



Universidad de Valladolid



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

LOREA:

**Conjunto lámpara-luminaria de intensidad
regulable adaptable a distintos entornos**

Autor:

Olabe Jiménez de los Galanes, Leire

Tutor:

**López del Río, Alberto
Departamento Teoría de la
Arquitectura y Proyectos
Arquitectónicos**

Valladolid, Julio de 2017

RESUMEN

En el presente documento se plantea, diseña y resuelve el proyecto de una luminaria que se adapte a distintas funciones, como puede ser la luz de trabajo o la luz ambiente, las cuales requieren una intensidad lumínica diferente. Con esto en mente, el resultado ha sido una luminaria de forma prismática hexagonal, por lo que ésta puede disponerse tanto vertical como horizontalmente a conveniencia. La luminaria puede dividirse en dos partes diferenciadas: una más pequeña de madera y otra más alta de plástico. Cada una de las caras que componen el hexágono de la sección se puede iluminar independientemente, por lo que hay varias combinaciones: cualquiera de las caras individualmente, dos de ellas, todas ellas... Con el fin de ampliar el rango de posibilidades la intensidad de las caras se puede regular, desde una luz suave para un entorno de relajación hasta una fuerte para un ambiente de trabajo. Todo esto es posible gracias a la autonomía proporcionada por unas baterías.

Además, y para ello, se complementa con el diseño de un pie en armonía con ella, tanto estética como técnicamente, de forma que amplíe sus posibilidades como lámpara, ya que así se puede elevar sobre el plano de trabajo o de lectura. En este elemento la lámpara tiene una toma a la corriente que usa tanto para funcionar como para recargar las baterías.

PALABRAS CLAVES

Luminaria

Tecnología LED

Portátil

Adaptable

ÍNDICE

| CONTENIDO | PÁGINA |
|-----------------------|---------------|
| MEMORIA | 7 |
| Justificación | 9 |
| Objetivos | 10 |
| Análisis de usuario | 13 |
| Estudio de mercado | 14 |
| Diseño | 26 |
| Encuesta | 26 |
| Desarrollo del diseño | 30 |
| Producto definitivo | 32 |
| Lámpara | 33 |
| Base | 38 |
| Carcasa | 42 |
| Lamas | 46 |
| Reflector | 50 |
| Junta | 52 |
| Tapa superior | 54 |
| Botonera | 56 |
| Goma | 58 |
| Tapa intermedia | 60 |
| Peso | 62 |
| Anclaje | 64 |
| Tapa inferior | 66 |
| Circuito eléctrico | 68 |
| Pie | 76 |
| Tubo recto | 78 |
| Rosca | 80 |
| Pie | 82 |
| Tuerca y arandela | 84 |
| Giro | 86 |
| Anillo II | 88 |
| Tubo curvo | 90 |
| Entrada | 92 |

| | |
|------------------------------|-----|
| Anclaje II | 94 |
| Anillo I | 96 |
| Protector | 98 |
| Ergonomía | 100 |
| Iluminación | 100 |
| Dimensional | 101 |
| Proporciones | 103 |
| Nombre | 104 |
| Conclusiones | 105 |
| CÁLCULOS | 107 |
| Centro de gravedad | 109 |
| Número de diodos | 111 |
| Autonomía de la batería | 111 |
| Área a pintar | 112 |
| Área a barnizar | 113 |
| PLANOS | 115 |
| PRESUPUESTO | 171 |
| PLIEGO DE CONDICIONES | 185 |
| Condiciones Generales | 187 |
| Condiciones Facultativas | 187 |
| Condiciones Específicas | 187 |
| Condiciones de Ejecución | 188 |
| BIBLIOGRAFÍA | 193 |
| Bibliografía | 195 |
| Relación de imágenes | 199 |
| ANEXOS | 203 |
| Diagramas sinópticos | 205 |
| Marcado CE | 231 |
| Integración | 234 |
| Maqueta | 236 |
| Ficha técnica pintura | 239 |
| Ficha técnica barniz | 243 |



MEMORIA

1. JUSTIFICACIÓN

A día de hoy, podemos encontrar en el mercado una inmensurable cantidad de modelos de lámparas y luminarias. Para cada función, hay lámparas con una serie de características que las hacen idóneas para realizarla: luz ambiente, luz de lectura, de estudio, etc. El objetivo que se persigue con este proyecto es obtener una luminaria que se pueda adaptar a varios escenarios de una manera fácil y sencilla.

La idea de este proyecto surge del planteamiento de un producto cuyo objetivo principal es la versatilidad.

Cuando se analizan las lámparas que hay actualmente en el mercado, primera fase en el proceso de diseño, se pueden clasificar según la luz que proyectan. Así, se distinguen claramente tres categorías: luz de trabajo, luz de lectura y luz general. La inmensa mayoría de las lámparas encajan en una u otra categoría, siendo raro el caso en el que una pertenece a más de una.

Lo que se persigue aquí es eliminar ese carácter de función única, permitiendo, con un solo elemento, la proyección de varios tipos de luz. Se busca crear un producto innovador que se adapte a cada usuario y a sus necesidades particulares en el espacio y en el tiempo; una lámpara que acompaña al usuario tanto en los momentos de estudio como en los de relajación, tanto en la lectura como en un ambiente más social.

2. OBJETIVOS

Los objetivos que se pretenden cumplir a lo largo del desarrollo de este proyecto son los que se muestran a continuación:

FUNCIONALIDAD

El producto ha de cumplir una función vital: iluminar. Sin embargo, no cualquier tipo de iluminación es válida para obtener el carácter multifuncional que se desea. Por un lado, la luz debe poder orientarse para satisfacer la función de trabajo o lectura.

Por otro lado, la intensidad de la luz emitida por esta luminaria tiene que poder regularse para adaptarse a los mencionados ambientes y usos.

ERGONOMÍA

La luz ha de adaptarse a diferentes situaciones: trabajo intenso, lectura, ambiente... Por tanto, se tiene que poder escoger en qué dirección se emite la luz y a qué intensidad para amoldarse a las necesidades del cliente en cada momento.

Por otra parte, tanto sus dimensiones generales como la de sus botones tienen que ser las correctas para un fácil uso por parte del cliente, cuya edad puede variar bastante, como se verá en el análisis de usuario.

SEGURIDAD

A pesar de que se pueda escoger la intensidad y dirección de la luz, y que se pueda mover de un lugar a otro, esto no tiene que poner en peligro la salud ni la integridad de los usuarios.

OBJETIVOS

ESTÉTICA

La estética general del producto ha de ser cuidada y lo suficientemente limpia como para encajar en muchos escenarios: dormitorios, con luz de lectura o una luz general; oficinas, con varias mesas de trabajo; habitaciones de estudiantes o salas de lecturas públicas o privadas.

Cuando hablamos de una estética cuidada y limpia nos referimos a una estética atemporal, de líneas sencillas, sin ornamentos y para nada recargada, persiguiendo el simple propósito de facilitar su inserción en el mayor número de entornos.

ASEQUIBILIDAD

A diferencia de cuando salieron al mercado, todos los componentes electrónicos presentes necesarios en una pieza de diseño como ésta son hoy en día perfectamente asequibles. Por otro lado, alternativas a la obsoleta bombilla tradicional abarataría no sólo el precio final de mercado del producto, sino también el coste de uso de esta luminaria.

A pesar de perseguir la meta de que se adapte a varios escenarios, se persigue también la accesibilidad económica del conjunto. Que éste vaya a cumplir varias funciones no tiene que suponer, bajo ningún concepto, un excesivo encarecimiento de su precio en el mercado. Es decir, aunque cumpla las funciones de tres lámparas distintas no puede costar lo mismo que tres lámparas por separado.

ECODISEÑO

Se procurará usar la menor variedad de materiales, facilitar la reutilización de estos y el uso de materiales reciclados en la medida de lo posible.

FACILIDAD DE USO

A pesar de buscar tener tantas opciones de intensidad y dirección, no puede ser difícil ni el aprendizaje ni el uso de esta luminaria. A la hora de hacerse con una lámpara nueva, siempre parecerá más atractiva –a la mente- aquella que parece tener un fácil uso, una que no sea complicada.

MEMORIA

ALCANCE DEL PROYECTO

Una vez definidos los objetivos, conviene también delimitar el alcance del proyecto.

- 1/ La finalidad del proyecto es crear una lámpara de estudio y trabajo, usando luces LED.
- 2/ Tendrá una función secundaria que es poder adaptarse para ser luz ambiente.
- 3/ Otras funciones a mayores quedan fuera de los objetivos de este proyecto.
- 4/ No se busca que la lámpara sea útil en el 100% de los escenarios que pudieran presentarse ni que solucione todos los problemas de iluminación que puedan surgir, pues esto sería prácticamente imposible.

3. ANÁLISIS DE USUARIO

De lo dicho en los anteriores párrafos, se deduce que esta lámpara está dirigida a casi toda la población.

En un extremo de ella encontramos a los infantes. Desde una edad temprana hacer deberes y estudiar se convierte en una tarea constante. Así, la presente luminaria se convierte ya en un instrumento que forma parte de los utensilios de estudio.

Con esta misma función, no dejará de estar presente en la mesa de estudio según aumenta la edad. Y no hay que pensar sólo en usuarios privados, sino también en colectivos: puede estar presente en lugares como bibliotecas, estudios u oficinas.

Del mismo modo, desde temprana hasta avanzada edad puede ser usada como luz de lectura ya sea en el escritorio, como en la mesita de noche, cerca del sofá, etc.

La luz ambiente es la función con la que más escenarios se cubren: estudios, cuartos, salones, etc.

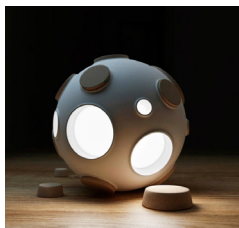
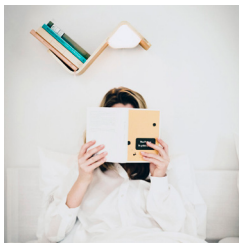
Todo lo anteriormente dicho afecta al diseño de varias maneras.

- 1/ El tamaño de la lámpara tiene que ser manejable por todo aquel que la tenga. Por ello, no puede ser ni muy grande ni muy pesada.
- 2/ El tamaño de los botones tiene que ser lo suficientemente grandes.
- 3/ El aprendizaje ha de ser fácil, pues pueden usarla tanto niños como gente mayor.
- 4/ Por comodidad de todos los posibles usuarios, los cambios que haya que realizar en la lámpara para adaptarla a las diferentes circunstancias no pueden ser tediosos ni llevar mucho tiempo.

4. ESTUDIO DE MERCADO

Como última etapa antes de abordar el diseño de la luminaria es imprescindible investigar el mercado con dos fines fundamentales: en primer lugar, encontrar inspiración en los productos existentes, analizando pros adaptables o mejorables y contras a evitar en el propio diseño; y en segundo lugar asegurar que la luminaria resultante sea original.

A continuación se muestran los productos considerados más relevantes de entre los analizados.



LILILITE Thijs Smeets & Liedewij



Fig 1

Hecha de una sola pieza de madera, esta lámpara tiene varias funciones. Por un lado, iluminar. Además, el vértice sobre el que está la bombilla sirve como separador de páginas e interruptor: cuando se quita el libro de la estantería, la luz se enciende y cuando se vuelve a colocar, se apaga. Por otro lado, el otro vértice de la estantería presenta un valle para apoyar y almacenar libros.

Asegura ser fácil de montar y además, gracias al uso de bombillas intercambiables LED, se puede conseguir cualquier color e intensidad.

Sus medidas son 41x19x21 cm y su peso es de 1.6 kg. Está en el mercado a un precio de 149€

PROS/ Fácil aprendizaje de uso.
Multifuncional.
Sencillo pero funcional

CONTRAS/ Anclada a la pared, por tanto inmóvil. No es problema pues está pensada para estar anclada sobre la zona de lectura.
Requiere de una instalación previa.

MEMORIA

YONOS SART LAMP Tim Predzimirski



Fig 2

Esta luminaria tiene muchas funciones para ser un objeto tan pequeño.

Para empezar, es una lámpara que ilumina gracias a LEDs blancos y RGB. El color se puede escoger en una aplicación para el móvil o tableta.

Gracias al altavoz Bluetooth se pueden hacer llamadas y hablar por teléfono en modo manos libres. Al tener altavoces también se puede escuchar la radio, y oír las notificaciones que lleguen al móvil o tableta que esté vinculado a la lámpara.

Por otro lado, tiene una entrada USB para poder cargar dispositivos electrónicos.

Está hecho de cristal mate soplado manualmente y de acero inoxidable, lo que lo hace adecuado para muchos ambientes y escenarios.

PROS/ Multifuncional.
Portátil.
Estética atractiva, que encaja con muchos escenarios.
Tanto luz de trabajo como ambiente.

CONTRAS/ Luz emitida difícil de dirigir.

TIMP Lutz Pankow



Fig 3

Esta lámpara de diseño alemán tiene forma de L. Sus medidas son 50x112 cm y su peso 2.7 kg. A diferencia de las anteriores luminarias, la fuente de luz es un tubo fluorescente LED. Como el propio equipo de diseño afirma, es una mezcla entre lo tradicional –aportado por la madera- y la tecnología más moderna –aportado por los LEDs.

Como la mayoría de las lámparas estudiadas y analizadas, además de un botón on/off, también cuenta con un regulador de la intensidad de la luz.

Esta luminaria no tiene manera de poder dirigir la luz y tampoco se puede mover la base de sitio –salvo que se desatornille cada vez que se desee-, lo que la convierte en una pieza fija e inmóvil.

PROS/ Puramente funcional.

CONTRAS/ Cambiar la dirección de la luz es bastante laborioso, puesto que al no tener articulaciones la única manera de redirigir la luz es moviendo toda la lámpara.

MEMORIA

ARMSTRONG Cinstantin Bolimond



Fig 4

Completamente portable gracias a su batería, esta luminaria imita la superficie lunar. Los cráteres son cilindros de corcho que se va quitando según la cantidad de luz que se desee. Esta luz está producida por LEDs blancos.

PROS/ Estética muy atractiva.
Portátil.

CONTRAS/ Sólo adecuada para luz ambiente.

FRANK Pana Objects



Fig 5

Esta lámpara de escritorio tuvo su fuente de inspiración, claramente, en un cachorrito.

Pesando un kilo y midiendo 31x18x22cm, esta luminaria tiene cuatro patas que, correctamente orientadas, pueden dirigir la luz en múltiples direcciones.

Su precio en mercado es de 100€.

PROS/ Estética muy atractiva.

CONTRAS/ Cambiar la dirección de la luz es bastante laborioso.
Dependiente siempre de la toma de corriente.
Su semejanza con un animal puede provocar rechazo.
Gran tamaño

MEMORIA

FLEXO DE ESTUDIO Green Ice



Fig 6

Se ha escogido este modelo de flexo como representación de todos los flexos de trabajo que existen en el mercado y que son, a grandes rasgos, iguales. Es quizá el modelo de lámpara más corriente, asequible –pues está en el mercado por 35€- y fácil de encontrar en las tiendas.

Se trata de un flexo blanco o negro articulado por dos puntos, la base y el brazo, cuyos LEDs pueden iluminar desde blanco frío a blanco cálido.

La manera de interactuar con la lámpara es mediante unos botones táctiles que tiene en su base y que sólo con rozarlos con la punta del dedo, accionan la lámpara.

PROS/ Funcional.
Luz perfectamente dirigible.
Botones táctiles.

CONTRAS/ Limitada luz de trabajo.
Sensación de objeto completamente funcional.

PIN Aditya D. Chiplunkar



Fig 7

Diseñada específicamente para producir una luz que cree un ambiente de concentración y estudio, esta lámpara puede dirigir la luz en cualquier dirección y altura.

Su diseñador garantiza que es ligera, portátil y fácil de ensamblar.

Sus medidas son, aproximadamente, 58cm de altura y 46cm de largo.

Gracias a su fuente de luz alargada y completamente orientable, esta lámpara es perfecta para un ambiente de trabajo y estudio.

PROS/ Completamente adaptable la dirección de la luz.

CONTRAS/ Limitada a luz de trabajo.

FLEXIBLE LED DESK LAMP Satechi



Fig 8

Este flexo tiene muchos puntos a favor: su estética limpia encaja en cualquier escenario, se puede usar tanto como de flexo de trabajo como de luz para lectura en la cama, tiene un cuello flexible que permite orientar la luz en casi cualquier dirección deseada, cuenta con un puerto USB para poder cargar aparatos electrónicos como el móvil, la intensidad de la luz se puede ajustar manteniendo el dedo en el botón correspondiente hasta alcanzar la intensidad deseada, el botón on/off también es táctil, y, por último, usa LEDs.

Se encuentra en el mercado en color plateado por un precio de \$60

PROS/ Botones táctiles.
Dirección de la luz completamente adaptable.

CONTRAS/ Limitada a luz de trabajo

BENTO Yue Design



Fig 9

El funcionamiento de esta lámpara es bastante sencillo: se tira hacia arriba del lacito de cuero en la parte superior y ésta se levantará encendiendo la luz. Gracias al tubo telescópico, se puede fijar la altura de la luz en la deseada para cada ocasión.

Además de ser luz ambiente, sus diseñadores aseguran que es perfecta para el escritorio también.

Sus materiales son plástico, aluminio y silicona; sus medidas son diámetro 13 y altura 12 cm, y su peso es de 700g.

PROS/ Altura de la luz regulable.
Portable.

CONTRAS/ Dirección de la luz no regulable.

THE HYDRANT LAMP Eric Galano



Fig 10

Esta lámpara de trabajo es de tamaño compacto. Cuenta con un brazo que gira en torno a su eje, permitiendo dirigir la luz en muchas direcciones, o enfocarla a la zona de trabajo. Además de ese giro, permite otro más: la base de madera queda quieta y se pueda girar el cuerpo blanco, en el que está el brazo.

Su estética es minimalista, pero cálida gracias a la madera.

