓN DE ESPECIFICACIONES

Una vez determinados y clasificados los objetivos que debe cumplir el producto que se está diseñando, se establecen las restricciones y especificaciones. Este apartado se encuentra explicado de forma más exhaustiva en el anexo 4. Diseño conceptual; 4.3 Definición de especificaciones.

1. Que sea lo más atractivo posible
2. Que sea lo más sencillo posible.
3. Que sea lo más ergonómico posible.
4. Que sea lo más económico posible.
5. Que sea lo más novedoso posible.
6. Que sea personalizable.
7. Que tenga más de una función.
8. Que soporte el máximo de agentes externos posible.
9. Que sea lo más resistente posible.
10. Que el tiempo de fabricación sea el menor posible.
11. Que se fabrique con máquinas existentes y de uso generalizado
12. Que se usen herramientas estándar.
13. Que se construya en su mayoría de madera y algunas partes de plástico.
14. Que el tiempo de limpieza sea menor a 120 segundos.
15. Que el peso sea lo más ligero posible.

7. ANÁLISIS DE SOLUCIONES

Tras el planteamiento de objetivos y especificaciones, nacen los primeros bocetos, que conducen a un proceso de selección de alternativas con las que se analizan los diferentes puntos que se deben tener en cuenta. Se selecciona de la manera más objetiva posible el diseño óptimo, que es el que finalmente se desarrolla en el proyecto.

Para más información, consultar anexo 5. Análisis de soluciones.

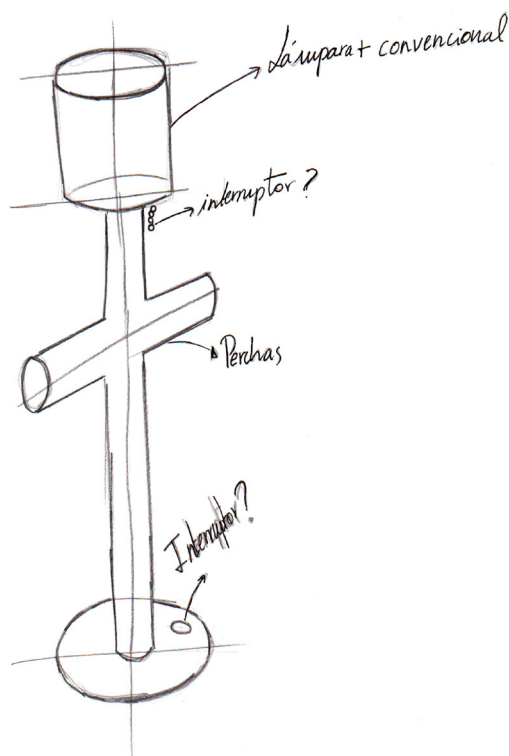
7.1 PROPUESTAS

7.1.1 ALTERNATIVA 1

Esta alternativa destaca por la utilización de una lámpara de pie convencional pero que al añadirle las perchas se consigue el objetivo del Proyecto. Toda la estructura estaría hecha del mismo material, uniéndose mediante rosca las perchas.

La manera de poder encender la lámpara, tiene dos posibilidades, un interruptor de suelo para que el usuario no tuviera que hacer un esfuerzo en encender la lámpara o mediante un interruptor de cordel que se ocultaría en la mampara. La forma que presenta la mampara, facilita el cambio de bombilla en caso que esta dejara de funcionar.

La base cuenta con que tiene unas proporciones razonables para que no vuelque el perchero causando así la rotura de la bombilla o la mampara.

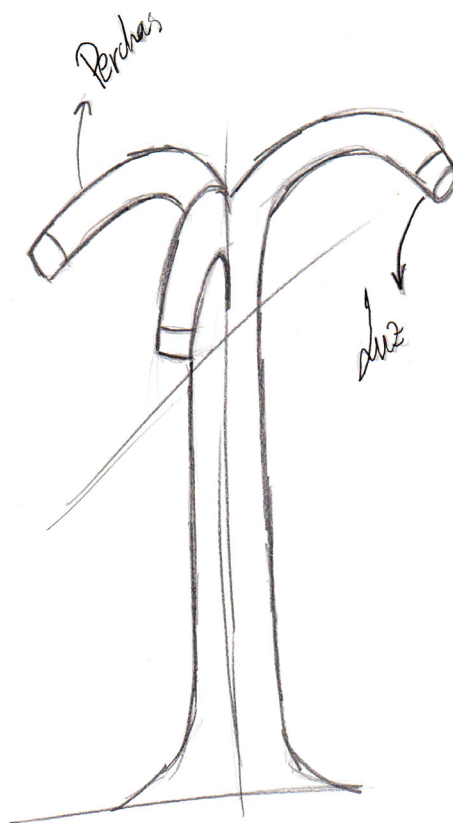


M1. Alternativa 1

7.1.2 ALTERNATIVA 2

Esta idea se quería presentar como alusión a las palmeras de los fuegos artificiales, puesto que al tener la luz en un extremo lo hace más creativo y crea un ambiente más atractivo. Como se puede observar, la estructura estaría formada por una sola pieza a falta de las bombillas. Estas, estarían protegidas mediante una pantalla translúcida dejando así pasar la luz. La base tendría forma de campana puesto que al tener las perchas tan separadas del centro, esta debe tener una superficie amplia para poder apoyar bien el peso.

El interruptor se encontraría en el suelo para no quitarle protagonismo a la forma del diseño, además que haría más cómodo su encendido.

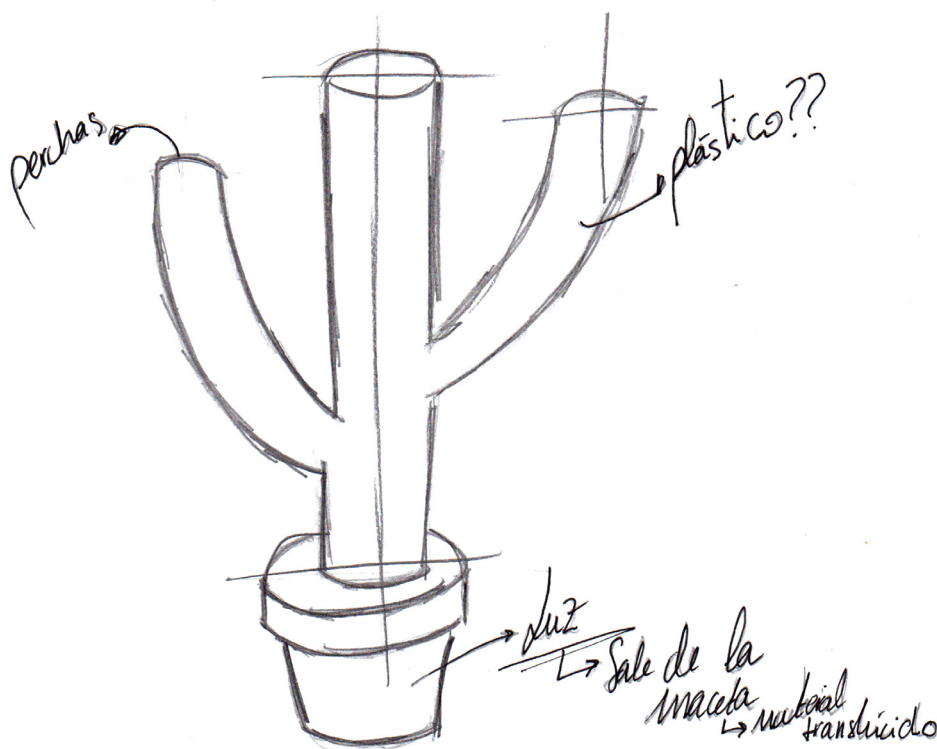


M2. Alternativa 2

7.1.3 ALTERNATIVA 3

La siguiente alternativa tiene inspiración en los cactus que se podrían encontrar de forma decorativa en algunos espacios públicos como en el hall de un hotel, rellano de algunas casas, etc. Se ha pensado, en centrar la iluminación en la maceta, puesto que daría más calidez al lugar. Puesto que se pretende que la maceta es la que porta la iluminación, esta debe de ser de un material que deje pasar la luz sin dificultades.

Las dimensiones del conjunto, hacen que se pueda acoplar en cualquier lugar de la vivienda. El encendido se encuentra sobre el tronco del cactus de forma oculta, para no dañar la estética del producto.

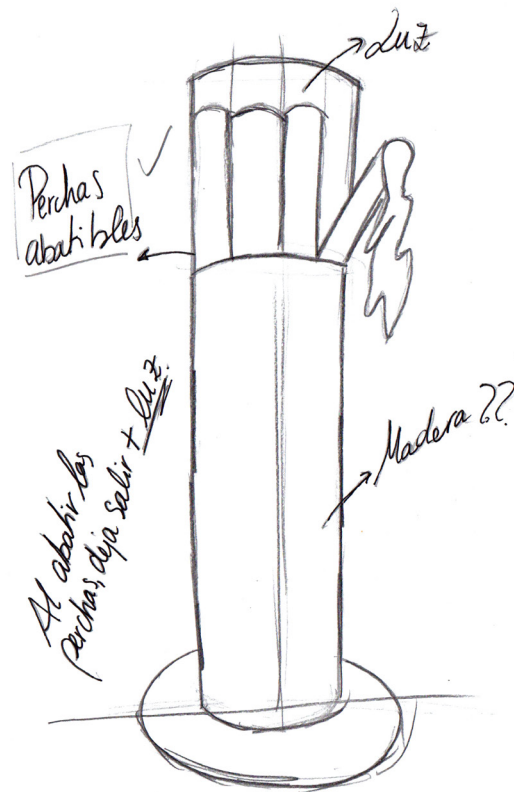


M3. Alternativa 3

7.1.4 ALTERNATIVA 4

Esta propuesta se caracteriza por su forma tubular y la utilización de perchas abatibles. Puede recordar a las farolas de suelo que se colocan en el jardín para iluminar durante la noche. En su parte superior se encontraría la lámpara, con una parte oculta por las perchas. Puesto que éstas son abatibles, al colgar accesorios y desabatirlas, dejan pasar más luz.

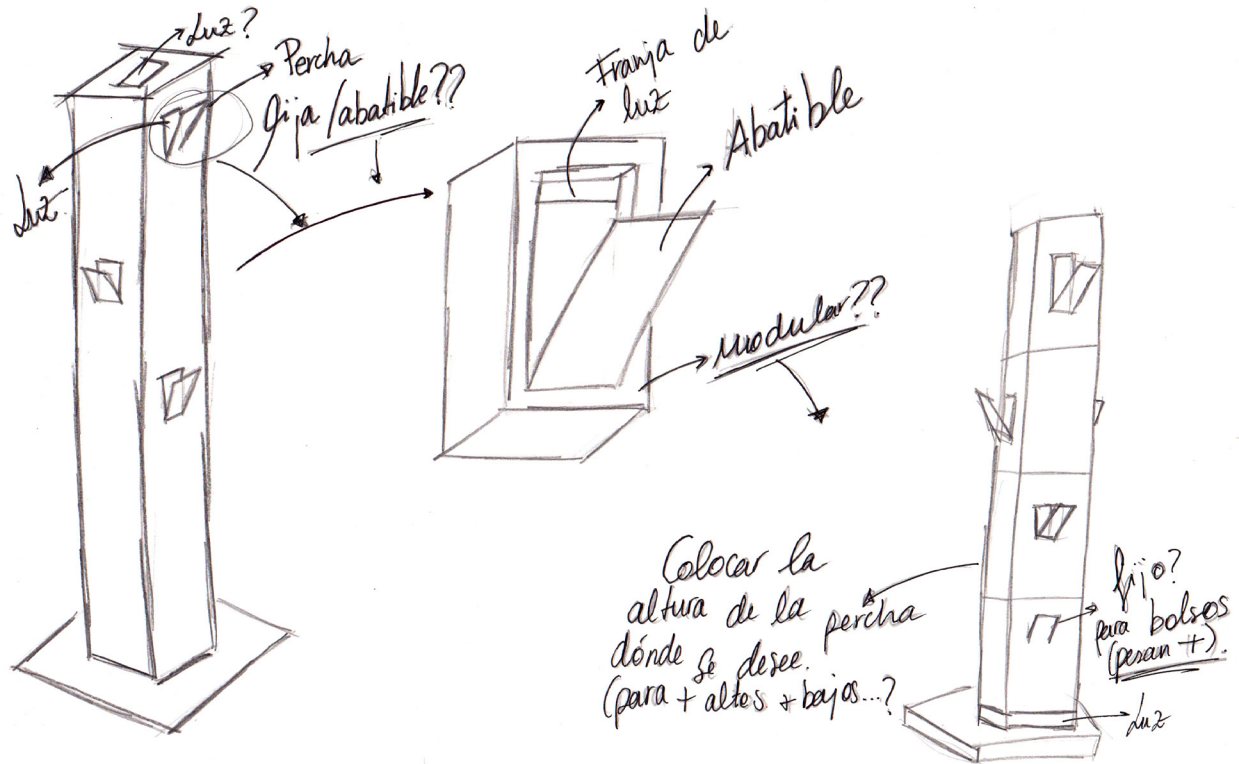
Su base, tiene unas dimensiones mayores que proporciona más estabilidad al producto. Es un diseño muy peculiar debido al abatimiento de las perchas, ya que el usuario tendría la posibilidad de dejarlas "ocultas" una vez que están en línea con la estructura.



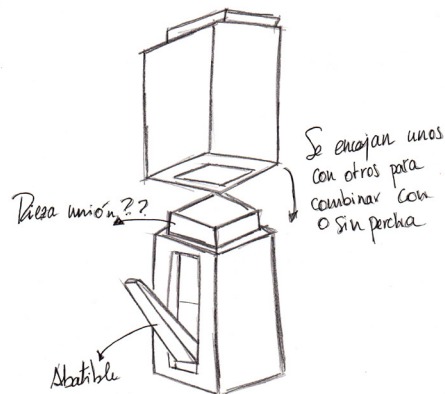
M4. Alternativa 4

7.1.5 ALTERNATIVA 5

La siguiente propuesta, presenta una evolución a medida que se iban esbozando los bocetos. En un primer momento, las perchas se encontraban sobre la estructura con una pequeña franja lumínica. Al presentar la forma de la percha en una vista a parte, se vio la posibilidad de hacer estas abatibles cogiendo la idea de la propuesta anterior. Además también se pensó la idea de hacer el perchero modular y tener así la posibilidad de poder jugar con la posición de las perchas. Puesto que no se vio muy factible la franja de luz en las perchas, ya que al colgar accesorios taparían la luz y por ello dejaría de funcionar como lámpara, se vio la posibilidad de colocar la luz sobre la base.



M5. Alternativa 5



M6. Alternativa 5. Vista Módulo

7.2 EVALUACIÓN DE SOLUCIONES

Una vez obtenidas las alternativas de diseño durante el proceso de diseño, es necesaria la evaluación de las mismas con objeto de obtener el diseño óptimo.

La evaluación se llevará a cabo a través de dos métodos:

- Método cualitativo: permite la clasificación mediante una escala ordinal de las distintas alternativas de diseño planteadas.
- Método cuantitativo: permite medir o cuantificar la evaluación de cada alternativa.

Tras comparar todas las propuestas y realizar las evaluaciones, tal y como se muestra en el anexo 5. Análisis de soluciones; 5.2 Evaluación de soluciones, se puede llegar a la conclusión de que la propuesta 5 es aquella que mejor satisface las especificaciones de diseño establecidas en el anexo 4. Diseño conceptual; 4.2 Definición de objetivos; 4.3 Definición de especificaciones

Posteriormente a la elección de la propuesta final, se ha realizado un estudio ergonómico para determinar cuáles serán las medidas del producto. Tras realizar los cálculos correspondientes, se han estudiado cuáles son las medidas antropométricas más críticas para el diseño.

Teniendo en cuenta las dimensiones de productos similares, se ha decidido que la altura del producto estándar es de 1750 mm, abarcando así más usuarios (sin contar que se pueden añadir módulos).

La anchura máxima del producto, sin embargo, teniendo en cuenta el espacio que se ha de dejar para las perchas, se ha pensado que sería adecuado un mínimo de 100 mm.

Teniendo en cuenta la altura máxima y la altura hasta la primera percha, se podría calcular la aproximadamente la altura de cada módulo:

- Altura total: 1750 mm
- Altura de la primera estructura: 900 mm
- Altura de la base: 30 mm.
- Dimensiones de cada módulo: 160x105x21 mm.

7.2.1 JUSTIFICACIÓN DE SOLUCIÓN FINAL

Hoy en día los pisos son cada vez más reducidos, por ello es necesario mobiliario útil y funcional. Por eso la creación de productos con doble función siempre hace que se ahorre en un producto que podría ocupar más espacio. El mobiliario es una parte fundamental del Proyecto porque todo mueble influye en el espacio, como bien se ha comentado con anterioridad, y puede cambiar la forma visual del lugar.

Se ha llegado a la conclusión final a partir de un largo proceso metodológico de selección, donde se incluyen búsqueda de información, análisis del problema y establecimiento de objetivos.

En los siguientes apartados del presente Proyecto, se irán definiendo de forma más detallada algunos aspectos tales como las uniones, materiales y espesores de las distintas piezas constituyentes de la Propuesta definitiva, que son necesarios para la obtención del resultado final.

7.3 DESARROLLO DEL DISEÑO FINAL

Una vez escogida la propuesta final, se han ido realizando pequeñas modificaciones en cuanto al diseño de los componentes.

Por lo que respecta a la luminaria, se ha considerado tener en cuenta la comodidad del usuario. Para facilitar al usuario la adaptación del producto en cualquier punto de la vivienda, sin la necesidad de una toma de corriente cerca, se ha visto conveniente que la lámpara inalámbrica, es decir, que funcione con una batería recargable.

También se pensó que la pieza de unión tuviera unos vaciados para poder bloquear la apertura total de la percha.

Con respecto a la primera percha, en un primero momento se estudió la posibilidad de que fuera fija, pero se descartó por motivos de seguridad, ya que podría estar a la altura de niños muy pequeños y poderse lastimar la cabeza. Por ello, se decanta finalmente por una percha abatible.

8. RESULTADOS FINALES

8.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

En base a todos los cambios realizados, se ha llegado al diseño final que se muestra a continuación.

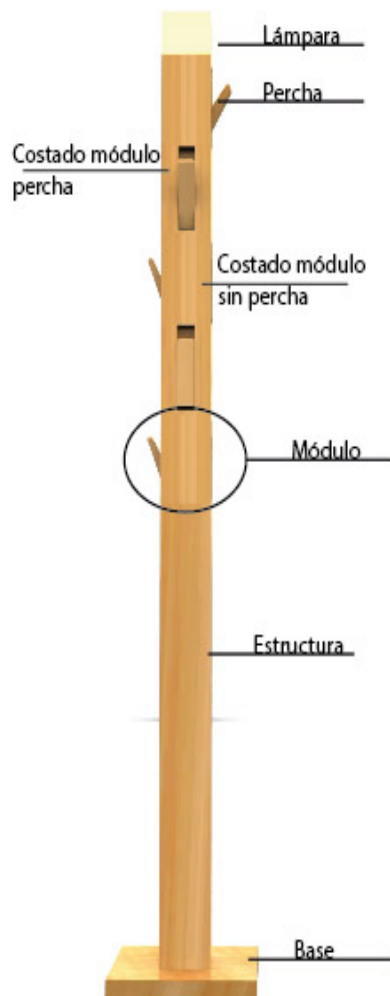
El producto desarrollado consta de tres partes principales: estructura, módulo y lámpara. La inclusión de una parte lumínica permite al usuario poder guiarse por el hábitat de su vivienda, ya que ésta actúa como lámpara de paso.

El producto se ofrece de forma modular, lo que permite ajustar la altura que se desee, aunque se ha establecido una altura estándar pensada para abarcar a una gran parte de la población. La forma de montar los módulos, es de una manera muy simple, puesto que solamente hay que encajar los unos con los otros de forma vertical. Además sus piezas de unión facilitan este montaje.

Para que el usuario pueda ubicar el producto en aquellos lugares donde la escasez de luz es notoria y además no hayan tomas de corriente, la lámpara cuenta con una batería recargable sin necesidad de cableado para que pueda ser encendida.

El producto tiene un diseño sencillo, que cuenta con la posibilidad de combinar distintos acabados, como puede ser las perchas de un color y el resto en un acabado de madera natural, por ejemplo.

Perchero con iluminación incorporada



M7. Diseño final

A lo largo del proceso de diseño se han estudiado los materiales adecuados para cada uno de los componentes como se muestra en el anexo 8. Estudio de materiales, llegando a la conclusión de que el material para elaborar cada pieza es el mostrado en la siguiente tabla.

Componente	Material	Cantidad	Dimensiones (mm)
Base	DM	1	300 x 300 x 31
Estructura	Macizo de haya	1	900 x 105 x 105
Costado módulo sin percha	DM	10	160 x 105 x 20
Costado módulo sin percha	DM	10	160 x 105 x 20
Percha	Macizo de haya	10	120 x 35 x 22
Pieza de unión	Macizo de haya	4	160 x 63 x 63
Pieza de unión lámpara	Macizo de haya	1	100 x 63 x 63

Lámpara	PE	1	105 x 105 x 80
Base circuito	PE	1	103 x 103 x 1

Tabla M2. Listado de piezas a fabricar y propiedades técnicas

Además, algunos de los componentes que se necesitan para su total elaboración, son comprados a proveedores externos.

Componente	Material	Cantidad	Dimensiones (mm)
Lágrima adhesiva	Goma EVA	4	10 x 1,5
Vértigo	Acero	20	35 x 12
Casquillo	Nylon	20	22 x 10
Tubillones	Madera	4	6 x 35
Galleta	Madera	40	38 x 12 x 3
Tira de LED	LED	1	1000
Circuito	Fibra de vidrio	1	22 x 17 x 1
Batería	Litio	1	64 x 7

Tabla M3. Listado de piezas a fabricar y propiedades técnicas

8.2 PROCESOS DE FABRICACIÓN

Tras seleccionar los tipos de materiales que van a ser utilizados para fabricar las piezas que forman el mueble, hay que establecer los procesos de fabricación más adecuados para estas piezas. El proceso depende del tipo de material, en este caso madera o plástico; de la geometría y sus características.

Por lo que, teniendo en cuenta estos aspectos, se determinan qué procesos de fabricación por los cuáles se obtendrán los elementos que conforman el producto. Para obtener más información sobre los procesos, véase pliego de condiciones 4. Condiciones de fabricación..

8.2.1 MÓDULO

Para obtener las dimensiones específicas sobre la madera, 160x120x120x19 mm, se utiliza el proceso de aserrado. Una vez obtenidas estas dimensiones, se realizan los procesos de fabricación adecuados para obtener la geometría que se desea obtener:

- Corte inglete
- Fresado
- Taladrado
- Chapado
- Lijado
- Barnizado



M8. Módulo

8.2.2 PIEZA DE UNIÓN

El material que se utiliza para la unión entre los módulos, es un larguero de madera que servirá para poder encajar los módulos entre ellos. Una vez obtenida la dimensión final, se realizan los procesos pertinentes para obtener la geometría que se desea:

- Planeado
- Lijado
- Barnizado



M9. Pieza de unión

8.2.3 PERCHA

El material que se utiliza para la percha, es un macizo de haya. Una vez obtenida la dimensión final, se realizan los procesos pertinentes para obtener la geometría que se desea:

- Aserrado
- Taladrado
- Lijado



M10. Percha

8.2.4 BASE

Para la base, se parte de un bruto de DM, del que se utilizará una sección de 400 x 400 x 30 mm. Una vez obtenidas estas dimensiones, se realizan los procesos de fabricación adecuados para obtener la geometría que se desea obtener para alojar la estructura:

- Fresado
- Taladrado
- Lijado

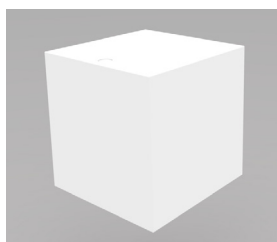


M11. Base

8.2.5 LÁMPARA

Tras seleccionar el tipo de plástico que va a ser utilizado para fabricar las piezas que forman la lámpara, se determina que el proceso de fabricación por el cual se determinará este elemento que conforma el producto.

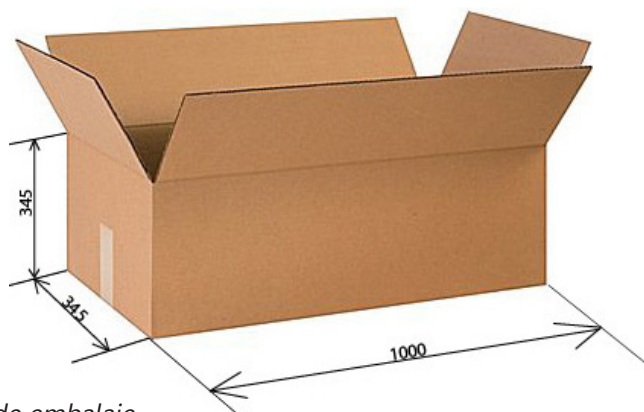
El proceso más indicado, debido a la geometría de la pieza, es mediante moldeo por inyección.



M12. Lámpara

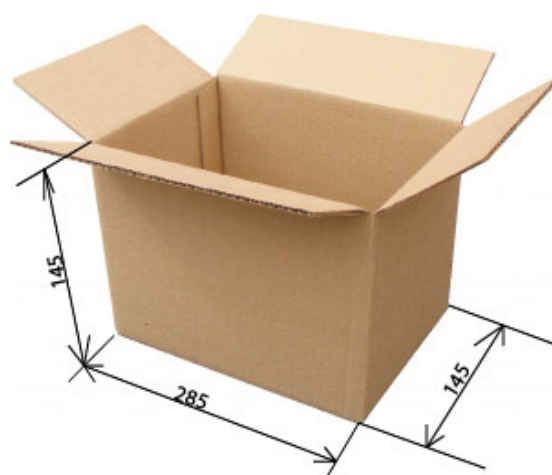
8.3 EMBALAJE

Por lo que respecta al embalaje, en este proyecto únicamente se realizará el diseño conceptual del embalaje del perchero lámpara. Concretamente, se diseñará el exterior de la caja que transportará los módulos, la estructura principal y la lámpara. Para ello, se ha empleado una caja de cartón ondulado que portará el producto en su interior, protegiéndolo de posibles golpes.



M13. Dimensiones caja de embalaje

Puesto que los módulos se pueden adquirir de forma individual, también existe un embalaje para éstos.



M14. Dimensiones caja de embalaje para módulos

8.4 IMAGEN CORPORATIVA

Existen diferentes métodos para dar a conocer un producto, y todos ellos son una buena opción para conseguir acercarse aún más al público.

Todo producto debe tener una identidad propia, esa esencia que lo hace único. Por ello hay que establecer una imagen que al verla repercute en los usuarios de una manera u otra consiguiendo integrar el producto en la mente del público.

La mejor manera de que esto ocurra es tratar de crear una imagen organizativa que muestre una síntesis de la identidad del producto, que refleje lo que es y lo que ofrece.

Tras realizar un estudio de posibles alternativas de nombres en el anexo 11. Diseño gráfico, el nombre escogido para el perchero lámpara es Rack Light. Se trata de un nombre apropiado para un mobiliario, además de que su sencillez permite ser recordado desde la primera vez que se lee.

La identidad corporativa del mobiliario Rack Light puede entenderse como un descriptor de marca. La imagen del producto es un buen imago tipo puesto que es capaz de comunicar por sí sola.

Rack Light

M15. Imagen corporativa

8.5 ESTUDIO ECONÓMICO

Una vez calculados todos los valores necesarios (cantidad de materia prima, tiempos de fabricación, coste mano de obra...) para poder determinar el coste del proyecto en su conjunto, se ha obtenido, como se puede observar más detalladamente en el documento estado de mediciones y presupuesto 7. P.V.P., el precio de venta al público que tendrá el producto. A continuación se observa el listado de costes necesarios para la obtención del P.V.P.

Coste material	297,119
Coste de fabricación	28,35
Coste directo	325,47
Coste indirecto	81,37
Coste total	406,84
Beneficio (20%)	81,37
I.V.A (21%)	102,52
P.V.P.	590, 90 €

Tabla M3. PVP del perchero lámpara

Finalmente, al tener el P.V.P, es necesario comprobar la viabilidad económica del proyecto. A continuación se muestran los resultados del estudio de la rentabilidad del proyecto realizados en el documento estado de mediciones y presupuesto 8. Viabilidad.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Inversiones	10.000 €	0	0	0	0
Unidades Vendidas	0	700	1.200	2.500	1.300
Gastos	0	284.788€	488.208 €	1.017.100 €	528.892 €
Ingresos	0	413.630 €	709.080 €	1.477.250	766.170 €
Beneficios	0	128.842 €	220.872 €	460.150 €	239.278 €
Flujo de caja	-10.000 €	128.842 €	220.872 €	460.150 €	239.278 €
VAN		115.089 €	323.282€	744.385 €	956.980 €

Tabla M4. Rentabilidad del proyecto.

Este proyecto es viable económicamente ya que el perchero lámpara tiene un P.V.P final de 590,90€, lo cual lo convierte en un producto competitivo y destacable entre su competencia puesto que además de cumplir su función como perchero, ofrece una función extra al usuario. Se trata de un producto novedoso que posee un diseño actual y adecuado para poder situarlo en cualquier estancia del hogar

9. PLANIFICACIÓN

Durante la completa realización del presente proyecto, se ha llevado a cabo una planificación general del mismo.

	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN			
DEFINICIÓN DE OBJETIVOS			
DESARROLLO DE ALTERNATIVAS			
EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS			
FORMAS Y DIMENSIONES			
MATERIALES			
PROCESO DE FABRICACIÓN			
DISEÑO DE DETALLE			
MARCA Y PACKAGING			
COSTE Y RENTABILIDAD			
ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS			

Tabla M5. Planificación del proyecto.

10. AMBIENTACIONES

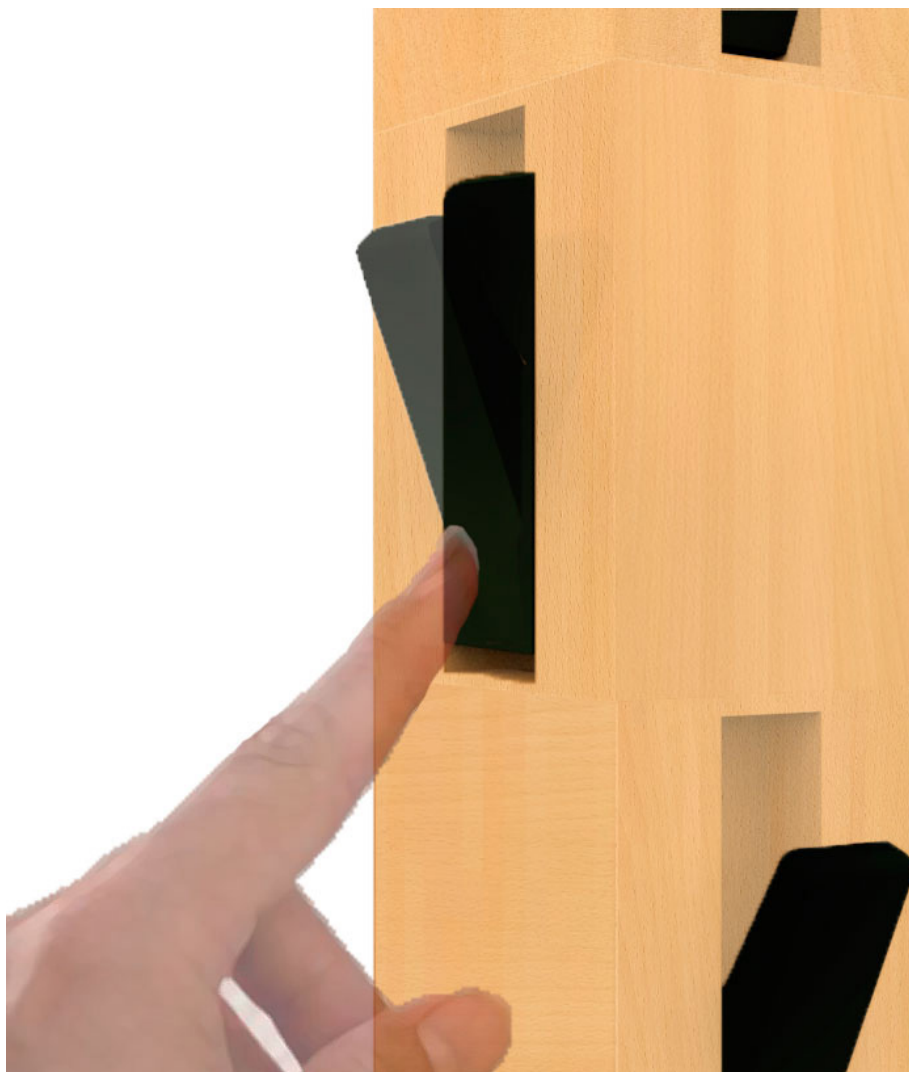


M16. Ambientación

Perchero con iluminación incorporada



M17. Ambientación



M18. Ambientación

Vol.2
Pliego de
Condiciones



Índice Pliego de condiciones

0. Pliego de Condiciones	44
1. Especificaciones de Materiales	45
1.2 Selección de Materiales	45
1.2.1 Módulos	45
1.2.2 Base	45
1.2.3 Estructura	45
1.2.4 Pieza de Unión entre Módulos	46
1.2.6 Lámpara	46
2 .Calidades Mínimas	47
2.1 Materiales Para Fabricación	47
2.1.1 Tablero de DM	47
2.1.2 Listón Macizo Haya	47
2.1.3 Polietileno	47
2.2 Piezas Adquiridas En Proveedor	48
2.2.1 Lágrima Adhesiva Goma Eva	48
2.2.2 Vértigo	48
2.2.3 Tubillones	48
2.2.4 Galleta Madera	49
2.2.5 Tira de Led	49
2.2.6 Adhesivos	49
2.3 Acabados Superficiales	50
2.3.1 Imprimación	50
2.3.2 Barnices	50
2.3.3 Pinturas	50
3. Pruebas Y Ensayos	51
3.1 Perchero	51
3.1.1 Ensayos	51
3.2 Lámpara	51
3.2.1 Ensayos	51
4. Condiciones de Fabricación	52
4.1 Módulo	52
4.2 Pieza de Unión	53
4.3 Estructura	53
4.4 Base	53
4.5 Percha	53
4.6 Lámpara	54
5. Embalaje	56
5.1 Caja	56
5.2 Relleno de Protección	56
5.3 Cinta Adhesiva	57
5.4 Secuencia de Embalaje	57
6. Mantenimiento	58
7. Condiciones de Montaje	59
7.1 Montaje En Fábrica	59
7.1.1 Módulo	59
7.1.2 Estructura con Base	60
7.1.3 Lámpara	60

Perchero con iluminación incorporada

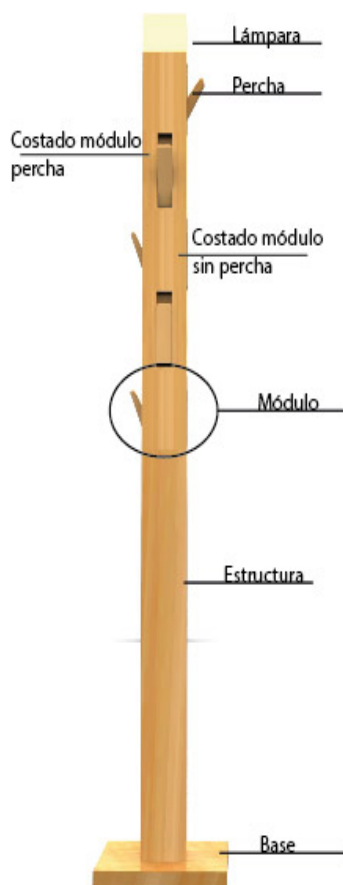
7.2 Montaje usuario	61
7.2.1 Montaje base con módulo	61
7.2.2 Montaje entre módulos	61
7.2.3 Montaje de lámpara	62

O. PLIEGO DE CONDICIONES

En el presente Proyecto, se ha diseñado un perchero con lámpara incorporada. Este nuevo diseño permite al usuario hacer uso de dos productos al mismo tiempo. Además cuenta con la posibilidad de ajustar a la altura que se desee.

En el siguiente documento se va a desarrollar el proceso desarrollado para la obtención del producto final.

Tras llevar a cabo el proceso de diseño necesario, se ha obtenido la solución definitiva del perchero que se muestra a continuación, donde se puede observar los diferentes componentes que integran el diseño.



P1. Producto final. Medida Estándar

1. ESPECIFICACIONES DE MATERIALES

1.2 SELECCIÓN DE MATERIALES

En este punto se estudia cuál serán los materiales más adecuados para los componentes del perchero-lámpara.

Para la selección del material adecuado, es necesario plantear cuáles son las características y propiedades que deberá cumplir cada uno de ellos.

1.2.1 MÓDULOS

Para la elaboración de los módulos que componen la estructura, se tiene que tener en cuenta una serie de características que el material debe cumplir.

- **Resistencia a flexión:** el material utilizado tiene que ser soportar el peso de los objetos que se cuelguen sobre ellos.

- **Densidad baja:** puesto que los módulos se van a acoplar los unos con los otros, y por lo tanto el propio usuario va a poder manejarlos, el peso ha de ser lo menor posible, siempre que cumpla con las otras exigencias del producto.

- **Precio:** cuanto menor sea el coste, más competitivo será en el mercado.

Para la fabricación de este componente se ha escogido la madera DM chapado, tal y como se ha justificado en el anexo 8. Estudio de materiales, 8.1.1.Módulo, puesto que sus características lo hacen adecuado para la construcción de las piezas que conforman los módulos.

1.2.2 BASE

La base, al igual que la parte modular, es de DM chapado. Para darle estabilidad al producto, esta tiene que ser mayor que el ancho de los módulos evitando así el vuelco de la estructura.

Además, la base estará apoyada sobre unos tacos de silicona que protegerá la madera de rayarse ante posibles deslizamientos.

1.2.3 ESTRUCTURA

Para iniciar el estudio de los posibles materiales que podrían ser útiles para la fabricación de la estructura, se han planeado los siguientes requisitos que debe cumplir:

- **Resistencia a compresión:** el material utilizado para esta pieza, ha de ser lo suficientemente resistente a la compresión, ya que sobre esta se van a depositar los módulos que conforman el producto.

- **Mecanizado fácil:** debido a los rebajes que pueda tener y la forma tubular para poder unirla con la base, ha de ser fácil de mecanizar para evitar así gatos en máquinas especiales.

Perchero con iluminación incorporada

Por tanto, la pieza que conforma la estructura, se realizará a partir de un macizo de haya. Esta madera presenta unas propiedades favorables para el tipo de función que tiene que realizar la pieza.

Este material, ha sido comparado con otros materiales como bien se puede ver en el anexo 8. Estudio de materiales.

1.2.4 PIEZA DE UNIÓN ENTRE MÓDULOS

Para esta pieza, se han tenido en cuenta los mismos requisitos que la estructura, por lo que se realizará de un macizo de haya.

1.2.6 LÁMPARA

Para la elaboración de la lámpara, se ha pensado como material el plástico ya que durante el estudio de mercado anexo 1. Estudio de mercado; 1.4 Búsqueda de información, se ha podido observar que son muchos fabricantes los que optan por la utilización de este material. Teniendo en cuenta que la lámpara está integrada al perchero, tiene que ser un plástico que presente cierta translucidez.

Para la selección del material más adecuado, se realiza un estudio previo, presente en el anexo 8. Estudio de materiales, 8.1.4 Lámpara.

El material más adecuado para cubrir el material eléctrico y a la vez dejar pasar la luz para iluminar, es el polietileno (PE). Este también servirá como base para colocar el material eléctrico.

2 .CALIDADES MÍNIMAS

Para desarrollar correctamente el Proyecto, es de gran importancia determinar los materiales que van a ser utilizados para fabricar las piezas que lo constituyen, señalando las características y las propiedades que más se ajustan a la función, además de las condiciones y las calidades mínimas que se les exigen para desempeñar ésta correctamente.

De esta manera, y tal y como se ha visto anteriormente, para materializar el conjunto de mobiliario se utilizará la madera, DM para las piezas modulares, haya maciza para los sistemas de unión; y Polietileno para la lámpara. Los elemento no mencionados que constituyen de igual manera el producto, se obtienen de proveedores externos y vienen ya fabricados.

En este apartado se mostrarán las calidades mínimas y características exigibles a cada componente adquirido al proveedor, una vez estos se reciban en fábrica y se proceda a su fabricación o ensamblaje.

2.1 MATERIALES PARA FABRICACIÓN

2.1.1 TABLERO DE DM

Tanto la base del producto como los módulos que lo componen, se fabricarán de DM, una madera de mayor densidad para dotar al conjunto de gran estabilidad. Se ha escogido este tipo de madera por su fácil mecanizado para la realización de la geometría como para todos los taladros que se le tienen que realizar. Antes de mecanizar la madera, siempre se comprobará el estado previo de los tableros de madera de modo que estén en perfecto estado y no sufran ningún tipo de desperfecto.

Por otra parte, se tiene que tener en cuenta, que todas las piezas fabricadas a partir de esta madera, tienen sus caras y cantos chapados dotándole así de un mejor acabado. Se ha escogido chapas de haya, por su color neutral, cuyo espesor es de 0,5 mm.

2.1.2 LISTÓN MACIZO HAYA

Se ha optado por la madera de haya maciza para la unión entre módulos, así como la primera estructura sobre la que se apoyarán estos. Se utiliza esta madera por las propiedades que ofrece además de su color uniforme y duradero. Antes de mecanizar la madera, siempre se comprobará el estado previo de listones de madera de modo que estén en perfecto estado y no sufran ningún tipo de desperfecto.

2.1.3 POLIETILENO

Las piezas que conforman la lámpara se fabricarán de PE. La elección de este material se debe a su fácil trabajo, además de su transparencia para dejar pasar la luz.

Al inicio del mecanizado se comprobará que el material utilizado no sufre ningún tipo de imperfecto.

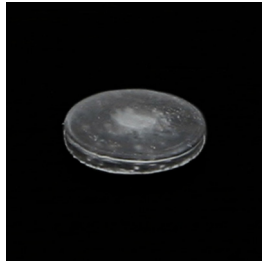
Antes de proceder a su mecanizado, se le añadirá un colorante blanquecino para dotarle de este color y así dejar pasar la luz de manera más cálida.

2.2 PIEZAS ADQUIRIDAS EN PROVEEDOR

2.2.1 LÁGRIMA ADHESIVA GOMA EVA

Para proteger el suelo de posibles rayas, se deberá añadir en la parte inferior de la base cuatro lágrimas cuyas dimensiones son 10x1,5 mm. Estas se adquirirán de la empresa Verdú, debido a la alta calidad de sus productos.

La elección de este componente se debe a su resistencia a cargas y su protección al suelo.



P2. Lágrima adhesiva Goma EVA

2.2.2 VÉRTIGO

Para el eje de la percha, se ha visto conveniente el uso de este herraje. Permite el fácil desmontaje de la percha, en caso de rotura o cambio de color. Sus dimensiones son: 35x d10mm. Este componente (junto con el casquillo de nylon), se adquiere de la empresa Effegibrevetti.



P3 Vértigo



P4. Casquillo

2.2.3 TUBILLONES

Para la unión de la base y la estructura maciza, se utilizan tubillones del mismo material que estas piezas, los cuales aportan mayor solidez en el encolado, ayudando así a mejorar la unión y la estabilidad del conjunto. Las dimensiones serán 6xd35 mm.

Este componente se adquiere de Ferro Suministros Industriales.



P5. Tubillones

2.2.4 GALLETA MADERA

Para la unión de las piezas que conforman los módulos, se utilizará galletas de madera cuyas dimensiones son 38x12x3 mm. Este material se adquiere de la empresa Ferro Suministros Industriales.



P6. Galleta

2.2.5 TIRA DE LED

Para la iluminación se integran lámparas LED con el fin de obtener buena iluminación, además de un ahorro energético. Se elige como mejor opción la tira de LED por su poco peso, buen rendimiento y pequeñas dimensiones. Para el producto se escoge el modelo SMD 5050.



P7. Tira de leds

2.2.6 ADHESIVOS

El material adecuado para la unión de los tableros de madera que conforman los módulos, como para la unión entre la estructura y la base, es la cola blanca. Este material es suministrada por la empresa Alpisa.



P8. Cola blanca

2.3 ACABADOS SUPERFICIALES

2.3.1 IMPRIMACIÓN

Previamente a barnizar o pintar cualquiera de los componentes fabricados, es necesario el empleo de imprimación. La imprimación servirá para preparar las superficies que vayan a ser pintadas facilitando así la posterior adhesión de la pintura.

Las principales funciones de la imprimación son la de selladora, la fijadora, la aislante y la protectora.

La imprimación se adquirirá de la empresa Luxen.



P9. Imprimación

2.3.2 BARNICES

Para barnizar las piezas de madera, se empleará un barniz al agua puesto que este utiliza como disolvente el agua siendo menos tóxico que el convencional. El barniz se adquirirá de la empresa Barnices Andrés.



P10. Barniz al agua

2.3.3 PINTURAS

Ya que una alternativa de acabado de las perchas es en color, es necesario la utilización de pinturas. Se ha seleccionado el blanco o negro como colores esenciales. Estas pinturas se adquieren en Icro Fepyr.



P11. Pinturas

3. PRUEBAS Y ENSAYOS

En el siguiente apartado se va a estudiar los posibles ensayos que podría tener el Proyecto. El producto consta de dos funciones: Perchero y Lámpara, por lo que se ha visto conveniente hacer ensayos por separado.

3.1 PERCHERO

EN 16121:14 Mobiliario de almacenamiento de uso no doméstico. Requisitos de seguridad, resistencia, durabilidad y estabilidad.

RESULTADO: Tendría que cumplir satisfactoriamente las especificaciones fijadas por la norma en los siguientes ensayos:

3.1.1 ENSAYOS

- 5. Requisitos generales de seguridad.
- 5.1. Principios, generalidades, determinación centro de gravedad y masa total.
- 5.2. Requisitos generales de seguridad.
- 5.7. Seguridad estructural
- 5.7.1.13. Ensayo de sobrecarga ($Q = 20\text{kg}$, $t = 7$ días)
- 5.7.1.14. Ensayo de descuelgue ($F_v = 100\text{N}$)
- 5.7.1.15. Muebles que descansan en el suelo ($F_h = 200\text{N}$)

*Estos datos se han tomado en base a una investigación de AIDIMA que es miembro de INNOVAWOOD, la Red Europea de Innovación para la Industria Forestal, de la Madera y el Mueble.

3.2 LÁMPARA

UNE-EN 60335-1:2012. Aparatos electrodomésticos y análogos. Seguridad

RESULTADO : Tendría que cumplir satisfactoriamente las especificaciones fijadas por la norma en los siguientes ensayos:

3.2.1 ENSAYOS

- 8. Protección contra el acceso a las partes activas.
- 8.1. Los aparatos deben estar contruidos y encerrados de forma que hay una protección suficiente contra los contactos accidentales con partes activas. La conformidad se verifica por inspección y por ensayos con calibre.
- 11. Calentamiento
- 11.1 Los aparatos y su entorno no deben alcanzar temperaturas excesivas en uso normal.

*Los ensayos convenientes, se han tenido en cuenta por información por parte del Instituto de Tecnología Eléctrica.

4. CONDICIONES DE FABRICACIÓN

La fabricación del producto del presente proyecto se compone de diferentes procesos. En este apartado se pretende determinar dichos procesos que conforman cada una de las piezas del proyecto que se han determinado en el anexo 8. Estudio de materiales.

A continuación se detallan los procesos de fabricación de cada una de las piezas a fabricar del producto.

4.1 MÓDULO

Para la realización de los distintos módulos que componen el diseño final, se parte de un bruto de DM chapado en haya cuyas dimensiones son 2440x1220x22 mm. Para obtener las dimensiones específicas sobre la madera, consultar planos Vol. 4, se utiliza el proceso de serrado.

Una vez obtenidas estas dimensiones, se realizan los procesos de fabricación adecuados para obtener la geometría que se desea obtener:

- **Corte inglete.** Para efectuar la unión entre los distintos costados de madera que constituyen el módulo, se va a realizar una unión mediante ingletes.

Este proceso consisten en el aserrado de las esquinas en un ángulo que permitirá la unión más cómoda y más efectivo.

Para el producto que se presenta en el Proyecto, se ha considerado un ángulo de 45° ya que es mucho más sencillo de medir. La herramienta adecuada para este tipo de operación, es una ingletadora.

Una vez realizado el corte en el ángulo deseado, se realizarán cuatro cortes en los cantos para que, mediante galletas de madera, la unión sea más resistente.

- **Fresado.** Para la realización del vaciado dónde van alojadas las perchas de sección rectangular, se utiliza una fresadora de Control Numérico Computerizado. La herramienta utilizada es una fresa cilíndrico- frontal cuya profundidad de pasada es el total del espesor de la pieza. Se ha elegido este proceso y sus correspondientes herramientas debido a la precisión que aporta.

- **Taladrado.** Se realizan dos agujeros en los laterales de los listones que vayan a alojar las perchas, para poder alojar los vértigos que actúan como eje de la percha. Además para poder accionar el vértigo, se realizarán unos agujeros para poder introducir la llave allen.

- **Chapado.** Cuando todas las piezas ya han sido mecanizadas, pueden quedar cantos vistos, por lo que es necesario cantearlos con chapa de haya.

- **Lijado.** Cuando están todas las piezas están mecanizadas y canteadas, se lijan para evitar esquinas punzantes. Además se prepara la madera para su acabado superficial.

- **Barnizado.** Para llevar a cabo los procesos de acabado superficial se utilizará una pistola de pulverización para poder proporcionar el barniz necesario a la pieza.

* Comentar que el producto puede tener distintos acabados en color, según el cliente lo decida. Aunque principalmente, por el estudio de mercado, sería en negro, blanco y beige.

4.2 PIEZA DE UNIÓN

El material que se utiliza para la unión entre los módulos, es un listón de madera de haya que servirá para poder encajar los módulos entre ellos. Esta irá encolada a las paredes del módulo. Las dimensiones de la pieza se pueden consultar en los planos Vol. 4.

Los procesos de fabricación adecuados para obtener la geometría deseada, son:

- **Planeado.** Tal y como se observa en los planos Vol. 4, esta pieza contiene unos pequeños rebajes que tienen la función de impedir que la percha se abata 180°.
- **Lijado.** Una vez obtenida la geometría, se van a lijar cada una de las caras, para eliminar las perfecciones que pudiera ocasionar el planeado.

4.3 ESTRUCTURA

El material utilizado para la estructura, tal y como se muestra en anexo 8. estudio de materiales, es un listón macizo de haya.

Los procesos que se llevarán a cabo son:

- **Torneado.** El empleo del torno es necesario para poder obtener la geometría de la zona de unión entre la base y la unión entre los módulos.
- **Taladrado.** Puesto que la estructura va unida a la base mediante unos tubillones, es necesario los agujeros para poder alojar los tubillones.

4.4 BASE

Para la base, se parte de un bruto de DM chapado en haya, del que se utilizará una sección de 400x400x30 mm. Una vez obtenidas estas dimensiones, se realizan los procesos de fabricación adecuados para obtener la geometría que se desea obtener para alojar la estructura:

- **Fresado:** se realizará un fresado en el centro de la pieza de unas dimensiones de 56x56 cuya profundidad será de 20 mm donde irá colocada la estructura principal mediante tubillones para asegurar su estabilidad.

4.5 PERCHA

Para la pieza que conforma la percha, se parte de un listón macizo de haya, del que por medio de los procesos de fabricación adecuados, se llegará a la geometría que se desea.

- **Taladrado.** Para la colocación del casquillo, es necesario la realización de unos agujeros en la pieza.
- **Serrado.** Se mecanizará la pieza con un ángulo de 52° en una de las caras, y con un ángulo de 45° en uno de los extremos. Para ver el resultado final, véase planos Vol. 4.
- **Lijado.** Una vez mecanizadas las partes necesarias, se lijaren todos las esquinas para evitar posibles accidentes. Además, uno de los extremos presentará una curvatura más pronunciada.

4.6 LÁMPARA

Tras seleccionar el tipo de plástico que va a ser utilizado para fabricar las piezas que forman la lámpara, se determina que el proceso de fabricación por el cual se determinará este elemento que conforma el producto. El proceso más indicado, debido a la geometría de la pieza, es mediante moldeo por inyección.

El moldeo por inyección es el método más común para la fabricación y materialización de piezas de plástico debido a su alto índice de producción y al buen control dimensional de los productos. Básicamente se aplica a los termoplásticos, como los materiales utilizados en el Proyecto.

Las ventajas que presenta este método son:

- Permite obtener el producto acabado en un solo paso.
- No son necesarios procesos de acabados sobre la pieza.
- Proceso totalmente automatizable.
- Condiciones de fabricación fácilmente reproducibles.
- Las piezas terminadas son de gran calidad
- Se pueden obtener piezas muy complicadas.

Hay que tener en cuenta una serie de consideraciones a la hora de realizar este proceso:

- *Espesor de la pared.* Depende del espesor del material que vaya a inyectar. El espesor mínimo queda limitado por problemas de flujo y atrapamiento de aire. Por contra, el espesor máximo conllevan tiempos de solidificación altos y contracciones. Por ello es recomendable que los espesores sean uniformes y en caso de que sea inevitable el cambio de espesor, la transición sea suave y no brusca.

En el caso del Proyecto, se ha visto conveniente un espesor uniforme de 1,25 mm de pared ya que el tamaño de las piezas es pequeño. Además así se conseguirá la translucidez deseada.

- *Esquinas.* Se han de evitar cantos vivos, ya que interfieren en la suavidad del flujo del material y pueden producir defectos en la superficie, además de concentrar tensiones en la pieza. Si su utilización es de estricta necesidad, se colocarán en la línea de partición.

Para el Proyecto se han redondeado las aristas mediante el uso de radios de acuerdo con 0,5 mm.

* Para conseguir una translucidez blanquecina, es necesario la incorporación de colorante para conseguir este objetivo.

Posteriormente a la inyección, es necesario realizar algunas operaciones para un mejor acabado.

- **Lijado.** Una vez concluida la inyección, se lijan las rebabas que podrían haber quedado en la línea de partición.

- **Perforación.** Para poder introducir el interruptor para accionar la luz, se necesita realizar una perforación en el módulo luminoso mediante un taladro eléctrico y a una baja velocidad.

A continuación se presenta el diseño de los moldes de inyección.



P12. Diseño conceptual de los moldes

5. EMBALAJE

Para embalar cada uno de los elementos que forman el producto y poder distribuirlo en tiendas, es necesario un "packaging" para poder resguardar, asegurar y mantener el producto en perfecto estado durante las fases de transporte, almacenamiento hasta que se entrega al cliente.

El producto se ha dispuesto a venderse de diversas formas: producto con altura estándar (cinco módulos), estructura con lámpara y los módulos individualmente. Por ello se ha decidido realizar el packaging para cada una de estas opciones.

El uso del cartón junto con film de burbujas y cinta adhesiva está muy extendido en el mundo del embalaje, ya sea para productos de grandes o pequeñas dimensiones, objetos de uso doméstico, etc.

Para el Proyecto desarrollado, se ha visto conveniente modificar el film de burbujas por cantoneras de poliestireno expandido, ya que estas facilitan cubrir las partes más sensibles con poco material.

Ya que hay varios tipos de cartón para fabricar las cajas de embalaje o cintas adhesivas, a continuación se determinan aquellos tipos de material que se van a utilizar para este producto.

5.1 CAJA

Cartón ondulado que portará el producto en su interior. Las medidas las marcaría el producto ya que el proveedor de este material posibilita personalizar las cajas.

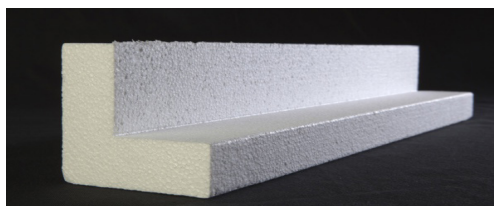
Este material lo suministrará Cartonajes Lacar, a un precio de: 3,127 €

5.2 RELLENO DE PROTECCIÓN

Se ve conveniente la utilización de poliestireno expandido en forma de cantoneras o piezas mayores de protección, puesto que este material permite a los muebles viajar totalmente protegidos frente a golpes o caídas.

Este material lo suministrará Poliespor. Se ha escogido un perfil angular en L cuyas dimensiones son 1.200x70x70mm. Exterior. (1.200x50x50 Interior).

Densidad 20Kg/m³.- 0,62€/Unid, (mínimo 500 unidades)



P13. Cantonera poliestireno expandido

Para unir esta protección se hace uso de film extensible de color negro. Las dimensiones de este film son de 500 mm de ancho y 300 m de largo. Este material es suministrado por Rajapack con un coste de 12,25 € la unidad.



P14. Film extensible

5.3 CINTA ADHESIVA

Se escoge un tipo de cinta adhesiva de elevadas prestaciones y respetuoso con el medio ambiente. Además tiene gran resistencia y adhesión en todo tipo de aplicaciones. Este material es suministrado por Miarco. El precio del precinto transparente cuyas medidas son 48x132 a 0,8934€.



P15. Cinta adhesiva

* La que se usa en el Proyecto, es el azul

5.4 SECUENCIA DE EMBALAJE

Para que el embalaje sea perfecto y sea resistente durante toda su trayectoria se deberá seguir la siguiente secuencia:

1. Colocar la estructura de la base en posición vertical e ir colocando por los bordes las cantoneras de poliestireno.
2. Envolver con el film retráctil y asegurarlo con la cinta adhesiva.
3. Realizar el mismo proceso para el módulo que contiene la lámpara.
4. Colocar dentro de una caja pequeña el cable para poder cargar la lámpara.
5. La estructura de la base junto con el módulo se añadirán a la caja principal.
6. Se cierra la caja con cinta adhesiva.
7. Se pegará la pegatina con el nombre del producto en su correcta posición en la parte exterior de la caja.

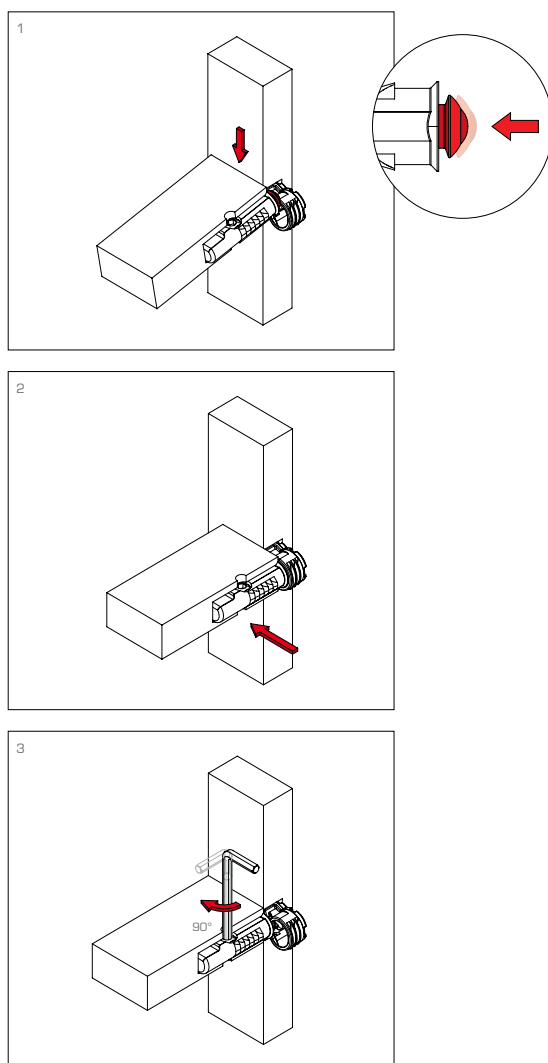
6. MANTENIMIENTO

El mantenimiento del producto será únicamente responsabilidad del usuario, y está directamente relacionado con los materiales utilizados, ya de éstos depende en gran parte el fácil o difícil mantenimiento del producto.

Concretamente para una buena conservación del producto no se requiere de un mantenimiento constante ni concreto debido a la elección de los materiales que conforman el mismo.

Por lo que respecta a los acabados superficiales sí que requieren un mantenimiento. En el caso de las piezas lacadas, se puede hacer uso de un paño húmedo con productos de limpieza no excesivamente abrasivos ya que pueden llegar a amarillear el color de las mismas. En cuanto a las piezas que únicamente están barnizadas, se deberá tener cuidado de que no estén expuestas de forma continuada a la radiación solar debido a que podría modificar la tonalidad de la madera.

En caso de rotura de la percha o cambio de esta, el usuario, sin necesidad de un técnico, mediante una llave allen puede quitar la percha para poder realizar su cambio. A continuación se muestra su accionamiento.



P16. Vértigo

7. CONDICIONES DE MONTAJE

Es importante tanto para fábrica como para el usuario, el conocimiento del montaje del perchero lámpara.

7.1 MONTAJE EN FÁBRICA

7.1.1 MÓDULO

Para el montaje de cada módulo, el operario debe tener las piezas ya cortadas y lijadas para proceder a su unión. El operario introducirá los vértigos por los agujeros realizados previamente con el taladro. Una vez colocados estos, aplicará cola en los huecos que hay en los cantos de las paredes que conforman el módulo. Seguidamente, introducirá las galletas necesarias para la perfecta unión.

A continuación se presenta una explosión de este coniunto para una mejor explicación.



P17. Explosión módulo

7.1.2 ESTRUCTURA CON BASE

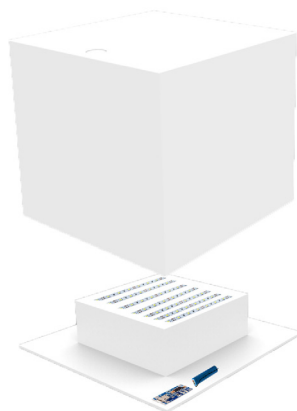
Mediante cuatro tubillones, la estructura se ensamblará con la base. Esta unión proporcionará una mayor estabilidad al producto.



P18. Estructura con base

7.1.3 LÁMPARA

Puesto que el circuito ya viene comprado, el operario solamente tendrá que pegar las tiras de led sobre la base de la lámpara y unirla mediante encaje la mampara.



P19. Montaje lámpara

7.2 MONTAJE USUARIO

La clara explicación al usuario de cómo se debe ensamblar cada una de las piezas que componen el producto, es un aspecto necesario para lograr un buen vínculo-relación entre el usuario y el producto

7.2.1 MONTAJE BASE CON MÓDULO

Una vez el usuario haya sacado los distintos componentes de la caja que haya adquirido en la tienda donde haya comprado el perchero, deberá seguir las sencillas instrucciones que se muestran a continuación para poder montar el producto de forma adecuada:

Se unirá mediante encaje el módulo a la estructura de la base.



P20. Montaje base con módulo

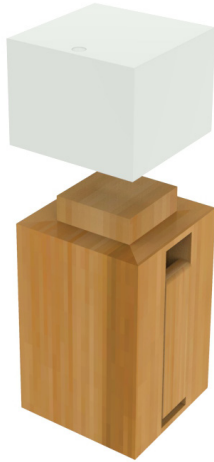
7.2.2 MONTAJE ENTRE MÓDULOS

En caso de haber adquirido diversos módulos, encajará los unos con los otros hasta adquirir la altura deseada.



P21. Montaje entre módulos

7.2.3 MONTAJE DE LÁMPARA

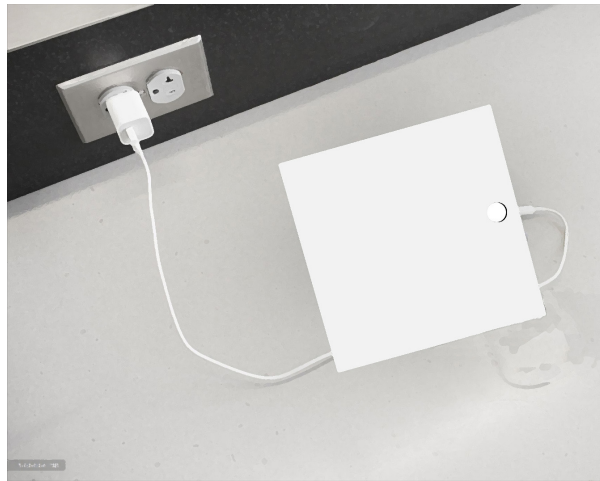


P22. Montaje lámpara sobre módulo

1. Para finalizar el montaje del producto, montará sobre el último módulo la lámpara.

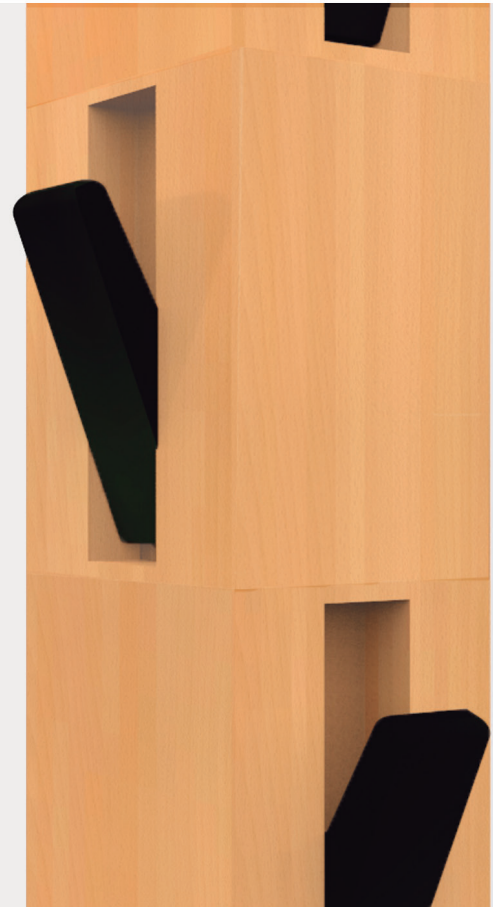
2. En caso de tener que cargar la batería de la lámpara, esta se desencajará del módulo para poder cargar en el lugar deseado por el usuario.

La lámpara dota de un indicador luminoso (rojo y verde), que indicará al usuario cuándo ha de parar de cargar la batería.