Este elemento de diseño se obtiene por mecanizado de las diferentes partes.

No cuenta con batería, por lo que va en todo momento conectado a la corriente.

Su base está cubierta por una tela antideslizante, un fieltro.

PROS/ Estética atractiva.
Luz perfectamente dirigible.

CONTRAS/ Limitada a luz de trabajo.
Dependiente siempre de la corriente.

CONCLUSIONES

Como se ha podido observar, se pueden clasificar las lámparas de la siguiente manera:

1/ Prioridad

Estética: aquéllas en las que su apariencia pesa más. Ej. Frank.

Funcionalidad: aquéllas en las que cumplir su función está por encima de tener una estética impoluta. Ej. Flexo de estudio.

2/ Función de la luz

Luz de trabajo, lectura: pertenecen a esta subdivisión aquellas lámparas que tienen una luz más intensa, que favorecen la concentración. Ej. Pin.

Luz ambiente: aquéllas cuya luz es menos intensa y que pretenden iluminar suavemente una estancia. Ej. Armstrong light trap.

Viendo esta clasificación es muy fácil explicar qué se pretende con este proyecto: generar una lámpara cuyo cimiento principal sea la funcionalidad, pero que le siga muy de cerca la estética; generar una lámpara cuya luz sea de trabajo, pero que también tenga luz ambiente.

5 . D I S E Ñ O

En el presente apartado se trata el proceso de diseño de la lámpara, desde los primeros bocetos hasta obtener el producto definitivo.

ENCUESTA

Tras hacer unos bocetos iniciales, surgieron unas preguntas: ¿Cómo prefiere la gente los flexos? ¿Qué materiales son los más apreciados? Esta clase de preguntas sólo pueden ser contestadas por las mismas personas a las que va dirigido el producto: los consumidores.

Por ello, se pensó en una serie de preguntas que lanzar al público mediante una encuesta online. Hacer esto fue posible gracias a la plataforma Formularios de Google. Se presentan a continuación las preguntas con sus respuestas, junto con algún comentario.

La primera pregunta fue saber la edad aproximada del encuestado. Esto se hizo para ver si había alguna relación entre la edad y los gustos de la persona. Tras analizar todos los resultados, no se descubrió ninguna relación evidente entre edad y preferencias. Ver Fig 11.

La siguiente pregunta, la primera en materia de lámparas, quería resolver una gran duda: ¿Realmente interesa a la población que la dirección de la luz se pueda cambiar o sólo era un objetivo de la diseñadora? Como se puede apreciar, al 97% de los encuestados le parecía una característica atractiva. Ver Fig 12.

Basándome en mi propia experiencia, todos los flexos que había tenido tenían una bandeja que hacía de contrapeso para el brazo de la lámpara. Pero ¿era algo que la gente echaría en falta si no está presente? Con un simple vistazo a la gráfica, y leyendo comentarios en “otro” como <cuanto más pequeña, mejor>, queda claro que no es un componente que la gente echaría de menos. Ver Fig 13.

DISEÑO

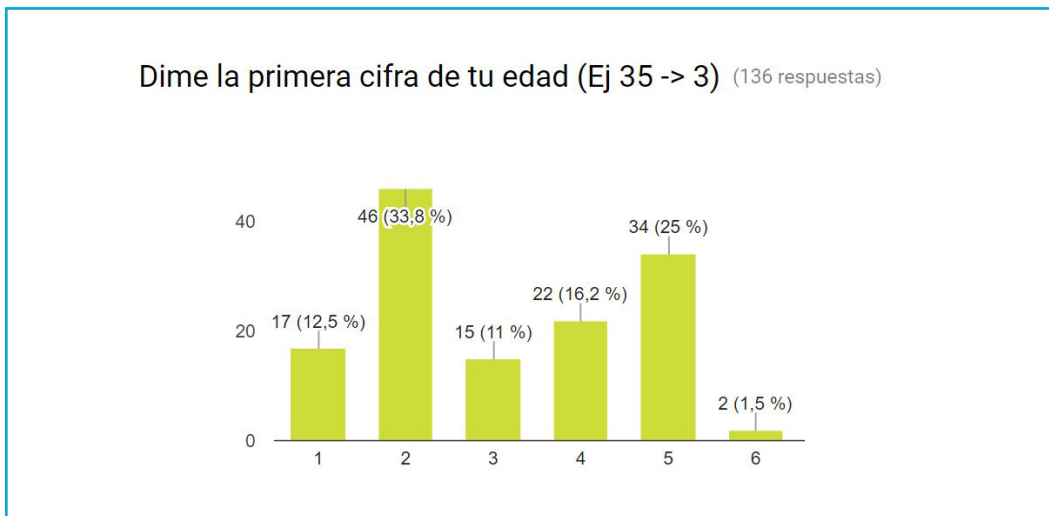


Fig 11



Fig 12

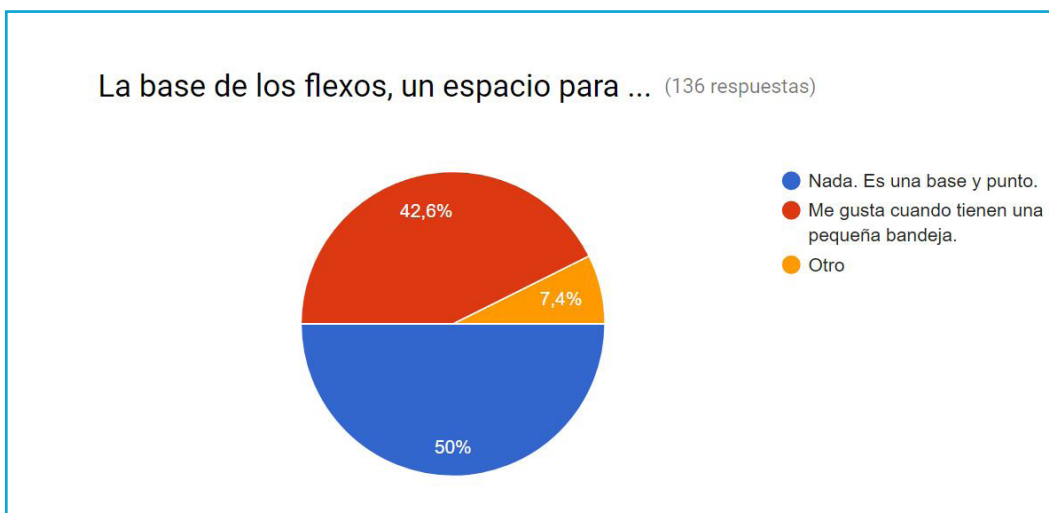


Fig 13

MEMORIA

Con esta siguiente pregunta se aseguraba que se necesita algo más que una lámpara en la mesita de noche, pues mucha gente realiza actividades que requieren luz de trabajo. Ver Fig 14.

Sin embargo, una lámpara podía ser difícil de colocar en las abarrotadas mesitas de noches que la gente posee. Puede que fuera buena idea que no se tuviera que colocar en la propia mesita. Ver Fig 15.

La preferencia estaba clara: los flexos metálicos era lo que más gustaba. Sin embargo, como se descubrió más tarde hablando con algunos de los encuestados, no era una preferencia basada en el gusto. Es decir, habían contestado “metal” porque era a lo que estaban acostumbrados, pues todos sus flexos eran los clásicos metálicos. Ver Fig 16.

Podemos, a la vista de los resultados, sacar varias conclusiones. En primer lugar, el que se pueda cambiar la dirección de la luz ha entrado en la lista de objetivos. En segundo lugar, hay que contemplar seriamente la posibilidad de que no se tenga que apoyar sobre una mesa. Y en tercer lugar, tanto la base como los materiales son los campos en los que la población está más dividida en cuanto a sus respuestas. Eso se traduce, para quien diseña, en mayor libertad.

DISEÑO

¿Sueles trabajar, leer, estar al ordenador, etc, en la cama? (136 respuestas)

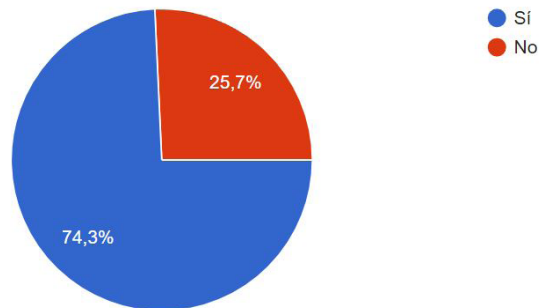


Fig 13

Fig 14

Tu mesita de noche, ¿está muy abarrotada? (Puedes ir a comprobarlo, aquí espero)

(136 respuestas)

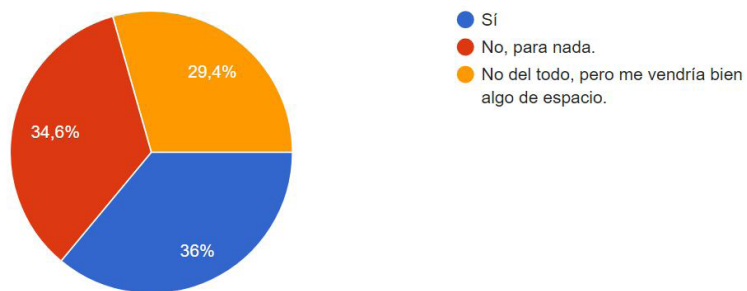


Fig 15

¡Última pregunta! En cuanto a materiales para lámparas, ¿cuáles son tus preferencias?

(136 respuestas)

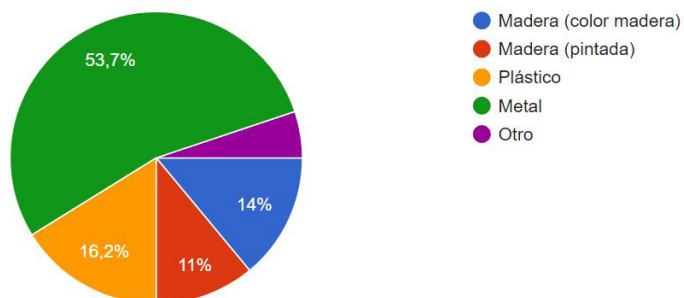


Fig 16

MEMORIA

DESARROLLO DEL DISEÑO

Teniendo en cuenta todo lo anteriormente descrito, se empezó a crear la lámpara objetivo de este trabajo.

Tras varios bocetos, todos ellos desechados al final, surgió el que posteriormente daría paso a la lámpara definitiva; ver Fig 17. Se trataba de un prisma cuadrado, que se podía disponer vertical, horizontal o anclado a la pared; ver Fig 18. Al trabajar un poco sobre este boceto pronto surgió la idea de que no fuera un cuadrado de sección, sino un pentágono o un hexágono. Ya desde un principio se tuvo la idea de que las caras se pudieran iluminar independientemente unas de otras para, así, escoger la dirección en la que se proyecta la luz. Se decidió que tras una carcasa plástica estarían las luces, Fig 19.

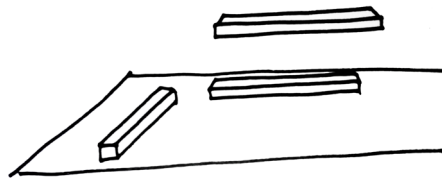


Fig 17

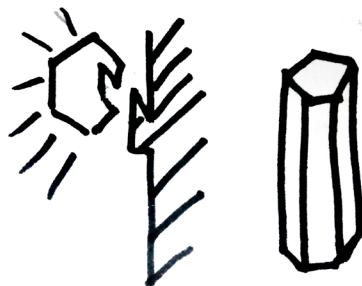


Fig 18

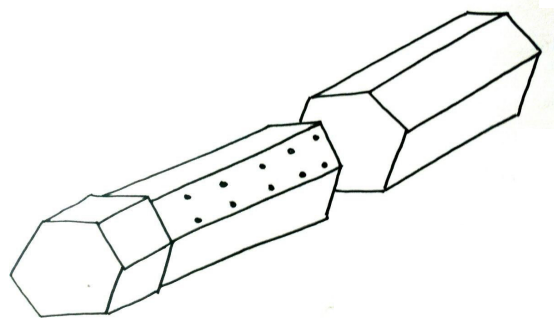


Fig 19

PRODUCTO DEFINITIVO

En paralelo al diseño de la lámpara se estuvo trabajando otro elemento a mayores. Se trata de un pie para lámpara, aunque el pie no fue la primera solución.

Se empezó por buscar unas patas que mantuvieran la lámpara por encima de la mesa. Las Fig 20-21 son ejemplos de esto. Más adelante, se trabajó la idea de que fuera anclada a la pared y pivotara sobre el punto de anclaje. Esto se haría gracias a un macho roscado que estaría sujeto siempre a la pared, Fig 22. Éste encajaría en un agujero roscado en la cara inferior de la lámpara y permitiría sostenerla sobre el plano de trabajo. Este mecanismo presentaba múltiples problemas, como el proceso tedioso de roscar la lámpara a la pared, el movimiento restringido de la lámpara y que el macho quedaría visto cuando no se estuviera utilizando. Finalmente se optó por un pie con base en el suelo, que permitiría tanto elevar la lámpara por encima del plano de trabajo como el giro de la misma. Ver Fig 23. Esta solución tenía más ventajas: el pie podía ser desplazado a cualquier lugar, se podía diseñar de tal manera que la lámpara tuviera en él su toma de corriente y hacía de la lámpara un diseño más completo.

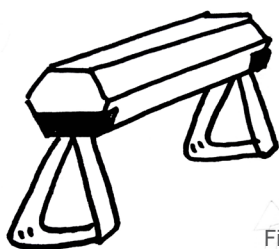


Fig 20

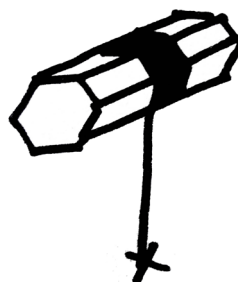


Fig 21

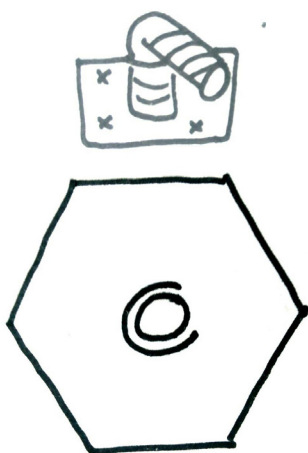


Fig 22

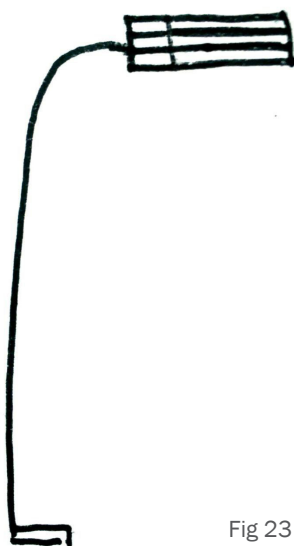


Fig 23

6 . PRODUCTO DEFINITIVO

El producto final es una lámpara con forma de prisma hexagonal. Tiene una base de madera y una parte superior, la que proyecta luz, plástica. La luz se puede dar de una manera concreta pues cada una de las caras del prisma se puede encender de manera independiente. En una de las caras de la base se encuentra la botonera con los siguientes botones: uno por cada cara, uno para encenderlas todas a la vez y dos reguladores de intensidad, uno para aumentarla y otro para disminuirla. En la cara opuesta a la botonera tiene una entrada micro-USB para poder cargar la lámpara y justo encima un diodo que indica el estado de la batería.

Esta lámpara, por sí sola, puede ponerse vertical u horizontal, apoyada sobre cualquiera de sus caras. Pero además tiene un pie. La lámpara se encaja en el pie mediante un anclaje que tiene en su base, a través del cual también se puede cargar. Todos estos mecanismos se explicarán en las siguientes páginas.

Para otorgarle independencia a este elemento de diseño, cuenta con baterías para poder desconectarlo de su punto de carga y poder disponerlo donde se desee.



Fig 24

6.1 LÁMPARA

A continuación, se pasa a explicar pormenorizadamente las piezas que componen la lámpara.