P23. Cargar lámpara

Vol.3
Estado de mediciones
y Presupuesto



Índice Estado de mediciones y Presupuesto

0. Estado de Mediciones y Presupuesto	69
1. Componentes del Producto	69
2. Costes de los Elementos	71
2.1 Costes de los Materiales Para Fabricación	71
2.1.1 Piezas Salidas de Tableros	71
2.1.2 Piezas Salidas de Listones	72
2.2 Costes de los Materiales comprados	73
2.3 Costes de Packaging	74
2.4 Coste de Materiales para un Perchero - Lámpara	74
3. Coste Fabricación	75
3.1 Tiempo de Fabricación	75
3.1. 1 Tiempo de Conformado de la Madera	76
3.1.2 Tiempo de Inyección	77
3.1. 3 Acabados Superficiales	77
3.2 Tiempos de Montaje	78
3.2.1 Estructura + Base	78
3.2.2 Módulo	78
3.2.3 Lámpara	79
3.3 Tiempos de Embalaje	79
3.4 Coste Mano de Obra	80
4. Coste Directo	81
4.1 Perchero Estándar	81
4.2 Módulo Individual	81
4.3 Lámpara	81
4.4 Estructura + Módulo + Lámpara	82
5. Coste Indirecto	82
5.1 Perchero Estándar	83
5.2 Módulo Individual	83
5.3 Lámpara	83
5.4 Estructura + Módulo + Lámpara	84
6. Coste Total	84
6.1 Perchero Estándar	84
6.2 Módulo Individual	84
6.3 Lámpara	85
6.4 Estructura + Módulo + Lámpara	85
7. P.V.P.	85
7.1 Perchero Estándar	86
7.2 Módulo Individual	86
7.3 Lámpara	86
7.4 Estructura + Módulo + Lámpara	87
8. Viabilidad	88
8.1 Previsión de Ventas	88
8.2 Rentabilidad del Producto	88
8.3 Valor Actual Neto	89
8.4 Pay Back	90
9. Justificación del Proyecto	90

0. ESTADO DE MEDICIONES Y PRESUPUESTO

El objeto del presente documento es fijar y detallar las unidades que hay en cada elemento que forman la totalidad del conjunto. Así se podrá establecer el material, las características, propiedades y cantidad de cada elemento del producto.

Se obtendrán parte de los costes totales necesarios para el cálculo del precio final de venta del producto. Para ello será necesario tener en cuenta el coste de los materiales en las cantidades concretas para la fabricación de cada perchero, el coste de la mano de obra necesaria para todo el proceso y el coste de los distintos talleres que serán utilizados. De este modo se obtendrá el coste final de fabricación.



E1. Diseño de detalle de distintas configuraciones del producto

1. COMPONENTES DEL PRODUCTO

Como se comenta en volúmenes anteriores, el producto al ser modular puede adquirir diferentes alturas en función de la decisión que tome el usuario. Se ha establecido una medida estándar, para que prácticamente todos los usuarios puedan hacer un uso cómodo del producto. Con esta medida se va a realizar el listado de materiales necesarios para su total fabricación.

Perchero con iluminación incorporada

<i>Componente</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Material</i>	<i>Dimensiones (mm)</i>	<i>Peso (kg)</i>
Base	1	DM	300 x 300 x 31	1,255
Estructura	1	Macizo de haya	900 x 105 x 105	7,2434
Costado módulo sin percha	10	DM	160 x 105 x 20	1,512
Costado módulo con percha	10	DM	160 x 105 x 20	1,0755
Percha	10	Macizo de haya	120 x 35 x 22	0,04161
Pieza de unión	4	Macizo de haya	160 x 63 x 63	1,85
Pieza unión lámpara	1	Macizo de haya	100 x 63 x 63	0,29
Lámpara	1	PE	105 x 105 x 80	0,056
Base circuito	1	PE	103 x 103 x 1	0,01007
Peso total (kg)				13,33 kg

Tabla E1. Listado de componentes diseñados

<i>Componente</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Material</i>	<i>Dimensiones (mm)</i>
Lágrima adhesiva	4	Goma EVA	10 x 1,5
Vértigo	20	Acero	35 x 12
Casquillo	20	Nylon	22 x 10
Tubillones	4	Madera	6 x 35
Galleta	40	Madera	38 x 12 x 3
Tira de LED	1	LED	1000
Circuito	1	Fibra de vidrio	22 x 17 x 1
Batería	1	Litio	64 x 7

Tabla E2. Listado de componentes comprados

* No se ha tenido en cuenta el peso de estas piezas, puesto que es tan pequeño que variaría unos pocos gramos.

2. COSTES DE LOS ELEMENTOS

A continuación, se muestra el coste estipulado de todos los elementos que conforman el producto.

2.1 COSTES DE LOS MATERIALES PARA FABRICACIÓN

En este apartado se desglosa el precio unitario y el formato adquirido al proveedor, de todos los materiales necesarios para la fabricación de algunos de los componentes del producto.

Primeramente, se ha visto conveniente aclarar algunos aspectos como puede ser la forma en la que se ha decidido sacar el precio de la materia prima de las piezas de madera.

2.1.1 PIEZAS SALIDAS DE TABLEROS

Las piezas que se fabrican a partir de un tablero estándar, 2440x1220x19, de madera DM son: los costados que conforman los módulos y la base.

Para calcular el precio de materia prima, primero se ha de ver la distribución de las piezas a cortar dentro de dicho tablero.

A continuación se muestra una imagen dónde se puede ver la distribución de estas piezas.

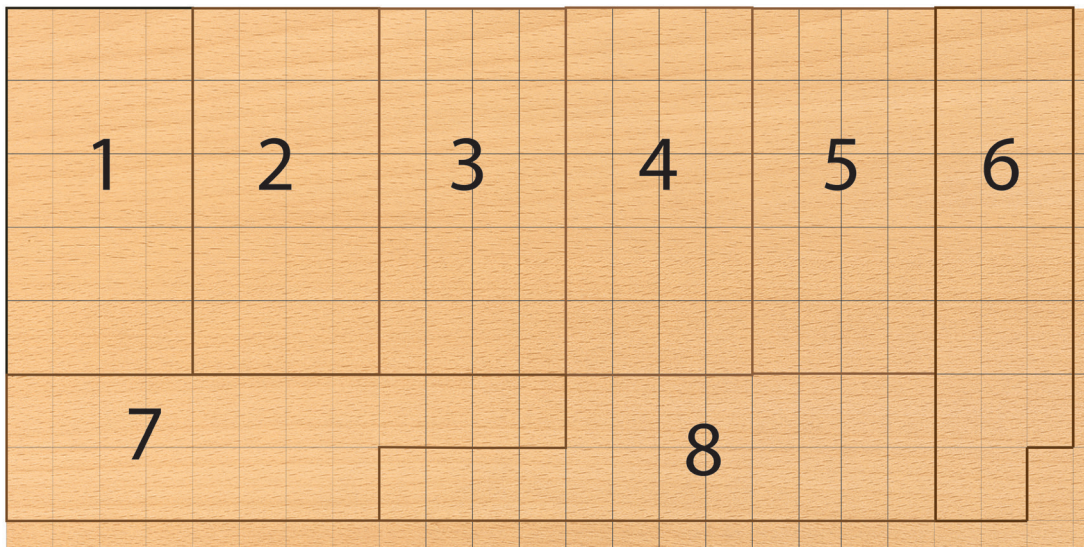


Imagen E2. Detalle de corte de tablero 2440x1220

Como se observa, de un tablero se podrían realizar ocho percheros, por lo que se podría amortizar el tablero completo.

Perchero con iluminación incorporada

Para la base, se tendría que comprar un tablero de donde salieran ocho bases para amortizar el tablero anterior. Este tablero sería de 1200x600x30 mm.



E3. Detalle de corte de tablero 1220x600

2.1.2 PIEZAS SALIDAS DE LISTONES

Las piezas que se fabrican a partir de listones de madera, son las piezas de unión entre los módulos y la estructura que se encuentra sobre la base. Para calcular el precio de cada una de estas piezas, se parte de un listón estándar. Con este listón saldrán varias piezas, por lo que se podría sacar el precio de ellas.

Para módulos

Medida estándar: 3000x70 mm.

Medida total de piezas: $(4 \times 160) + 100 = 740 \times 63$ mm

Para estructura

Medida estándar: 3000x120 mm

Medida total de estructura: 900x105 mm.

Por lo que del listón para los módulos, se podría hacer un perchero completo, y con el sobrante se podrían hacer tres percheros más. Para poder amortizar el tablero del que salen los módulos, se necesitarían dos listones de 3000x70 mm.

Del listón para la estructura, se podrían hacer un total de tres percheros, por lo que se necesitarían tres listones DE 3000x120 mm para poder amortizar el tablero de DM.

<i>Material</i>	<i>Dimensión Comercial</i>	<i>Precio comercial ud.</i>	<i>Precio ud.</i>
Listón Macizo	3000 x 70 x 70	17€	80,95 €/m2
Listón macizo	3000 x 120 x 120	29 €	29€/listón
Listón macizo	120 x 45	2 €	2€/listón
DM	2440 x 1220 x 19	10,70 €	3,65 €/m2
DM	1200 x 600 x 30	4,212 €	5,85€/m2
Granza PE	1 Tonelada	1580 €	1,58 €/kg

Tabla E3. Costes materias primas para fabricación.

2.2 COSTES DE LOS MATERIALES COMPRADOS

En este apartado se desglosará el precio unitario, y el formato adquirido, de todos los materiales necesarios que no serán fabricados en la empresa, es decir, que se adquirirán directamente de proveedor.

<i>Material</i>	<i>Cantidad Comercial</i>	<i>Precio comercial ud.</i>	<i>Precio/ud.</i>
Lágrima Adhesiva	100	4,19€	0,04 €
Vértigo	250	110	0,44€
Casquillo	250	12,5	0,05€
Tubillones	personalizado	0,019€	0,019€
Galleta	40	12,73€	0,30
Cola blanca	1 kg	2,43 €	2,43 €/kg
Tira de LED	1 m	4,40€	4,40€/m
Circuito	1	0,71€	0,71€
Batería	1	6,90€	6,90€

Tabla E4. Costes materiales adquiridos a proveedor

2.3 COSTES DE PACKAGING

En este apartado se detallará el precio unitario y el formato adquirido de todos los materiales necesarios para el embalaje.

<i>Material</i>	<i>Cantidad Comercial</i>	<i>Precio comercial ud.</i>	<i>Precio/ud.</i>
Caja	personalizado	3,127€	3,127€
Relleno protección	500	1,37 €	0,62€
Film retráctil	personalizado	12,25€	12,25€
Cinta adhesiva	personalizado	0,8934€	0,8934€
Total embalaje			16,89 €

Tabla E5. Costes materias que conforman packaging

2.4 COSTE DE MATERIALES PARA UN PERCHERO - LÁMPARA

A continuación se presenta el precio total de los materiales que conforman el producto.

<i>Componente</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Coste unitario €</i>	<i>Cantidad necesaria por producto</i>	<i>Coste final €</i>
Base	0,72 m2	5,85 €/m2	0,09 m2	4,212
Estructura	3 listones	29€/listón	1 listón	87
Costado módulo sin percha	2,98 m2	3,65€/m2	10	10,87
Costado módulo con percha	2,98 m2	3,65€/m2	10	10,87
Percha	10 listones	2€/listón	10	20
Pieza de unión	4 listones	17€/listón	4	68
Pieza unión lámpara	4	17€/listón	1	68
Lámpara	0,07 kg	1,58€/kg	1	0,11
Base circuito	0,012 kg	1,58€/kg	1	0,019
Lágrima Adhesiva	4	0,04	4	0,16

<i>Componente</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Coste unitario €</i>	<i>Cantidad necesaria por producto</i>	<i>Coste final €</i>
Vértigo	20	0,44	20	8,8
Casquillo	20	0,05	20	1
Tubillones	4	0,017	4	0,068
Galleta	20	0,30	20	6
Tira de LED	1 m	4,40€/m	1	4,40
Circuito	1	0,71	1	0,71
Batería	1	6,90	1	6,90
Total materiales				297,119

Tabla E6. Costes total de los materiales

* Para el cálculo del coste de los materiales para un perchero, se ha tenido en cuenta las cantidades comerciales de las materias primas previamente comentadas. Para las piezas de inyección, se han tenido en cuenta las pérdidas del bebedero.

3. COSTE FABRICACIÓN

Para poder establecer el coste de mano de obra, es necesario contabilizar las horas de trabajo de los operarios durante los procesos de fabricación. Para determinar el tiempo de mano de obra se considerará del tiempo necesario para la realización de los procesos de fabricación de cada pieza, el tiempo necesario para el ensamblaje del conjunto, así como del tiempo de embalaje del producto.

3.1 TIEMPO DE FABRICACIÓN

En primer lugar se realizará la estimación de los tiempos de cada proceso de fabricación requerido para la obtención de las piezas finales.

* Los tiempos se estiman con la medida estándar establecida anteriormente, es decir 5 módulos.

3.1. 1 TIEMPO DE CONFORMADO DE LA MADERA

Operaciones de producción para el conformado de la madera	Componente	Área m ²	Tiempo de operación por pieza (min)	Precio mano de obra (€/h)	Coste de operación por pieza €	Nº de piezas	Precio total €
Corte	Pared módulo	0,0168	0,68	15	0,17	20	3,4
Corte	Pieza maciza	0,00504	0,026	15	0,0065	1	0,0065
Fresado	Pared percha	0,0054	1,22	15	0,3	10	3
Fresado	Pieza de unión	3,664e-4	0,508	15	0,127	20	2,5
Lijado	Módulo	0,04	0,5	15	0,125	20	2,5
Taladrado	Pared percha	11e-5	0,66	15	0,16	20	3,3
Taladro	Base	2e-3	0,6	15	0,15	1	0,5
Corte Inglete	Pared Módulo	0,0048	0,6	15	0,15	40	6
Lijado	Módulo	0,0054	0,3	15	0,075	40	3
Tiempo total proceso (por número de piezas)			95,786 min	Total proceso			24,21 €

Tabla E7. Tiempo de conformado de madera

* Corte
 · Velocidad de corte 0,5 m/s
 · Velocidad de retroceso 0,3 m/s
 · Tiempo de reglaje 20 s
 · Tiempo de cambio de pieza 20 s

* Fresado
 · Velocidad de corte 3 m/s
 · Profundidad de pasada 7mm
 · Tiempo de cambio de pieza 40 s
 · Reglaje de la máquina 30 s

* Taladro
 · Velocidad de taladrado 0,5 m/s
 · Velocidad de retroceso 0,83 m/s
 · Tiempo de reglaje 20 s
 · Tiempo de cambio de pieza 20 s
 · Tiempo por cambio de herramienta: 30 s

* Lijado
 · Tiempo de lijado 70m²/h

* Lacada e Imprimación
 · Tiempo de pintado 50m²/h

3.1.2 TIEMPO DE INYECCIÓN

Operaciones de inyección	Componente	Volumen m3	Tiempo de operación por pieza (min)	Precio mano de obra (€/h)	Coste de operación por pieza €	Nº de piezas	Precio total €
Inyección	Lámpara	6,05e-5	0,56	20	0,187	1	0,187
Extracción	Lámpara		0,50	20	0,167	1	0,67
Inyección	Base circuito	1,05e-5	0,17	20	0,055	1	0,055
Extracción	Base circuito		0,17	20	0,055	1	0,055
Tiempo total inyección (por número de piezas)			1,4 min	Total inyección			0,97 €

Tabla E8. Tiempo de inyección

*Los cálculos de los tiempos de fabricación mediante inyección de las piezas, se han establecido de forma orientativa según lo proporcionado en la asignatura DI1036- Tecnologías del plástico y diseño de producto.

3.1.3 ACABADOS SUPERFICIALES

En este apartado se obtendrán los tiempos de fabricación correspondientes a las operaciones de acabado de cada uno de los componentes.

Operaciones de acabado	Componente	Área m2	Tiempo de operación por pieza (min)	Precio mano de obra (€/h)	Coste de operación por pieza €	Nº de piezas	Precio total €
Barnizado	Módulos	0,0168	0,02	10	0,0033	20	0,07
Barnizado	Estructura maciza	0,0945	0,1134	10	0,0189	1	0,02
Barnizado	Base	0,069	0,0828	10	0,0138	1	0,01
Barnizado	Piezas de unión	0,01	0,012	10	0,002	5	0,01
Barnizado	Percha	0,0042	0,005	10	0,00084	10	0,0084
Tiempo total acabado (por número de piezas)			0,7062	Total acabado			0,12 €

Tabla E9. Tiempo de acabado superficial

* Para estimar el tiempo cuando el acabado es a color, se ha de tener en cuenta:

- Incrementar el tiempo en un 5% puesto que hay que añadirle una capa de pintura.

3.2 TIEMPOS DE MONTAJE

En este apartado se especificarán la estimación los tiempos que serán necesarios para realizar el montaje de las piezas procedentes de proveedores junto con las piezas ya fabricadas en la empresa.

3.2.1 ESTRUCTURA + BASE

<i>Operación</i>	<i>Tiempo (min)</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Tiempo Total (min)</i>	<i>Coste total (€)</i>
Colocación tubillones sobre la base	0,2	4	0,8	0,2
Colocación de estructura	0,15	1	0,15	0,037
Total montaje			0,95 min	0,24€

Tabla E10. Tiempo de montaje estructura y base

* Al estar ya realizados los taladros, el posicionamiento de los tubillones será mucho más rápido reduciendo así el tiempo total de su colocación.

3.2.2 MÓDULO

<i>Operación</i>	<i>Tiempo (min)</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Tiempo Total (min)</i>	<i>Coste total (€)</i>
Colocación galleta	0,08	8	0,64	0,16
Colocación vértigo	0,16	4	0,64	0,16
Unión caras	0,25	4	1	0,25
Colocación pieza de unión	0,16	1	0,16	0,04
Total montaje			2,44 min	0,61 €

Tabla E11. Tiempo de montaje módulo

* Se ha considerado calcular el tiempo de un solo módulo. Teniendo en cuenta que la medida estándar la forman cinco módulos, el tiempo total de montaje de un perchero es de 12,2 minutos y el precio de 3,05 € .

3.2.3 LÁMPARA

<i>Operación</i>	<i>Tiempo (min)</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Tiempo Total (min)</i>	<i>Coste total (€)</i>
Colocación circuito sobre base	0,5	1	0,3	0,075
Colocación led sobre la base	1	1	1	0,25
Colocación base mediante presión	0,33	1	0,33	0,083
Total montaje			1,63 min	0,408 €

Tabla E12. Tiempo de montaje de la lámpara

* El circuito viene comprado, solo se ha de colocar sobre la base

3.3 TIEMPOS DE EMBALAJE

En este apartado se estimarán los tiempos necesarios para incorporar todos los componentes en el interior de la caja de cartón.

<i>Operación</i>	<i>Tiempo (min)</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Tiempo Total (min)</i>	<i>Coste total (€)</i>
Colocar cantonera poliestileno	0,6	7	4,2	0,7
Envolver con film retráctil	0,6	7	4,2	0,7
Introducir componente en caja	0,3	7	2,1	0,35
Cerrar caja con cinta adhesiva	0,25	1	0,25	0,04
Total montaje			10,75 min	1,79 €

Tabla E13. Tiempo de embalaje

* Para el establecimiento de los tiempos se han considerado los siguientes aspectos:

· Se ha considerado que los distintos componentes están a mano de la persona que realiza el embalaje del conjunto, evitando así su desplazamiento y ahorrando tiempo.

3.4 COSTE MANO DE OBRA

Tras haber obtenido los tiempos necesarios para montar y embalar un perchero con la altura estándar, en la siguiente tabla se resumen los tiempos con sus respectivos precios de mano de obra.

<i>Operación</i>	<i>Tiempo</i>	<i>Coste</i>
Conformado de madera	95,786	24,21
Inyección	1,4	0,97
Acabados	0,7062	0,12
Montaje	14,78	3,7
Embalaje	10,75	1,8
Coste mano de obra		30,8 €

Tabla E14. Coste mano de obra

Puesto que los módulos se venden de forma individual para que el usuario pueda elegir la altura que más se adapte a sus necesidades, se ha visto conveniente estimar el precio de fabricación de un solo módulo.

<i>Operación</i>	<i>Tiempo</i>	<i>Coste</i>
Conformado de madera	19,058	4,22
Acabados	0,09	0,015
Montaje	2,44	0,61
Embalaje	1,53	0,255
Coste mano de obra		5,1 €

Tabla E15. Coste mano de obra un módulo

Para el establecimiento de los tiempos se han considerado los siguientes aspectos:

- Se considera a un operario en cada una de las operaciones, pero se debe tener en cuenta que habrá más de un taller, por lo que el operario será distinto.
- En las operaciones que requieren un mayor tiempo como la fundición de la granza, se estima sólo el tiempo efectivo necesario para la preparación de la operación ya que mientras se lleva a cabo la misma, el operario podrá realizar otras tareas.

4. COSTE DIRECTO

En este apartado se obtendrá el coste directo del producto. Para realizar este cálculo se han tenido en cuenta los costes de material y de fabricación. A continuación se muestra el resultado de un perchero estándar, es decir cinco módulos.

4.1 PERCHERO ESTÁNDAR

<i>Tipo de coste</i>	<i>Coste unitario</i>
Coste material	297,119
Coste de fabricación	28,35
<i>Coste directo</i>	<i>325,47€*</i>

Tabla E16. Coste directo con altura estándar

* El precio se incrementará en un 5% cuando el cliente quiera un acabado en pintura.

4.2 MÓDULO INDIVIDUAL

Puesto que se van a vender los módulos de manera independiente para que el usuario pueda elegir la altura que más se adecue a sus necesidades, se ha calculado el coste directo de este.

<i>Tipo de coste</i>	<i>Coste unitario</i>
Coste material	43
Coste de fabricación	5,1
<i>Coste directo</i>	<i>48,1€</i>

Tabla E17. Coste directo módulo individual

* El precio se incrementará en un 5% cuando el cliente quiera un acabado en pintura.

4.3 LÁMPARA

Se ha tenido en cuenta el precio de la lámpara suelta, puesto que en caso de rotura, se podría comprar por separado y sustituirla.

<i>Tipo de coste</i>	<i>Coste unitario</i>
Coste material	12,14
Coste de fabricación	0,97
<i>Coste directo</i>	13,2€*

Tabla E18. Coste directo lámpara

4.4 ESTRUCTURA + MÓDULO + LÁMPARA

También está la posibilidad de comprar el producto, con un módulo, la lámpara y la estructura.

<i>Tipo de coste</i>	<i>Coste unitario</i>
Coste material	147,479
Coste de fabricación	6,55
<i>Coste directo</i>	154,03€*

Tabla E19. Coste directo de estructura con lámpara y un módulo

* El precio se incrementará en un 5% cuando el cliente quiera un acabado en pintura.

5. COSTE INDIRECTO

Los costes indirectos son los que afectan tanto al proceso productivo como al funcionamiento general de la empresa.

Para el cálculo de los costes indirectos se debe realizar una estimación. Concretamente se ha estimado un coste indirecto del 25% del coste directo. Este ratio englobará por una parte a todo lo relacionado con la fabricación, como es la amortización de los moldes necesarios para las piezas de inyección, y por otra parte con la infraestructura, como el transporte de distribución final al punto de venta.

5.1 PERCHERO ESTÁNDAR

Coste Directo	325,47
Ratio	25%
<i>Coste Indirecto</i>	81,37€*

Tabla E20. Coste indirecto con altura estándar

* El precio se incrementará en un 5% cuando el cliente quiera un acabado en pintura.

5.2 MÓDULO INDIVIDUAL

Puesto que se van a vender los módulos de manera independiente para que el usuario pueda elegir la altura que más se adecue a sus necesidades, se ha calculado el coste indirecto de este.

Coste Directo	48,1
Ratio	25%
<i>Coste Indirecto</i>	12,025€

Tabla E21. Coste indirecto módulo individual

* El precio se incrementará en un 5% cuando el cliente quiera un acabado en pintura.

5.3 LÁMPARA

Se ha tenido en cuenta el precio de la lámpara suelta, puesto que en caso de rotura, se podría comprar por separado y sustituirla.

Coste Directo	13,2
Ratio	25%
<i>Coste Indirecto</i>	3,3€*

Tabla E22. Coste indirecto lámpara

* El precio se incrementará en un 5% cuando el cliente quiera un acabado en pintura.

5.4 ESTRUCTURA + MÓDULO + LÁMPARA

Está la posibilidad de comprar el producto, con un módulo, la lámpara y la estructura.

Coste Directo	154,03
Ratio	25%
<i>Coste Indirecto</i>	38,51€*

Tabla E23. Coste indirecto estructura con lámpara y un módulo

* El precio se incrementará en un 5% cuando el cliente quiera un acabado en pintura.

6. COSTE TOTAL

En este apartado se obtendrá el coste total que supondrá el total de los gastos durante todo el proceso de fabricación del producto, es decir, los costes directos e indirectos.

6.1 PERCHERO ESTÁNDAR

Coste Directo	325,47
Coste Indirecto	81,37
<i>Coste Total</i>	406,84€*

Tabla E24. Coste total con altura estándar

* El precio se incrementará en un 5% cuando el cliente quiera un acabado en pintura.

6.2 MÓDULO INDIVIDUAL

Puesto que se van a vender los módulos de manera independiente para que el usuario pueda elegir la altura que más se adecue a sus necesidades, se ha calculado el coste total de este.

Coste Directo	48,1
Coste Indirecto	12,025
<i>Coste Total</i>	60,125€

Tabla E25. Coste total módulo

* El precio se incrementará en un 5% cuando el cliente quiera un acabado en pintura.

6.3 LÁMPARA

Se ha tenido en cuenta el precio de la lámpara suelta, puesto que en caso de rotura, se podría comprar por separado y sustituirla.

Coste Directo	13,2
Coste Indirecto	3,3
<i>Coste Total</i>	16,5€*

Tabla E26. Coste total lámpara

6.4 ESTRUCTURA + MÓDULO + LÁMPARA

Está la posibilidad de comprar el producto, con un módulo, la lámpara y la estructura.

Coste Directo	154,03
Coste Indirecto	38,51
<i>Coste Total</i>	192,54€*

Tabla E27. Coste total estructura con lámpara y módulo

* El precio se incrementará en un 5% cuando el cliente quiera un acabado en pintura.

7. P.V.P

A continuación se muestra el cálculo del precio al que se venderá el producto, el precio de venta al público. Para ello, será necesario estimar un margen de beneficio, que en este caso se ha considerado del 20%. A todo ello se le sumará el impuesto de valor añadido, I.V.A., que supone un 21%.

En la siguiente tabla se muestra la suma de dichos valores obteniendo el precio de venta al público.

7.1 PERCHERO ESTÁNDAR

Coste Total		406,84
Beneficio	20%	81,37
Total		488,21
I.V.A	21%	102,52
PVP		590,73€

Tabla E28. P.V.P

7.2 MÓDULO INDIVIDUAL

Puesto que se van a vender los módulos de manera independiente para que el usuario pueda elegir la altura que más se adecue a sus necesidades, se ha calculado el P.V.P.

Coste Total		60,125
Beneficio	20%	12,025
Total		72,15
I.V.A	21%	15,15
PVP		87,30 €

Tabla E29. P.V.P módulo

7.3 LÁMPARA

Se ha tenido en cuenta el precio de la lámpara suelta, puesto que en caso de rotura, se podría comprar por separado y sustituirla.

Coste Total		16,5
Beneficio	20%	3,3
Total		19,8
I.V.A	21%	4,16
PVP		23,95 €

Tabla E30. P.V.P módulo

7.4 ESTRUCTURA + MÓDULO + LÁMPARA

También está la posibilidad de comprar el producto, con un módulo, la lámpara y la estructura.

Coste Total		192,54
Beneficio	20%	38,51
Total		231,05
I.V.A	21%	45,52

Tabla E31. P.V.P estructura con lámpara y módulo

Estos son los precios que van dirigidos a los consumidores de las piezas del conjunto de mobiliario, pudiendo formar las distintas configuraciones deseadas.

Para que el precio sea el recomendado por marketing, es conveniente estudiar los precios psicológicos, es decir, el tipo de precio basado en la percepción que tiene el usuario sobre este tipo de producto, se escogen precios redondeados. Por tanto el precio que tendrá el producto, en sus diferentes versiones será de:

- PERCHERO ESTÁNDAR: 590,90€
- MÓDULO INDIVIDUAL: 87,50€
- LÁMPARA: 23,95€
- ESTRUCTURA + MÓDULO + LÁMPARA: 279,60€

Si se comprara el producto con los de la competencia, el precio entra dentro del rango, siendo además inferior que algunos de los percheros lámpara. Además la combinación de material, lo hace muy distinto de los que hoy en día se puede encontrar en el mercado.

8. VIABILIDAD

8.1 PREVISIÓN DE VENTAS

Debido a la falta de información sobre la cantidad de ventas de productos del mismo tipo, se ha realizado una estimación teniendo en cuenta los productos que componen el Proyecto, es decir percheros y lámparas.

Año 1	700 unidades
Año 2	1200 unidades
Año 3	2500 unidades
Año 4	1300 unidades

Tabla E32. Estimación de ventas

8.2 RENTABILIDAD DEL PRODUCTO

Para poder calcular la rentabilidad, se ha de conocer el Beneficio Neto y la Inversión que supone el proyecto para la empresa.

Debido a que la empresa ya dispone de toda la maquinaria necesaria para ensamblar todos los componentes del perchero lámpara que se van a fabricar y las infraestructuras necesarias en cuanto a transporte y distribución, únicamente se considerarán los precios de los moldes. El coste de los mismos asciende a un total de 10.000€.

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Beneficio Bruto}}{\text{Inversión}}$$

$$\text{Beneficio Neto} = \text{Ingresos por ventas} - \text{Costes totales}$$

Volumen Venta	700
Precio Venta al Público	590,90 €
Coste Fabricación	406,84 €
Coste total de fabricación	284.788 €
Inversión	10.000 €
Ingreso por venta	413.630 €
Beneficio Bruto	128.842 €
Rentabilidad	12,88

Tabla E33. Rentabilidad

8.3 VALOR ACTUAL NETO

A continuación se va a analizar el precio de venta obtenido anteriormente, determinando sí la viabilidad económica del producto y del proyecto.

El Valor Actual Neto viene definido por:

$$\sum_{j=1}^n \frac{\Delta \text{Flujo de caja}}{(1+i)^j} - \text{Inversión Inicial}$$

*Siendo i = inflación del precio (se ha considerado 3%).

*Flujo de Caja (Cash Flow) año = Ingresos año – Gastos año

Conociendo todos los datos se puede calcular el Valor Actual Neto para la estimación de ventas que se ha propuesto.

Perchero con iluminación incorporada

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Inversiones	10.000€	0	0	0	0
Unidades Vendidas	0	700	1200	2500	1300
Gastos	0	284.788 €	488.208 €	1.017.100 €	528.892 €
Ingresos	0	413.630 €	709.080 €	1.477.250 €	768.170 €
Beneficios	0	128.842 €	220.872 €	460.150	239.278 €
Flujo de caja	-10.000	128.842 €	220.872 €	460.150 €	239.278 €
VAN		115.089 €	323.282 €	744.385 €	956.980 €

Tabla E34. VAN

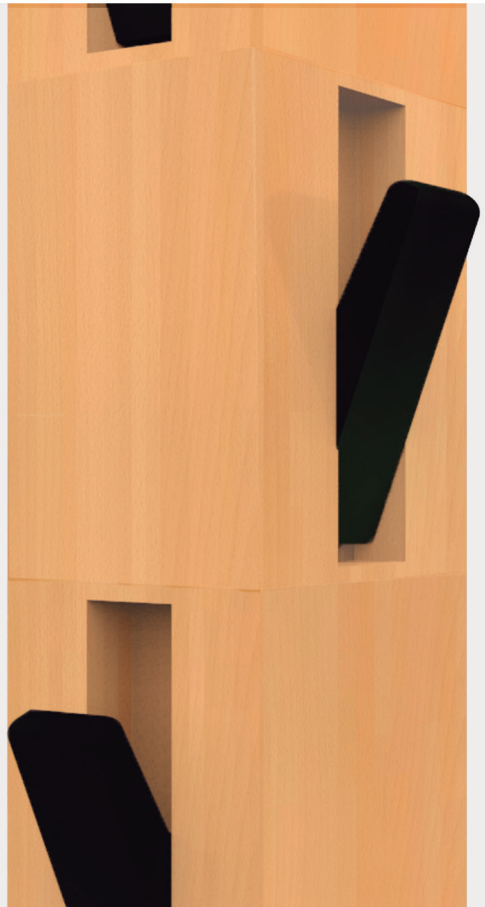
8.4 PAY BACK

Es necesario comprobar en cuántos años se amortiza lo invertido. Como bien se observa anteriormente, la inversión inicial se recuperará antes de finalizar el primer año de ventas. A partir de este primer año se esperan los beneficios de forma continuada.

9. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

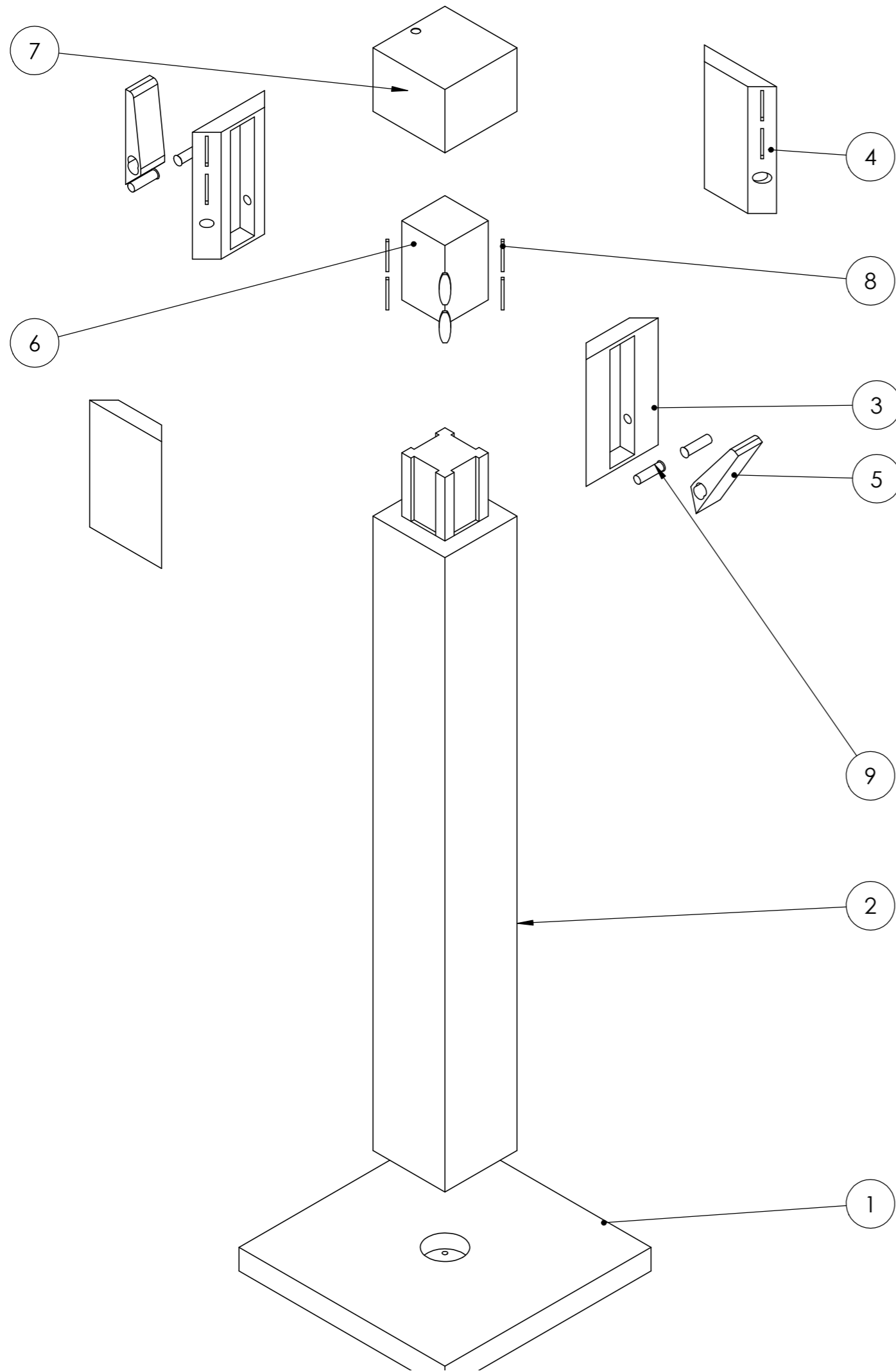
Este proyecto es viable económicamente ya que el perchero lámpara tiene un PVP final de 590,90€, lo cual lo convierte en un producto competitivo y destacable entre su competencia puesto que además de cumplir su función como perchero, ofrece una función extra al usuario. Se trata de un producto novedoso que posee un diseño actual y adecuado para poder situarlo en cualquier estancia del hogar.

Vol.4
Planos



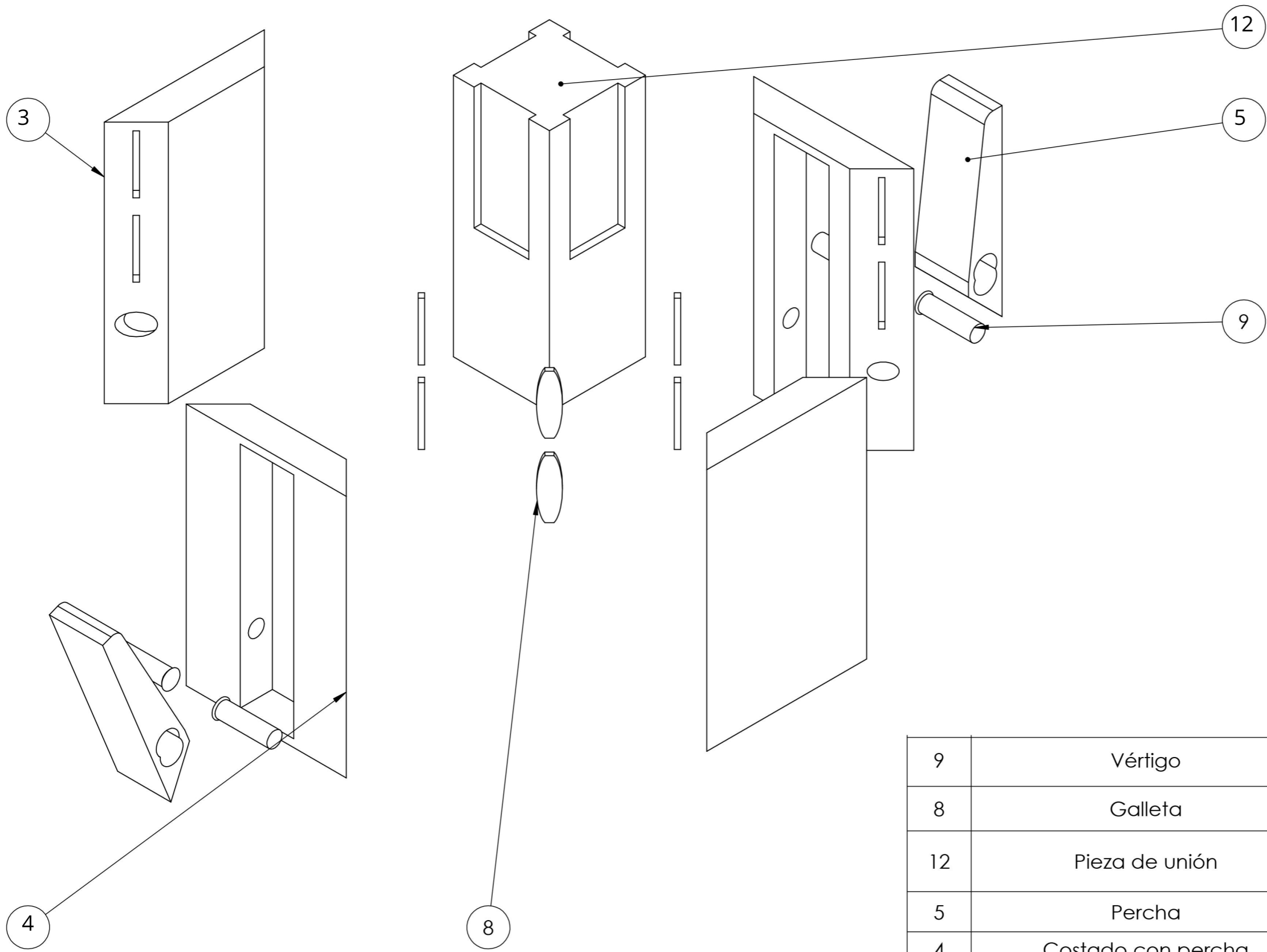
Índice de planos

Plano 1. Conjunto	97
Plano 2. Módulo	99
Plano 3. Base	101
Plano 4. Estructura	103
Plano 5. Costado sin percha	105
Plano 6. Costado con percha	107
Plano 7. Percha	109
Plano 8. Pieza de unión	111
Plano 9. Pieza de unión	113
Plano 10. Base lámpara	115
Plano 11. Mampara	117



10	Tubillones		4
9	Vértigo		4
8	Galleta		8
7	Lámpara	10-11	1
6	Pieza de unión	9	1
5	Percha	7	2
4	Costado con percha	6	2
3	Costado sin percha	5	2
2	Estructura	4	1
1	Base	3	1
Nº pieza	Componente	Nº plano	Cantidad

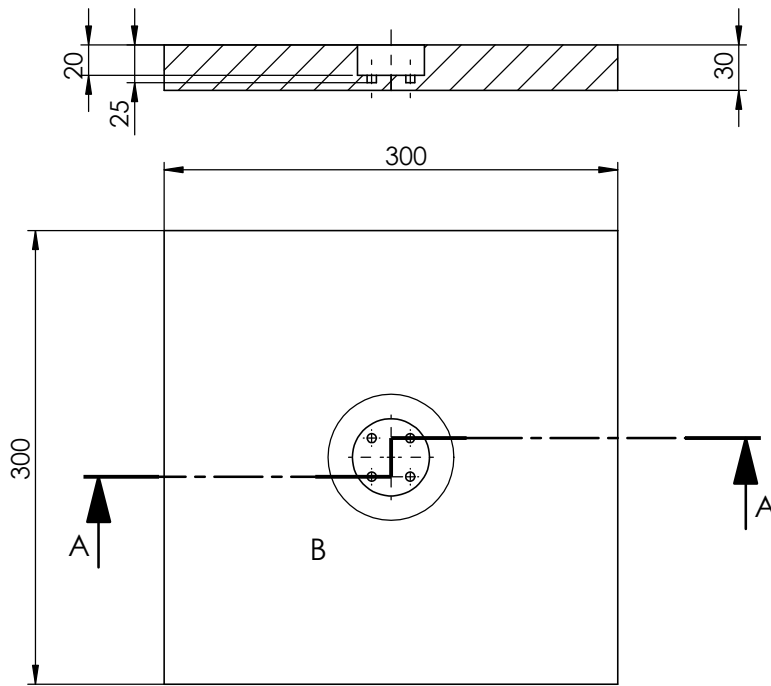
Observaciones	Título: Conjunto Perchero - Lámpara		Plano nº:1
			Hoja nº:
Escala 1:5	Un. dim. mm 	Escuela Superior de Tecnología 	Dibujado por: Belén Benlliure de la fuente
			Comprobado por: Gracia Bruscas Bellido
			Fecha: 4/11/2016
			Fecha: 8/11/2016



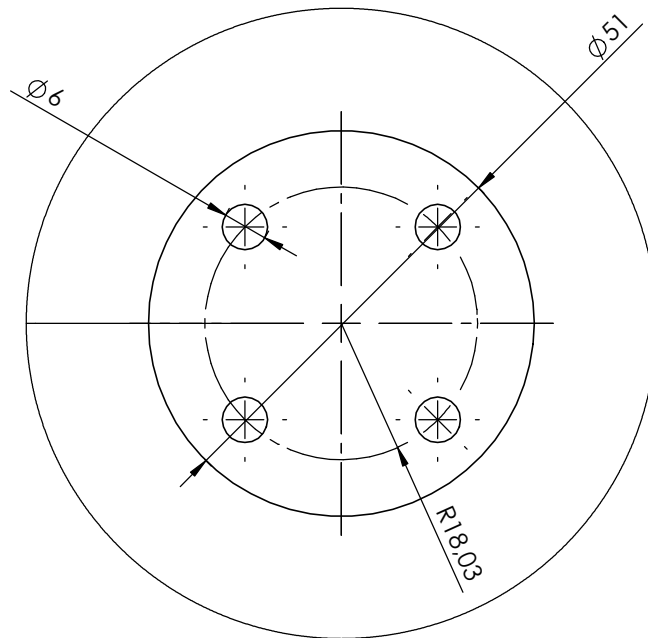
9	Vértigo		4
8	Galleta		8
12	Pieza de unión	8	1
5	Percha	7	2
4	Costado con percha	6	2
3	Costado sin percha	5	2
Nº pieza	Componente	Nº plano	Cantidad

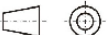

Observaciones	Título: Conjunto Módulo		Plano nº:2/11
			Hoja nº:2
Escala 1:5	Un. dim. mm 	Escuela Superior de Tecnología 	Dibujao por: Belén Benlliure de la Fuente
			Comprobado por: Gracia Bruscas Bellido
			Fecha:6/11/2016
			Fecha:8/11/2016

SECCIÓN A-A
 ESCALA 1 : 5

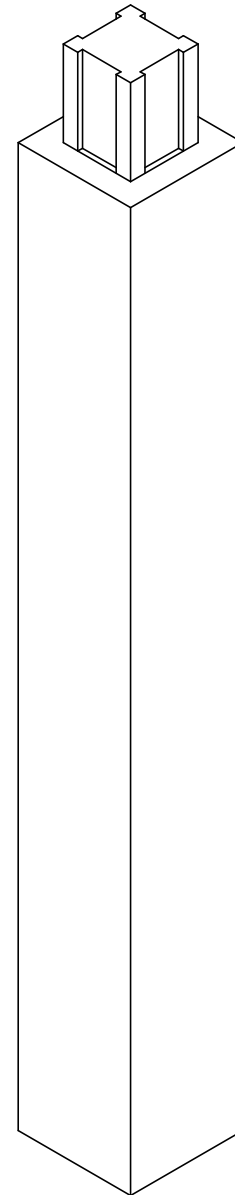
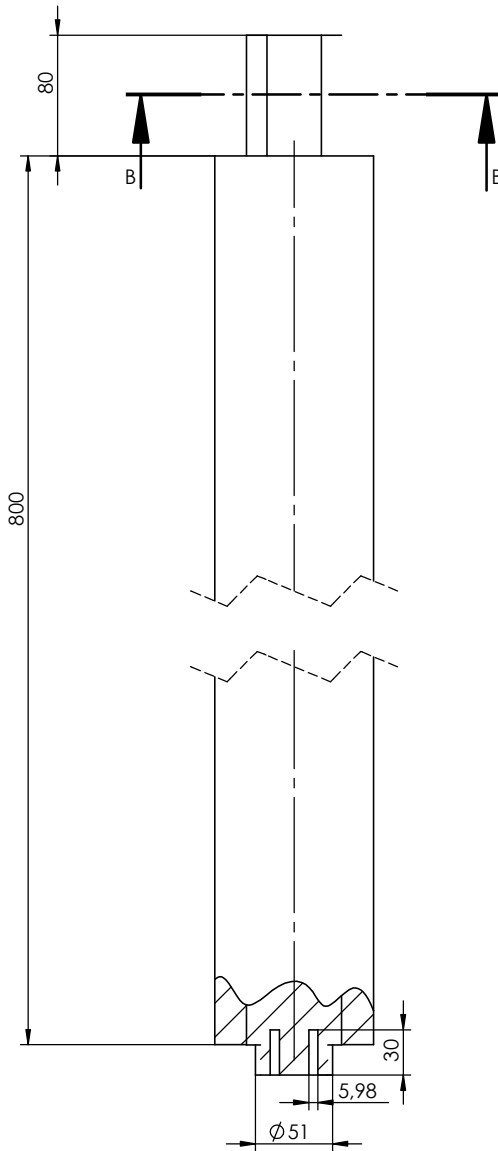
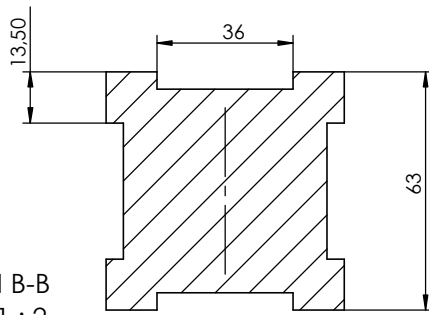


DETALLE B
 ESCALA 1 : 1

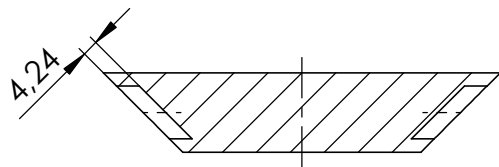
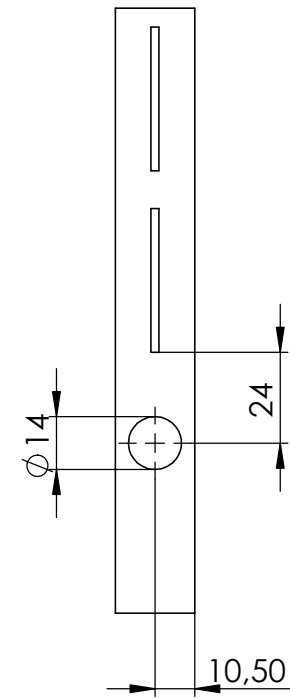
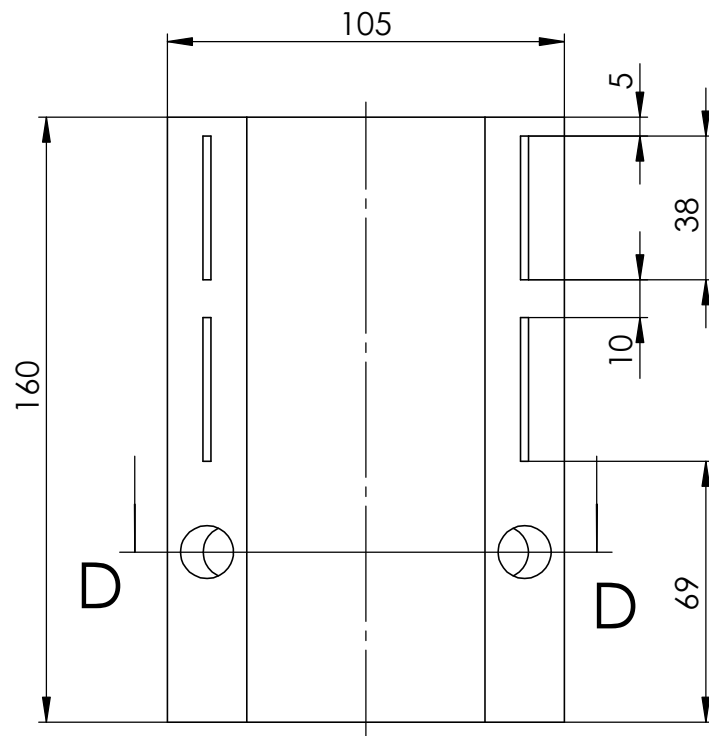


Observaciones	Título: BASE		Plano nº:3/11
	Material: DM CHAPADO EN HAYA		Hoja nº3
Escala 1:5	Un. dim. mm 		Dibujado por: Belén Benlliure de la Fuente
			Comprobado por: Gracia Maria Bruscas Bellido
			Fecha:3/11/2016
			Fecha:8/11/2016

SECCIÓN B-B
ESCALA 1 : 2

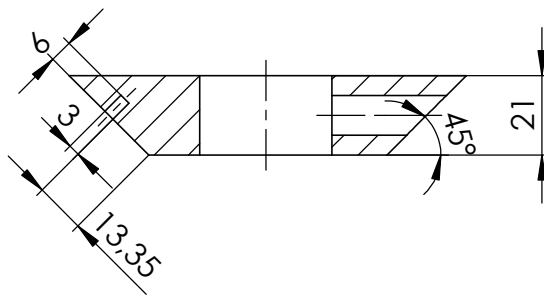
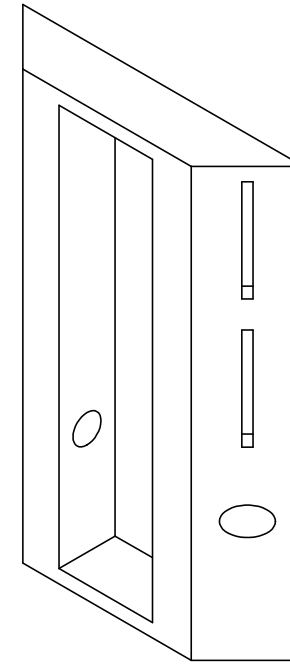
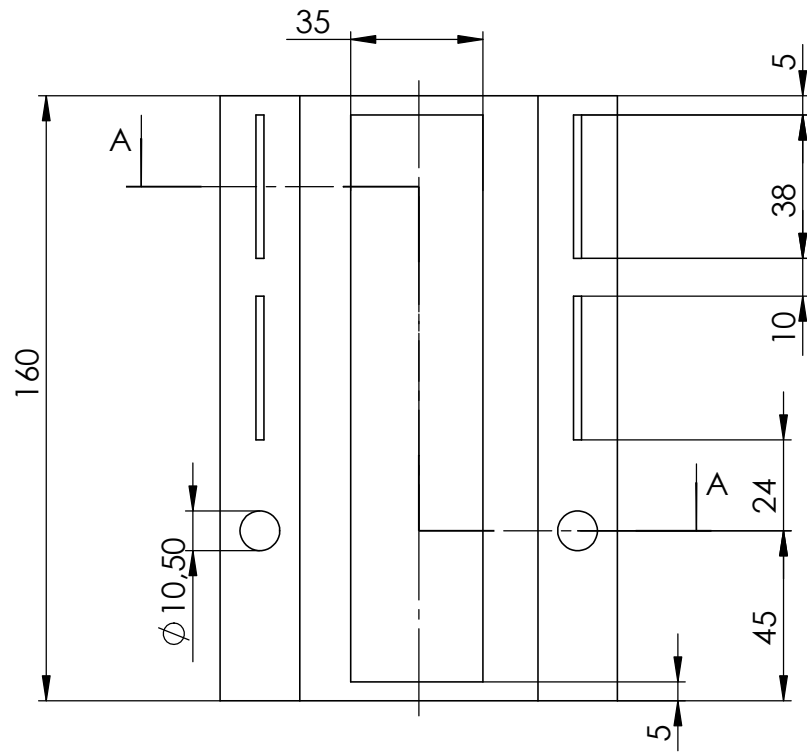



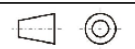
Observaciones		Título: Estructura		Plano nº: 4/11	
		Material: Macizo de haya		Hoja nº: 4	
Escala 1:5	Un. dim. mm 		Dibujado por: Belén Benliure de la Fuente		Fecha: 4/11/2016
			Comprobado por: Gracia Bruscas Bellido		Fecha: 8/11/2016

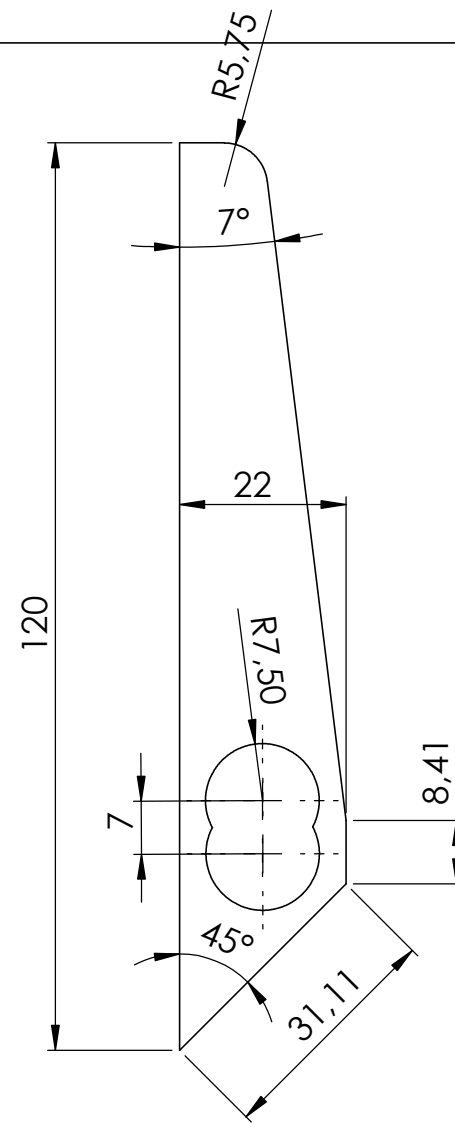
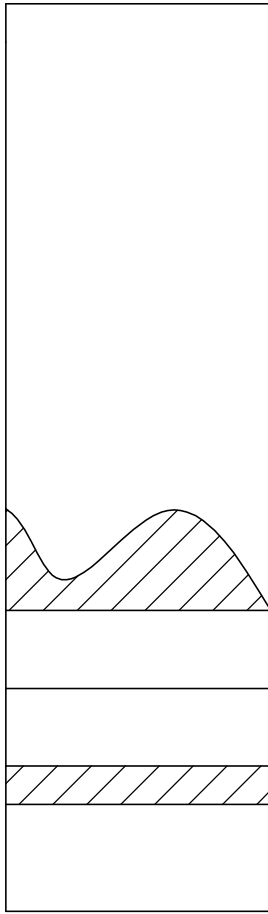



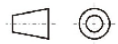
SECCIÓN D-D

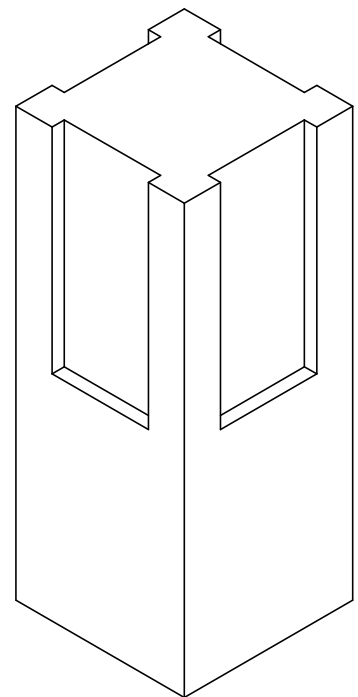
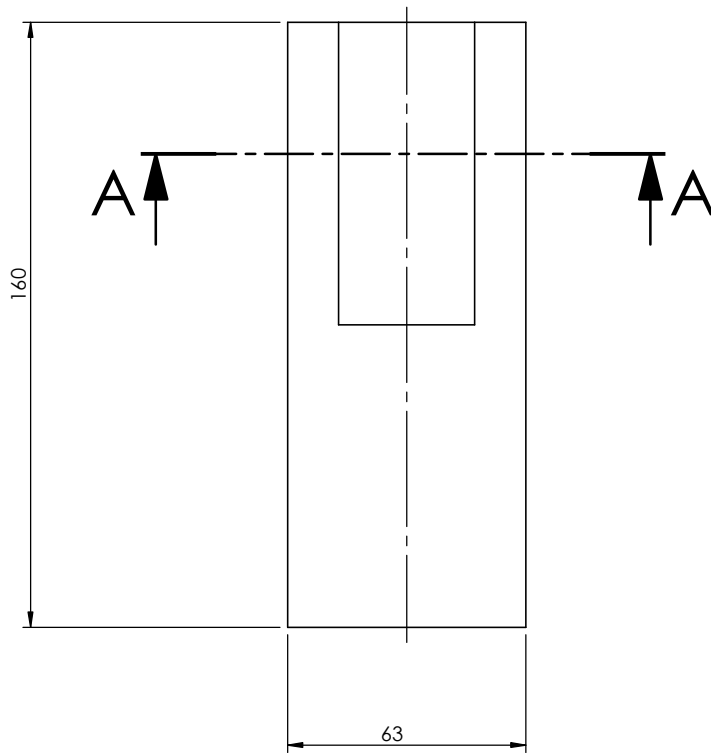
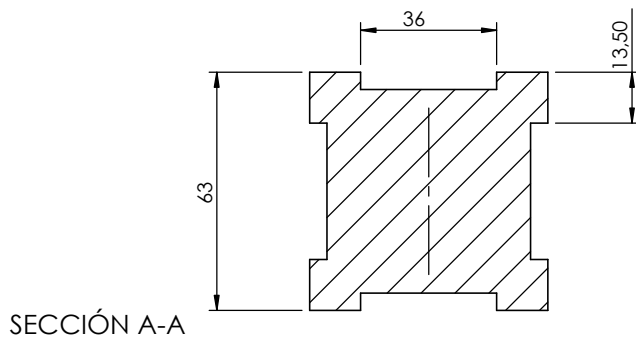
Observaciones		Título: Costado sin percha		Plano nº: 5/11
		Material: DM CHAPADO EN HAYA		Hoja nº: 5
Escala 1:8	Un. dim. mm 		Dibujado por: Belén Benlliure de la Fuente	Fecha:4/11/2016
			Comprobado por:Gracia Bruscas Bellido	Fecha:8/11/2016

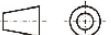



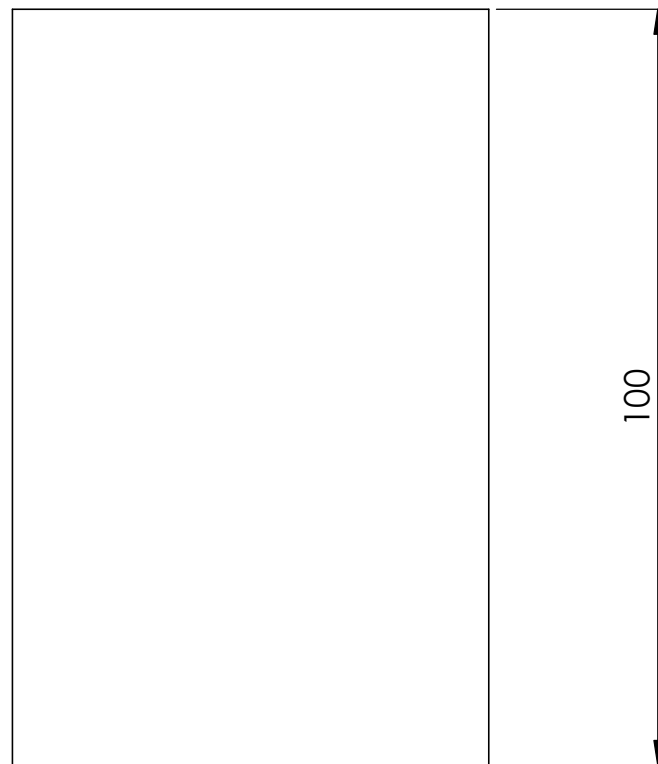
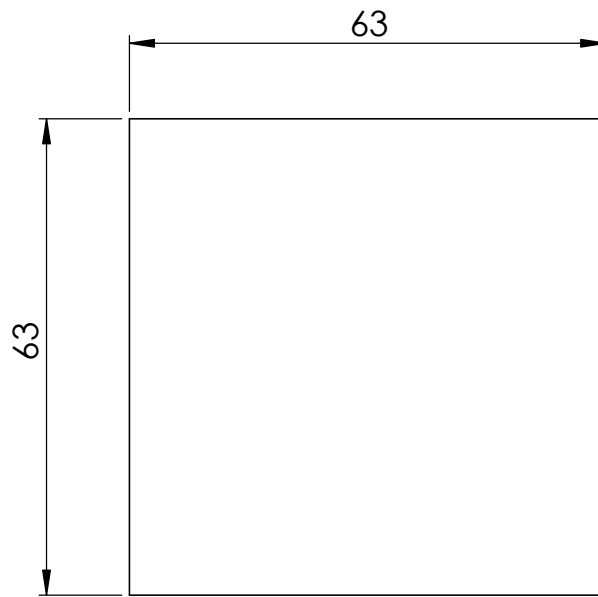
Observaciones		Título: Costado con percha		Plano nº: 6/11
		Material: DM CHAPADO EN HAYA		Hoja nº:6
Escala 1:2	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología	Dibujado por: Belén Benlliure de la Fuente	Fecha:4/11/2016
			Comprobado por:Gracia Bruscas Bellido	Fecha:8/11/2016

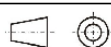



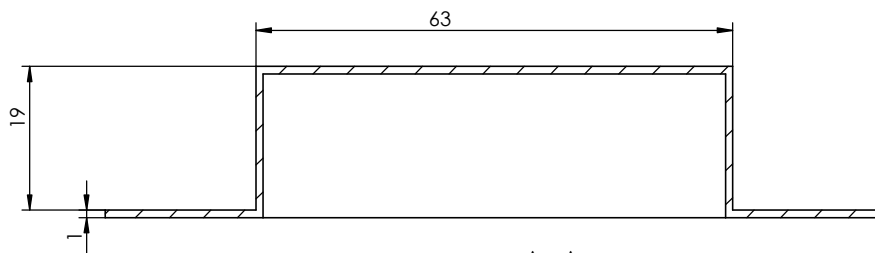
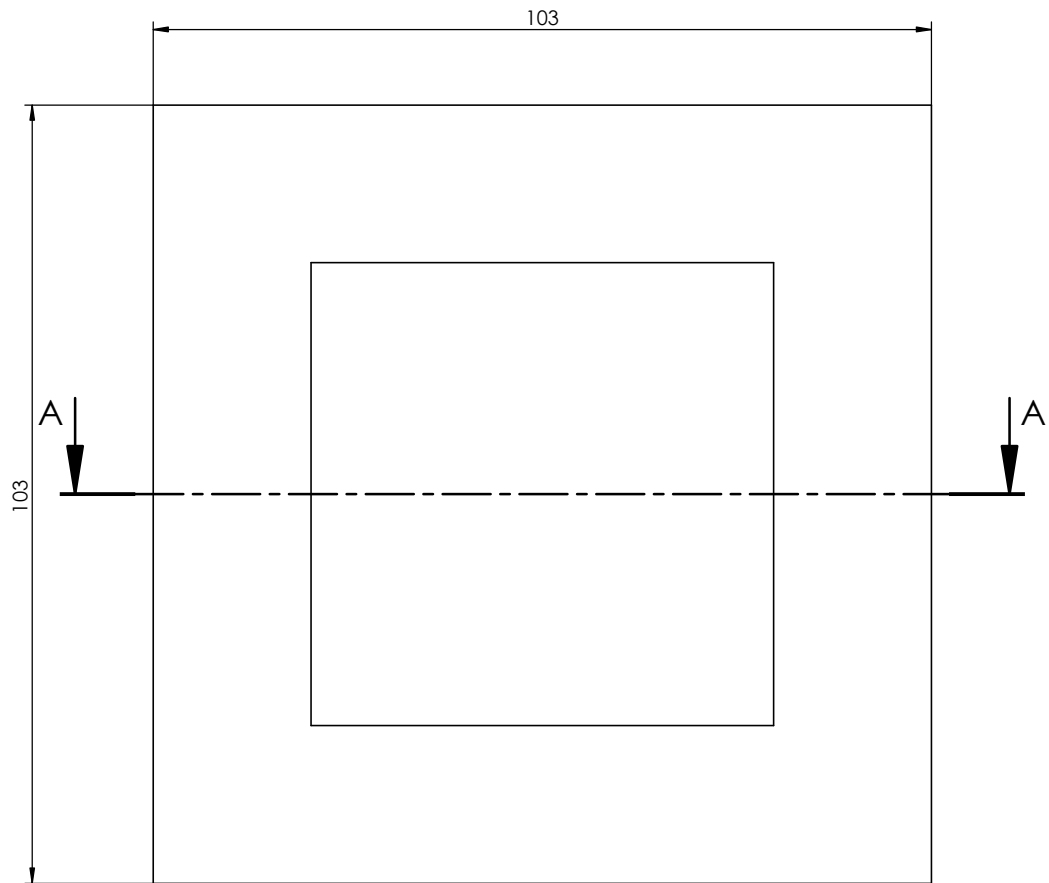
Observaciones		Título: Percha		Plano nº: 7/11
		Material: Madera de haya		Hoja nº:7
Escala 1:1	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología	Dibujado por: Belén Benlliure de la Fuente	Fecha:4/11/2016
			Comprobado por: Gracia Bruscas Bellido	Fecha:8/11/2016