Fig 25

MEMORIA

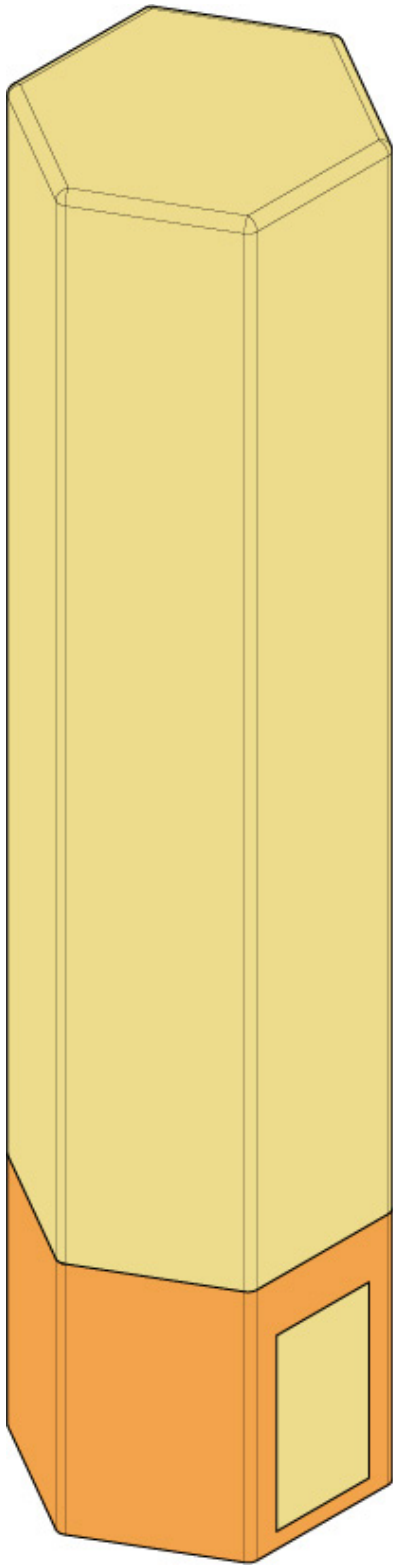


Fig 26

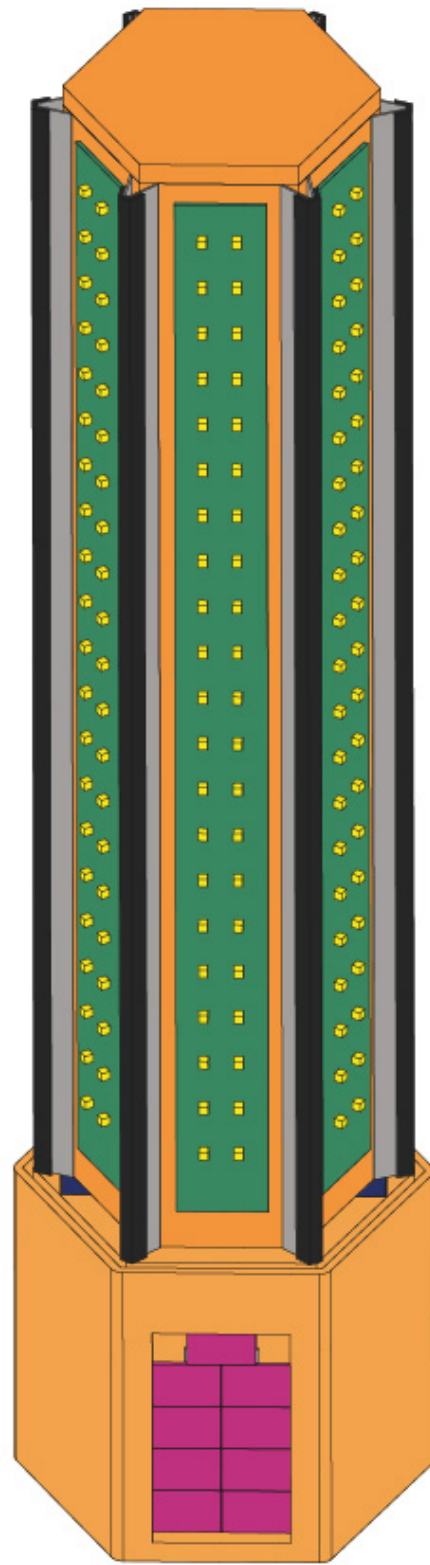


Fig 27

PRODUCTO DEFINITIVO

Las figuras 26 y 27 son unas perspectivas de la lámpara con y sin carcasa y botonera. La Figura 28 es una planta del objeto, de nuevo sin la carcasa. Así, con estas figuras se puede tener una primera impresión de cómo es la lámpara por dentro.

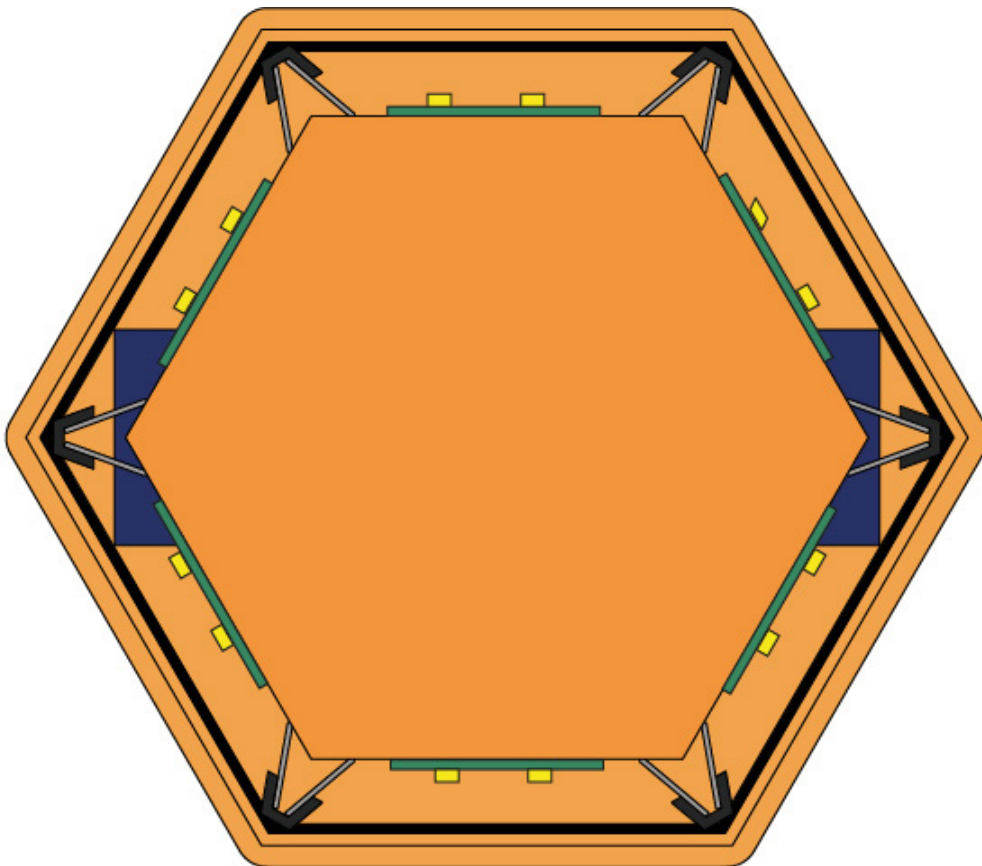


Fig 28

MEMORIA

En estas páginas se presentan varias secciones del conjunto, para tener una segunda visualización de cómo es por dentro el producto.

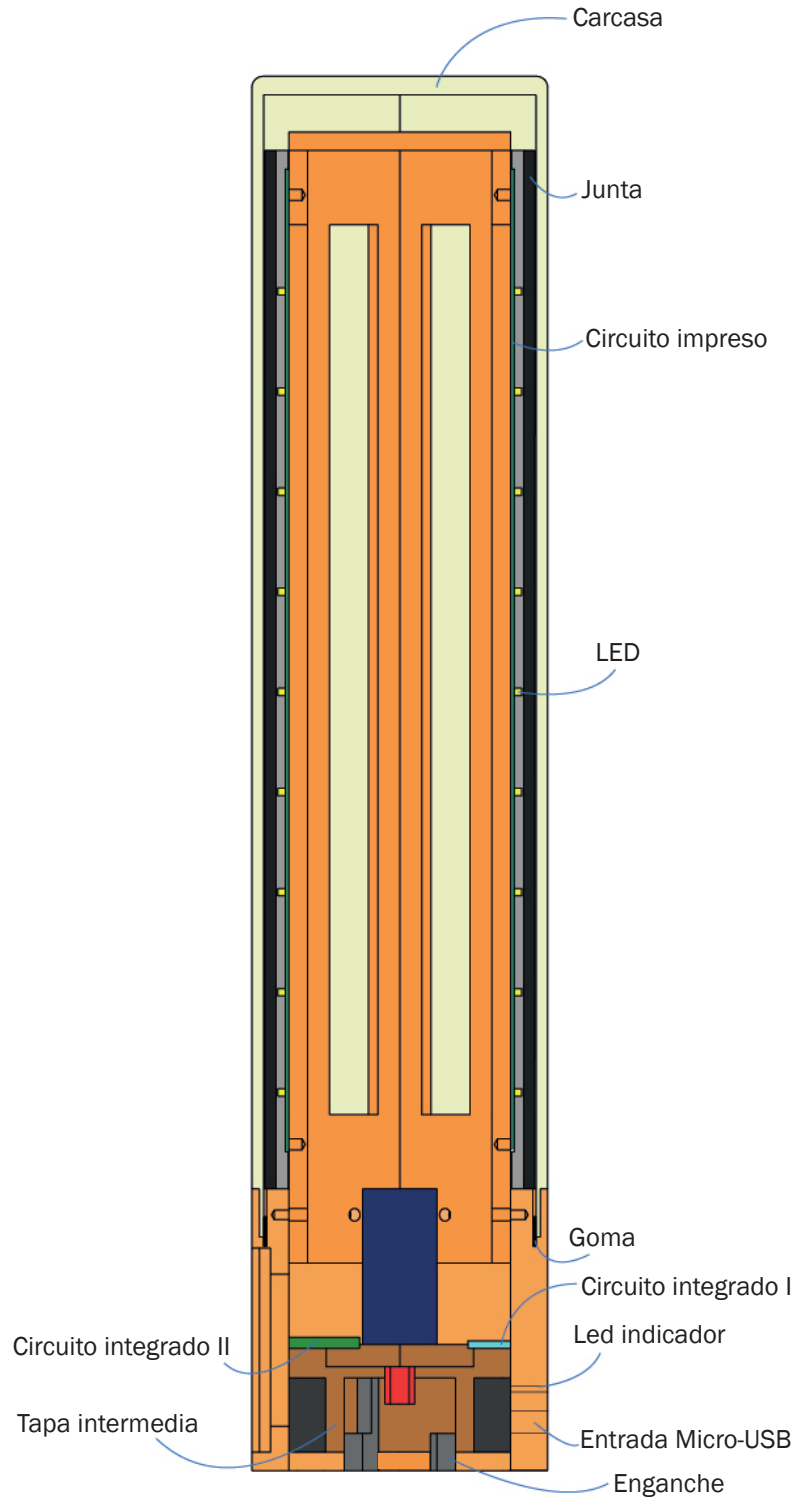


Fig 29

PRODUCTO DEFINITIVO

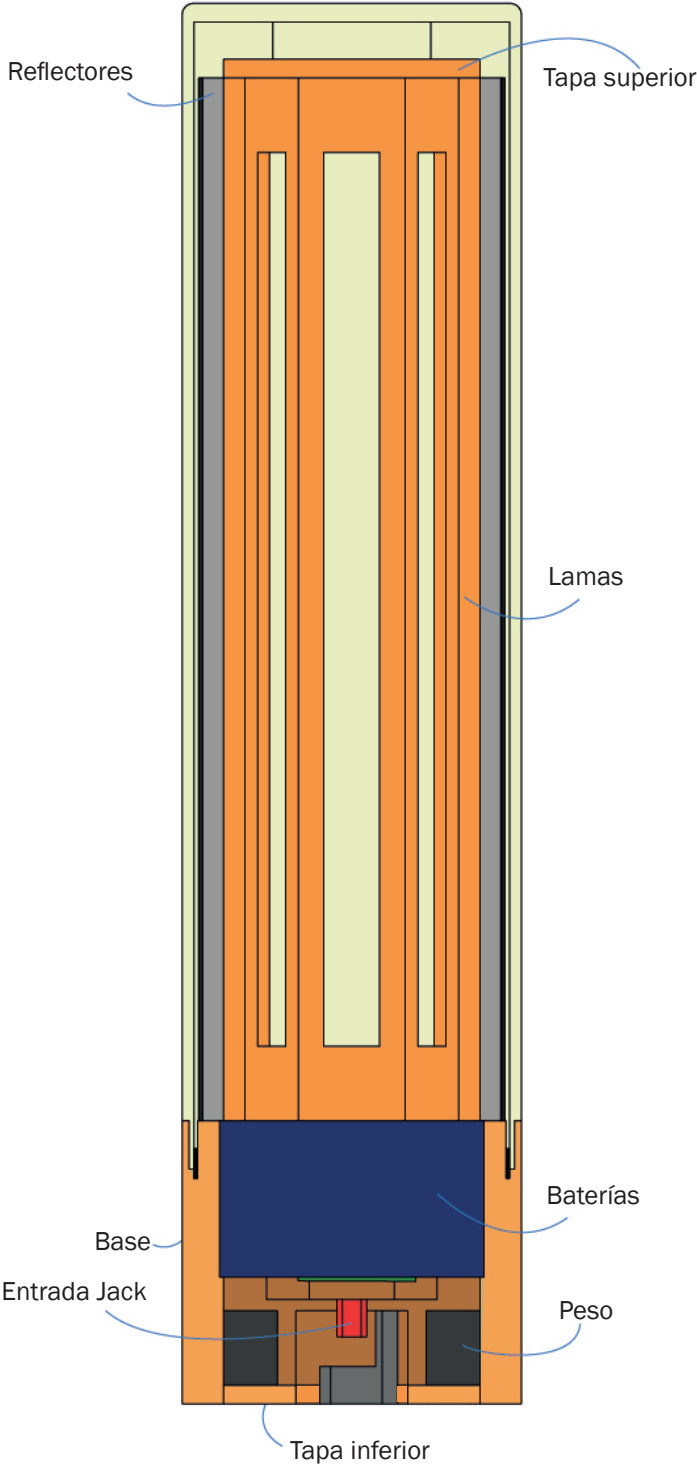


Fig 30

1/ Base

DESCRIPCIÓN

La primera pieza es la base. Se trata de un prisma de sección hexagonal, que con una serie de sustracciones, taladros y redondeos, da lugar a una de las piezas más importantes de la lámpara. Esto es así pues es donde se albergan casi todos los componentes electrónicos, y es donde encajan el resto de componentes.

Lo primero que se observa es el agujero pasante –de nuevo, de sección hexagonal-. En esquinas opuestas del hexágono tiene sustraídos dos perfiles rectangulares; aquí es donde se aloja el cajetín que contiene las dos baterías que alimentan a la lámpara. A continuación, se puede ver un canal que recorre el perímetro de la base: ahí encajan la carcasa y la goma, mediante apriete.

En las caras interiores se pueden observar los taladros sobre los que irán aseguradas las lamas.

En la primera figura se pueden ver dos sustracciones rectangulares: es el espacio para los botones y su embellecedor; ambos irán pegados a la base. En la segunda figura, los dos huecos, uno encima del otro, albergarán la hembra del cargador micro-USB y un led SMD indicador del estado de la batería. De nuevo, estos elementos irán pegados a la base.

Las aristas verticales están redondeadas para suavizar el aspecto general de la lámpara y para proteger las manos que la cojan.

MATERIAL

El material de esta pieza es madera de castaño. Desde un principio se concibió un diseño en el que la madera estaba presente, de un modo u otro. La búsqueda de la correcta empezó con una imagen comparativa de varias de ellas. A partir de ahí, se seleccionó aquellas cuyos tonos de color eran los apropiados para el diseño. Luego se compararon las cualidades de todas ellas hasta dar con la idónea.

PRODUCTO DEFINITIVO

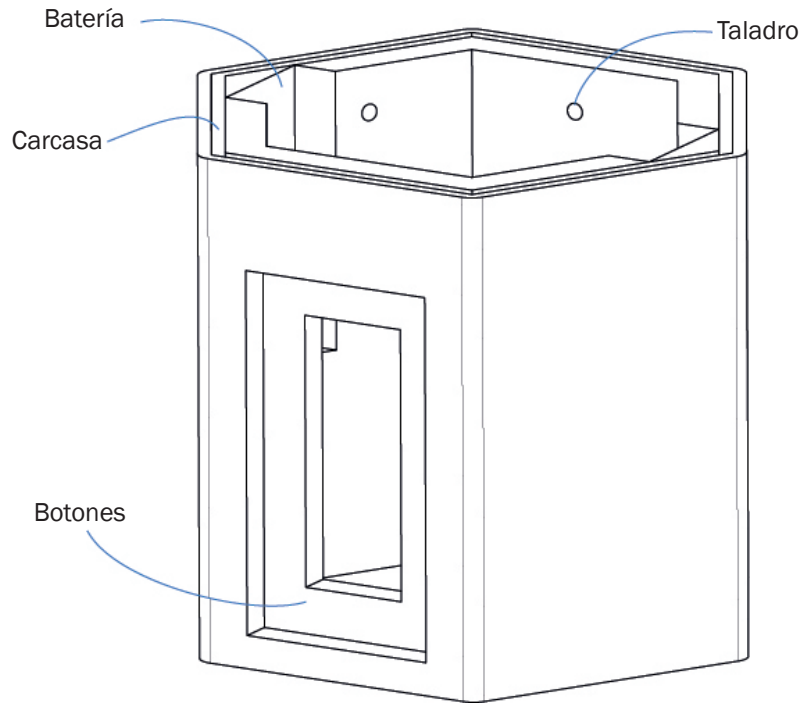


Fig 31

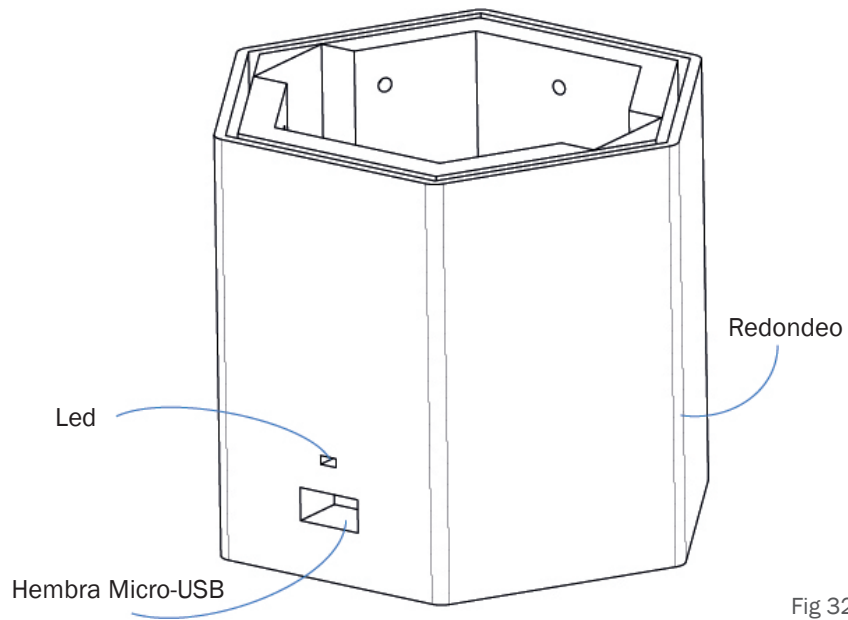


Fig 32

MEMORIA

Las propiedades que llevaron a escoger esta madera son las siguientes:

- 1/ Elevada durabilidad: su alto contenido en taninos y su alta impermeabilidad le confieren una alta resistencia a la podredumbre en el exterior y a los xilófagos en general en el interior.
- 2/ Gran estabilidad dimensional.
- 3/ Se trabaja bien: fácil mecanizado y buenas cualidades para el teñido, barnizado y encolado.
- 4/ Estéticamente atractiva.
- 5/ Buenas propiedades mecánicas: resistencia a la compresión, a la flexión...