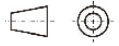
Observaciones	Título: pieza union		Plano nº:8/11
	Material: Madera de haya		Hoja nº:8
Escala 1:1	Un. dim. mm 	 Escuela Superior de Tecnología	Dirigido por: Belén Benlliure de la Fuente
			Comprobado por: Gracia Bruscas Bellido
			Fecha: 4/11/2016
			Fecha:8/11/2016

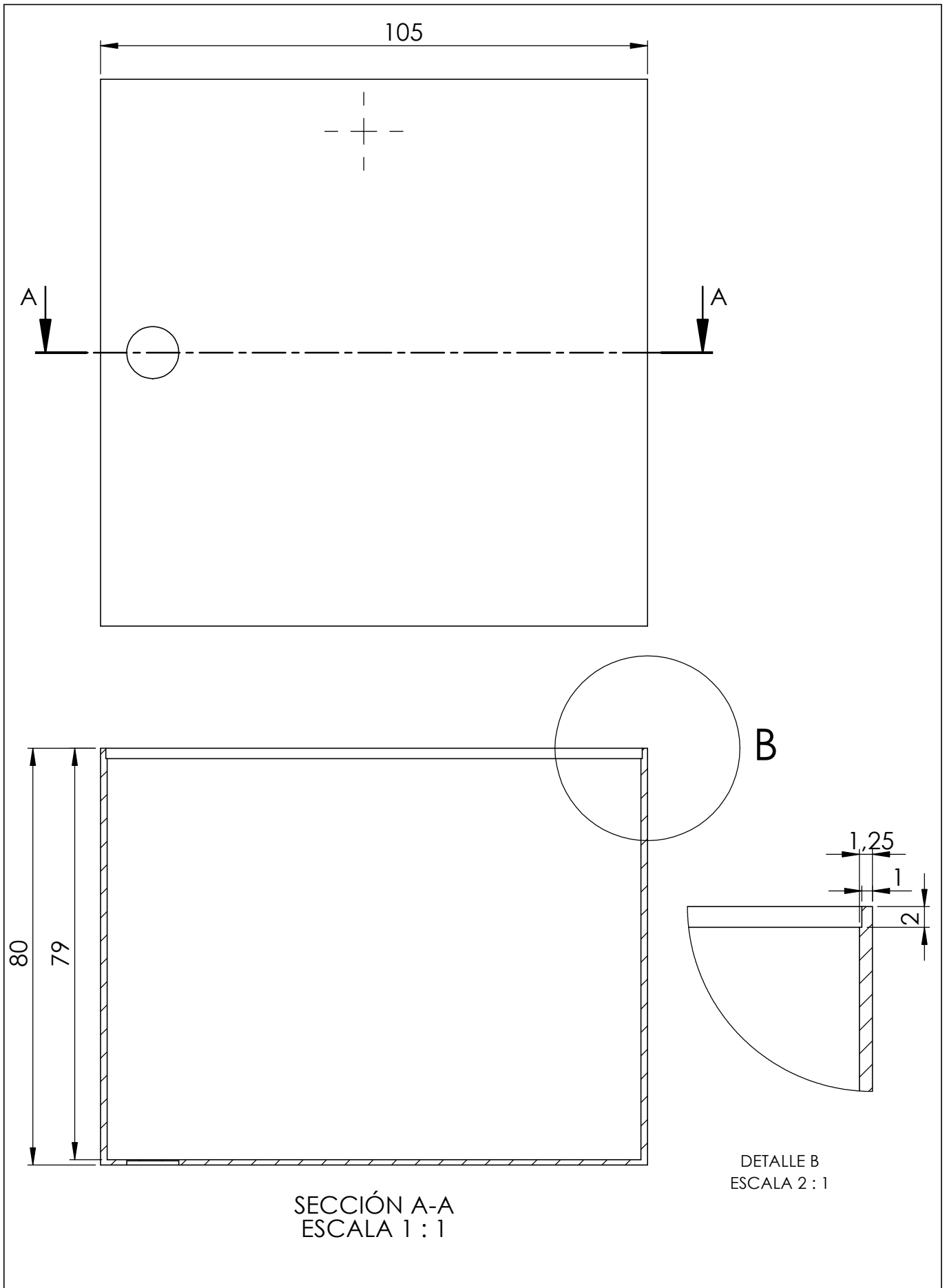


Observaciones		Título: Pieza de unión última		Plano nº: 9/11
				Hoja nº: 9
Escala 1:1	Un. dim. mm 	 Escuela Superior de Tecnología	Dibujado por: Belén Benlliure de la Fuente	Fecha: 4/11/2016
			Comprobado por: Gracia Bruscas Bellido	Fecha: 8/11/2016



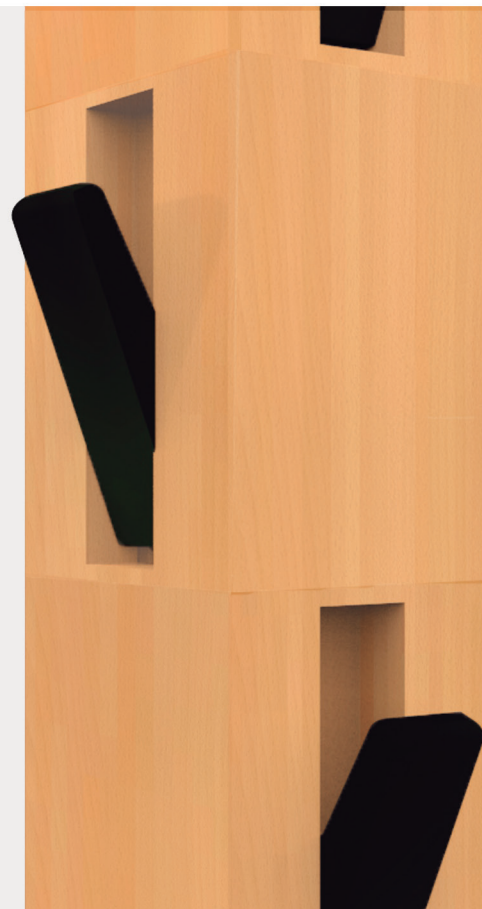
SECCIÓN A-A
 ESCALA 1 : 1

Observaciones		Título: base circuito		Plano nº:10/11
				Hoja nº:10
Escala 1:1	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología	Dibujado por: Belén Benliure de la Fuente	Fecha:4/11/2016
			Comprobado por: Gracia Bruscas Bellido	Fecha:8/11/2016



Observaciones		Título: LAMPARA		Plano nº: 11/11
				Hoja nº: 11
Escala 1:1	Un. dim. mm 	Escuela Superior de Tecnología	Dibujado por: Belén Benlliure de la Fuente	Fecha:4/11/2016
			Comprobado por: Gracia Bruscas Bellido	Fecha:8/11/2016

Vol.5
Anexos



Índice de Anexos

1. Estudio de Mercado	124
1.2 Identificación y Análisis de Usuarios	124
1.3 Empresas Competidoras	124
1.4 Búsqueda de Información	125
1.4.1 Percheros	125
1.4.2 Lámparas	131
1.4.3 Percheros-Lámpara	133
1.4.4 Muebles con Luz integrada	136
1.5 Conclusión de la Búsqueda de Información	139
2. Patentes, Diseños y Marcas	140
2.1 Patentes y Diseños	140
2.1.1 Patentes	140
2.1.2 Diseños Industriales	142
3. Encuestas	145
3.1 Preguntas Realizadas	145
3.2 Resultados	145
3.3 Conclusiones de la Encuesta	152
4. Diseño Conceptual	153
4.1 Definición Del Problema	153
4.2 Definición De Objetivos	153
4.2.1 Requisitos De Diseño	153
4.2.1.1 Estudio de las expectativas y razones del promotor	153
4.2.1.2 Estudio de las circunstancias que rodean al diseño	153
4.2.1.3 Estudio de las circunstancias socioeconómicas	153
4.2.1.4 Estudio de las circunstancias medioambientales	154
4.2.1.5 Recursos de ubicación	154
4.2.1.6 Recursos Disponibles	154
4.2.2 Establecimiento de los Objetivos Esenciales y Deseos	154
4.2.3 Listado Inicial De Objetivos	154
4.2.4 Análisis de los objetivos y simplificación de los objetivos	155
4.2.5 Transformación de los objetivos no cuantificables en objetivos cuantificables	156
4.3 Definición de Especificaciones	157
5. Análisis de Soluciones	159
5.1. Desarrollo de Propuestas	159
5.1.1 Propuesta 1	159
5.1.2 Propuesta 2	161
5.1.3 Propuesta 3	162
5.1.4 Propuesta 4	163
5.1.5 Propuesta 5	164
5.2 Evaluación de Soluciones	165
5.2.1 Método Cualitativo	165
5.2.2 Método Cuantitativo	166
5.2.3 Conclusión/Justificación	169
6. Estudio Ergonómico	170
6.1 Alcance de pie hacia arriba	170

6.2 Anchura del dedo índice	171
6.3 Grosor del dedo índice	172
6.3 Altura de los nudillos	172
6.4 Conclusiones	173
6.5 Tablas Ergonómicas	174
7. Descripción del Producto Final	176
8. Estudio de Materiales	178
8.1 Selección de Materiales	178
8.1.1 Módulos	178
8.1.1.2 Conclusión	180
8.1.2 Base	180
8.1.3 Pieza de Unión Y Primera Estructura	180
8.1.3.1 Conclusión	180
8.1.4 Lámpara	180
9. Estudio Eléctrico	182
9.1 Alternativas de Colocación de La Lámpara	182
9.2 Selección de Lámpara	182
10. Cálculo Estructural	184
11. Diseño Gráfico	187
11.1 Nombre Comercial	187
11.2 Logotipo	187
11.3 Alternativas	187
11.4 Imagen Corporativa	188
12. Disposiciones Legales y Normas Aplicadas	189

1. ESTUDIO DE MERCADO

Con el objetivo de poder desarrollar el producto de forma concisa, segura y detallada, se realiza un estudio exhaustivo y amplio teniendo en cuenta lo que actualmente se puede encontrar en el mercado en relación con el tema que se trata en el Proyecto.

Para el estudio, no solo se tienen en cuenta los objetos existentes en el mercado, sino que también se consideran todos aquellos datos útiles que podrían ser útiles para realizar el producto. Además se va a examinar productos que integren lámparas, para detallar los recursos utilizados en este tipo de productos.

1.2 IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE USUARIOS

El público objetivo al que irá orientado el perchero lámpara, es para mujeres y hombres a partir de 25 años de edad, que tienen un nivel económico estable y puedan amueblar su casa a su gusto.

Puesto que actualmente los pisos van siendo más pequeños, el producto está orientado para estas viviendas.

El objetivo de desarrollar un producto multifuncional es ahorrar espacio y con ello evitar la compra innecesaria de muebles.

El usuario al que está enfocado el producto, buscará unos valores en el producto como es la inversión de un producto moderno, adaptable a la vivienda, de gran calidad y que presente varias funciones.

Además como se verá más adelante, el producto es modular, lo que implica que el usuario puede montarse el producto a su gusto, ya sea una persona de estatura baja o estatura alta, puede ir añadiendo módulos a su gusto.

1.3 EMPRESAS COMPETIDORAS

Actualmente en el mercado existen diferentes empresas con la filosofía de vender muebles con más de una función. De entre estas empresas se han escogido las siguientes que se dedican a la fabricación de perchero-lámpara.

" Fundada en 1979 es un referente del mueble en todo el mundo por su diseño y calidad de los muebles.

Un amplio abanico de posibilidades para decorar la casa, desde sillas, mesas, aparadores, librerías, sofás, lámparas, mesas de centro, dormitorios, percheros...

Elementos confortables realizados con materiales nobles de primera calidad"



A1.

"Bonaldo nace en el 1936 y desde entonces se expresa a través de muebles y proyectos fundados sobre la interpretación de las exigencias domésticas contemporáneas. Las colecciones de esta célebre empresa se presentan mediante la continua evolución de sus líneas modernas: uno de los objetivos de Bonaldo es idear experimentando con nuevos materiales y nuevas formas."

BONALDO

A2.

"21ST DESIGN LAB es un laboratorio de ideas. Su objetivo es combinar la emoción creativa y el diseño racional, el deseo y la satisfacción, la estética y la funcionalidad; en resumen: crear objetos de diseño."

21ST
LIVINGART

A3.

"Natevo proviene de una intuición innovadora: una que considera que los procesos de producción, cambian de acuerdo a las necesidades del usuario, de su visión de cómo vivir, y del compromiso con la responsabilidad social. En particular, con el respeto a la conciencia, y a la gestión de los recursos naturales ecológicos."

NATEVO

A4.

1.4 BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN

Para el estudio del mercado, se tiene en cuenta los productos actuales similares al Proyecto, puesto que dará una idea de la línea que podría seguir.

Actualmente en el mercado, se pueden encontrar distintos diseños de lámparas o percheros además de perchero-lámparas, aunque de estos últimos la variedad está reducida. Es muy interesante conocer los productos pertenecientes a la competencia para partir de un conocimiento de precios y formas ya existentes.

A continuación se presentan diseños encontrados en el mercado. Para ello se ha diferenciado entre percheros, lámparas, perchero-lámpara y objetos con luz integrada.

1.4.1 PERCHEROS

Se ha realizado una búsqueda de los productos de diseño más actuales. Como se puede observar más abajo, los percheros tienen pocos componentes haciéndolos sencillos pero a la vez singulares, por lo que podría servir para la línea que pueda seguir el Proyecto.

Se ha intentado buscar percheros que siguieran la línea que pretende seguir el Proyecto, es decir, percheros de pie pero no se han descartado algunos de pared de los cuales los ganchos resultan interesante por su diferenciación con el resto.



A5.

Perchero Elx

Diseñador Vicent Martinez

Es un perchero vertical de pared. Sus colgadores simulan las hojas de una palmera curvadas sobre un mástil. El perfil de la estructura es de aluminio anodizado y los colgadores de madera en haya.

Dimensiones: 2333x130x1690h mm.

Precio: 307,34€



A6.

Perchero Taiga

Diseñador Anotni Arola

El perchero de pie cuenta con una base de acero de unos 6mm de espesor. Su estructura central está formada por 2 tubos de aluminio y de acero. Los colgadores sin embargo, son de una inyección de poliestireno de gran impacto.

Dimensiones: 1762 x Ø350 mm

Precio: 310,97€



A7.

Perchero Hulot*Diseñador Joan Gaspar*

Perchero que se caracteriza por sus colgadores en acero pintado y ABS. Su base en forma de cruz es de fundición de hierro con unos topes de goma. El tubo que forma su estructura central, es de aluminio.

Dimensiones: 1750 x Ø480 mm

Precio: 257,73 €



A8.

Perchero Flapper*Diseñador Alan Wisniewski*

Este perchero puede recordar a un pino, cuyos colgadores serían las ramas.

La estructura es de madera de caucho. Su base y sus colgadores son de aluminio.

Dimensiones son: 1650 x Ø 570mm

Precio: 174.98 €

Perchero con iluminación incorporada



A9.

Perchero Window

Diseñador Vincent Van Duysen

“Percheros de pie y pared en tubo de acero calibrado lacado epoxi termoendurecido en blanco o negro. Las perchas están cortadas por láser con cantos redondeados. Su interior es de polietileno.”

Dimensiones: 1900x300x200 mm

Precio: 306,13€



A10.

Perchero Tree

Diseñador Mario Mazzer

Este diseño, como bien indica su nombre, puede recordar a un árbol. Todo el perchero está realizado en polietileno. Cuenta además como se observará más adelante, que tiene la posibilidad de incorporar luz.

Dimensiones: 1750x310 mm

Precio: 245,70€



A11.

Perchero Eos

Diseñador Mario Mazzer

Este perchero tiene una curiosa forma de flor. Todo el diseño está realizado en polietileno. Además está la versión con luz como se observará más adelante.

Dimensiones: 1660x380 mm

Precio: 301,50€



A12.

Perchero Spine

Diseñador Giulia Pretti

“ Las 3 patas se deslizan y se mantienen unidos por el tubo. Un objeto fácilmente manufacturable con colorido detalle.”

Dimensiones: 1500x574 mm

Precio: 293,25€

Perchero con iluminación incorporada

Producto **Flip 5 Hook**

Diseñador *David Quan*



Perchero de madera pintado con 5 ganchos de metal. Este producto es fácil de montar e ideal para espacios

Dimensiones: 508 x 76 x 25 mm y aguanta hasta 2,3 kg el gancho.

A13.

Precio: 30€

Producto **CUBBY MINI KEY HOOK & ORGANIZER**

Diseñador *William Mak*



Perchero formado por un cubículo y tres ganchos perfecto para la entrada de casa, cocina, oficina, etc.

Dimensiones: 267 x 76 x 64 mm

Precio: 25€

A14.

Producto **Sticks multi hook**

Diseñador *David Quan*



Perchero de pared, funciona como perchero y como decoración de pared. Dispone de cinco ganchos retráctiles que vuelven a su lugar cuando no se usan. Cuenta con 5 ganchos, cada uno soporta hasta 2.3 Kg.

Dimensiones 460x180x30 mm.

A15.

Precio: 30€

1.4.2 LÁMPARAS

En la siguiente búsqueda, se han tenido en cuenta lámparas de pie para poder observar sus características que podrían servir en el Proyecto, como puede ser el tipo de luz, el material de las estructuras, etc.



A16.

Lámpara Také Plus

Diseñador VillaTosca

El diseño de la lámpara es muy discreto. Puede recordar a una lámpara común de tela, sin embargo su material es lo que la hace singular. Su estructura es de polietileno, siendo la base de aluminio. Además cuenta con lámparas de tipo LED.

Dimensiones: 2120x550x420 mm

Precio: 903,00€



A17.

Lámpara Totem

Diseñador Aleksandar Ugresic

“La estructura está realizada en combinación de madera y acero. Como fuente de luz, se utilizan bombillas antiguas que le da un aspecto cálido. Debido a la forma característica de estas bombillas, no solo la hacen funcional sino también muy estético.”

Dimensiones: 1630x420x200 mm

Precio: 640,00€



A18.

Lámpara Pin

Diseñador Cristian Cubiñá

Lámpara lineal, con un único material como estructura, el hierro. Además el difusor de luz está hecho de metacrilato que hace pasar más fácilmente la luz.

Dimensiones 1900x220 mm

Precio: 713,36€



A19.

Lámpara Foliage 11

Diseñador Enrico Azzimonti

Esta lámpara se caracteriza por una gran hoja en la parte superior de la estructura, donde la luz se difunde luz indirecta a través de las fuentes de luz LED colocados en ella.

Es una lámpara muy peculiar, puesto que a simple vista no se puede deducir si es una lámpara o simplemente un objeto de decoración.

Precio: 522,21 €

1.4.3 PERCHEROS-LÁMPARA

En la siguiente búsqueda, se puede observar una cantidad menor de diseño existentes. Como bien se comenta en memoria 1. objetivo; 2. Alcance la idea principal es aumentar este tipo de productos en el mercado.

Como se ha nombrado anteriormente, los percheros Tree y Eos, pueden encontrarse también con luz integrada.



A20

Producto Tree

Diseñador Mario Mazzer

Este producto tiene una curiosa forma de árbol. Todo el diseño está realizado en polietileno translúcido que deja pasar con mayor facilidad la luz.

Dimensiones: 1750x310 mm

Precio: 513,90€



A21.

Producto Eos

Diseñador Mario Mazzer

Este producto tiene una curiosa forma de flor. Todo el diseño está realizado en polietileno translúcido que deja pasar con mayor facilidad la luz.

Dimensiones: 1660x380 mm

Precio: 540,89€

Perchero con iluminación incorporada



A22.

Producto Spiga Luz

Diseñador Angelo Tomaiuolo

El siguiente producto, está realizado en polietileno reciclado. Tiene una curiosa forma de espiga que hace que las púas de ésta ayuden a colgar los objetos tales como abrigos, chaquetas sombreros, etc. Al utilizar polietileno translúcido, la luz sale al exterior por toda su estructura.

Dimensiones

Seis ganchos: Ø35 cm h. 172

Con ocho ganchos: Ø35 cm h. 186

Precio: 579,00 €



A23.

Producto Kadou

Diseñador Ryosuke Fukusada

La estructura de este producto está fabricada con polietileno translúcido, mientras que las perchas son de acero pintado de diferentes tamaños.

Dimensiones: 1730x380 mm

Precio: 625,10 €



A24.

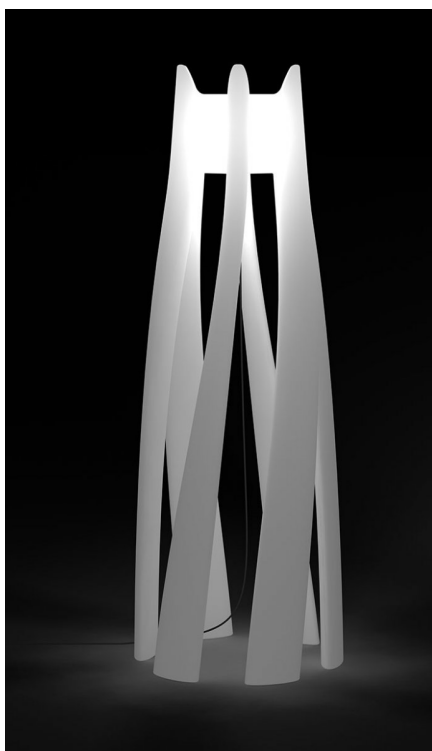
Producto Sipario

Diseñador Pierpaolo Zanchin

El siguiente objeto, como otros que hemos podido observar anteriormente, tiene una estructura de polietileno con luz interna.

Dimensiones: 1830x500x400 mm

Precio: 490,86€



A25.

Perchero Dango

Diseñador 21st design

La estructura del producto está realizada en polietileno translúcido en la parte superior para dejar pasar la luz. Su forma en espiral ofrece un diseño elegante además de una estética singular.

Dimensiones 1685xØ600 mm

Precio: 429,55€

Perchero con iluminación incorporada



A26.

Producto **Lucciola**

Diseñador DoroDesign

El siguiente producto se inspira en la naturaleza, un tronco de árbol del que nacen ramas brillantes que dan personalidad y encanto. La combinación de materiales es peculiar puesto que aunque se mezclan el cemento y el hierro, el resultado es muy ligero.

Dimensiones: 2000x500x300 mm

Precio: 640€

1.4.4 MUEBLES CON LUZ INTEGRADA

"La iluminación integrada en los muebles ya es toda una tendencia internacional y un ámbito muy prometedor en cuanto a ingresos adicionales y ventaja competitiva para los fabricantes de muebles e interioristas." - Hafele-

Se ha realizado una búsqueda de muebles con luz integrada porque parecía interesante encontrar qué tipo de mobiliario disponía de esta característica. Aunque como se observará más adelante los materiales suelen ser similares puesto que pocos materiales son los que dejan pasar la luz.



A27.

Producto **Prisma**

Diseñador Roca

Características: Luz LED integrada en el espejo. Material del marco aluminio con placa anti-vaho.

Precio: 230,00€

Los siguientes productos, son hechos con el mismo material: polietileno. Gracias a sus propiedades, este puede ser translúcido dejando así pasar la luz que se incorpore. A continuación se nombran algunos ejemplos de esta marca.



A28.

Producto **Caprice**

Diseñador 21st design lab

Características: Jarrón de polietileno con formas suaves

Precio: 348,48€



A29.

Producto **Sahara**

Diseñador 21st design lab

Características: macetero de polietileno translucido.

Precio: 306,13€



A30.

Producto **Swap**

Diseñador Crous Calogero

Características: *" En su posición común SWAP es una lámpara que funciona perfectamente por sí misma, al lado de una silla o una cuna, y sirve como una pequeña mesa auxiliar para un libro, tomar un café o una copa. Colocado al revés, SWAP funciona como una mesa alta, un apoyo cómodo para tomar una copa en una fiesta, ideal para servicios de catering."*

Precio: 988,20€

Perchero con iluminación incorporada



A31.

Producto **Sabinas**

Diseñador Javier Mariscal

Características: La colección tiene formas orgánicas muy fluidas.

Precio: Varía según el elemento de la colección, pero ronda entre los 500 y 800€



A32.

Producto **Chrismy**

Diseñador Teresa Sapey

Características: *"Inspirada en formas naturales, orgánicas y elegantes que se elevan hacia su cúspide en cada uno de los vaivenes de su silueta. Su iluminación interior crea verdaderas atmósferas envolventes para poder disfrutarlas en múltiples espacios. Un clásico renovado, refinado en su modernidad atemporal, fácilmente adaptable."*

Precio: 54,99€/ 165,00€



A33.

Producto **T Table**

Diseñador Dsignby

Características: *"Se caracteriza por su estética y por su doble funcionalidad, una como mueble y otra como concepto de iluminación. Para realizar este proyecto se han combinado tres materiales: Corian para la encimera, una estructura metálica en negro mate y madera maciza para las esbeltas patas, dando como resultado una unión espectacular."*

Precio: 5.124,00€

1.5 CONCLUSIÓN DE LA BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN

Teniendo en cuenta la búsqueda de información, se obtienen unas conclusiones que se deberán tener en cuenta en las siguientes fases de diseño para que el resultado final se adecue a las exigencias del mercado.

En la siguiente tabla se puede observar siete diseños buscados en el punto anterior y observar las características más relevantes de cada producto.



Flapper
Alan Wisniewski

1650xØ570mm

Madera y aluminio

174.98€



Spine
Giulia Pretti

1500x574 mm

Acero pintado

293.25€



Také Plus
VillaTosca

2120x550x420 mm

polietileno

903.00€



Tree
Mario Mazzer

1750 x 310 mm

Polietileno

513.90€

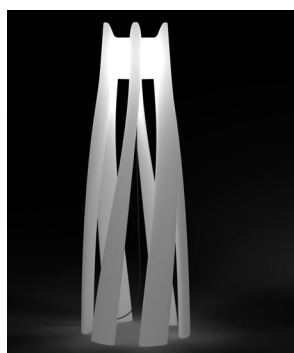


Kadou
Ryosuke Fukusada

1737x382 mm

Polietileno y Acero pintado

625,10€



Dango
21st design

1685x600x380 mm

Polietileno

429,95€



Spiga Luz
Angelo Tomaiuolo

Seis ganchos:
- Ø 350 mm h. 1720
Con ocho ganchos:
- Ø 350 mm h. 1860

Polietileno

579.00€

2. PATENTES, DISEÑOS Y MARCAS

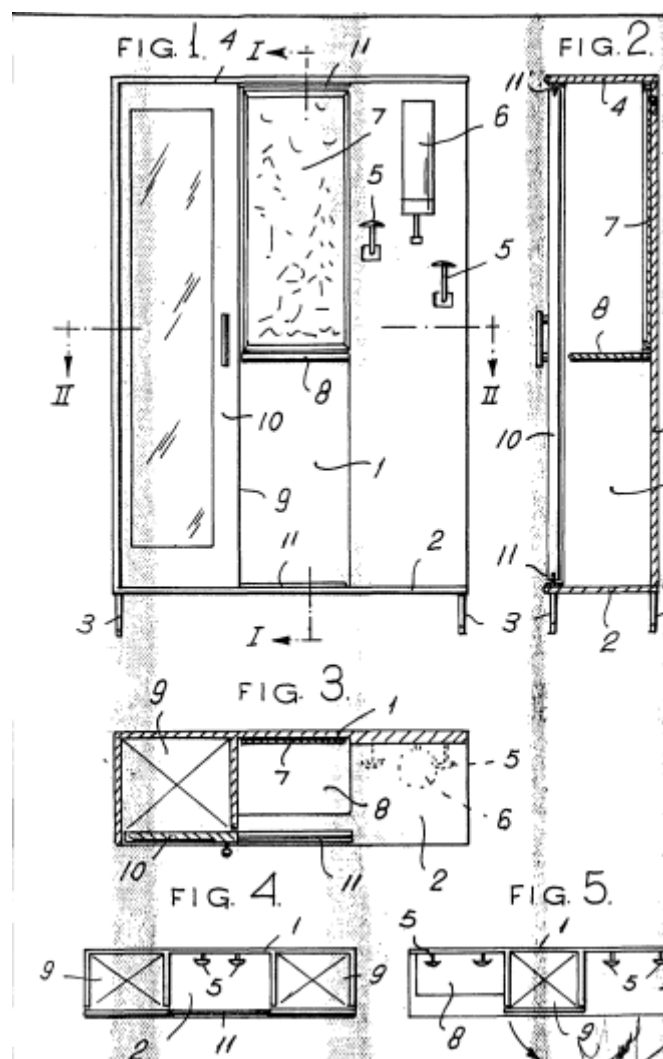
2.1 PATENTES Y DISEÑOS

En el siguiente punto se procede a la búsqueda e identificación de patentes y diseños. Para ello se realiza una búsqueda en diferentes portales telemáticos de patentes, como son *OEPM*, *DesignView* entre otros.

2.1.1 PATENTES

Mueble perchero perfecciona

<http://invenes.oepm.es/InvenesWeb/detalle?referencia=U0270283>

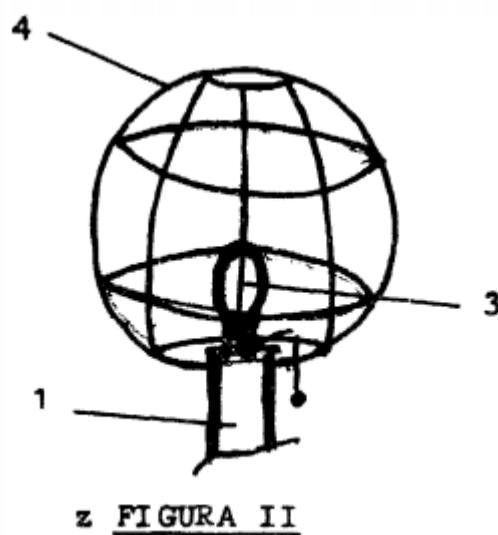
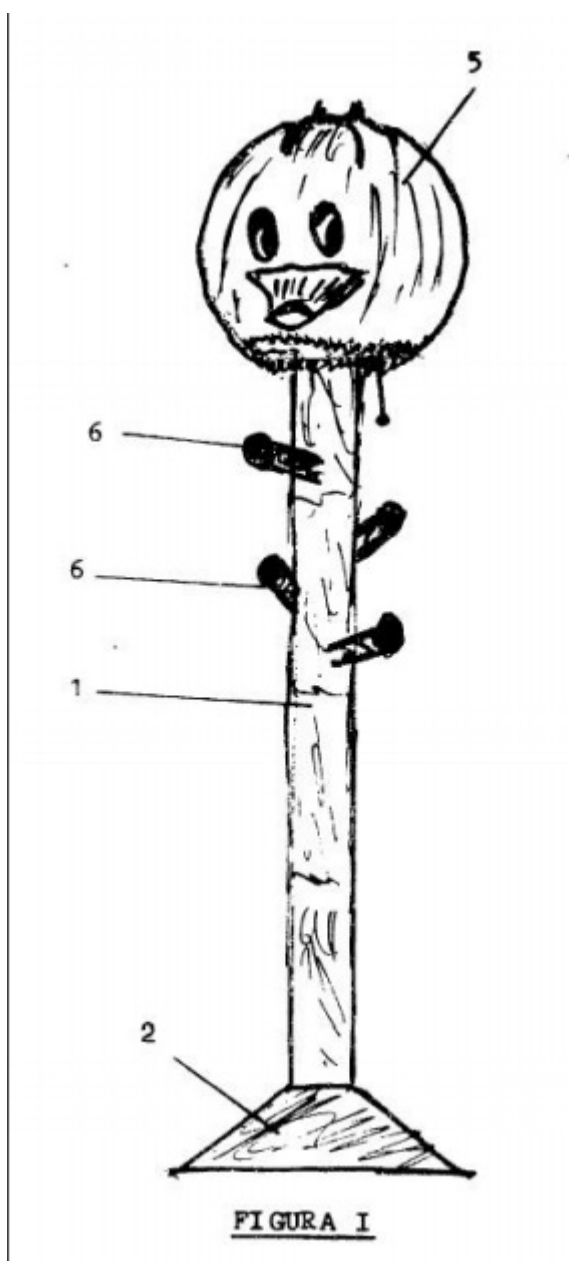


A34.

Motivo de su elección: Este diseño se basa en la búsqueda de darle otro uso al perchero convencional. Por ello, además de poder sustentar ropa, permite contener otros objetos.

Lámpara perchero

<http://invenes.oepm.es/InvenesWeb/detalle?referencia=U0270283>



A35.

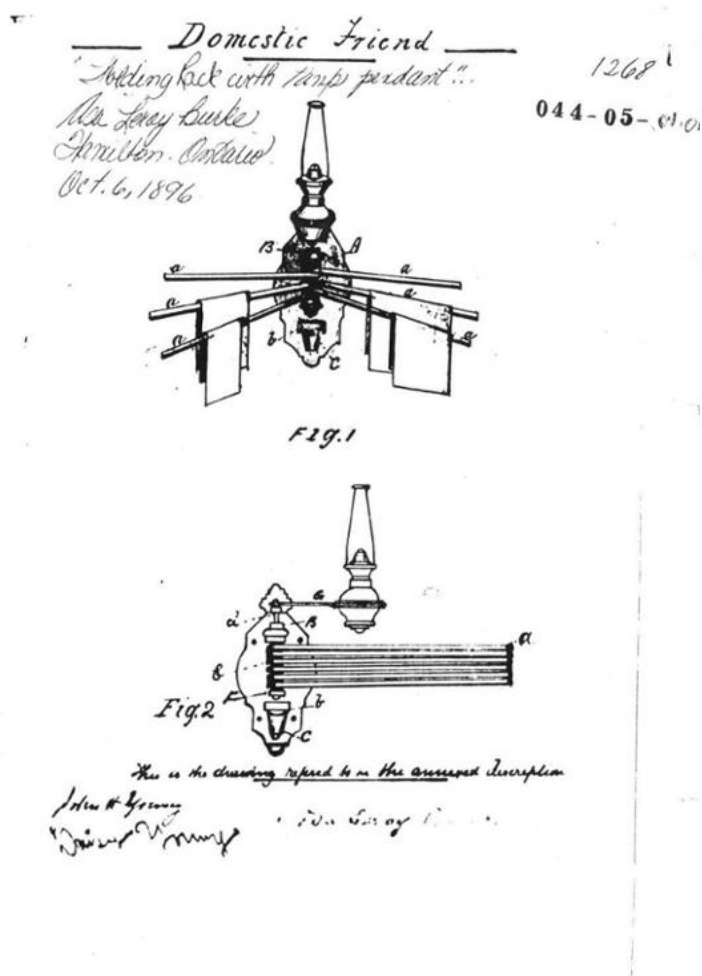
Motivo de su elección: El siguiente diseño, tiene como objetivo la doble función que caracteriza con el Proyecto: perchero y lámpara.

Perchero con iluminación incorporada

2.1.2 DISEÑOS INDUSTRIALES

Folding rack with lamp pendant

<https://www.tmdn.org/tmdsview-web/welcome.html?lang=es> (CA1268)

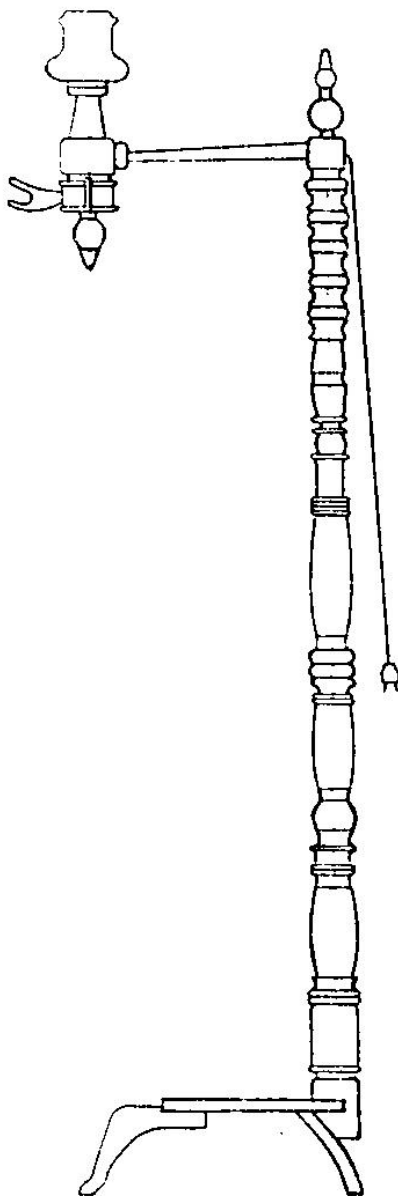


A36.

Motivo de elección: Este diseño expone otra manera de ver una lámpara perchero. Sus perchas pueden plegarse para poder ahorrar más espacio así solo utilizar la función de lámpara.

Floor lamp type clothes rack

<https://www.tmdn.org/tmdsview-web/welcome.html?lang=es> (CN 87301279)



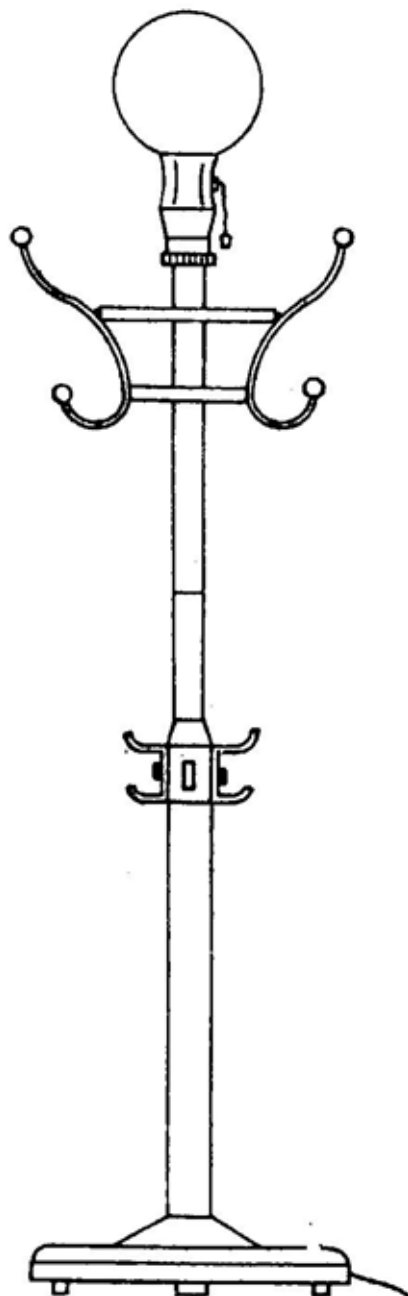
A37.

Motivo de elección: Se ha escogido esta patente por su simple diseño, ya que como se observa no se compone de diversos elementos.

Perchero con iluminación incorporada

Lamp and clothes rack assembled with stand electric fan foundation

<https://www.tmdn.org/tmdsview-web/welcome.html?lang=es> (CN 90300140.3)



A38.

Motivo de su elección: El siguiente diseño recuerda a un perchero convencional, sin embargo al aplicarle la bombilla, hace de este un producto diferente.

3. ENCUESTAS

Para poder hacer que el producto que se quiere desarrollar en el Proyecto sea del agrado de los usuarios y satisfaga sus necesidades, es importante tener en cuenta las opiniones del público objetivo al que va dirigido el producto. Para ello se va a realizar un cuestionario para el que posteriormente se estudiará el análisis de resultados.

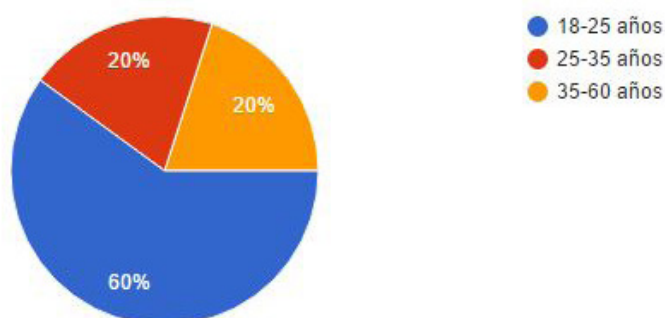
El cuestionario se ha realizado a veinte personas, las cuales han respondido de manera voluntaria.

3.1 PREGUNTAS REALIZADAS

1. Edad
2. Género
3. ¿Vive solo?
4. ¿Utiliza usted lámpara de paso?
5. ¿Tiene usted perchero de pie?
6. Si la pregunta 5 fuera afirmativa, ¿Dónde lo tiene?
7. ¿Qué accesorios suele colgar en él?
8. ¿Alguna vez ha visto un producto como este?
9. ¿Cree que tener un perchero-lámpara le sería útil?
10. ¿Qué ventaja o ventajas cree que puede suponer tener un perchero-lámpara en su vivienda?
11. Si tuviera un perchero-lámpara, ¿dónde lo tendría?
12. ¿Qué aspecto valoraría más en un producto de este tipo?
 - Estética
 - Estabilidad
 - Función
 - Precio
 - Utilización de bombillas de bajo consumo
 - Otro
13. ¿Qué material cree que sería adecuado para este producto?
14. ¿Le gustaría que se pudiese modificar la intensidad de luz?

3.2 RESULTADOS

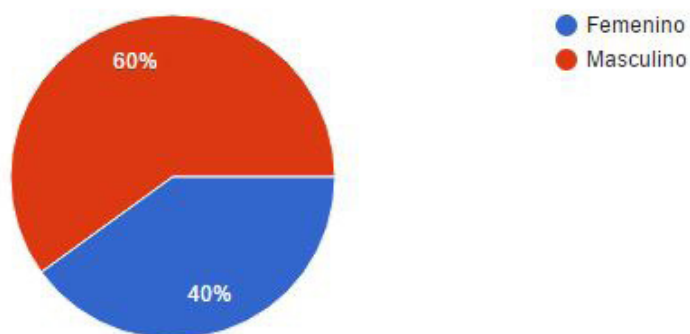
Edad (20 respuestas)



A.39

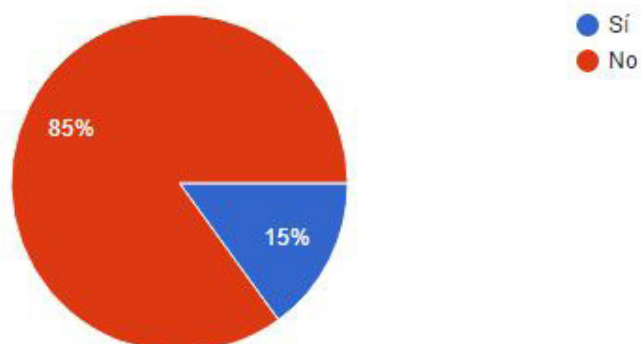
Perchero con iluminación incorporada

Género (20 respuestas)



A40.

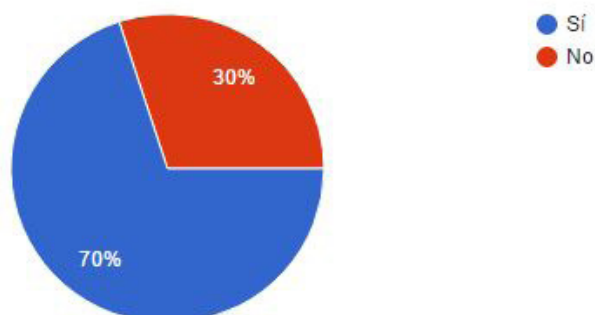
¿Vive solo? (20 respuestas)



A41.

Estas tres preguntas son interesantes para poder saber el tipo de usuario al que va dirigido el producto.

¿Utiliza lámpara de paso? (20 respuestas)

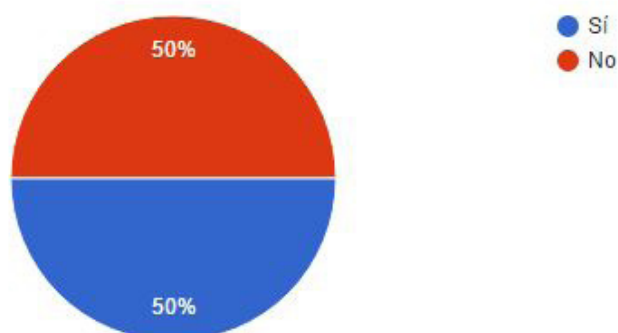


A42.

Se ha realizado esta pregunta, porque es interesante saber un porcentaje de personas que utilizan lámparas de este tipo y poder ver así si es viable diseñar el producto que contenga estas características, ya que una función que se quiere para el desarrollo del diseño, es la incorporación de elementos lumínicos para guiar sobre la vivienda.

Un 70% de los encuestados, utilizan una lámpara de paso, lo que resulta favorable para el Proyecto.

¿Tiene usted perchero de pie? (20 respuestas)

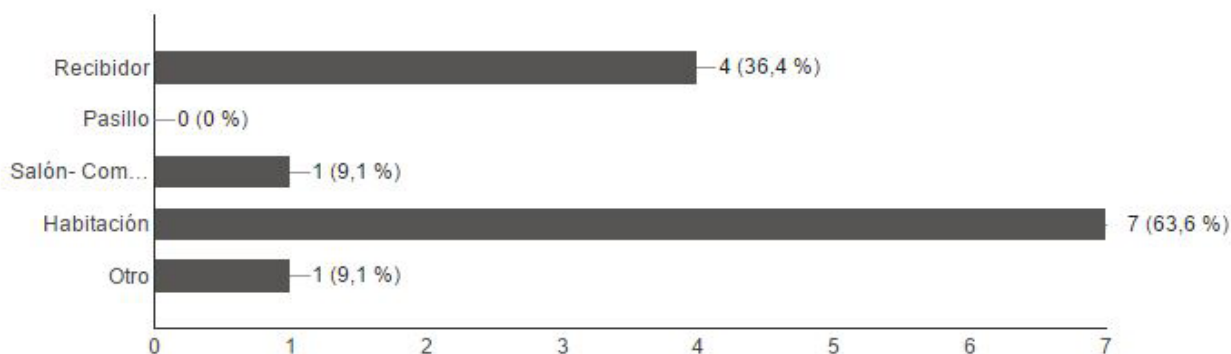


A43.

Es interesante esta y la siguiente pregunta, para poder ubicar el alojamiento del producto. Como se puede observar, la mitad de los encuestados tienen perchero de pie.

Perchero con iluminación incorporada

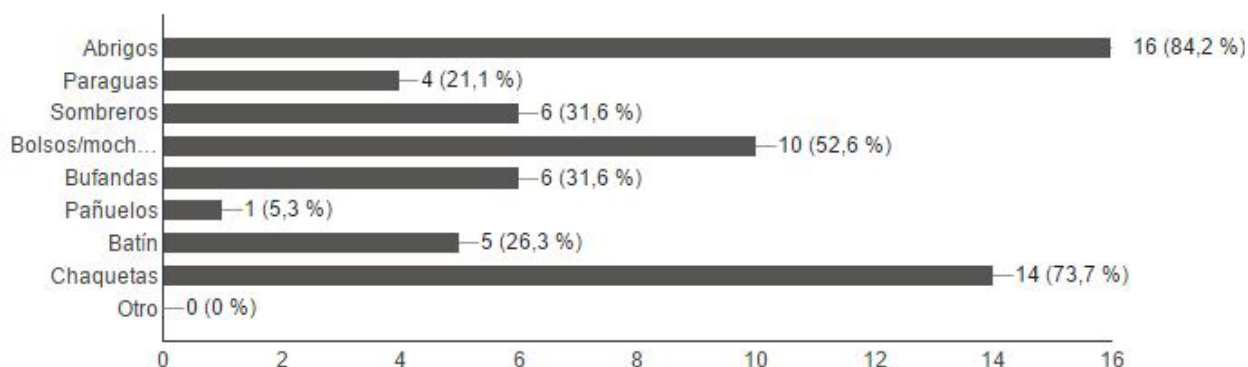
Si la pregunta anterior es afirmativa, ¿dónde lo tiene? (11 respuestas)



A44.

Con los resultados de esta pregunta, se puede orientar el lugar dónde podría situarse el producto.

¿Qué accesorios suele colgar en un perchero? (19 respuestas)

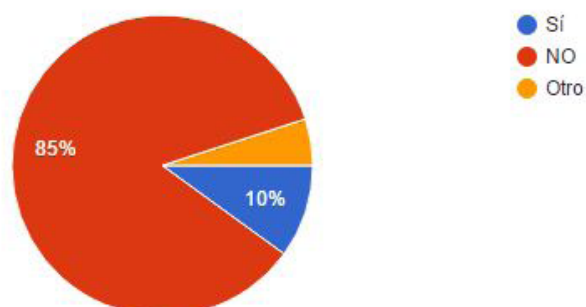


A45.

Esta pregunta es interesante con respecto al peso que podría soportar el producto, aunque en un perchero no se suelen colgar objetos de elevado peso. También se puede estimar el espacio que se debería dejar para alojarlas.

Además con estos resultados de esta pregunta, se puede observar que la mayoría de objetos que se suele colgar son abrigos o chaquetas, prendas que uno utiliza en el día a día por lo que tener un perchero es una ventaja.

¿Alguna vez ha visto un perchero- lámpara? ¿Dónde? (20 respuestas)

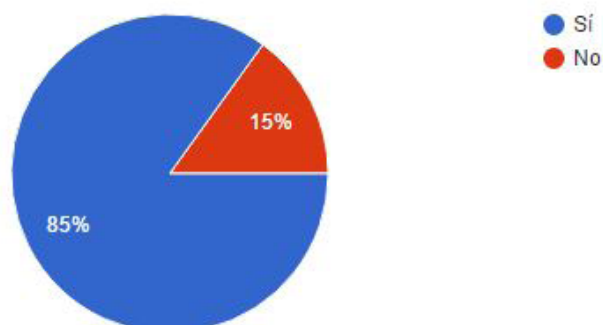


A46.

El objetivo de esta pregunta, es conocer si el producto sería innovador dentro del campo de mobiliario, ya que es un objetivo que se quiere lograr. El 85% de los encuestados nunca han visto un perchero- lámpara, mientras que unos pocos, 10%, sí que han visto por los menos un perchero- lámpara.

Además, estos coinciden en que han podido ver el producto en una tienda de muebles.

¿Cree que tener un perchero- lámpara le sería útil? (20 respuestas)



A47.

Un 78,6% de los encuestados piensa que le sería útil un perchero- lámpara, sin embargo un 24,4% no considera que sería útil tener un producto con estas características.

¿Qué ventaja o ventajas piensa que puede suponer tener un perchero-lámpara en su vivienda?

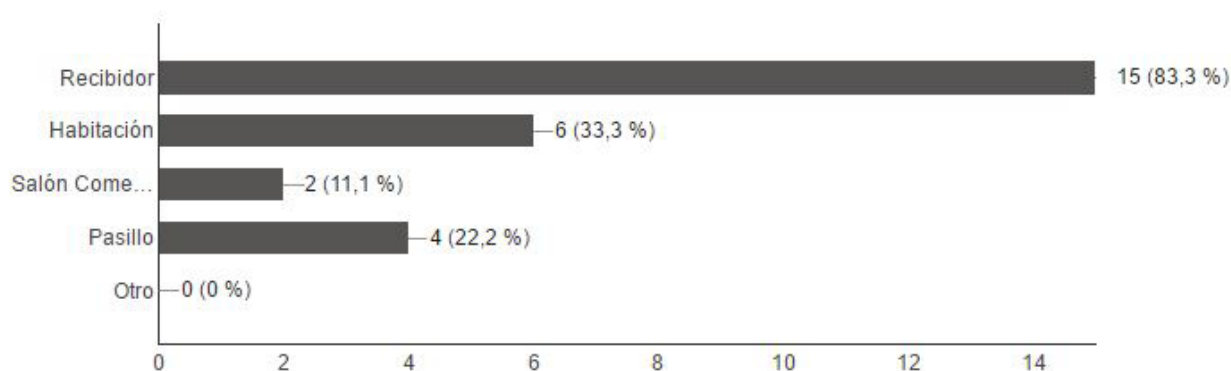
- Ver lo que hay colgado, un punto de luz, objeto decorativo
- Organizar y optimizar espacio
- Ahorro de espacio y elementos
- Ahorrar espacio y dinero teniendo dos objetos en uno. Es práctico teniendo en cuenta que son dos objetos que se pueden emplear a la vez.
- que ocupa sitio prefiero una percha con luz que se esconde en el armario o armario con una tira de led que prietas un botón y se enciende

A48.

Es interesante saber las opiniones de los encuestados con respecto a un producto de este tipo, teniendo en cuenta los pros y contras para poder valorarlos y poder satisfacer al mayor número de población.

En esta pregunta, puesto que la mayoría de las respuestas eran similares, se ha hecho una selección de las mejores, tanto en positivo como en negativo. Con estas respuestas se puede hacer más hincapié en las necesidades del consumidor.

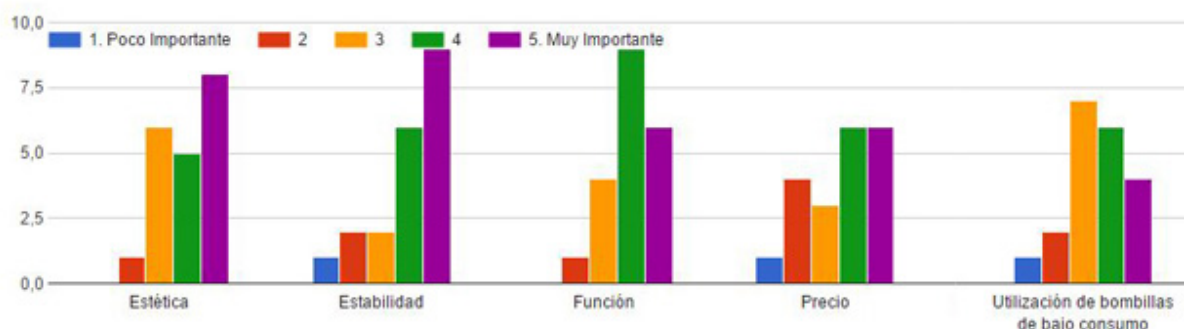
Si tuviera un perchero-lámpara, ¿dónde lo colocaría? (18 respuestas)



A49.

Al igual que la pregunta anterior, es necesario saber la opinión de los encuestados y así poder enfocar el producto hacia los lugares donde poder alojarlo. Con los resultados de la siguiente pregunta, se podría decir que los usuarios prefieren colocar un perchero lámpara en el recibidor por comodidad.

¿Qué aspecto valoraría más en un producto de este tipo (perchero-lámpara)?
Valore de 1 a 5, siendo 5 lo más importante.



A50.

Esta pregunta, tiene como objetivo sobre todo, para valorar lo que los encuestados comprarían a la hora de adquirir un producto como este.

Se han escogido estos aspectos ya que se han considerado los más importantes a la hora de escoger un producto de estas características.

Teniendo en cuenta la escala que se ha tomado, siendo 5 lo más importante, los encuestados valoran más la estética, la estabilidad y la función.

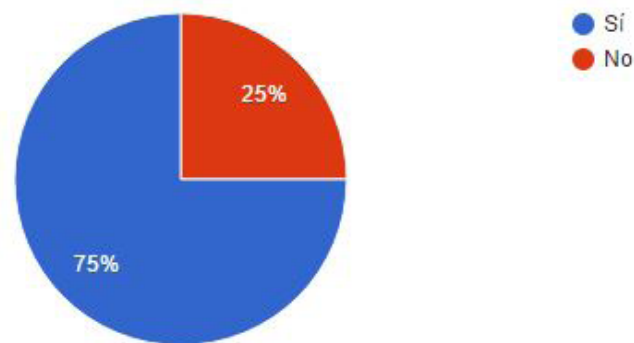
¿Qué material/materiales cree que sería adecuado para este producto?

Madera, plástico, metal ligero
plástico y madera
Aluminio, metraquilato
Acero
madera, polímeros un buen pvc o también metracrilato o prueba con un pet-g transparente para que se vea la bombilla LED de dentro
Madera
Metal
Acero inoxidable
Madera y acero

A51.

Muchas de las respuestas a esta pregunta se repetían, por lo que ha reducido. Prácticamente los materiales que los encuestados responden, tienen el mismo porcentaje.

¿Le gustaría que se pudiese modificar la intensidad de luz? (20 respuestas)



A52.

El 75% de los encuestados les gustaría que la intensidad de luz varíe, por lo que se podría estudiar esta posibilidad.

3.3 CONCLUSIONES DE LA ENCUESTA

Con los resultados de la encuesta, se podría definir cómo podría ser el diseño final. Si los encuestados tuvieran un perchero-lámpara en su vivienda, sería de un material cálido, como puede ser la madera, o un material translúcido como puede ser el plástico.

Además, los usuarios atienden a la estética una vez van a adquirirlo, por lo que es importante tener en cuenta este dato. También, son importantes las dimensiones, ya que como se ha comentado anteriormente, los usuarios optan por situar el producto en el recibidor y por ello no debe ser de grandes dimensiones (se tendrán en cuenta las dimensiones de percheros de pie que se encuentran en el mercado).

Atendiendo a las ventajas y desventajas que podría presentar un producto como el desarrollado en el Proyecto, los usuarios piensan que es una buena idea para poder ahorrar espacio, objetivo del mueble multifuncional.

También es interesante poder observar como un porcentaje por encima de la mitad de los encuestados, tienen en sus viviendas lámparas de paso, ya que el objetivo principal de que el producto presente luz, es que realice esta función.

4. DISEÑO CONCEPTUAL

4.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Para poder comenzar con el Proceso de Diseño propiamente dicho, se ha de plantear el enunciado del problema.

En el presente Proyecto, se diseñará un perchero que además de cumplir su función pueda abarcar una función adicional de modo que el usuario se encuentre satisfecho al poder adquirir un producto multifuncional.

Para lograr un resultado final que sea del agrado de los usuarios y que además cumpla con sus funciones de forma adecuada, es necesario establecer una serie de objetivos.

4.2 DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

Una vez aclarado cuál es el problema, el siguiente paso es establecer unos objetivos que conduzcan a la solución óptima de diseño. Para ello se va a estudiar las circunstancias que lo caracterizan y definen, como socioeconómicas, medioambientales o culturales entre otras.

Estos objetivos van a ayudar a ampliar y mejorar la definición del problema, ya que van a ayudar a acotarlo y además marcarán un camino para la obtención de una solución.

Para la definición de estos objetivos hay que realizar un estudio de las expectativas y razones de los promotores, un estudio de las circunstancias en las que operará el futuro diseño y buscar fuentes de recursos disponibles.

4.2.1 REQUISITOS DE DISEÑO

4.2.1.1 ESTUDIO DE LAS EXPECTATIVAS Y RAZONES DEL PROMOTOR

Este es quien encarga la realización del diseño y el que decidirá si la solución es válida. Puesto que el Proyecto no lo rige ningún organismo es decir prescinde de cualquier promotor externo, será el propio diseñador del producto quien establezca los requisitos a cumplir por el producto.

4.2.1.2 ESTUDIO DE LAS CIRCUNSTANCIAS QUE RODEAN AL DISEÑO

En este apartado se estudiarán el conjunto de circunstancias que de una manera u otra influyen directa o indirectamente en el funcionamiento adecuado del Producto. Se hablará del entorno que va a rodear al producto durante su uso.

4.2.1.3 ESTUDIO DE LAS CIRCUNSTANCIAS SOCIOECONÓMICAS

A nivel económico, el público objetivo al cual va destinado el producto serían mujeres y hombres de entre 28 y 65 años aproximadamente, y que a su vez son autosuficientes. Este público además tiene un nivel adquisitivo medio.

4.2.1.4 ESTUDIO DE LAS CIRCUNSTANCIAS MEDIOAMBIENTALES

Los factores ambientales que pueden condicionar el producto son factores relacionados con la selección de materiales utilizados y con los procesos de fabricación de éstos. Puesto que se va a buscar materiales que contaminen lo menos posible y procesos con bajo impacto.

4.2.1.5 RECURSOS DE UBICACIÓN

El producto diseñado en el Proyecto está enfocado para espacios interiores, ya sea para dormitorios, estudios, como el salón o el recibidor entre otros.

4.2.1.6 RECURSOS DISPONIBLES

Cuando se habla de los recursos disponibles para la realización de un proyecto, se ha de tener en cuenta los materiales, procesos de fabricación, presupuesto para su realización y periodo de tiempo en el que se quiere conseguir fabricarlo, entre otros. En este Proyecto, el presupuesto viene marcado por el mercado actual de productos que vienen de la misma familia.

4.2.2 ESTABLECIMIENTO DE LOS OBJETIVOS ESENCIALES Y DESEOS

Para la clara definición de los objetivos se tiene que estudiar los grupos que se ven afectadas por el diseño, estos son:

- Diseñador/Promotor
- Diseño
- Fabricante
- Usuario

Dentro del conjunto de los objetivos que se redactarán a continuación, se distinguirá entre:

- Restricciones (R)
- Objetivos Optimizables (O)
- Deseos (D)

4.2.3 LISTADO INICIAL DE OBJETIVOS

Objetivos de diseñador/ promotor

1. Que su estética sea del agrado de los usuarios. (O)
2. Que tenga un diseño sencillo para que se pueda vender a gran escala. (O)
3. Que sea ergonómico en cada una de sus funciones. (R)
4. Que su precio sea menor a productos de la competencia que cumplan las mismas funciones. (R)
5. Innovador. (R)
6. Que tenga la opción el cliente de personalizar el diseño en colores (la luz) (D)
7. Que tenga un diseño atractivo. (O)

Objetivos de diseño

8. Que tenga más de una función. (R)
9. Innovador. (O)
10. Que soporte agentes externos como productos de limpieza humedad, etc. (R)
11. Que el producto sea resistente al peso y a los golpes (involuntarios) (R)
12. Que sea agradable estéticamente. (R)
13. Que no suponga un peligro al usuario (R)

Objetivos de Fabricante

14. Que el producto y su embalaje utilicen el menor número de materiales posible. (O)
15. Que los materiales utilizados sean fáciles de mecanizar. (R)
16. Máquinas existentes y de uso generalizado. (R)
17. Uso de herramientas estándar. (R)
18. Que el tiempo de fabricación sea el menor posible. (O)
19. Que se construya en su mayoría de madera y algunas partes de plástico. (R)

Objetivos de Usuario

20. Que sea fácil de usar (R)
21. Que el tiempo de limpieza sea el menor posible (O)
22. Que el producto no se raye o sufra con facilidad (R)
23. Que sea fácil de mover (R)
24. Que el producto sea lo más económico posible (O)
25. Estética agradable (R)
26. Innovador (D)
27. Que tenga doble función (R)
28. Que sea ergonómico (R)
29. Que transmita confianza al usuario (R)
30. Aislar las partes eléctricas de los usuarios. (R)
31. Que soporte agentes externos como humedad, calor, productos de limpieza, etc. (R)

4.2.4 ANÁLISIS DE LOS OBJETIVOS Y SIMPLIFICACIÓN DE LOS OBJETIVOS

En este apartado se van a analizar los objetivos previamente citados, puesto que existen algunos objetivos que se repiten entre ellos. Con el fin de lograr el menor número de objetivos que definan de forma concisa el problema, se suprimen los deseos que se encuentren junto con un objetivo optimizable o restricción; después las restricciones que se encuentran repetidas con algún objetivo optimizable. Cuando todas las opciones repetidas son restricciones, se escoge la que menos restrinja.

1. Que su estética sea del agrado de los usuarios. (O)
- ~~7. Que tenga un diseño atractivo. (O)~~
- ~~12. Que sea agradable estéticamente. (R)~~
- ~~25. Estética agradable (R)~~
2. Que tenga un diseño sencillo para que se pueda vender a gran escala. (O)
- ~~20. Que sea fácil de usar (R)~~

Perchero con iluminación incorporada

- ~~3. Que sea ergonómico en cada una de sus funciones. (R)~~
- 28. Que sea ergonómico (R)

- ~~4. Que su precio sea menor a productos de la competencia que cumplan las mismas funciones. (R)~~
- 24. Que el producto sea lo más económico posible (O)

- ~~5. Innovador. (R)~~
- 9. Innovador (O)
- ~~26. Innovador (D)~~

- 8. Que tenga más de una función. (R)
- ~~28. Que tenga doble función (R)~~

- 10. Que soporte agentes externos como productos de limpieza, calor, humedad, etc. (R)
- ~~31. Que soporte agentes externos como humedad, calor, productos de limpieza, etc. (R)~~

- 11. Que el producto sea resistente al peso y a los golpes (involuntarios) (R)
- ~~22. Que el producto no se raye o sufra con facilidad (R)~~

- ~~13. Que no suponga un peligro al usuario (R)~~
- ~~29. Que transmita confianza al usuario (R)~~
- ~~30. Aislar las partes eléctricas de los usuarios. (R)~~
- 20. Que sea fácil de usar (R)

- ~~14. Que el producto y su embalaje utilicen el menor número de materiales posible. (O)~~
- ~~15. Que los materiales utilizados sean fáciles de mecanizar. (R)~~
- 18. Que el tiempo de fabricación sea el menor posible. (O)

4.2.5 TRANSFORMACIÓN DE LOS OBJETIVOS NO CUANTIFICABLES EN OBJETIVOS CUANTIFICABLES

- 1. Que su estética sea del agrado de los usuarios= Que sea lo más atractivo posible.
- 2. Que tenga un diseño sencillo para que se pueda vender a gran escala= Que sea lo más sencillo posible.
- 3. Que sea ergonómico= Que sea lo más ergonómico posible
- 4. Que el producto sea lo más económico posible
- 5. Innovador= Que se lo más novedoso posible.
- 6. Que tenga la opción el cliente de personalizar el diseño en colores (la luz)= Que sea personalizable.
- 7. Que tenga más de una función.
- 8. Que soporte agentes externos como productos de limpieza, calor, humedad, etc.= Que soporte el máximo de agentes externos posible.

9. Que el producto sea resistente al peso y a los golpes (involuntarios)= Que sea lo más resistente posible.
10. Que el tiempo de fabricación sea el menor posible.
11. Máquinas existentes y de uso generalizado.
12. Uso herramientas estándar.
13. Que se construya en su mayoría de madera y algunas partes de plástico.
14. Que el tiempo de limpieza sea el menor posible.
15. Que sea fácil de mover= Que el peso sea el menor posible.

4.3 DEFINICIÓN DE ESPECIFICACIONES

En el siguiente apartado se va a presentar la selección de restricciones y especificaciones de diseño seleccionadas para el producto. Para ello se va a tener en cuenta la opinión de los futuros compradores basándose en el cuestionario, véase anexo 3. Encuestas.

Las restricciones y especificaciones del producto elegidas para el producto, como se ha comentado en el párrafo anterior, se han obtenido teniendo en cuenta un cuestionario realizado a diferentes usuarios comprendidos en muy dispares rangos de edad que se ven involucrados, por un motivo u otro, en este ámbito.

1. Que sea lo más atractivo posible.
Variable: Estética
Escala: Proporcional
2. Que sea lo más sencillo posible.
Variable: Sencillez
Escala: Proporcional (número de piezas)
3. Que sea lo más ergonómico posible.
Variable: Ergonómico
Escala: Ordinal
4. Que sea lo más económico posible.
Variable: Coste
Escala: Proporcional
5. Que sea lo más novedoso posible.
Variable: Innovación
Escala: Ordinal
6. Que sea personalizable.