El adhesivo que se va a usar es WEICON GMK 2410, adhesivo de goma, metal y madera, cuya base es policloropropeno (PCP). Se usa como adhesivo universal económico en sectores industriales.

PROCESO PRODUCTIVO

El método de fabricación de este componente es el mecanizado por arranque de viruta.

Para empezar, se partirá de un tocho. El primer paso será usar una limadora, con la que se desbastarán las caras externas del prisma, generando así el hexágono exterior.

En el siguiente paso se usará una fresadora para hacer el vaciado interior y el cajetín de las pilas en una misma operación.

A continuación se pasará a hacer dos cajeados sucesivos correspondientes a la botonera: el primero no pasante –más grande- y el siguiente pasante, más pequeño, en su interior. Tras girar la pieza 180°, se harán otros dos cajeados, el que albergará la hembra del micro-USB y el superior, que corresponde al LED.

Después se hará un ranurado en la cara superior del prisma. Este ranurado es doble: uno para encajar la carcasa, y otro más profundo para albergar la goma.

PRODUCTO DEFINITIVO

Como última operación de mecanizado, se realizarán seis taladros, uno por cada cara interior del prisma, con una broca.

Finalmente, se aplicará un barniz incoloro mate con base de agua para proteger y preservar la superficie intacta.

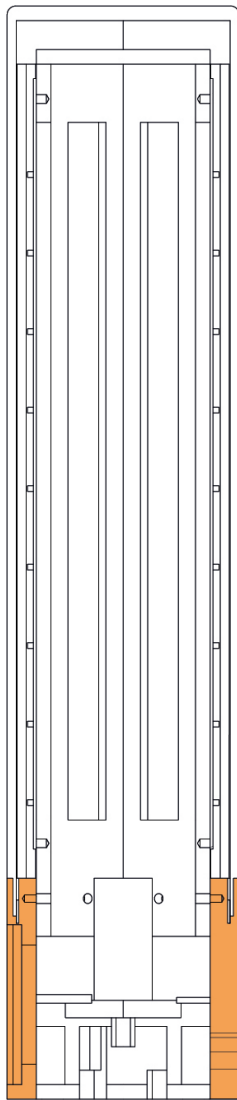


Fig 33: Posición en el conjunto

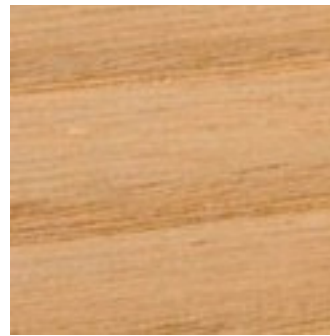


Fig 34: Apariencia madera castaño

2/ Carcasa

DESCRIPCIÓN

La siguiente pieza es la carcasa. Se vuelve a tratar de un prisma hexagonal, aunque en este caso es hueco y de mayor altura. Podemos distinguir dos partes claramente: una superior y otra inferior. La superior es la de mayor tamaño y es la visible. La inferior tiene un espesor menor y su función es anclar la carcasa a la base, en la que encaja.

Además, la carcasa envuelve gran parte de los mecanismos que hacen funcionar la lámpara: los LEDs, los reflectores, etc.

Todas sus aristas visibles están redondeadas, siguiendo la línea ya establecida por los redondeos de la base.

MATERIAL

Para esta pieza se necesitaba un material cuya opacidad fuera tal que dejara pasar la luz producida por los LEDs, pero que no dejase ver el interior de la lámpara. Tras una pequeña investigación de campo, se encontró la lámpara Fig 37 en IKEA. El difusor de la luz que compone esta lámpara es de plástico de polipropileno, y dado que cumplía su función perfectamente se decidió investigar el material para ver si era el adecuado para este proyecto.

Las propiedades por las que se eligió el polipropileno son las siguientes:

- 1/ Bajo coste.
- 2/ Fácil moldeo.
- 3/ Alta resistencia a la fractura por flexión o fatiga.
- 4/ Buena resistencia al impacto.
- 5/ Buena estabilidad térmica.
- 6/ Reciclable.

PRODUCTO DEFINITIVO

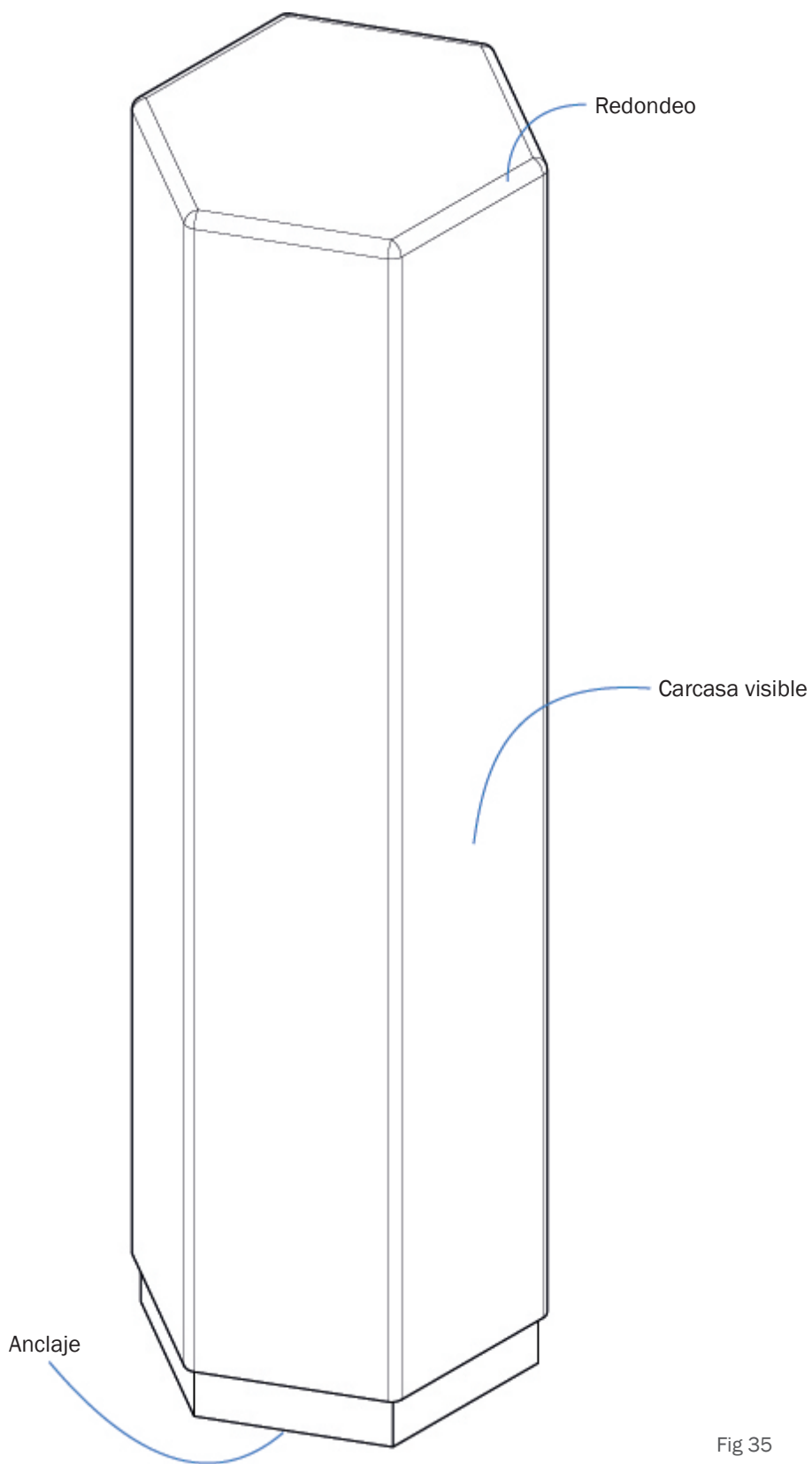


Fig 35

MEMORIA

7/ Mejorable con la incorporación de aditivos.

8/ Aislante eléctrico.

PROCESO PRODUCTIVO

El proceso de fabricación de esta pieza es moldeo por inyección: el polipropileno fundido es inyectado a presión en su molde, donde se enfría y adquiere la forma deseada. Cuando el molde se abre, da lugar a la pieza final.

Para ello se necesitará un molde, que da la forma interior, y un contramolde, que da la forma exterior. Ya que la inyección siempre deja huella, ésta se hará desde el interior, donde no importa que deje marca, y no desde el exterior, donde habría que tratar posteriormente la superficie para obtener un acabado limpio e intacto, en detrimento del espesor. Además, sería conveniente instalar varias entradas de alimentación para garantizar que, a pesar de la longitud de la pieza, el material llegue correctamente a todas las caras.

Dado que las caras son verticales, este componente no se puede hacer de una sola pieza pues no cuenta con ángulo de desmoldeo. Así, hay que hacer la pieza en dos mitades iguales, dividiéndola por un plano vertical que una dos vértices opuestos. Cuando las dos mitades estén hechas, se sueldan y se mecaniza la superficie para obtener el acabado liso deseado.

Gracias a los redondeos en las aristas no quedan esquinas, que son más difíciles de rellenar en un molde y de desmoldar, lo que reducirá el número de complicaciones que puedan surgir.

PRODUCTO DEFINITIVO



Fig 36: IKEA PS 2017 Lámpara pie

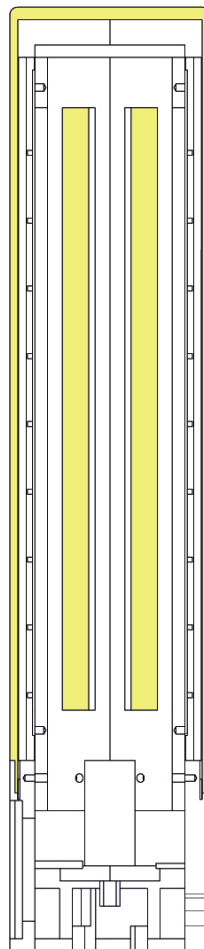


Fig 37: Posición en el conjunto

3/ Lamas

DESCRIPCIÓN

La estructura interior está compuesta por seis lamas, habiendo tres tipos diferentes; ver Fig 38-39-40. En esencia son iguales todas, pero en su parte inferior dos de ellas tienen un pequeño vaciado, un espacio para que encajen las baterías, a la derecha o la izquierda según convenga, para que no interfieran. La batería, recordando la pieza Base, va encastrada en dos vértices opuestos. Es ahí donde las lamas tienen el hueco. En las dos caras restantes que no son afectadas por la batería va dispuesta la lama que no tiene ningún vaciado, Fig 40. Para ver mejor la disposición de las lamas, consultar Fig 41.

Se puede ver que hay tres taladros en cada lama. Los dos primeros, empezando por arriba y denominados “Taladro I” en las Figuras, están hechos para fijar el circuito que contienen a los LEDs. Con sólo dos tornillos esta placa estará suficientemente asegurada. El tercer taladro, el inferior y denominado “Taladro II”, fija cada una de las lamas a la base.

Una vez todas las lamas estén montadas en su sitio correspondiente, formarán otro hexágono. Esto es posible gracias a que todas las aristas laterales están talladas en ángulo, para que al ir uniendo unas con otras vaya generándolo.

Se puede observar que en el centro de cada lama hay un vaciado rectangular. Esto tiene dos funciones: la primera permitir que pasen los cables desde el interior de la lámpara a las placas que contienen los LEDs, y la segunda permitir que el posible calor que generen los LEDs no se quede acumulado en la lama, evitando daños estructurales.

A cada lado de estos vaciados hay dos ranuras, dos canales de gran longitud, en los que irán encajados los reflectores.

PRODUCTO DEFINITIVO

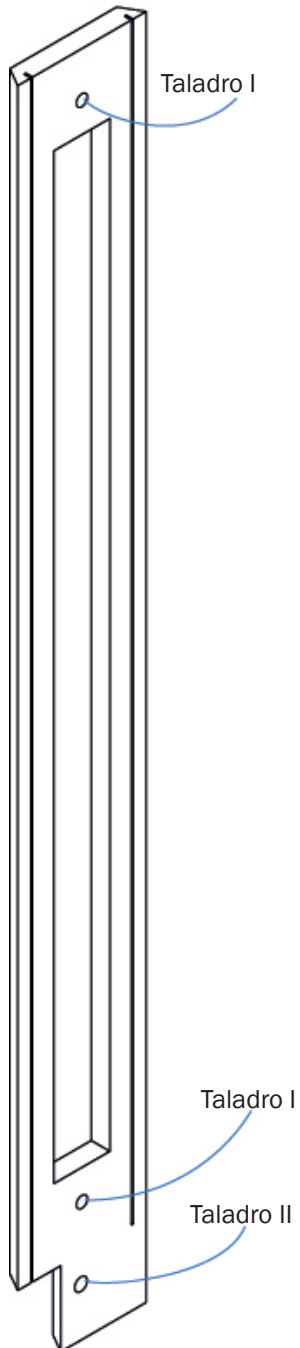


Fig 38: Lama 1

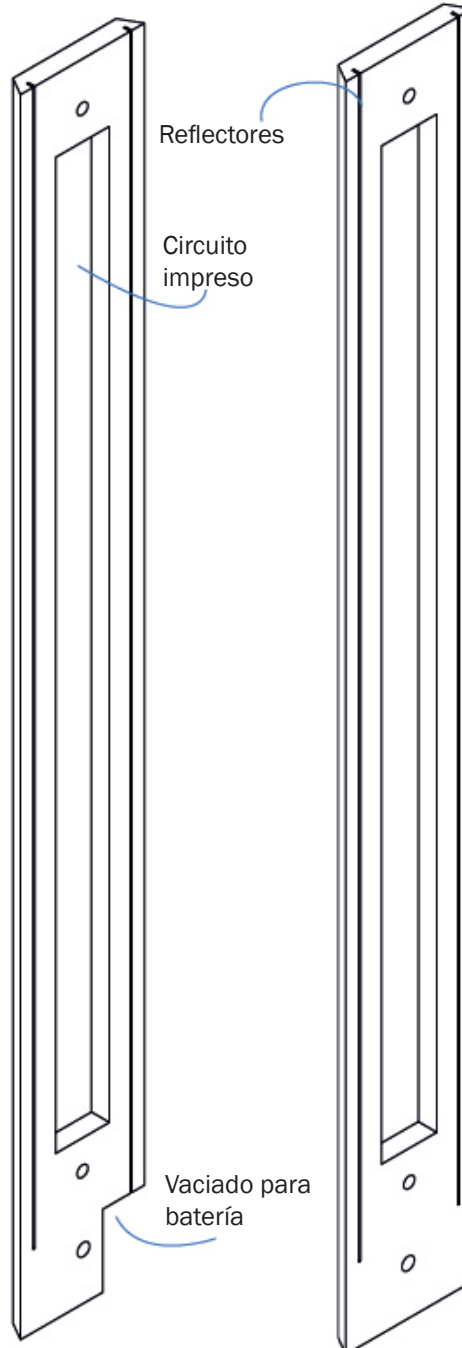


Fig 39 Lama 3

Fig 40: Lama 2

MEMORIA

MATERIAL

Por las propiedades ya descritas en el apartado “Base”, se ha escogido la madera de castaño para fabricar estas piezas. Además, unificar procesos siempre es ventajoso para la producción total de la lámpara.

Como se ha podido ver, se han buscado soluciones mecánicas para la unión de elementos, por encima del uso de adhesivos que dificultan el reciclado de la madera y la separación de los componentes.

PROCESO PRODUCTIVO

El proceso de producción es mecanizado por arranque de viruta.

La primera operación será hacer, partiendo de unas planchas de madera, el recorte inferior en las lamas correspondientes, eliminando el material al cortarlo con una sierra. A partir de aquí todas las lamas tienen el mismo proceso productivo.

A continuación, y con una sierra, se harán los cantos en bisel.

Apoyando la pieza en horizontal, se harán con fresadora los vaciados rectangulares interiores. Con una fresa de disco, se realizarán los ranurados a ambos lados de dicho vaciado.

Como última operación, se realizarán los taladros.

PRODUCTO DEFINITIVO

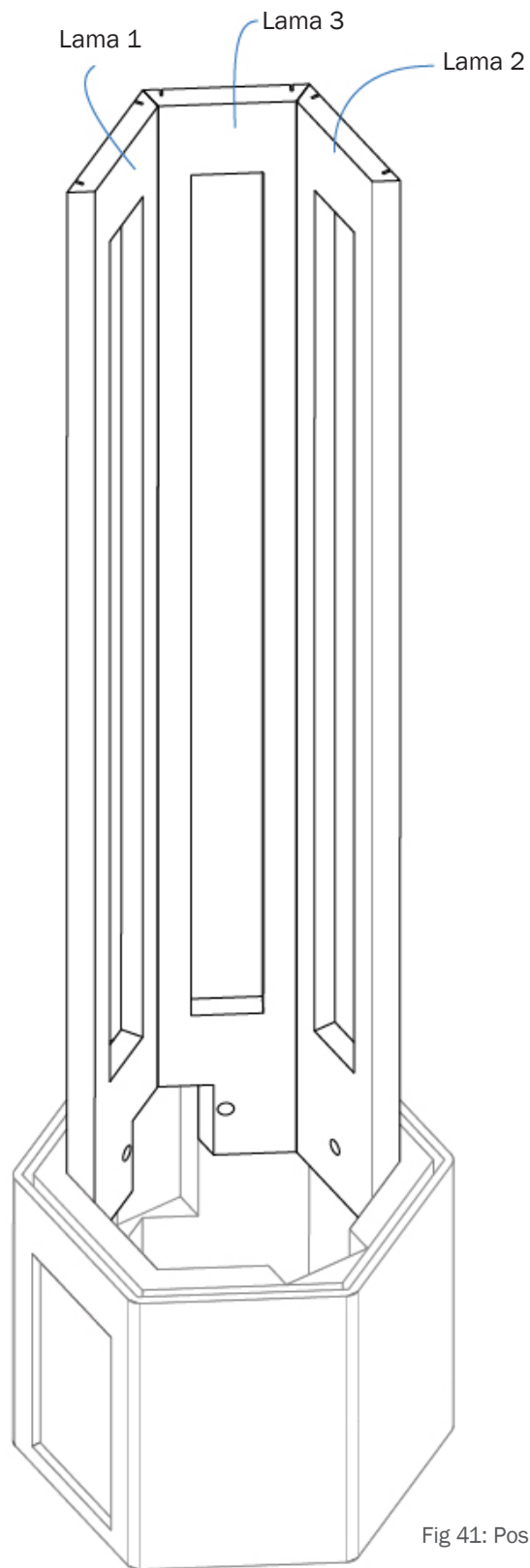


Fig 41: Posición en el conjunto

4/ Reflectores

DESCRIPCIÓN

El siguiente elemento a describir es el reflector. Con el fin de aumentar el rendimiento de los LEDs y de aislar mejor la luz de cada cara independientemente se decidió implantar dos reflectores en cada cara, doce en total.

Su geometría es muy simple: dos planos rectos formando un ángulo. La parte más estrecha encaja en el ranurado de las lamas y la parte más ancha es la que cumple la función de reflejar la luz. Ver Fig 44.

En cada uno de los vértices del hexágono se unen dos reflectores, delimitando las caras para que la iluminación de cada una de ellas sea clara y precisa.

MATERIAL

Para escoger el material se investigó cuál era el que se usaba en focos LEDs. Se descubrió que todo reflector es de aluminio.

Una propiedad altamente conocida y muy beneficiosa del aluminio es su ligereza, lo cual favorece el diseño.

Un inconveniente que tiene este material es su conductividad térmica, de ahí la presencia del elemento Junta, descrito más adelante.

PROCESO PRODUCTIVO

El primer paso en la obtención de esta pieza será plegar la chapa de aluminio. A continuación se cortará el perfil en la medida correcta y la pieza estará hecha.

PRODUCTO DEFINITIVO



Fig 42

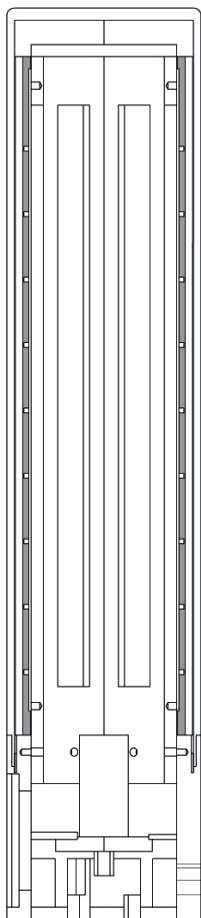


Fig 43: Posición en el conjunto

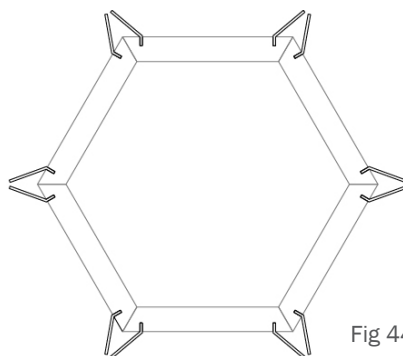


Fig 44: Vista en planta

5/ Junta

DESCRIPCIÓN

Para la unión entre dos reflectores hace falta una pieza que asegure que estos no se van a separar. Además, esta pieza se encarga de aislar térmicamente el calor que pueda ser transmitido a los reflectores por causa de los LEDs, evitando que dañe la carcasa.

La geometría de esta pieza también es muy sencilla, pues tiene forma de V. Es en el vértice de esta V donde se juntan los dos reflectores. Esta pieza va pegada a ellos con un adhesivo especial, del que se hablará posteriormente. Ver Fig 47.

MATERIAL

Se necesitaba un material que fuera aislante térmico, eléctrico y al que se le pudiera dar la forma deseada. El material que cumplía estos requisitos y que fue escogido fue el policloropreno, conocido bajo su nombre comercial Neopreno®.

El adhesivo que se va a usar es, de nuevo, WEICON GMK 2410, pues también es adecuado para pegar Neopreno®.

PROCESO PRODUCTIVO

De nuevo, el método de fabricación es la extrusión, pues su perfil trasversal es constante. Cuando las piezas estén extruidas, sólo hay que cortar cada una de ellas para que tengan el tamaño deseado.

PRODUCTO DEFINITIVO



Fig 45

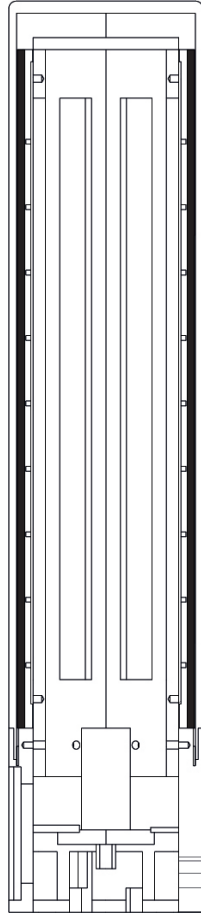


Fig 46: Posición en el conjunto

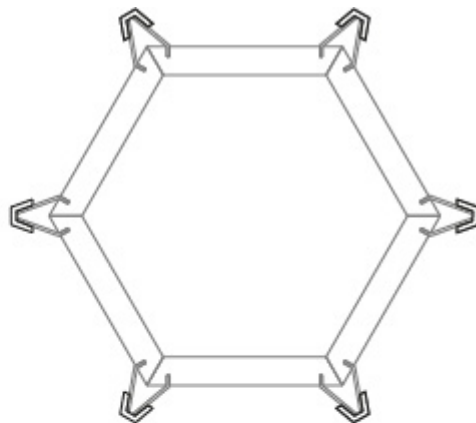


Fig 47 Vista en planta

6/ Tapa superior

DESCRIPCIÓN

La función de esta pieza es dar rigidez a la estructura creada por las lamas. La tapa se sitúa sobre éstas y es fijada con adhesivo.

Su forma es hexagonal, para encajar perfectamente con el perfil dibujado por las lamas.

MATERIAL

Al igual que las lamas, el material usado para generar esta pieza es la madera de castaño.

El adhesivo usado es WEICON GMK 2410.

PROCESO PRODUCTIVO

Partiendo de una plancha, sólo hay que recortar el perfil del hexágono con una sierra.

PRODUCTO DEFINITIVO

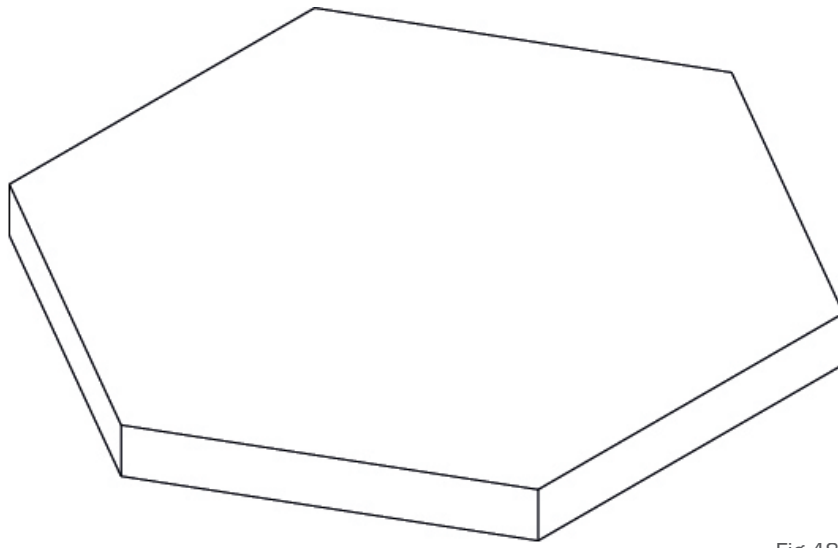


Fig 48

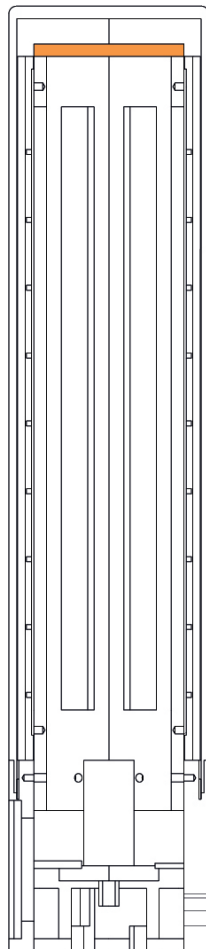


Fig 49: Posición en el conjunto

7/ Botonera

DESCRIPCIÓN

Esta pieza tiene una función estética: cubrir los botones que accionan la lámpara. Es, por tanto, un embellecedor.

Su forma es muy simple, un rectángulo. Éste va encajado y pegado en la base.

El botón número 1 corresponde a la cara en la que se encuentra la botonera, y la número 2 a la que se encuentra a la derecha de la primera. Se sigue esta numeración sucesivamente hasta llegar a la cara 6 que está a la izquierda de la cara 1. El botón superior, “0” es el que se encarga de encender o apagar todas las caras a la vez. Las flechas de la parte inferior son las que suben (izquierda) o bajan (derecha) la intensidad de la luz.

MATERIAL

El material vuelve a ser polipropileno pues su apariencia encaja con la estética del producto; disminuir la cantidad de materiales es siempre beneficioso y al ser un no conductor permite que los botones funcionen (esto último se explicará con mayor detalle en el apartado Botones).

El adhesivo que se usará en este caso es un cianocrilato, ya que el pegamento que se ha estado usando anteriormente no es adecuado para pegar polipropileno.

PROCESO PRODUCTIVO

Para obtener esta sencilla pieza sólo hay que recortar el rectángulo de las medidas correspondientes de la plancha a sierra.

Gracias a la tecnología más reciente se puede realizar una impresión directa sobre un soporte rígido y plástico como es el polipropileno. Sólo se

PRODUCTO DEFINITIVO

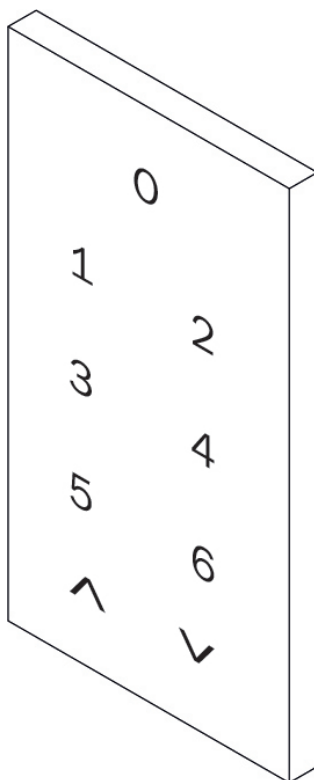


Fig 50

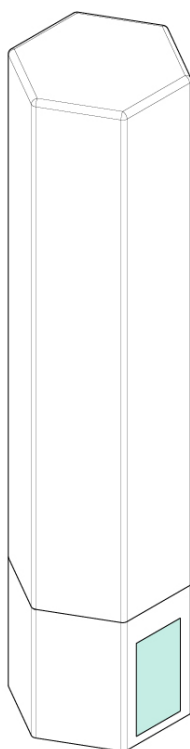


Fig 51: Posición en el conjunto

8/ Goma

DESCRIPCIÓN

El siguiente elemento es un anillo hexagonal. Su función es generar apriete entre la carcasa y la base, para que la carcasa no pueda salir de su sitio. A su vez, la goma va incrustada en su propio canal en la base, más profundo que el de la carcasa.

MATERIAL

El material necesario para esta tarea era claramente un plástico flexible, un caucho sintético. Como ya se había usado el Neopreno®, se estudió la posibilidad de que también valiera para cumplir esta función. Sus propiedades mecánicas y su resistencia al calor vuelven a colocar el Neopreno® como material idóneo para esta pieza.

PROCESO PRODUCTIVO

Para generar esta pieza, sólo habrá que partir de una plancha del espesor deseado y troquelar las formas.

PRODUCTO DEFINITIVO

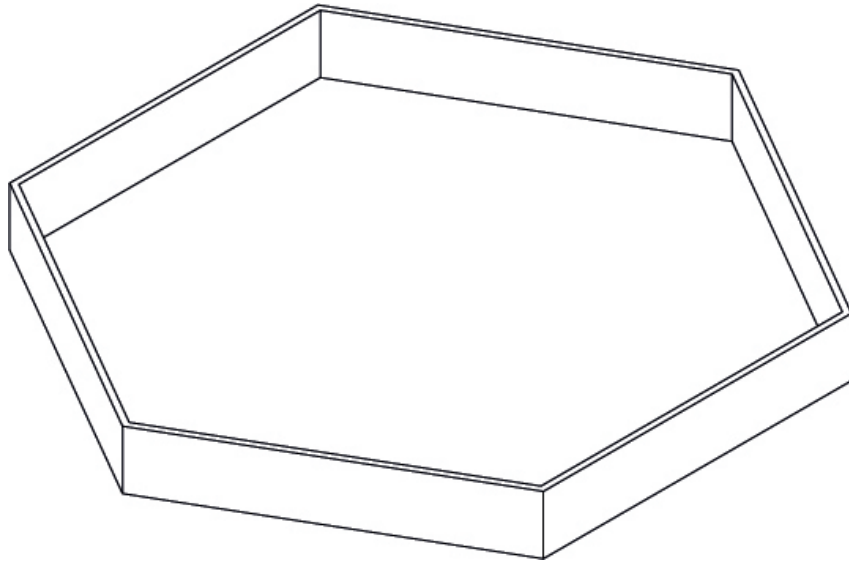


Fig 52

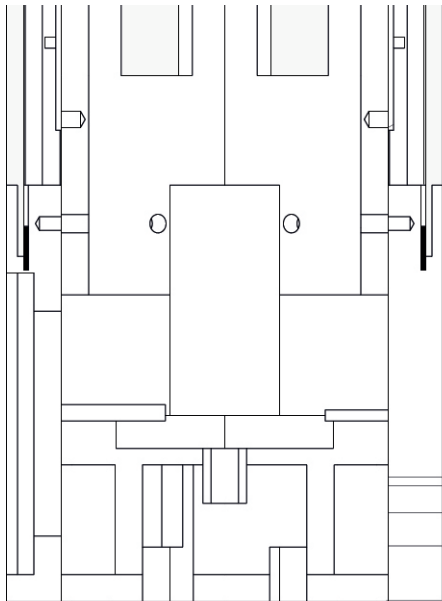


Fig 53: Posición en el conjunto

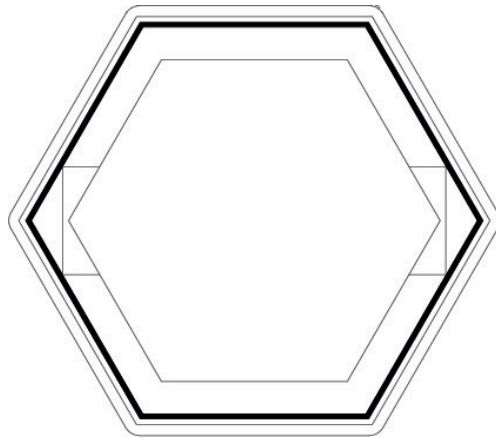


Fig 54: Vista en planta

9/ Tapa intermedia

DESCRIPCIÓN

El siguiente elemento es puramente funcional. Está compuesto de una parte hexagonal, del mismo tamaño que el hexágono interior de la base, y una parte cilíndrica.

La parte hexagonal tiene en su cara superior dos rebajes: uno para cada circuito integrado, de los que posteriormente se hablará. En un nivel inferior tiene dos cajetines pasantes. En el primero, el central, encajará e irá pegada la entrada Jack, y el segundo es un canal para que los cables pasen desde la entrada micro-USB y el LED hasta los circuitos.

La parte cilíndrica toca por su superficie externa con la pieza Peso y el interior alberga las piezas que hacen posible el anclaje con el pie (se hablará de él en el apartado 6.2).

Esta pieza tiene el siguiente sistema de fijación: ésta queda atrapada entre las baterías, que hacen tope por su parte superior con las lamas, y la tapa inferior. De este modo no puede moverse de su posición. Sin embargo, para asegurar que esto sea así, la base de esta pieza será pegada con el pegamento WEICON a la tapa inferior.

MATERIAL

Por facilidad de mecanizado, esta pieza se hará en madera de castaño.

PROCESO PRODUCTIVO

Para hacer esta pieza se partirá de un tocho. Con la fresadora se dará la forma hexagonal, y posteriormente, se tallará el cilindro. A continuación, se vaciará.

Se girará la pieza 180° para hacer el hexágono interior. El siguiente paso será hacer los dos cajetines pasantes. Tras hacer los ranurados laterales, la pieza estará hecha.