Perchero con iluminación incorporada

7. Que tenga más de una función.
8. Que soporte el máximo de agentes externos posible.
Variable: Resistencia
Escala: Proporcional
9. Que sea lo más resistente posible.
Variable: Resistencia
Escala: Proporcional
10. Que el tiempo de fabricación sea el menor posible.
Variable: Tiempo
Escala: Proporcional (minutos)
11. Que se fabrique con máquinas existentes y de uso generalizado
12. Que se usen herramientas estándar.
13. Que se construya en su mayoría de madera y algunas partes de plástico.
Variable: Materiales
Escala: Proporcional
14. Que el tiempo de limpieza sea el menor posible.
Variable: Tiempo
Escala: Proporcional
15. Que el peso sea lo más ligero posible.
Variable: Peso
Escala: Proporcional

Además, para abordar correctamente el problema y dar con una solución mucho más completa, es fundamental haber realizado previamente una completa y exhaustiva búsqueda de información para valorar posibles soluciones a este problema que se puedan encontrar en otros productos. Para ver el estudio completo y en su totalidad, véase anexo 1. Estudio de mercado; 1.4 Búsqueda de información.

5. ANÁLISIS DE SOLUCIONES

Durante el proceso de diseño se explora la situación que rodea el problema para establecer los objetivos y especificaciones que el producto debe satisfacer además de las condiciones y limitaciones a las que deberá someterse y cumplir.

A continuación se definen diseños como posibles soluciones al problema planteado.

Primeramente, para el desarrollo creativo de las alternativas de diseño que satisfaga un mayor número de especificaciones de diseño, se lleva a cabo un proceso creativo de brainstorming. Esta palabra inglesa significa tormenta mental o torbellino de ideas que se basa en una búsqueda de nuevas ideas a través de la estimulación propia o con varias personas con el objetivo de generar gran cantidad de ideas, sin importar que inicialmente puedan parecer muy descabelladas. La mayoría de estas ideas se descartarán en una etapa posterior, pero posiblemente algunas seguirán adelante.

El objetivo de este método es producir muchas ideas sin preocuparse de la calidad de las mismas. La finalidad de la búsqueda se centra, entre otras cosas, en:

- Una nueva concepción global del diseño
- Nuevas posibilidades de perfeccionar el diseño
- Mejora de partes concretas del diseño
- Propuestas para hacer cuestionarios
- Lugares para buscar información

Tras realizar este método creativo se obtienen diferentes alternativas mostradas a continuación, de las cuales una de ellas será la solución al problema de diseño.

Se va realiza el análisis y evaluación de las distintas propuestas generadas en torno al problema de diseño planteado a lo largo de este Proyecto, llegando así al producto final.

5.1. DESARROLLO DE PROPUESTAS

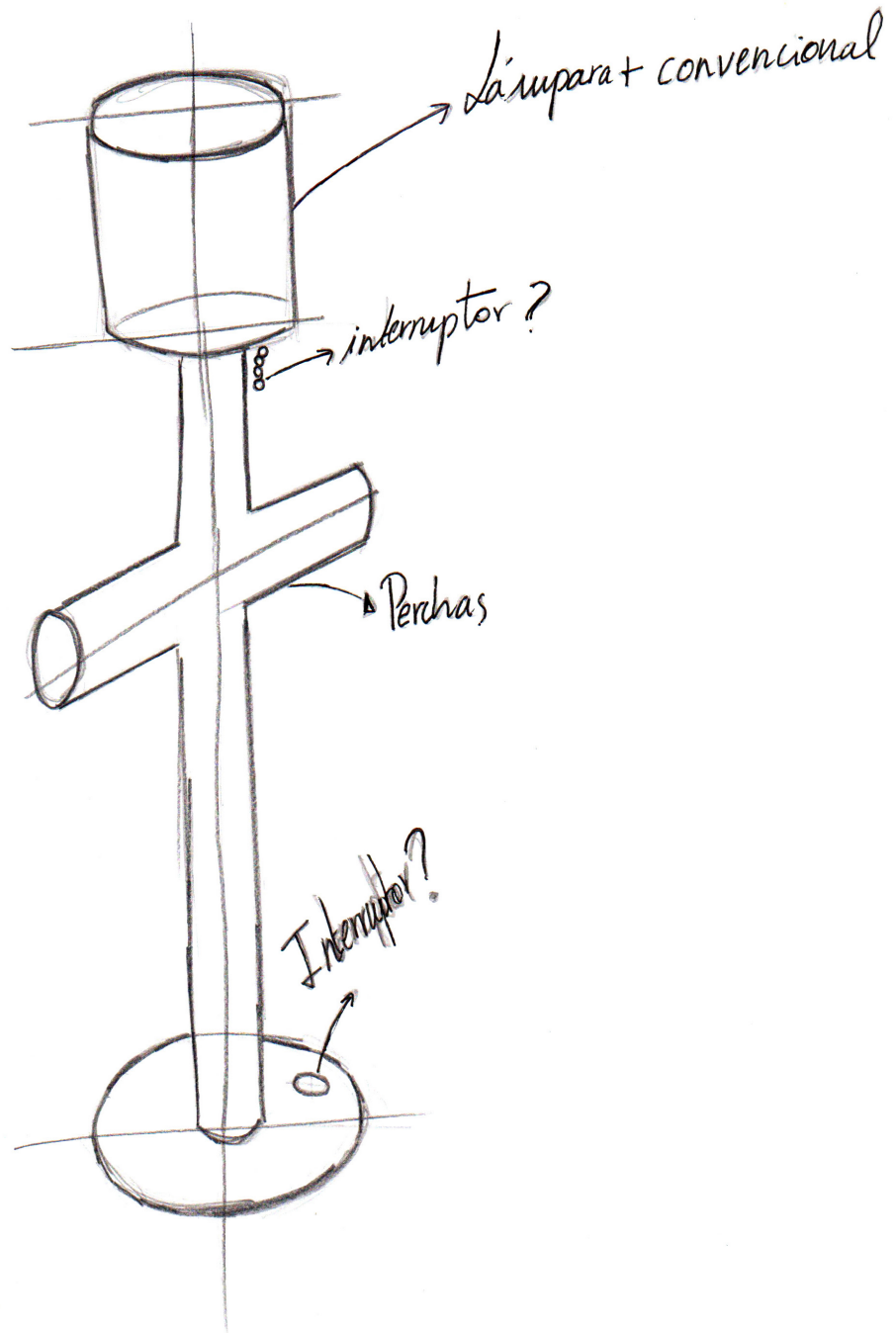
5.1.1 PROPUESTA 1

Esta alternativa destaca por la utilización de una lámpara de pie convencional pero que al añadirle las perchas se consigue el objetivo del Proyecto. Toda la estructura estaría hecha del mismo material, uniéndose mediante rosca las perchas.

La manera de poder encender la lámpara, tiene dos posibilidades, un interruptor de suelo para que el usuario no tuviera que hacer un esfuerzo en encender la lámpara o mediante un interruptor de cordel que se ocultaría en la mampara.

La base cuenta con que tiene unas proporciones razonables para que no vuelque el perchero causando así la rotura de la bombilla o la mampara.

Perchero con iluminación incorporada



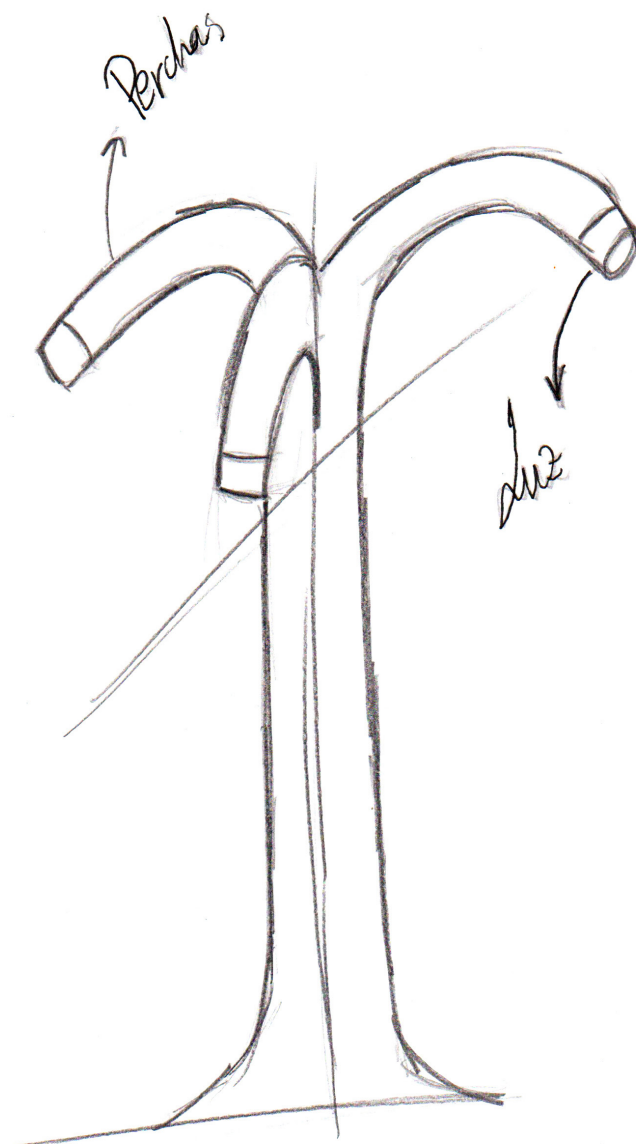
A53.

5.1.2 PROPUESTA 2

Esta idea se quería presentar como alusión a las palmeras de los fuegos artificiales, puesto que al tener la luz en un extremo lo hace más creativo y crea un ambiente más atractivo. Como se puede observar, la estructura estaría formada por una sola pieza a falta de las bombillas. Estas, estarían protegidas mediante una pantalla translúcida dejando así pasar la luz.

La base tendría forma de campana puesto que al tener las perchas tan separadas del centro, esta debe tener una superficie amplia para poder apoyar bien el peso.

El interruptor se encontraría en el suelo para no quitarle protagonismo a la forma del diseño, además que haría más cómodo su encendido.



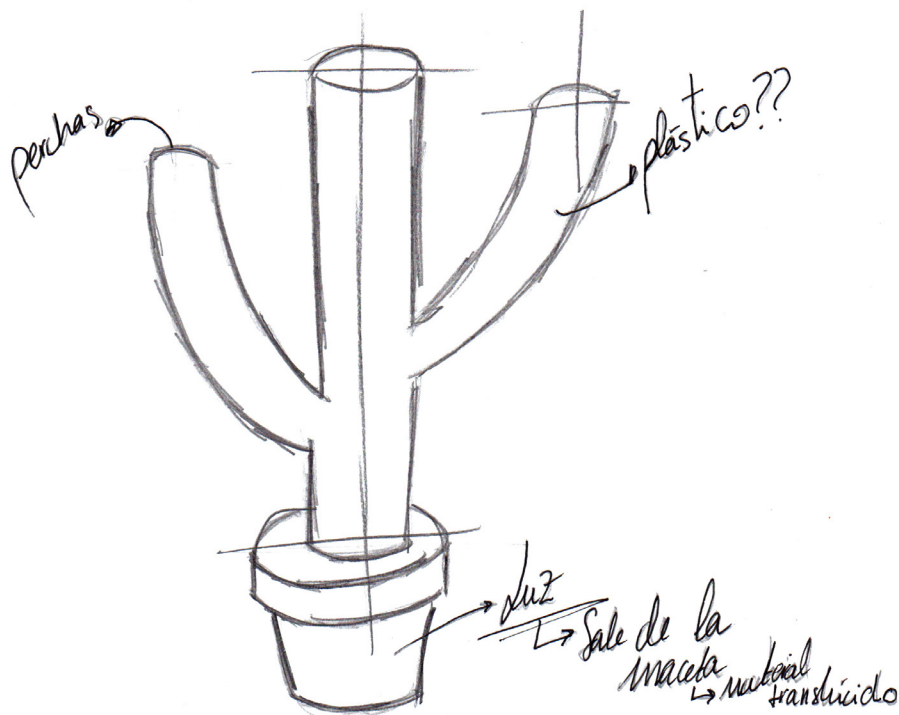
A54.

5.1.3 PROPUESTA 3

La siguiente alternativa tiene inspiración en los cactus que se podrían encontrar de forma decorativa en algunos espacios públicos como en el hall de un hotel, rellano de algunas casas, etc.

Se ha pensado, en centrar la iluminación en la maceta, puesto que daría más calidez al lugar. Puesto que se pretende que la maceta es la que porta la iluminación, esta debe de ser de un material que deje pasar la luz sin dificultades.

Las dimensiones del conjunto, hacen que se pueda acoplar en cualquier lugar de la vivienda. El encendido se encuentra sobre el tronco del cactus de forma oculta, para no dañar la estética del producto.

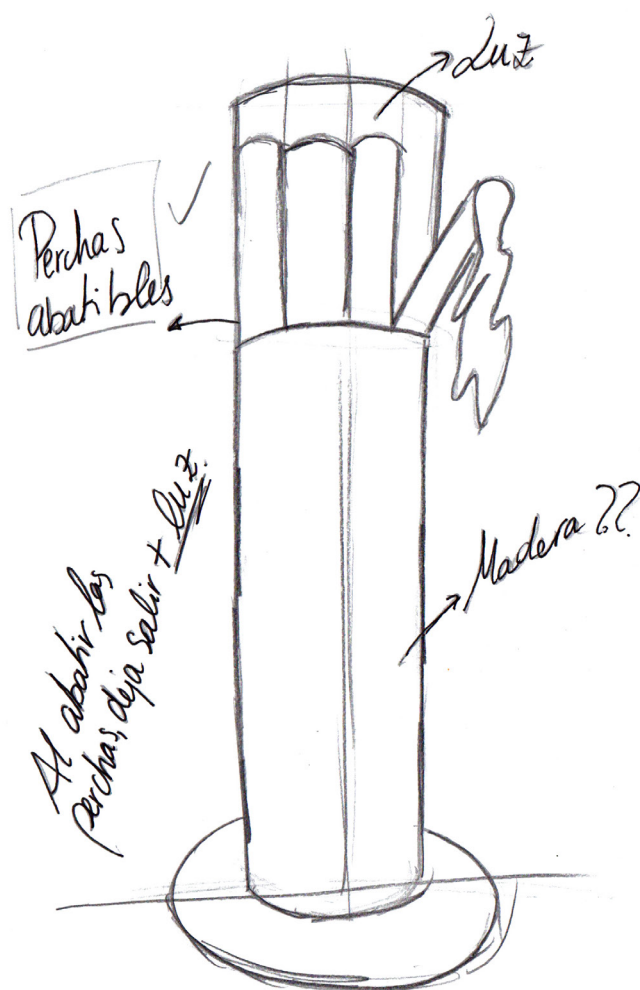


A55.

5.1.4 PROPUESTA 4

Esta propuesta se caracteriza por su forma tubular y la utilización de perchas abatibles. Puede recordar a las farolas de suelo que se colocan en el jardín para iluminar durante la noche. En su parte superior se encontraría la lámpara, con una parte oculta por las perchas. Puesto que éstas son abatibles, al colgar accesorios y desabatirlas, dejan pasar más luz.

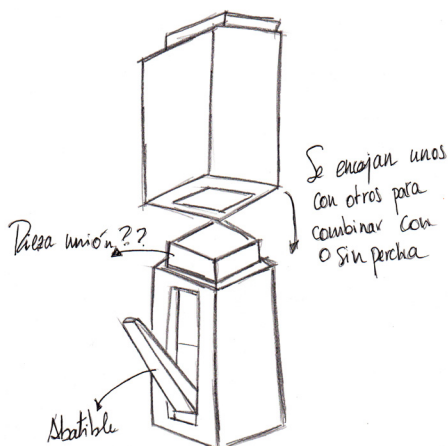
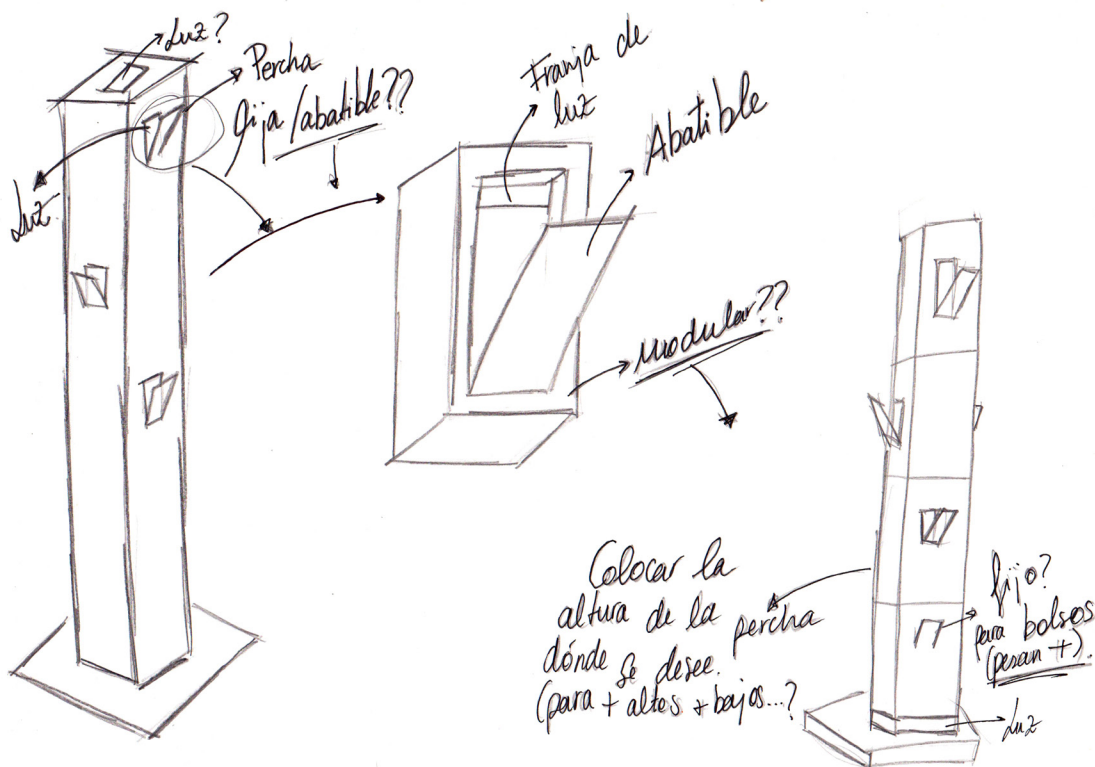
Su base, tiene unas dimensiones mayores que proporciona más estabilidad al producto. Es un diseño muy peculiar debido al abatimiento de las perchas, ya que el usuario tendría la posibilidad de dejarlas "ocultas" una vez que están en línea con la estructura



A56.

5.1.5 PROPUESTA 5

La siguiente propuesta, presenta una evolución a medida que se iban esbozando los bocetos. En un primer momento, las perchas se encontraban sobre la estructura con una pequeña franja lumínica. Al presentar la forma de la percha en una vista a parte, se vio la posibilidad de hacer estas abatibles cogiendo la idea de la propuesta anterior. Además también se pensó la idea de hacer el perchero modular y tener así la posibilidad de poder jugar con la posición de las perchas. Puesto que no se vio muy factible la franja de luz en las perchas, ya que al colgar accesorios taparían la luz y por ello dejaría de funcionar como lámpara, se vio la posibilidad de colocar la luz sobre la base.



A57.

5.2 EVALUACIÓN DE SOLUCIONES

Una vez obtenidas las alternativas de diseño a lo largo del proceso de diseño, es necesaria la evaluación de las mismas con objeto de obtener el diseño óptimo.

La evaluación se llevará a cabo a través de dos métodos:

- Método cualitativo: permite la clasificación mediante una escala ordinal de las distintas alternativas de diseño planteadas.
- Método cuantitativo: permite medir o cuantificar la evaluación de cada alternativa.

5.2.1 MÉTODO CUALITATIVO

Se ha seleccionado el método DATUM, que consta de los siguientes pasos:

- Se sitúan las diferentes soluciones y los objetivos que deben cumplir en una matriz.
- Se elige una de las soluciones como "DATUM" que suele ser un diseño existente que sirve como punto de partida.
- Se compara cada alternativa con cada objetivo en relación al "Datum". Si la solución cumple mejor el objetivo se coloca un (+), si se adapta peor un (-), y si no existe gran diferencia en su adaptación una (s).
- Se calcula por separado la suma de signos para cada alternativa, y estos resultados sirven para que se pueda realizar una decisión fundamentada.

En este caso, se elige como "DATUM" la propuesta 5, que servirá de referencia para comparar las otras propuestas.

Tras analizar los objetivos y especificaciones de diseño establecidos anteriormente, se destaca como esenciales y de mayor importancia para el análisis de evaluación, los siguientes:

- O1. Que sea lo más atractivo posible
- O2. Que sea lo más ergonómico posible.
- O3. Que sea lo más novedoso posible.
- O4. Que sea personalizable.
- O5. Que tenga más de una función.
- O6. Que soporte el máximo de agentes externos posible.
- O7. Que sea lo más resistente posible.
- O8. Que el tiempo de fabricación sea el menor posible.
- O9. Que se construya en su mayoría de madera y algunas partes de plástico.
- O9. Que se construya en su mayoría de madera y algunas partes de plástico.

	Propuesta 1	Propuesta 2	Propuesta 3	Propuesta 4	Propuesta 5
O1	-	S	-	S	
O2	+	-	-	S	
O3	-	S	-	S	D
O4	-	-	-	-	A
O5	-	S	S	-	T
O6	S	-	-	S	U
O7	S	-	-	S	Σ
O8	+	S	S	+	
O9	-	-	-	S	

Tabla A1.

	Propuesta 1	Propuesta 2	Propuesta 3	Propuesta 4
Σ+	2	0	0	1
Σ-	5	5	7	2
Σs	2	4	2	6
ΣT	-3	-1	-5	-1

Tabla A2.

Los resultados de la tabla anterior demuestran que la propuesta 5, DATUM, es la mejor valorada ya que ninguna de las otras propuestas resulta positiva con respecto a la misma, quedando en una posición inferior.

5.2.2 MÉTODO CUANTITATIVO

Una vez realizado el método cualitativo se procederá a realizar el método cuantitativo.

Este tipo de método se basa en obtener una cuantificación de la valoración de cada una de las alternativas, ponderando y estableciendo una escala común de cada una de las opciones para cada uno de los objetivos.

La metodología consta de los siguientes pasos:

- Enunciar y definir claramente cada uno de los objetivos o criterios que han de cumplir los diseños alternativos a evaluar.
- Clasificar los objetivos, registrando en una matriz de comparación el objetivo preferente de cada par.
- Ponderar los objetivos así clasificados asignando números índice.

- Establecer una medición utilizando una escala común del grado en que cada diseño alternativo satisface a cada uno de los objetivos.
- Calcular la media ponderada de adaptación de cada diseño alternativo los números índice.
- Seleccionar el diseño considerado como óptimo teniendo en cuenta los resultados obtenidos en los puntos anteriores.

Al igual que el método cualitativo, las especificaciones y objetivos considerados para el estudio de evaluación de alternativas son las siguientes:

- O1. Que sea lo más atractivo posible
- O2. Que sea lo más ergonómico posible.
- O3. Que sea lo más novedoso posible.
- O4. Que sea personalizable.
- O5. Que tenga más de una función.
- O6. Que soporte el máximo de agentes externos posible.
- O7. Que sea lo más resistente posible.
- O8. Que el tiempo de fabricación sea el menor posible.
- O9. Que se construya en su mayoría de madera y algunas partes de plástico.

Para clasificar los objetivos, se va a adoptar el siguiente convenio para construir la matriz de comparación:

- 1 Si el de la fila se prefiere al de la columna
- 0 Si el de la columna se prefiere al de la fila

	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	Total
O1	-	0	1	1	0	1	0	0	1	4
O2	1	-	0	0	0	1	1	0	0	3
O3	0	1	-	0	0	0	0	1	1	3
O4	0	1	1	-	0	0	0	1	1	4
O5	1	1	1	1	-	1	0	0	1	6
O6	0	0	1	1	0	-	0	1	1	4
O7	1	0	1	1	1	1	-	1	1	7
O8	1	1	0	0	1	0	0	-	0	3
O9	0	1	0	0	0	0	0	1	-	2

Tabla A3.

El orden de clasificación de los objetivos es el mismo que el de puntuaciones suma de horizontales.

Perchero con iluminación incorporada

Puesto que hay empates como bien se observa en los resultados, el orden es el siguiente:

- O7. Que sea lo más resistente posible.
- O5. Que tenga más de una función.
- O1. Que sea lo más atractivo posible
- O6. Que soporte el máximo de agentes externos posible
- O4. Que sea personalizable.
- O2. Que sea lo más ergonómico posible.
- O3. Que sea lo más novedoso posible.
- O8. Que el tiempo de fabricación sea el menor posible.
- O9. Que se construya en su mayoría de madera y algunas partes de plástico.

Para ponderar los objetivos, se establece una ponderación entre el 0 y 1 repartidos entre los distintos objetivos según la importancia relativa de los mismos. Este reparto puede ser completamente subjetivo.

Las puntuaciones de los objetivos con respecto a las propuestas, están comprendidas en el rango de valores de 1 a 5, siendo 5 el valor máximo de satisfacción y 1 el valor mínimo. De esta manera se calcula la puntuación final obtenida por cada propuesta mediante la suma de los valores dados a cada objetivo por su ponderación correspondiente.

- 5 Muy satisfactorio
- 4 Satisfactorio
- 3 Neutral
- 2 Poco satisfactorio
- 1 Nada satisfactorio

Orden objetivos	Ponderación	P. 1	P. 2	P. 3	P. 4	P.5
O7	1	3	4	3	4	4
O5	0.90	4	4	5	4	5
O1	0.80	2	3	4	4	5
O6	0.60	2	2	3	3	3
O4	0.50	1	1	1	1	5
O2	0.40	2	1	2	3	5
O3	0.30	1	3	2	4	5
O8	0.20	3	3	3	4	3
O9	0.10	1	1	1	5	5
Total		11.7	13.7	15.1	16.8	21.4

Tabla A4.

Tras comparar todas las propuestas y realizar la evaluación cuantitativa de ellas, se puede llegar a la conclusión de que la propuesta 5 es aquella que mejor satisface las especificaciones de diseño establecidas en anexo 4. Diseño conceptual; 4.2 Definición de objetivos; 4.3 Definición de especificaciones.

5.2.3 CONCLUSIÓN/JUSTIFICACIÓN

Hoy en día un entorno, como es el hábitat, se puede comprobar que el espacio es más reducido. Es por ello, que se considera necesario la adquisición de un mobiliario útil y funcional. Por eso, la creación de productos que poseen una doble funcionalidad, como en el caso del presente Proyecto, siempre favorece a un máximo ahorro para el aprovechamiento de espacio. El mobiliario es una parte fundamental para el estudio previo al desarrollo del Proyecto.

El diseño escogido, es el correspondiente a la Propuesta 5, ya que tal y como se ha demostrado previamente, es la alternativa que presenta unas características más acordes a los objetivos planteados en el anexo 4. Diseño conceptual.

A medida que se iban desarrollando las distintas alternativas se podía observar bajo el punto de vista de un diseñador, como el total de las alternativas eran más o menos viables en función de los distintos aspectos que se debían contemplar a raíz del listado final de especificaciones. Se ha llegado a esta conclusión a partir de un largo proceso metodológico de selección, donde se incluyen búsqueda de información, análisis del problema y establecimiento de objetivos.

En los siguientes apartados del presente Proyecto, se irán definiendo de forma más detallada algunos aspectos tales como las uniones, materiales y espesores de las distintas piezas constituyentes de la Propuesta definitiva, que son necesarios para la obtención del resultado final.

6. ESTUDIO ERGONÓMICO

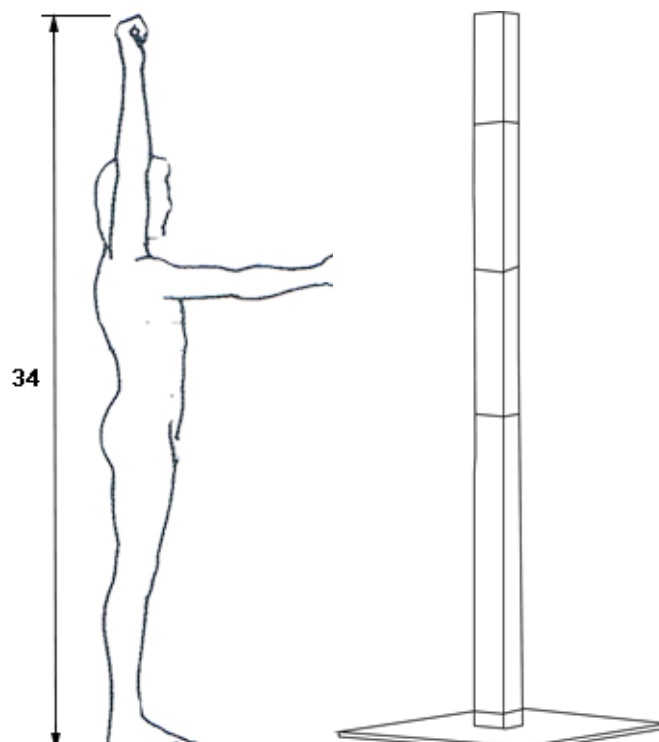
En este capítulo se aborda un completo estudio de ergonomía con el objetivo de conseguir que el producto del Proyecto cumpla con las funciones para las que está diseñado de la mejor manera posible. No se trata de restricciones ergonómicas, ya que al tratarse de un producto más bien personalizable (modular) y el usuario es el responsable directo de su montaje y puede configurar el mobiliario con las dimensiones que mejor se adapten a sus necesidades, podría decirse que son recomendaciones.

Cuando se trata de diseño de producto o diseño de espacios, hay que cuestionarse los usuarios, y las características del entorno donde se integrará el producto. Para ello la ergonomía es uno de los aspectos más importantes a tener en consideración, puesto que es el campo de conocimientos multidisciplinar que estudia las características del ser humano con la finalidad de adaptar los trabajos y los productos a sus capacidades y necesidades.

A continuación se desarrolla el estudio antropométrico del mobiliario mostrando analítica y gráficamente las dimensiones que están implicadas directamente en el uso del producto. Teniendo en cuenta el perfil de usuario analizado anteriormente, se incluye la tabla antropométrica para diseño de producto que engloba a la población española de adultos junto a los percentiles y dimensiones correspondientes. Estos datos antropométricos se utilizarán con el objetivo de adaptar el producto de manera correcta dando una solución aceptable para al menos el 90-95% de los usuarios.

Por ello, los cálculos que se van a realizar son una estimación de la altura máxima que podría alcanzar, y el espacio necesario para poder abatir la percha con la mano (en este caso con el dedo).

6.1 ALCANCE DE PIE HACIA ARRIBA



A58.

Altura máxima que puede alcanzar la composición modular para poder alcanzar las perchas sin tener la necesidad de utilizar una banqueta, escalera o punto de apoyo bajo los pies. Es una medida realizada en la posición estándar de pie y se utiliza para estimar un determinado alcance fácil, sin forzar la postura.

Para calcular la altura máxima de la composición modular cuando la persona se encuentra en posición de pie, hay que pensar en quiénes son los usuarios límite. En este caso sólo hay un usuario límite que va a establecer dicha altura, debido a que el objetivo de esta dimensión es que las personas de estatura más baja pueda alcanzar los módulos con percha situados más altos sin realizar cualquier tipo de esfuerzo. Al cumplirse esta dimensión, también se cumplirá el alcance de los usuarios más altos.

Por ello, se aplica el criterio de alcance y se trabajará con los datos del percentil 5 para mujeres.

Criterio: Alcance

Percentiles: 5% mujeres

Dimensiones: 34. Alcance de pie

Correcciones: No hay

Por consiguiente, la dimensión obtenida para la altura máxima de ubicación de la percha desde el suelo es de 1767 mm.

6.2 ANCHURA DEL DEDO ÍNDICE



A59.

Anchura mínima que debería tener el espacio lateral donde se integra la percha y poderla abatir sin tener que lastimarse el dedo.

Para calcular la anchura mínima del espacio lateral hay que pensar quiénes son los usuarios límite. En este caso, sólo hay un usuario límite que va a establecer dicha anchura, debido a que el objetivo de esta dimensión es que las personas con los dedos más anchos puedan utilizar las perchas con comodidad. Al cumplirse esta dimensión, también cumplirá que usuarios con dedos menos anchos lo puedan utilizar cómodamente.

Por ello, se aplica el criterio de espacio libre y se trabajará con los datos del percentil 95 para hombres.

Perchero con iluminación incorporada

Criterio: Espacio libre

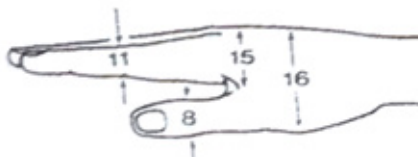
Percentiles: 95% hombres

Dimensiones: 10. Anchura del dedo índice

Correcciones: No hay

Se deberá diseñar el producto de manera que el espacio lateral de las perchas sea como mínimo de 23 mm

6.3 GROSOR DEL DEDO ÍNDICE



A60.

Anchura a mínima que debería tener el espacio vertical donde se integra la percha y poderla abatir sin tener que lastimarse el dedo.

Para calcular este espacio vertical mínima, se aplica el criterio de espacio libre y se trabajará con los datos del percentil 95 para hombres.