PRODUCTO DEFINITIVO

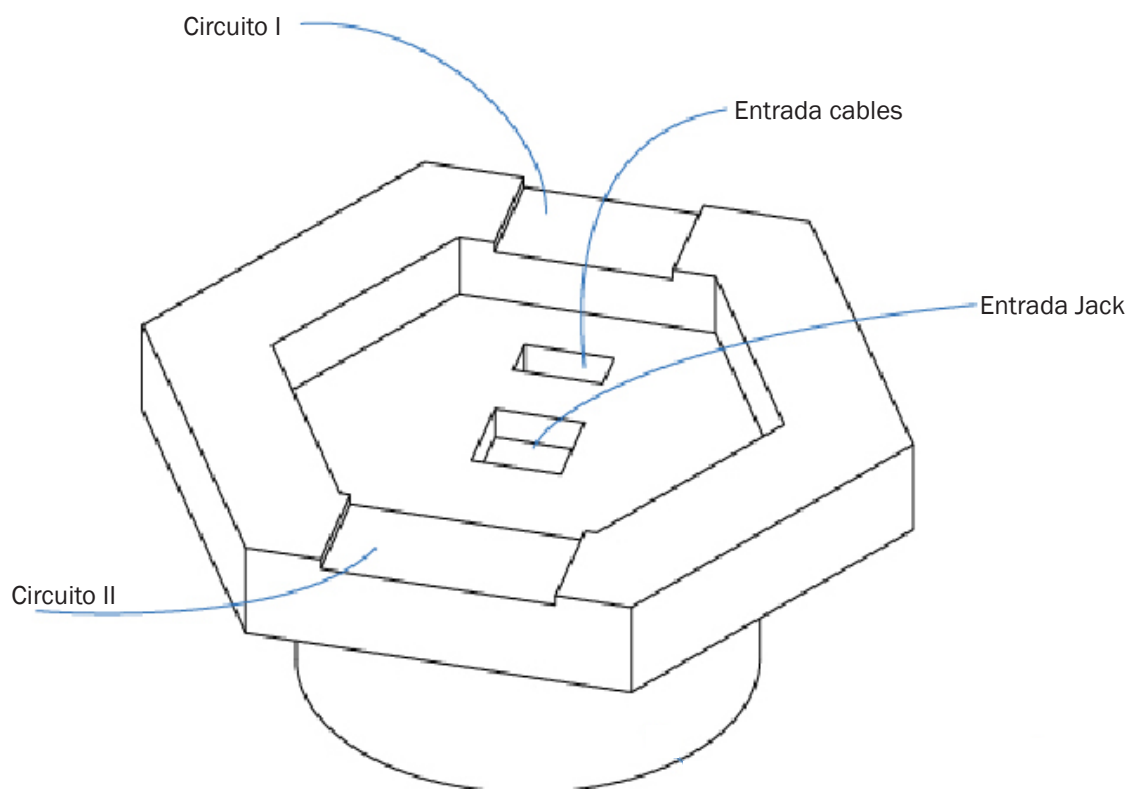


Fig 55

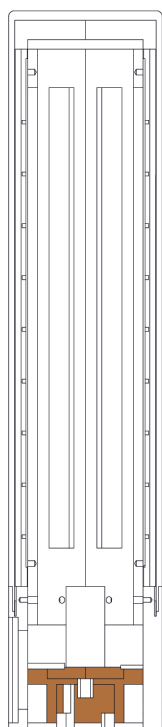


Fig 56: Posición en el conjunto

MEMORIA

10/ **Peso**

DESCRIPCIÓN

El siguiente elemento que se va a describir es el peso. Su función es clara: añadir un peso extra a la lámpara para que ésta sea más estable al estar dispuesta verticalmente.

Se trata de un hexágono con un agujero pasante en su centro. En este agujero encaja la pieza anteriormente descrita, y las paredes del hexágono tocan con las interiores de la base.

El agujero pasante oblícuo tiene la función de comunicar la entrada micro-USB con su placa, pasando por él los cables necesarios.

MATERIAL

El material del que está hecho este elemento no necesita tener un acabado bonito, sólo tiene que pesar, por lo que un acero al carbono de construcción será suficiente. Así la pieza añade un peso extra de 250g.

PROCESO PRODUCTIVO

Partiendo de un tocho, se usará una fresadora para tallar tanto el hexágono exterior como el agujero cilíndrico interior.

Para hacer el agujero oblícuo se inclinará la pieza y con la fresa se hará la operación.

PRODUCTO DEFINITIVO

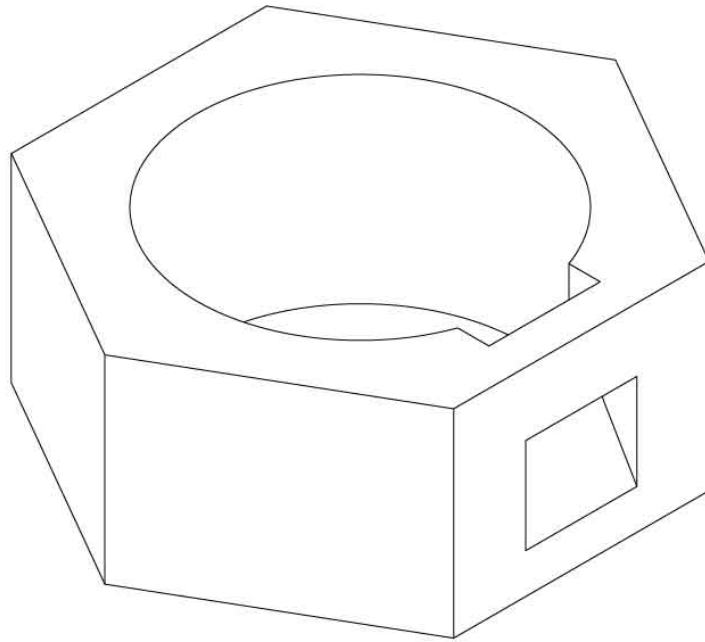


Fig 57

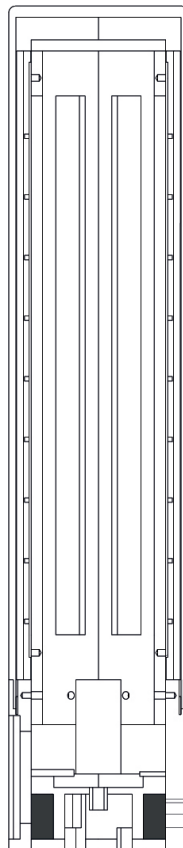


Fig 58: Posición en el conjunto

11/ Anclaje

DESCRIPCIÓN

El siguiente elemento es el encargado de anclar la lámpara al pie. Está compuesto por dos piezas iguales enfrentadas. Cada una de ellas se obtiene de una sección de cilindro y funciona como se explica en la Figura 60: se hace encajar la pieza del pie (en gris) con la de la lámpara (negro), se introduce y se gira para asegurar que no se salga. Para sacar la lámpara, sólo hay que realizar la acción inversa.

Con el adhesivo WEICON, se pegarán estos elementos a la tapa inferior (siguiente pieza) y a la tapa intermedia.

MATERIAL

Para ello se utiliza aluminio, pues al cumplir la pieza cierta función estructural (soportar el peso de la lámpara en posición horizontal) se requiere un material resistente. No obstante, es necesario reducir por el mismo motivo el peso total al mínimo y ya se cuenta con el elemento Peso, por lo que la densidad del aluminio lo convierte en una opción totalmente viable.

PROCESO PRODUCTIVO

Se partirá de un tocho cilíndrico cuyo interior se mecanizará en torno. Una vez obtenido el tubo, se tronará y rematarán los bordes afilados. Posteriormente se serrará para dividirlo en cuadrantes y se limarán hasta obtener los volúmenes deseados. De esta manera, se obtendrán cuatro piezas iguales ahorrándose operaciones.

PRODUCTO DEFINITIVO

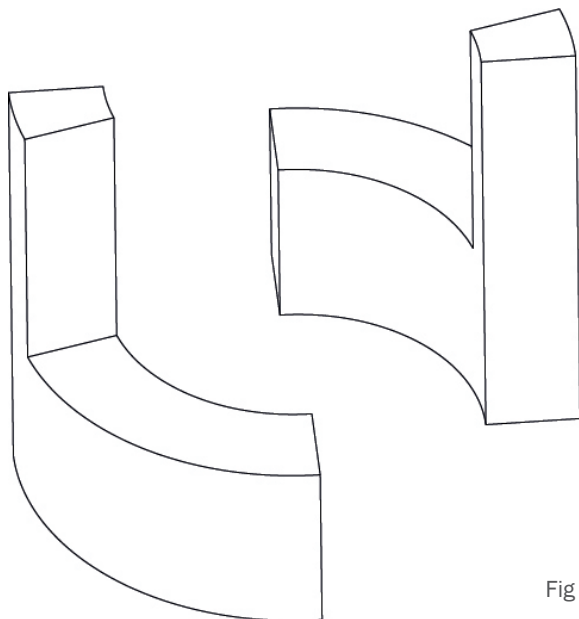


Fig 59

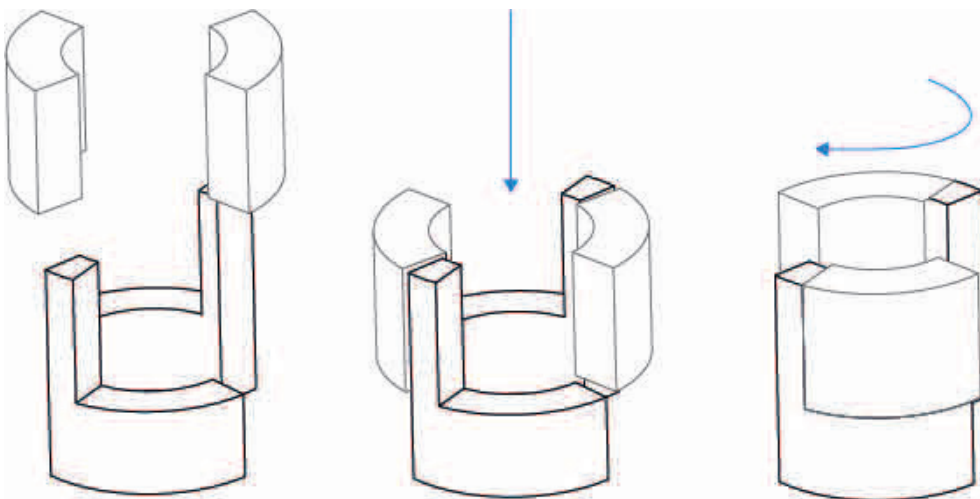


Fig 60

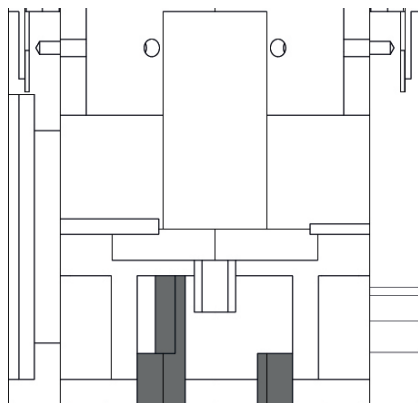


Fig 61: Posición en el conjunto

12/ Tapa inferior

DESCRIPCIÓN

La última pieza de la lámpara tiene la función de cubrir la cara inferior de la base.

Su geometría es muy sencilla: un hexágono que encaja en el interior de la base, con un agujero pasante en el medio, donde va adherida la pieza anteriormente descrita.

Este elemento va pegado con el adhesivo WEICON al interior de la Base. Además, sobre él va pegado la Tapa intermedia y apoyado el Peso.

MATERIAL

Para seguir en la línea de la base, el material de esta pieza es también la madera de castaño.

PROCESO PRODUCTIVO

Para fabricar esta pieza, se partirá de una plancha de madera. En ella se recortará en primer lugar el hexágono a sierra y para finalizar se recortará el disco central con una sierra de corona.

A mayores, se realizará con láser el grabado “CE” de Marcado CE.

PRODUCTO DEFINITIVO

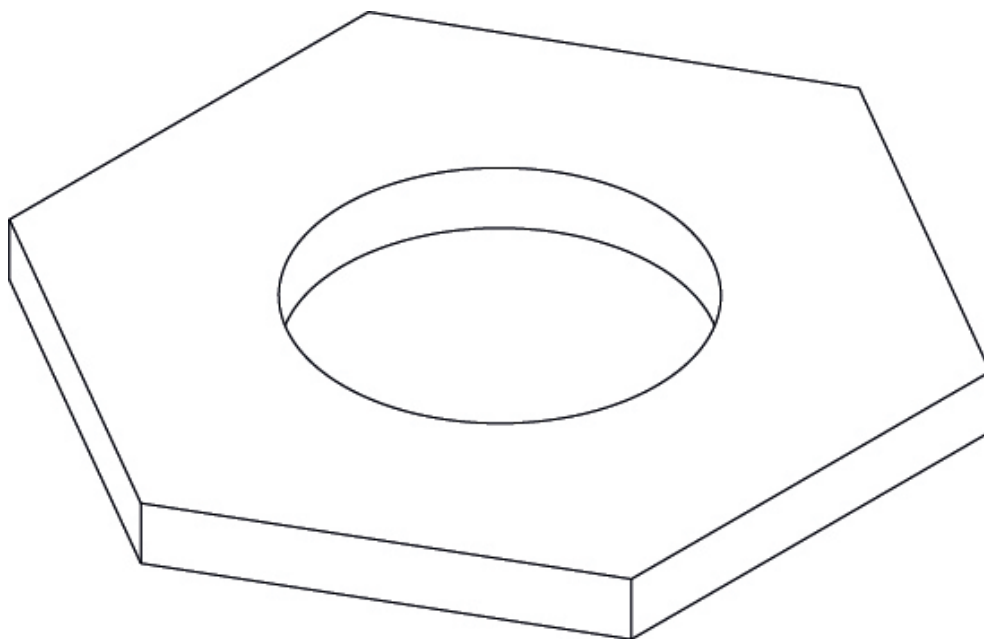


Fig 62

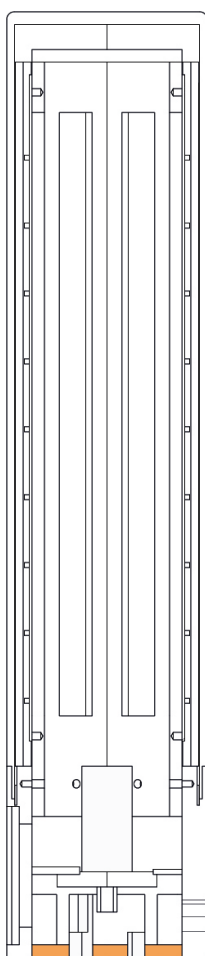


Fig 63: Posición en el conjunto

13/ Circuito electrónico

DESCRIPCIÓN

Empezando de arriba abajo, el circuito electrónico está compuesto por los siguientes elementos:

Dos entradas para cargar la lámpara: la entrada micro-USB y la entrada Power Jack. Estas entradas van conectadas a la placa A, a la que también van conectados los dos polos de la batería y el LED indicador del estado de la misma (poca batería, cargando, cargada).

Las baterías a su vez alimentan la placa B. A ella van conectados por un lado todos los botones, y por otro los circuitos que contiene los LEDs pasando antes por unos reguladores de intensidad.

PRODUCTO DEFINITIVO

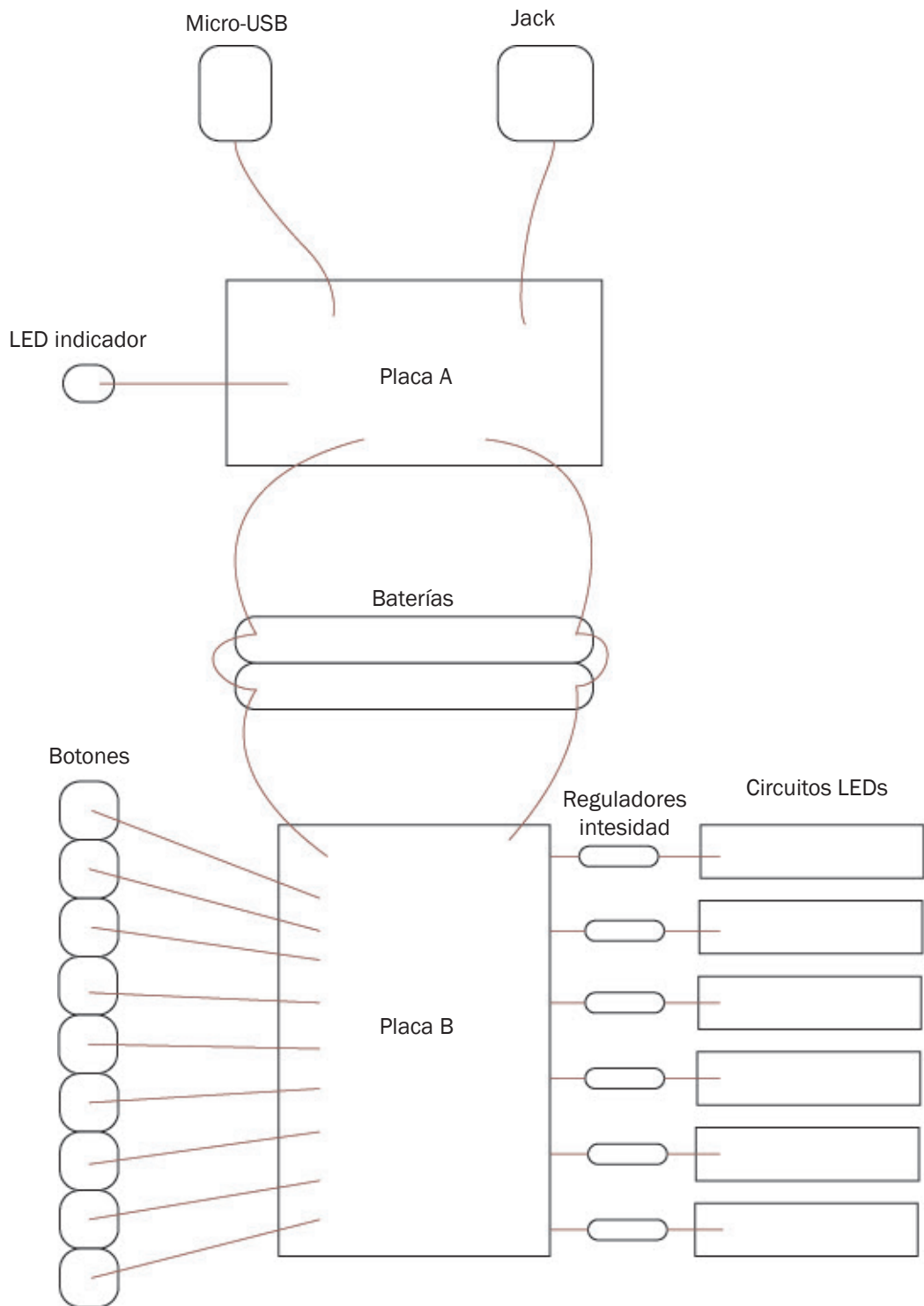


Fig 64

MEMORIA

CONECTOR MICRO-USB

La hembra de este encaje está situada en el orificio correspondiente en uno de los laterales de la pieza Base. El macho es una salida micro-USB, como cualquier cargador de móvil. El cargador de la lámpara tiene un transformador que pasa de 12V a 5V, que es el voltaje al que funciona la batería y su placa. Ver Fig 65-66-67.

CONECTOR JACK

El macho de este conector se encuentra en el pie, como ya se verá en el apartado 6.2 Pie. El puerto se sitúa en el interior de la lámpara, encajada en la pieza Tapa intermedia. De nuevo, este cargador también tiene un transformador que pasa de 12V a 5V. Ver Fig 67-68-69

PLACA A

Los dos elementos anteriormente descritos van conectados a una primera placa A. Esta placa es un circuito integrado controlador de la batería: gestiona la carga, las entradas de carga, el LED indicador del estado de la batería, evita que se sobrecargue o que se descargue demasiado y transforma los 5V que entran de la carga, a los 3,7 a los que trabajan las baterías.

A diferencia de la Fig 70, la entrada micro-USB no estaría soldada a la placa, sino que estaría desplazada en la base. Tendría un tamaño de 19x25mm.

BATERÍAS

Las baterías son las encargadas de alimentar la lámpara cuando ésta no está conectada a la corriente. Su tamaño es el de las pila AA y se disponen en la lámpara dentro de un soporte que va encastrado en la Base. Ver Fig 71-72.

Se trata de las baterías 18650, las cuales tienen 9,800mAh. Funcionan a 3,7V individualmente, y al ponerlas en paralelo, siguen funcionando a 3,7V, pero la intensidad se suma, teniendo así 19,600mAh, lo que amplía la autonomía a 1h40min. Consultar el apartado “Cálculos” para mayor detalle.

PRODUCTO DEFINITIVO

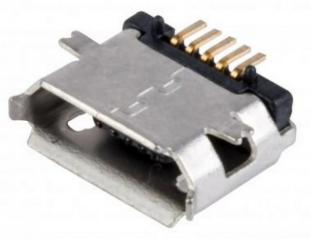


Fig 65



Fig 66



Fig 68



Fig 69



Fig 67

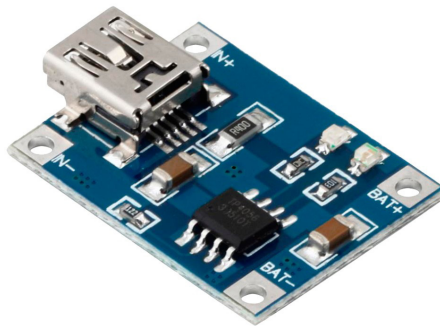


Fig 70



Fig 71



Fig 72

MEMORIA

PLACA B

Este segundo circuito integrado es el encargado de poner en contacto los botones, los LEDs y las baterías. Se encarga de que la corriente y las órdenes dadas por los botones lleguen a los LEDs.

Este circuito integrado tiene que diseñarse y fabricarse específicamente para este producto, pues es único en el mercado. Ver Fig 73 para una aproximación de su apariencia. Tendría un tamaño de 16x12mm.

BOTONES

Los botones que se encuentran detrás de la botonera son especiales. Se llaman botones capacitivos o en inglés “touch button”, y se accionan con sólo rozarlos con la yema del dedo. Miden 15x11x2mm y un ejemplo de su apariencia se puede ver en la Fig 74. En la Fig 78 están representados en color rosa.

Encima de ellos llevan la botonera de polipropileno, pero esto no es problema pues al no ser conductor no altera el funcionamiento de los

REGULADOR DE INTENSIDAD

Para poder subir y bajar la intensidad de la luz producida por los LEDs se necesita un chip llamado regulador de intensidad, que se dispone justo antes de las placas con los LEDs. Ver Fig 75.

CIRCUITO LED

Los LEDs se disponen sobre un circuito impreso que tiene que ser diseñado específicamente para esta lámpara. Ver Fig 76 para una aproximación de su apariencia. Los diodos están dispuestos formando dos líneas que se conectan en la placa B. En la Fig 78 están representados en color verde.

El montaje se podría hacer manualmente, pero al tener un alto número de diodos lo hará una empresa con la tecnología necesaria.

PRODUCTO DEFINITIVO

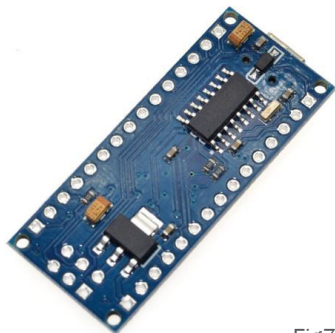


Fig73



Fig 74



Fig 75

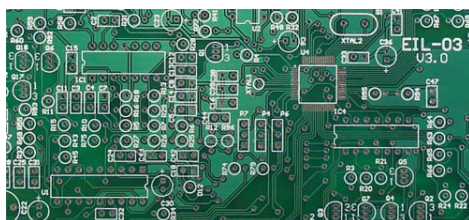


Fig 76

MEMORIA

Estos elementos, de 260x20 mm, llevarán dos agujeros, uno en la parte superior y otro en la inferior, por los que pasarán dos tornillos. Estos tornillos asegurarán los circuitos a las lamas correspondientes.

LEDS

De entre todos los LEDs que hay en el mercado se han escogido los LED SMD para conformar esta lámpara. Estos tienen las siguientes ventajas respecto al resto:

- 1/ Rendimiento lumínico de 60 lum/V
- 2/ Ángulo de apertura de 360°
- 3/ Compatible con intensidad regulable

En la Fig 77 se puede apreciar cómo son estos LEDs y en la Fig 78 está representada su disposición.

PRODUCTO DEFINITIVO



Fig 77

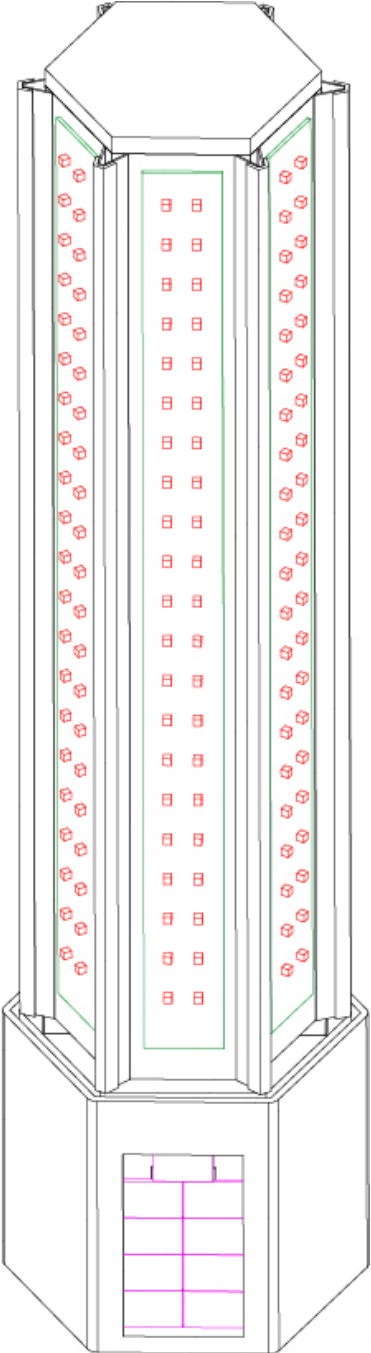


Fig 78

6.2 PIE

A continuación, se pasa a describir detalladamente las piezas que componen el pie. Pero antes, una vista de todos los elementos que lo componen.



Fig 79

PRODUCTO DEFINITIVO

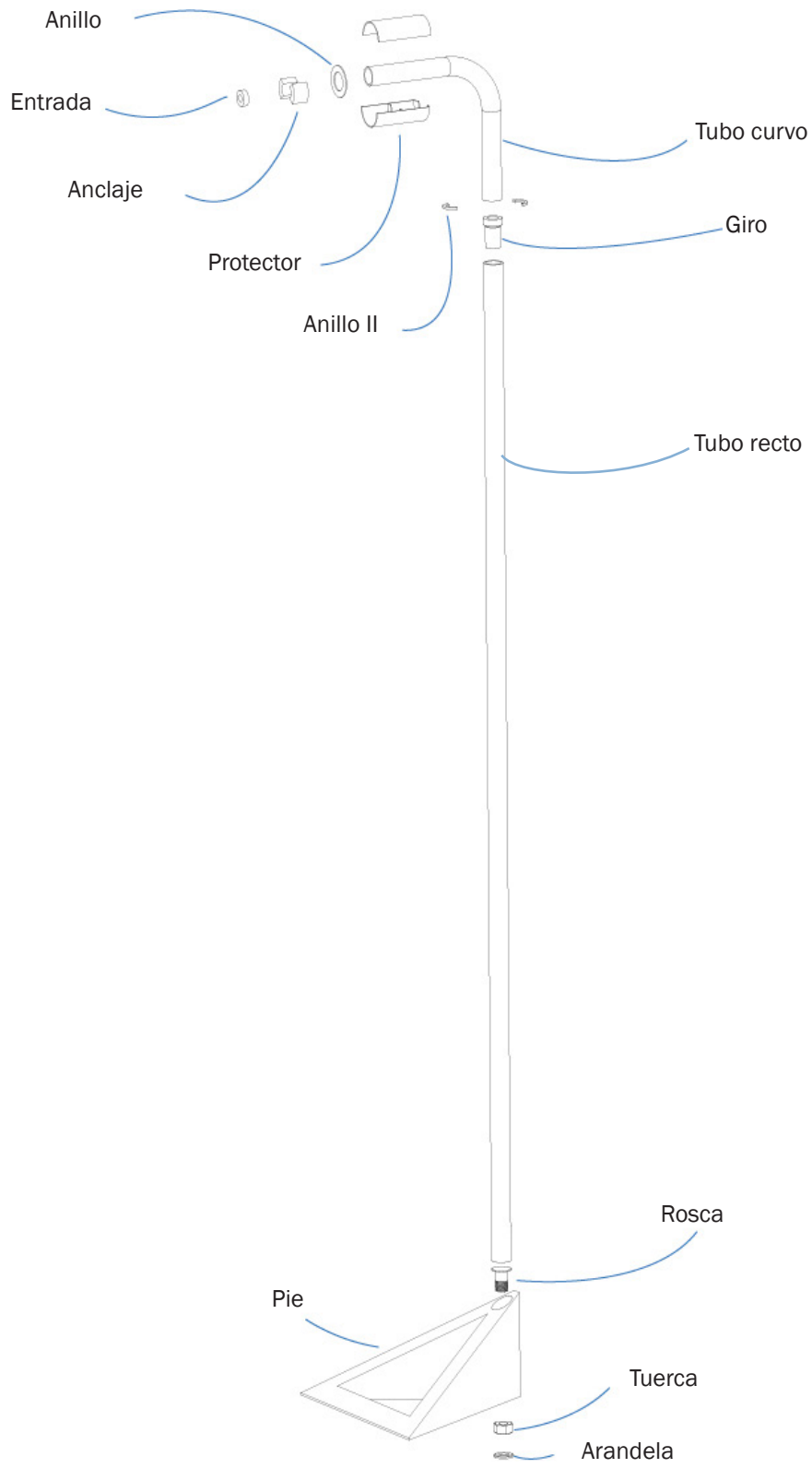


Fig 80

1/ Tubo recto

DESCRIPCIÓN

La primera pieza es un tubo recto de sección cilíndrica por el que circulará el cable de alimentación. Cerca de su base tiene un taladro por el que saldrá dicho cable hasta la toma de corriente.

MATERIAL

Para piezas como ésta, o como el Pie, se necesita un material de densidad alta, de fácil mecanizado y fácil revestimiento –pues el acabado no será metal visto.

Por estas propiedades se escogió el acero al carbono.

El revestimiento se hará con polvo sin disolventes, más respetuoso con el medio ambiente. Dicha pintura se encargará a la empresa Axalta y será la siguiente: “Alestra Poliéster Arquitectura AE Fine Texture” en el color sepia brown.

PROCESO PRODUCTIVO

La generación de esta pieza empezará con la extrusión del perfil cilíndrico. Una vez se obtenga, se cortará en las medidas adecuadas. El siguiente paso será realizar el taladro cerca de la base.

La última operación será darle el revestimiento con polvo. Se aplicará una fina capa de polvo, se fundirá por el calor de un horno y se dejará enfriar y endurecer. Así, con una sola capa de revestimiento se alcanzará el acabado deseado.

PRODUCTO DEFINITIVO



Fig 81

2/ Rosca

DESCRIPCIÓN

Este elemento con forma muy parecida a un tornillo tiene una función muy similar al mismo: formar apriete con una arandela y una tuerca para asegurar las piezas. Por la zona de diámetro mayor se suelda al tubo recto previamente explicado, volviéndose todo una sola pieza. Se dispone en el pie como se describirá a continuación, y se coloca la arandela y la tuerca para evitar que la pieza se salga de su posición. Así, se sujetará toda la lámpara.

MATERIAL

De nuevo, el material para esta pieza es el acero.

PROCESO PRODUCTIVO

Partiendo de un tocho se torneará ambos diámetros en orden decreciente. A continuación se mecanizará la zona roscada.

PRODUCTO DEFINITIVO

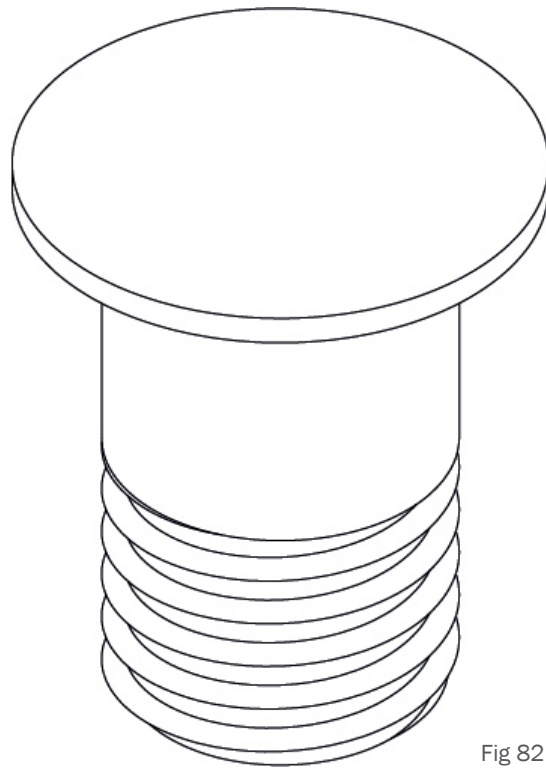


Fig 82

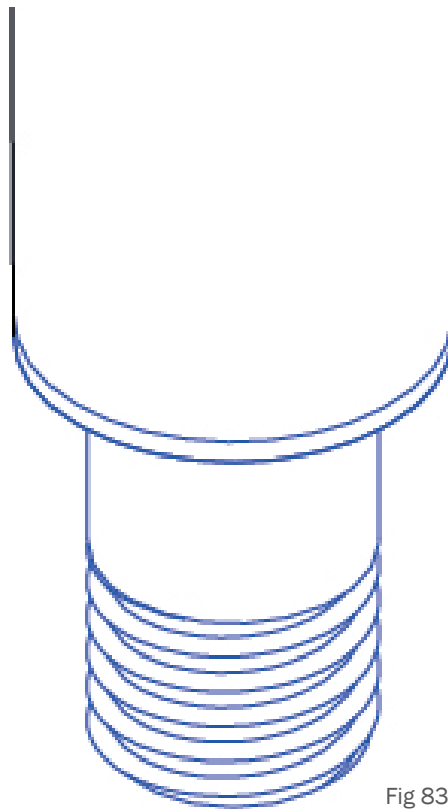


Fig 83: Posición

3/ Pie

DESCRIPCIÓN

La función de esta pieza es proporcionar suficiente peso al conjunto para que éste se mantenga en su posición. Esta base tiene una planta y un perfil triangular, y en la parte más alta tiene una perforación pasante cuyo diámetro varía en el interior para proporcionar una base al tubo sobre la que apoyarse. Por la parte superior de la perforación entra el tubo recto y por la inferior la arandela y la tuerca. En la cara trasera del prisma hay una segunda perforación, por la que saldrá el cable de la corriente.

MATERIAL

El material de esta pieza es el acero, pesando así la pieza 2,75kg. Esta pieza también lleva un revestimiento con polvos.

PROCESO PRODUCTIVO

Partiendo de un tocho de grandes dimensiones, el primer paso será mecanizar la forma en planta, obteniendo un prisma triangular. A continuación se generará el hueco interior. El siguiente paso será crear la pendiente que caracteriza a la pieza, mediante serrado oblícuo.

Luego se mecanizará el agujero de menor diámetro, y se rematará haciendo el superior y el inferior. El último paso será hacer el taladro lateral.