Criterio: Espacio libre

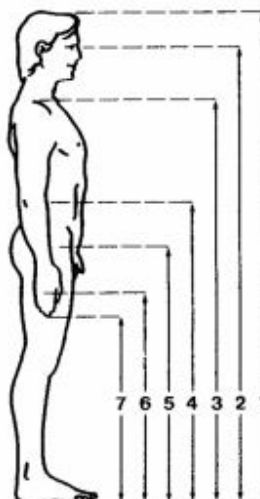
Percentiles: 95% hombres

Dimensiones: 11. Grosor del dedo índice

Correcciones: No hay

Se deberá diseñar el producto de manera que el espacio lateral de las perchas sea como mínimo de 21 mm.

6.3 ALTURA DE LOS NUDILLOS



A61.

También se ha tenido en cuenta, la altura del suelo al agarre con el puño, para saber de manera orientativa dónde podría ir la primera percha.

Para calcular esta altura se ha tenido en cuenta a los usuarios más altos para evitar la inclinación del cuerpo para dejar sus pertenencias, por lo que se trabaja con el percentil 95 de hombres.

Criterio: Alcance

Percentiles: 95% Hombres

Dimensiones: 6. Altura de los nudillos

Correcciones: No hay

Se debería diseñar el producto de manera que la altura mínima desde el suelo hasta la primera percha sea de 819 mm.

6.4 CONCLUSIONES

Tras la obtención de las dimensiones necesarias para desarrollar el diseño del Proyecto teniendo en cuenta los criterios antropométricos, es necesario establecer cuáles serán las dimensiones generales del mismo de modo que sea útil para el mayor número de usuarios. Para ello se deberá tener en cuenta las medidas estándar de los productos similares que se pueden encontrar actualmente en el mercado. Los resultados finales son los mostrados en la siguiente:

Teniendo en cuenta las dimensiones de productos similares, se ha decidido que la altura del producto estándar es de 1750 mm, abarcando así más usuarios. (Sin contar que se pueden añadir módulos).

La anchura máxima del producto, sin embargo, teniendo en cuenta el espacio que se ha de dejar para las perchas, se ha pensado que sería adecuado un mínimo de 100 mm.

Teniendo en cuenta la altura máxima y la altura hasta la primera percha, se podría calcular la altura de cada módulo:

Altura mínima total: 1750 mm

Altura mínima de la primera estructura: 820 mm

A esta dimensión, hay que quitarle el espesor de la base (30mm) para poder calcular las dimensiones de cada módulo. También se ha quitado la altura del módulo de luz, 80 mm, por lo que se habría que repartir la dimensión restante entre los módulos.

Se ha decidido hacer 5 módulos para la altura estándar puesto que es un número razonable además de que la altura de cada módulo es coherente.

Por lo tanto, las dimensiones de cada módulo son de 160 mm de altura, sin tener en cuenta la pieza de unión entre ellos.

6.5 TABLAS ERGONÓMICAS

Las tablas empleadas para la obtención de los cálculos anteriores son las siguientes:

19 - 65 AÑOS	HOMBRES				MUJERES			
	5 %	50 %	95 %	DT	5 %	50 %	95 %	DT
1. Estatura	1605	1725	1845	72,9	1490	1599	1708	66,4
2. Altura de los ojos	1498	1616	1734	71,9	1388	1495	1602	65,3
3. Altura de los hombros	1300	1413	1525	68,7	1199	1301	1403	62,1
4. Altura de los codos	992	1081	1169	54,2	917	998	1079	49,3
5. Altura de la cadera	827	912	997	52,1	729	804	880	46,1
6. Altura de los nudillos	678	748	819	42,7	652	715	778	38,6
7. Altura de la yema de los dedos	584	649	714	39,6	554	621	687	40,7
8. Altura desde el asiento	841	902	964	37,5	783	844	906	37,5
9. Altura ojos-asiento	723	783	843	36,5	677	735	793	35,3
10. Altura hombros-asiento	535	590	645	33,3	497	551	606	33,2
11. Altura codos-asiento	190	243	296	32,3	182	233	284	31,1
12. Espesor del muslo	133	159	184	15,6	124	154	184	18,2
13. Longitud nalga - rodilla	537	590	643	32,3	513	566	619	32,1
14. Longitud nalga - poplíteo	436	491	545	33,3	424	477	529	32,1
15. Altura de la rodilla	486	540	595	33,3	449	497	544	28,9
16. Altura poplíteo	387	436	486	30,2	350	397	445	28,9
17. Anchura de hombros	413	461	509	29,2	350	392	434	25,7
18. Anchura de hombros biacrómica	362	397	431	20,8	321	353	384	19,3
19. Anchura de caderas	307	357	406	30,2	301	367	434	40,7
20. Espesor del pecho	210	248	285	22,9	201	248	296	28,9
21. Espesor del abdomen	213	268	322	33,3	201	253	306	32,1
22. Longitud hombro - codo	328	362	396	20,8	298	328	358	18,2
23. Longitud codo - yema dedos	435	471	507	21,9	394	427	460	20,3
24. Longitud hombro - yema dedos	712	773	835	37,5	644	700	756	34,3
25. Longitud hombro - agarre	605	659	714	33,3	545	596	647	31,1
26. Longitud de la cabeza	180	193	207	8,3	166	179	191	7,5
27. Anchura de la cabeza	143	154	164	6,2	133	144	155	6,4
28. Longitud de la mano	171	188	205	10,4	158	174	190	9,6
29. Anchura de la mano	76	84	93	5,2	67	74	82	4,3
30. Longitud del pie	239	263	287	14,6	212	233	254	12,9
31. Anchura del pie	84	94	104	6,2	79	89	100	6,4
32. Envergadura	1633	1775	1916	86,4	1469	1594	1719	76,0
33. Envergadura de codos	857	937	1017	48,9	769	844	920	46,1
34. Alcance de pie hacia arriba	1906	2042	2179	83,3	1767	1892	2017	76,0
35. Alcance sentado hacia arriba	1132	1234	1337	62,5	1049	1142	1235	56,8
36. Alcance hacia adelante	715	773	831	35,4	646	700	755	33,2

Tabla A5.

DIMENSIONES ANTROPOMÉTRICAS DE LA MANO	HOMBRES				MUJERES			
	5 %	50 %	95 %	DT	5 %	50 %	95 %	DT
1. Longitud de la mano	173	189	205	10	159	174	189	9
2. Longitud de la palma	97	107	117	6	89	97	105	5
3. Longitud del pulgar	44	51	58	4	40	47	54	4
4. Longitud del índice	64	72	80	5	60	67	74	4
5. Longitud del corazón	75	83	91	5	69	77	85	5
6. Longitud del anular	65	72	79	4	59	66	73	4
7. Longitud del meñique	48	55	62	4	43	50	57	4
8. Anchura del pulgar	20	23	26	2	16	19	22	2
9. Grosor del pulgar	19	22	25	2	15	18	21	2
10. Anchura del dedo índice	19	21	23	1	16	18	20	1
11. Grosor del dedo índice	17	19	21	1	14	16	18	1
12. Anchura de la mano (metacarpo)	79	87	95	5	69	76	83	4
13. Anchura de la mano (con pulgar)	97	105	113	5	84	92	100	5
14. Anchura de la mano (mínima)	71	81	91	6	63	71	79	5
15. Grosor de la mano (metacarpo)	28	33	38	3	23	28	33	3
16. Grosor de la mano (pulgar)	44	51	58	4	40	45	50	3
17. Máximo diámetro de agarre	45	52	59	4	43	48	53	3
18. Máxima extensión	178	206	234	17	165	190	215	15
19. Máxima extensión funcional	122	142	162	12	109	127	145	11
20. Mínimo acceso cuadrado	56	66	76	6	50	58	66	5

Tabla A6.

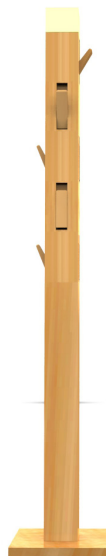
7. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL

Tal y como se ha comentado en los apartados anteriores, el producto que se diseña en este proyecto podrá cambiar de altura al gusto del usuario. La propuesta seleccionada para desarrollar este producto fue la número cinco. A esta propuesta se le han realizado una serie de mejoras una vez se empezó la selección de materiales así como el estudio ergonómico. Finalmente, el perchero estará compuesta por tres piezas principales, además de la base.



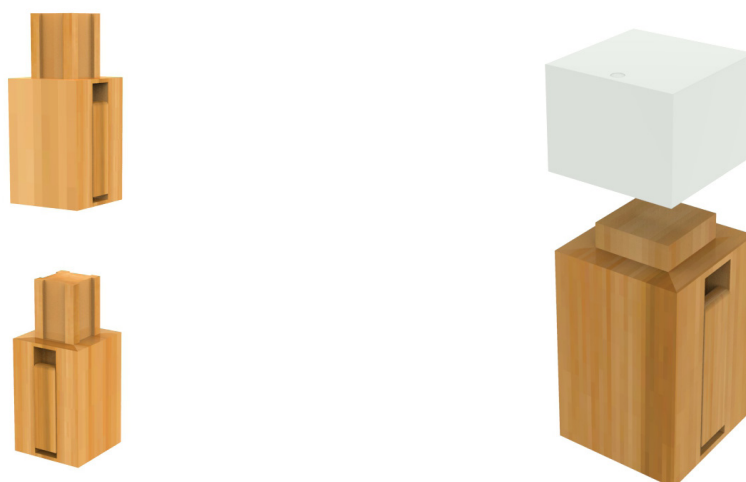
A62.

Aunque se va a establecer una altura estándar, que abarcaría a una gran parte de población, al ser modular el producto se puede ajustar en diferentes alturas, según las necesidades del usuario. Las dimensiones que se han seleccionado para el perchero lámpara, se han determinado en base a la búsqueda de información inicial realizada y a los cálculos de las medidas antropométricas.



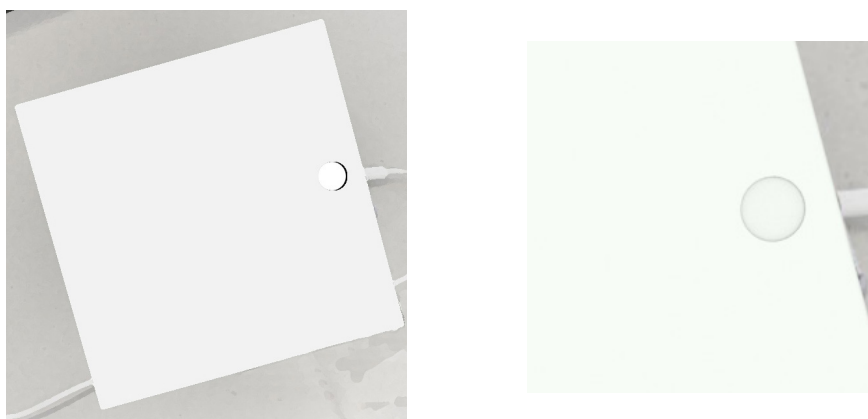
A63.

El montaje entre módulos será mediante encaje, que gracias a los elementos de unión, estos serán perfectamente resistentes a movimientos de torsión. Para el montaje de las piezas que conforman los módulos, para asegurar una buena y resistente unión, se ha visto conveniente la utilización de galletas de madera. La unión entre la estructura y la base, sin embargo, se realizará mediante el uso de tubillones para garantizar su estabilidad.



A64.

La pieza correspondiente a la lámpara está dotada de una batería externa, lo que permite al usuario colocar el producto en cualquier lugar de su vivienda. Además, es una pieza fácilmente extraíble para poder cargar la batería cómodamente. La forma de activar es muy sencilla, ya que dota de un interruptor sobre la tapa, que puede recordar al botón de un Iphone.



A65.

8. ESTUDIO DE MATERIALES

En este punto se estudia cuál serán los materiales más adecuados para los componentes del perchero-lámpara.

Después de realizar un estudio de mercado y ver las tendencias en cuanto al mobiliario, se ha observado que, aunque hay nuevos materiales que se van abriendo paso en el mercado, los clásicos siguen siendo los preferidos a la hora de diseñar. Sin embargo en el tipo de mueble que se ha tratado el Proyecto, la mayoría están fabricados de plástico, pero dado que los encuestados optan también por otro tipo de material, se ha optado por la utilización de este (plástico) para la ubicación de la luz. La estructura en sí, se ha pensado hacerla de madera puesto que este material siempre aporta calidez al hogar.

A continuación se analiza cada uno de estos materiales, con sus características y propiedades.

CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DE LA MADERA

Es un recurso renovable y sostenible, natural, con una belleza atemporal. Es resistente, con cierta flexibilidad que hace fácil su mecanizado, con un peso medio. Es un perfecto aislante eléctrico y térmicamente. Aunque es un material sensible a la humedad, que necesita tratamientos superficiales, aunque el producto que se presenta en el Proyecto al estar orientado para interiores, tiene muy pocas posibilidades de verse afectado por humedad exterior. En la mayor parte del mobiliario hábitat, es común el uso de este material.

CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DE LOS PLÁSTICOS

Son materiales prácticos y versátiles, de fácil limpieza y cuidado. Tienen resistencia a agentes químicos y ambientales, considerablemente ligeros frente a otros materiales, coste económico bajo, resistencia a impacto, tensión y compresión. Tienen cierta transparencia, son flexibles y moldeables, aislantes eléctrica, térmica y acústicamente. Son duraderos, seguros, reciclables y reutilizables.

8.1 SELECCIÓN DE MATERIALES

Para la selección del material adecuado, aunque previamente se ha comentado el tipo de familia de este, es necesario plantear cuáles son las características y propiedades que deberá cumplir cada uno de ellos.

8.1.1 MÓDULOS

Para la elaboración de los módulos que componen la estructura, se tiene que tener en cuenta una serie de características que el material debe cumplir.

- Resistencia a flexión: resistente al peso de los objetos que se cuelguen sobre ellos. Además tiene que ser una madera que sea fácil de mecanizar.

- Densidad baja: puesto que los módulos se van a acoplar los unos con los otros, y por lo tanto el propio usuario va a poder manejarlos, el peso ha de ser lo menor posible, siempre que cumpla con las otras características del producto.

- Precio: cuanto menor sea el coste, más competitivo será en el mercado.

Para la fabricación de este componente se han seleccionado posibles maderas para su realización.

Con todas estas características, en la siguiente tabla se presenta una posible opción:

HAYA	
Propiedades Técnicas	Densidad: 730 kg/m ³ Resistencia a flexión: 1100 kg/m ² Resistencia a compresión: 580 kg/cm ²
Características	Aserrado fácil Encolado fácil Clavado y atornillado sin dificultades Toma muy bien los tintes

ROBLE	
Propiedades Técnicas	Densidad: 710 kg/m ³ Resistencia a flexión: 1070 kg/m ² Resistencia a compresión: 580 kg/cm ²
Características	Aserrado fácil, salvo la dureza Encolado problemas con colas alcalinas y ácidas Clavado y atornillado fácil, salvo su dureza Riesgo de reacción con productos ácidos

DM	
Propiedades Técnicas	Densidad: 450 kg/m ³ Resistencia a flexión: 234*10 ⁴ kg/m ²
Características	Aserrado fácil Encolado fácil Clavado y atornillado fácil Muy buen acabado Muy duradero

Tabla A7.

8.1.1.2 CONCLUSIÓN

Los materiales que se han estudiado anteriormente, serían adecuados para la elaboración de las piezas, pero considerando aspectos referentes a los procesos de fabricación, al acabado final, el haya como madera es adecuada, pero teniendo también en cuenta que el precio es elevado por ser madera natural, se ha escogido la madera DM puesto que sus caras pueden ser canteadas y con ello colocar chapas de madera de haya, que es un color neutral. Además hay que tener en cuenta, que en el sector del mueble, este material es muy usado por sus características antes comentadas.

Para las perchas, sin embargo, como son piezas más pequeñas y van a tener que aguantar el peso de los objetos que se quieran colgar, se utilizará haya maciza.

8.1.2 BASE

La base, al igual que la parte modular, es de DM chapado en haya. Para darle estabilidad al producto, esta tiene que ser mayor que el ancho de los módulos. Además, la base estará apoyada sobre unos tacos de silicona que protegerá la madera de rayarse ante posibles deslizamientos.

8.1.3 PIEZA DE UNIÓN Y PRIMERA ESTRUCTURA

Tanto para la pieza de unión como para la pieza de unión, se necesita un listón de madera macizo. Teniendo en cuenta las maderas anteriores comentadas, se ha visto conveniente realizar solo la comparación entre Roble y Haya, ya que son indicadas para esta función. También se había planteado la utilización de listones de pino macizo, pero debido a su tendencia a deformación al mecanizarse, se ha descartado.

8.1.3.1 CONCLUSIÓN

Teniendo en cuenta las consideraciones que debe tener esta pieza, como es la resistencia a flexión o la resistencia a compresión, se ve conveniente la utilización de listones macizos de haya ya que posee unas mejores propiedades.

8.1.4 LÁMPARA

Para la elaboración de la lámpara, se ha pensado como material el plástico ya que durante el estudio de mercado, muchos son los fabricantes que optan por la utilización de este material.

Teniendo en cuenta que la lámpara está integrada al perchero, tiene que ser un plástico que presente cierta translucidez.

Para la selección del material más adecuado, se elige entre la base de datos del programa CES Edupack para poder comparar aquellos materiales que puedan cumplir con los requisitos. Para elegir el más indicado, se va a estudiar la relación densidad-precio que tiene cada uno de ellos:

	Densidad (kg/cm³)	Precio (€)
PE	939 - 960	1,55 - 1,71
PP	890 - 910	1,58 - 1,8
PVC	1,3e3 - 1,58*10 ²	1,5 - 1,66
PTFE	2,41e3 - 2,2*10 ²	11,1 - 12,6

Tabla A7.

Como se observa, el policloruro de vinilo y el teflón tienen una alta densidad, por lo que son descartados al igual que el polipropileno, por motivos económicos. Por lo que el material seleccionado para cubrir el material eléctrico y a la vez de dejar pasar la luz para iluminar, es el polietileno (PE). Además, este material es muy usado en percheros con lámpara incluida como bien se observa en el anexo 1. Estudio de mercado; 1.4 Búsqueda de información. Este también servirá como base para colocar el material eléctrico.

Este plástico, como muchos otros, tiene la ventaja de ser reciclable. Es importante para los diseñadores incentivar el desarrollo de proyectos utilizando materiales reciclables y así contribuir a un planeta más sostenible.

9. ESTUDIO ELÉCTRICO

Para la parte luminaria se tuvo varias ideas, que se fueron descartando al analizar los posibles problemas que podrían suponer. A continuación se disponen las alternativas que fueron surgiendo a medida que se iba desarrollando el Proyecto.

9.1 ALTERNATIVAS DE COLOCACIÓN DE LA LÁMPARA

· **Luminaria sobre la base.** En un primer momento, puesto que es una lámpara de paso y por lo tanto no tiene el objetivo de iluminar como lo haría cualquier lámpara convencional, se pensó colocar la luz sobre la base.

El problema que surgía con esta alternativa, era que a la hora de tener que cambiar la bombilla, puesto que el usuario tendría que agacharse y desmontar la base para poder cambiar la bombilla lo que hacía que los módulos se pudieran desmontar al volcar el producto.

· **Luminaria en el extremo superior mediante cableado.** Se vio la posibilidad de tener la lámpara en la parte superior. La corriente pasaría por medio de un cableado que iría por el interior de los módulos. El problema que se vio, fue que no sería fácil montar los módulos, ya que habría que estar pendiente de que el cable pase bien por ellos, además que podría quedar suelto y con ello que no encajaran bien los módulos.

· **Luminaria en el extremo superior mediante batería externa.** La idea de utilizar batería externa, se dio a que son muchos los lugares de una vivienda que no cuentan con toma de luz, por lo que al aplicar esta alternativa, el usuario podría colocar el producto en el rincón que sea necesario, sin preocuparse de tener que enchufarlo. El problema que se vio en esta alternativa, es el tener que cargar cada vez que se quede sin batería.

A pesar de este inconveniente, le daría una estética limpia al producto, además de iluminar mejor las prendas colgadas sobre las perchas.

Con estas tres posibilidades, se decidió realizar la tercer alternativa ya que como se comenta anteriormente, las otras alternativas tienen unos problemas que dificultarían al usuario utilizar el producto cómodamente.

9.2 SELECCIÓN DE LÁMPARA

Para la iluminación se ha optado por la utilización de bombillas led, ya que esta no transmite calor además de que su vida útil es muy larga.

Para el presente Proyecto se ha considerado la utilización de tiras de led. Para saber cuántas bombillas en concreto se necesitan, primeramente hay que concretar cuántos lúmenes serán precisos para cumplir con el objetivo de la lámpara. Se ha visto conveniente 600 lúmenes ya que esta intensidad es ideal para pueda iluminar las prendas que hay sobre el perchero o guiar al usuario por el hábitat de su vivienda, por lo que serían necesarias 60 bombillas del tipo 5050.



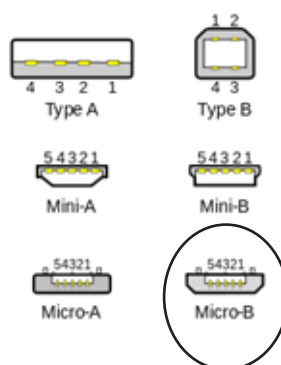
A66.

Para alimentar estas bombillas, y analizando dónde va colocada la lámpara, se ha visto necesario el uso de batería recargable, por ello se utiliza batería de ion litio. Solo sería necesaria una batería para poner en marcha la luz.



A67.

El circuito interno, se asemeja a los que se pueden encontrar en baterías externas de los móviles. A continuación se muestra una imagen de este circuito, que como se puede observar el puerto de alimentación es un micro USB, del cual sus pines irán soldados de forma correcta para que realice correctamente su función.



Pin 1	V _{CC} (+5 V)
Pin 2	Data-
Pin 3	Data+
Pin 4	Masa

A68.

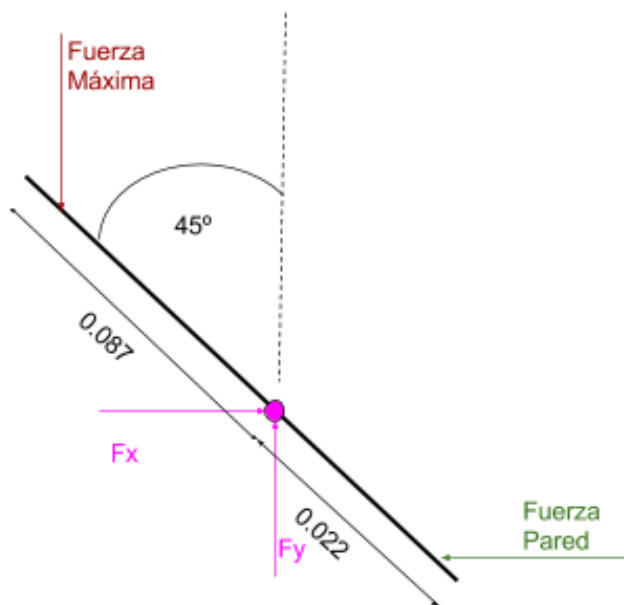
Teniendo en cuenta la información suministrada en la imagen anterior, los pines 1 y 4 son los que contienen la tensión, por lo que es importante saber esta información a la hora de soldar los cables.

El encendido de la lámpara, se realiza mediante un interruptor que se encontraría sobre la parte superior de la lámpara.

10. CÁLCULO ESTRUCTURAL

Para el desarrollo completo de un producto, es necesario el cálculo de los esfuerzos que debe soportar las piezas más críticas del conjunto. Por norma general, el mobiliario hecho de madera suele estar sobredimensionado y soporta cargas muy superiores a las de un uso normal. Por ello, con respaldo de un ensayo que se encontró en línea sobre un perchero, se toma como dato de carga en vertical de 20 N. Se ha supuesto que esta carga se reparte entre las perchas que tiene el perchero en su máxima altura, por lo que cada percha aguantaría 10 N. Se calculará si la percha aguantaría esta carga o si por el contrario rompería.

Para realizar el siguiente cálculo se deberá partir de una aproximación de las dimensiones de la percha, 110x22 mm. Este componente del diseño final se fabricará de haya maciza, donde a continuación se muestran los datos de resistencia del material. Para obtener si aguanta esta carga, primeramente se va a estudiar las sollicitaciones internas de la percha para hallar la zona más desfavorable y así poder comprobar si rompe o no.



* El peso de la barra no se va a tener en cuenta porque es mínimo (0,26 N)

$$F_{\max} = 10 \text{ kg} \cdot 9.8 = 98 \text{ N}$$

Dimensiones en m

$$\sum F_x = 0; F_x - F_p = 0; F_x = F_p$$

$$\sum F_y = 0; F_{\max} - F_y = 0; F_y = 98 \text{ N}$$

$$\sum M = 0; F_{\max} \cdot (0,087 \cdot \cos(45)) - F_p \cdot (0,22 \cdot \sin(45)) = 0; 693 - F_p \cdot 0,15 = 0; F_p = 402 \text{ N}$$

$$F_x = 402 \text{ N}$$

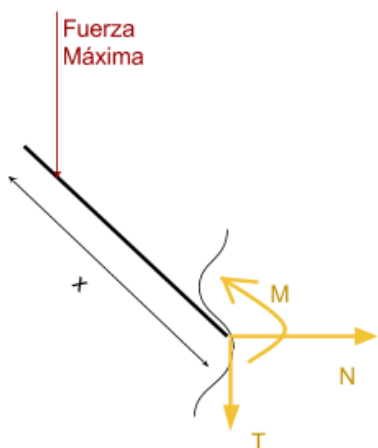
$$F_y = 98 \text{ N}$$

$$F_p = 402 \text{ N}$$

Una vez tenemos las fuerzas resultantes, se ha de realizar el diagrama del sólido libre para poder hallar la sección más desfavorables y sobre la que se comprobará si aguanta la fuerza máxima.

SOLICITACIONES INTERNAS

$$0 \leq x \leq 0,087$$



$$N = 0$$

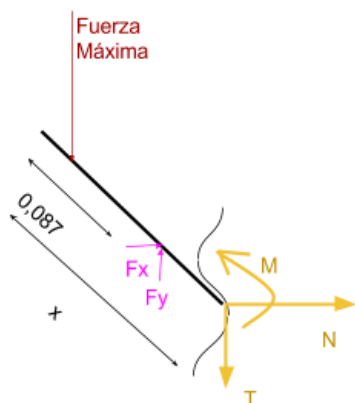
$$T = F_{\max} = 98 \text{ N}$$

$$M = F_{\max} \cdot x \cdot \cos(45) = 69,3x$$

$$x=0; 0 \text{ Nm}$$

$$x=0,087; 6,03 \text{ Nm}$$

$$0,087 \leq x \leq 0,22$$



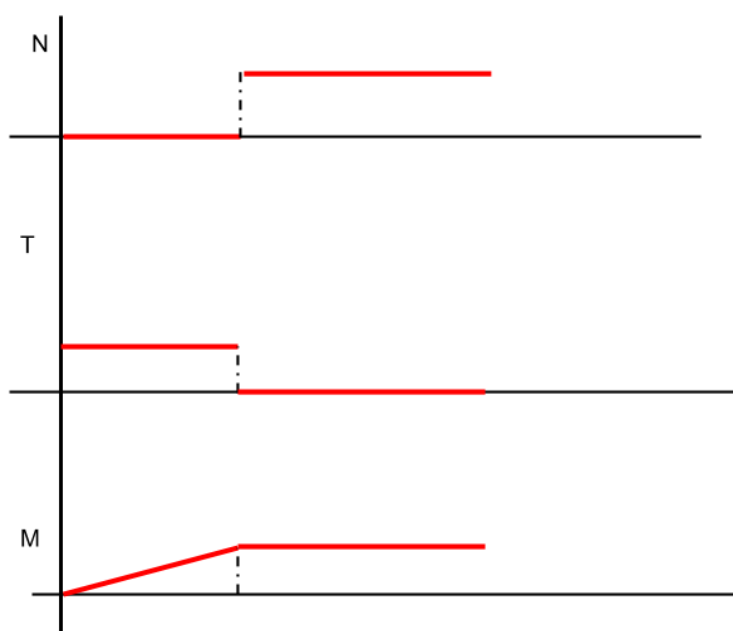
$$N = F_x = 402 \text{ N}$$

$$T = F_{\max} - F_y = 98 - 98 = 0 \text{ N}$$

$$M = F_{\max} \cdot (0,087 + (x - 0,087)) \cdot \cos(45) - F_y \cdot (x - 0,087) \cdot \cos(45)$$

$$= 69,3x - 69,3x + 6,03 = 6,03 \text{ Nm}$$

DSL



Perchero con iluminación incorporada

COMPROBACIÓN A ROTURA

$$\frac{\delta_{adm} \geq \delta_{eq}}{n_s}$$

Siendo δ_{adm} de la madera de haya = 120 kg/m^2
 $1,1761 \cdot 10^7 \text{ N/m}^2$

Siendo n_s 1.8

$$\frac{\delta_{eq} = F/A}{98}$$
$$675,31 \cdot 10^5$$

Siendo A el área más desfavorable.

$$1,47 \cdot 10^7 \geq 1,45 \cdot 10^5 \text{ CUMPLE}$$

11. DISEÑO GRÁFICO

11.1 NOMBRE COMERCIAL

Existen diferentes métodos para dar a conocer un producto, y todos ellos son una buena opción para conseguir acercarse aún más al público.

Antes de determinar cuál será el nombre comercial del producto, se deben considerar distintos aspectos.

En primer lugar se realizará un brainstorming de palabras que sugieran el producto y que tengan relación con el mismo. También es interesante la búsqueda de palabras en otro idioma, siempre con un significado relacionado con el producto.

Se pensó en jugar con las palabras perchero y lámpara, puesto que es lo que define en sí el producto. Por ello la traducción en inglés, rack light, lo define muy bien además de que es pegadizo, fácil de pronunciar y fácil de recordar.

11.2 LOGOTIPO

El logotipo permite identificar de forma gráfica y visual la marca y el producto. El diseño del mismo permitirá una mejor conexión con el usuario, y deberá ser lo más sencillo posible para poder ser recordado por el usuario en el primer golpe de vista.

Para conseguir los objetivos que debe cumplir el símbolo, se establecen propuestas que se analizarán dando a conocer el logo del producto.

11.3 ALTERNATIVAS

Rack Light

RACK LIGHT

Rack Light

A69.

11.4 IMAGEN CORPORATIVA

Teniendo en cuenta que se busca una imagen que sea fácil de recordar, que llame la atención y que además acompañe al producto, el logoimagen tiene que ser acorde con el producto. Por ello se ha pensado que la mejor alternativa es la tercera puesto que combina con el perchero-lámpara.

Tiene un toque moderno pero a la vez elegante gracias a la tipografía, ya que simula estar escrito mediante un pincel.

Rack Light

A70.

12. DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS

Para el desarrollo de un buen proyecto basado en el diseño de un nuevo producto, debe regirse por una serie de disposiciones legales y normas para garantizar su aprobación. A continuación se presentan las normativas reglamentos, criterios especificados que cumple el Proyecto.

NORMATIVA BASADA EN LA ELABORACIÓN DE PROYECTOS

- UNE 157001. Criterios generales para la elaboración de proyectos.
- UNE en ISO 9001:2008. Sistemas de Gestión de la Calidad.

Normativa aplicable a la generación de planos

- UNE 1026. Criterios generales para la elaboración de planos técnicos.
- UNE 1027:1995. Dibujos técnicos. Plegado de planos.
- UNE 1032:1982. Dibujos técnicos. Principios generales de representación.
- UNE 1135:1989. Dibujos técnicos. Lista de elementos.
- UNE 1035:1983. Dibujos técnicos. Cuadros de rotulación.
- UNE 1039:1994. Dibujos técnicos. Acotación. Principios generales, definiciones, métodos de ejecución e indicaciones especiales.
- UNE 1120:1996. Dibujos técnicos. Tolerancia de cotas lineales y angulares.

NORMATIVA APLICADA EN LOS MATERIALES

- UNE-EN 13354:2009. Tableros de madera maciza. Calidad de encolado. Método de ensayo.
- UNE 56-714. Tableros de partículas. Tableros normales. Características físico-mecánicas.
- UNE-EN 338:2010. Madera estructural. Clases resistentes.
- UNE-EN 384:2010. Madera estructural. Determinación de los valores característicos de las propiedades mecánicas y la densidad.
- UNE-EN 1382:2000. Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Resistencia al arranque de los elementos de fijación en la madera.
- UNE-EN ISO 11469:2001 "Plásticos. Identificación genérica y marcado de productos plásticos".
- UNE-EN 26891:1992. Estructuras de madera. Uniones realizadas con elementos de fijación mecánicos. Principios generales para la determinación de las características de resistencia y deslizamiento.
- UNE 16570. Herramientas para el trabajo de la madera.
- UNE-CEN/TR 15349 IN. Herrajes para muebles. Terminología de los elementos extraíbles y sus componentes.
- UNE-EN 15828. Herrajes para muebles. Resistencia y durabilidad.
- UNE-EN 15060. Pinturas y barnices. Guía de clasificación de sistemas de recubrimiento para materiales derivados de la madera utilizados en mobiliario de interior.

NORMATIVA APLICADA A LAS PARTES ELÉCTRICAS

- UNE-EN 60598-1:2009. Luminarias. Parte 1: Requisitos generales y ensayos.
- UNE-EN 50086-2-2/A11:1999. Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 2-2: Requisitos particulares para sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 50086-2-3/A11:1999. Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 2-3: Requisitos particulares para sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 60998-2-3:2005. Dispositivos de conexión para circuitos de baja tensión de usos domésticos y análogos. Parte 2-3: Requisitos particulares para dispositivos de conexión independientes con órganos de apriete con perforación del aislamiento.
- UNE 20315-1-1:2009. Bases de toma de corriente y clavijas para usos domésticos y análogos. Parte 1-1: Requisitos generales
- UNE-EN 60335-1:2012. Aparatos electrodomésticos y análogos. Seguridad.

Rack Light