PRODUCTO DEFINITIVO

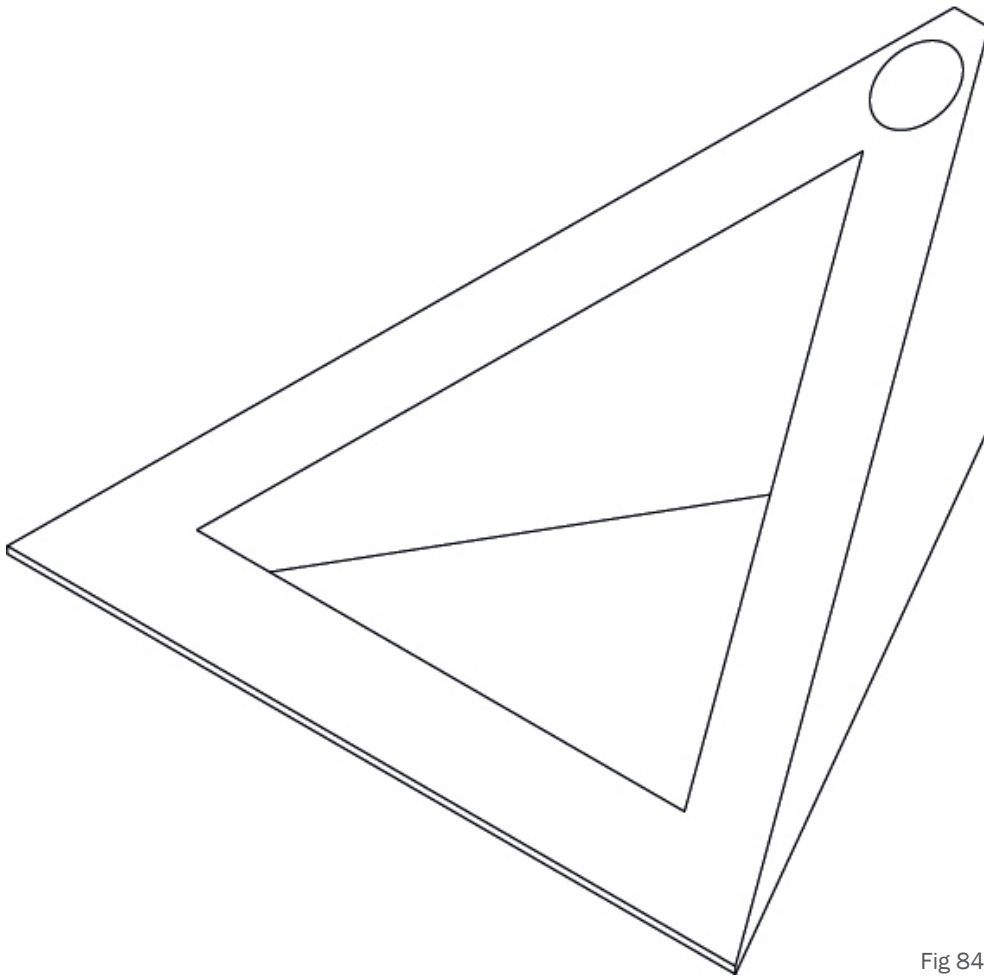


Fig 84

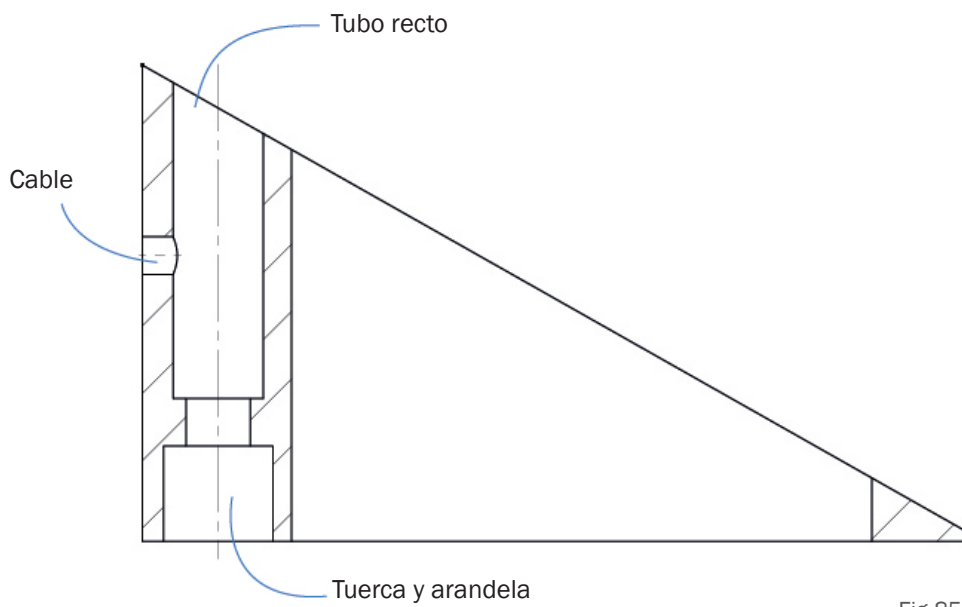


Fig 85

5/ Tuerca y arandela

DESCRIPCIÓN

La función de estos dos elementos normalizados juntos es asegurar que la barra de acero quede fija al pie, evitando que ambos componentes se separen.

Una vez esté introducida la barra, se incorporan la arandela y la tuerca, en ese orden, y se aprieta hasta su tope.

Estos elementos son de acero y se adquirirán a terceros.

Dado que los elementos van roscados a una métrica 12, éstos también serán M12. Dichos componentes están normalizados y llevan las siguientes denominaciones:

Arandela ISO 70089-12-200HV

Tuerca hexagonal normal normal ISO 4032-M12-8

PRODUCTO DEFINITIVO

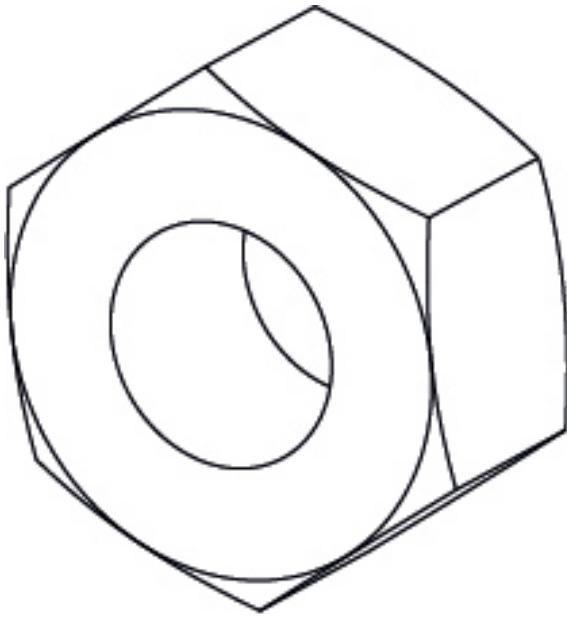


Fig 86

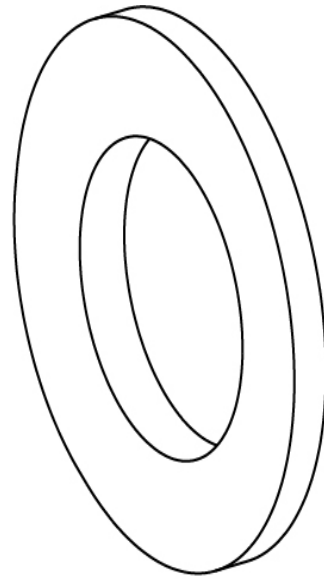


Fig 87

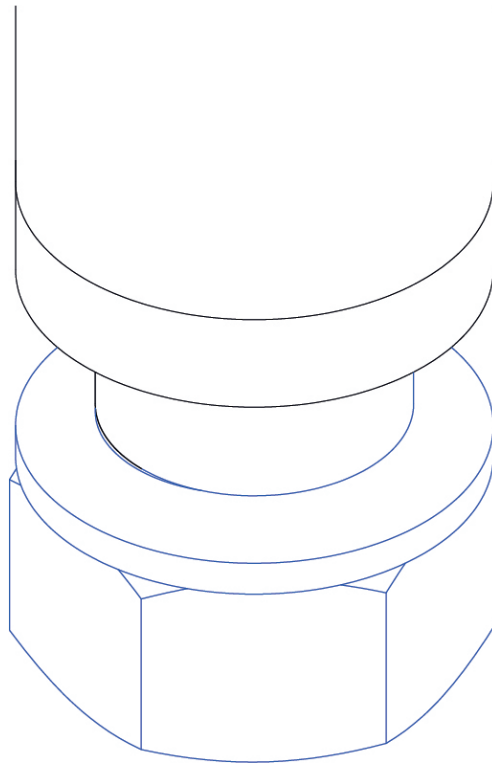


Fig 88: Posición

6/ Giro

DESCRIPCIÓN

El siguiente componente es el que permite el giro de la parte superior de la pata. Se trata de un tubo cilíndrico en cuyo exterior tiene tres diámetros diferentes: el mayor tiene la misma medida exterior que los tubos recto y curvo (representado en azul claro en la Fig 90), el siguiente en tamaño encaja dentro del tubo recto (representado en morado) y la ranura es abrazada por las dos piezas que componen el Anillo II (representado en verde).

Así, el funcionamiento es el siguiente: esta pieza está soldada al tubo curvo (azul claro) y por tanto es solidaria a ella; la pieza dibujada en verde está soldada a la morada haciendo de tope para que la pieza Giro no pueda salir pero tenga libertad de giro en el eje vertical. Ver también Fig 92.

El interior de la pieza tiene que estar hueco para que pase por ella el cable de alimentación.

MATERIAL

El material del que está hecho es el mismo que el del tubo: acero. La zona de diámetro mayor irá revestida de pintira para no crear discontinuidades visuales en la pata, pues es el único sector de la pieza que queda visto.

PROCESO PRODUCTIVO

Se fabricará en el torno de la siguiente manera: partiendo de un tocho se mecanizará entero con el diámetro mayor, luego el diámetro mediano y a continuación se realizará el ranurado. Después, se hará el vaciado interior. Luego, se tronará la pieza y se eliminarán las rebabas resultantes de la operación.

Finalmente, se reviste la pieza por la cara vista.

PRODUCTO DEFINITIVO

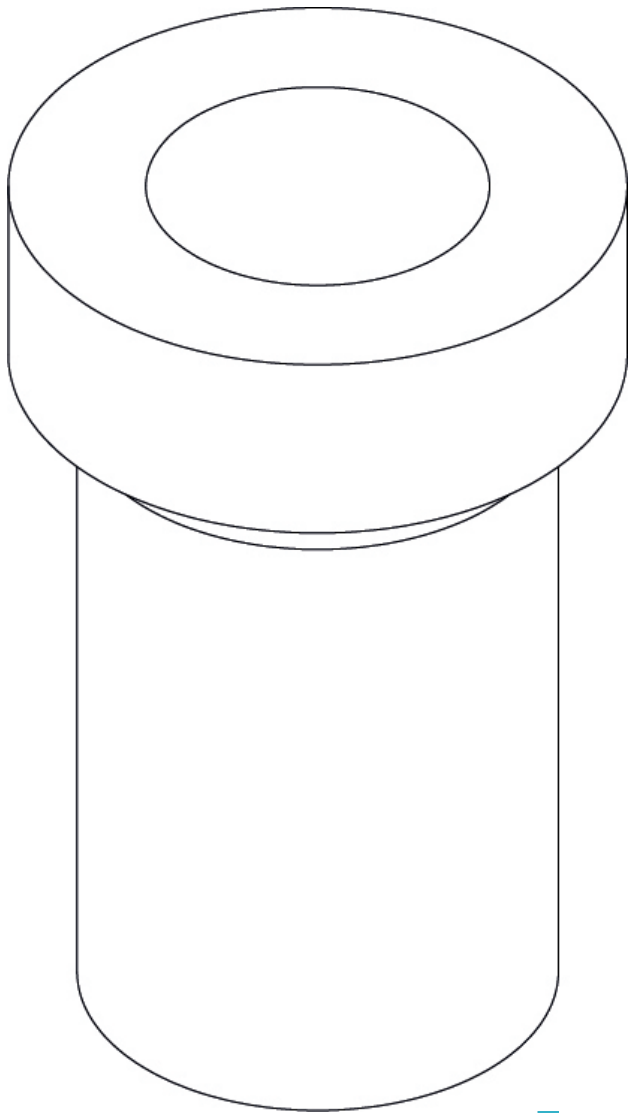


Fig 89

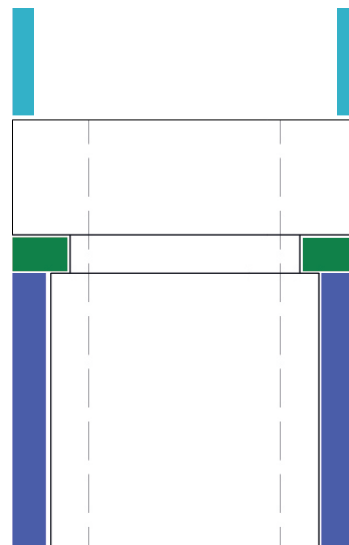


Fig 90

7/ Anillo II

DESCRIPCIÓN

Esta pieza -en verde en la anterior figura- servirá de tope para que la pieza Giro no se salga pero pueda girar. Por los condicionantes del montaje, se ha diseñado en dos mitades iguales que se soldarán en torno a la pieza Giro, enfrentadas y al tubo. Ver Fig 92 para comprender mejor el montaje.

MATERIAL

De nuevo, el material es un acero revestido, pues esta pieza queda a la vista.

PROCESO PRODUCTIVO

Para producir esta pieza, se mecanizará partiendo de un tocho tanto el diámetro exterior como el interior. Luego se trozará y se eliminarán las rebabas. Como último paso se dividirá el disco en dos piezas iguales, con un simple serrado.

A continuación, se realiza el revestimiento.

PRODUCTO DEFINITIVO

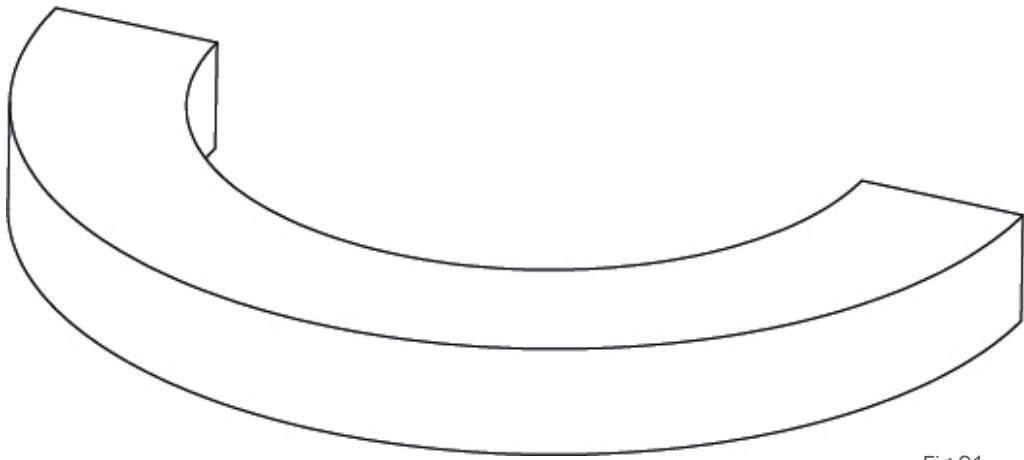


Fig 91

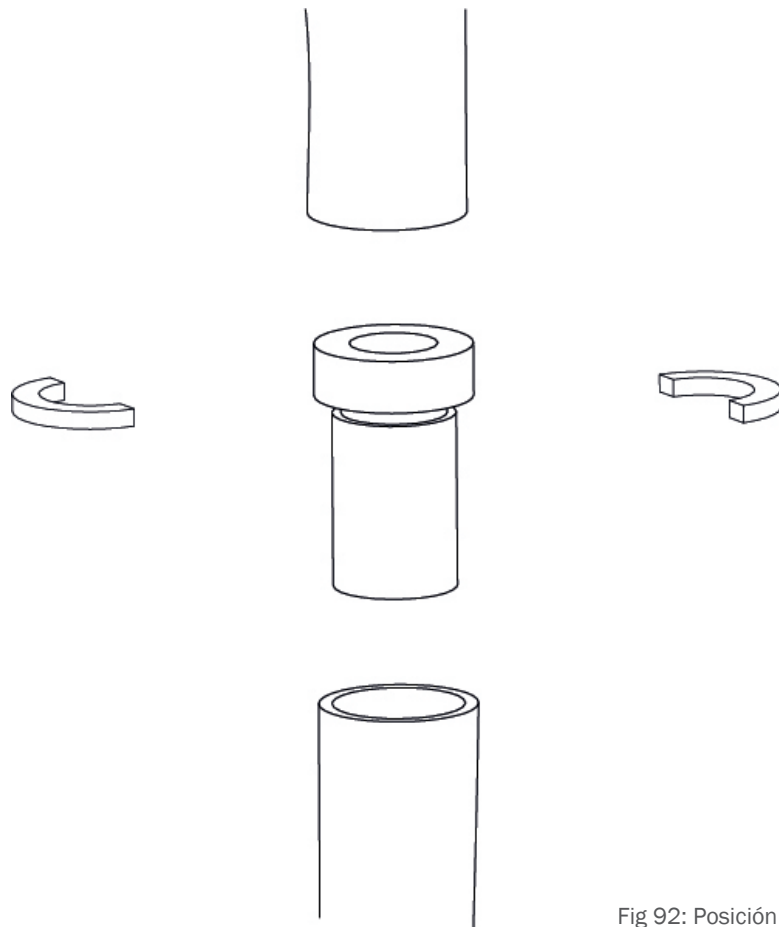


Fig 92: Posición

8/ Tubo curvo

DESCRIPCIÓN

Esta pieza es como el tubo que se ha descrito en primer lugar pero con una alteración: está doblado a 90°. Por su interior circula el cable de alimentación.

MATERIAL

De nuevo, el material es un acero revestido.

PROCESO PRODUCTIVO

El primer paso será doblar el tubo y el segundo y último paso cortar a la longitud correcta.

PRODUCTO DEFINITIVO

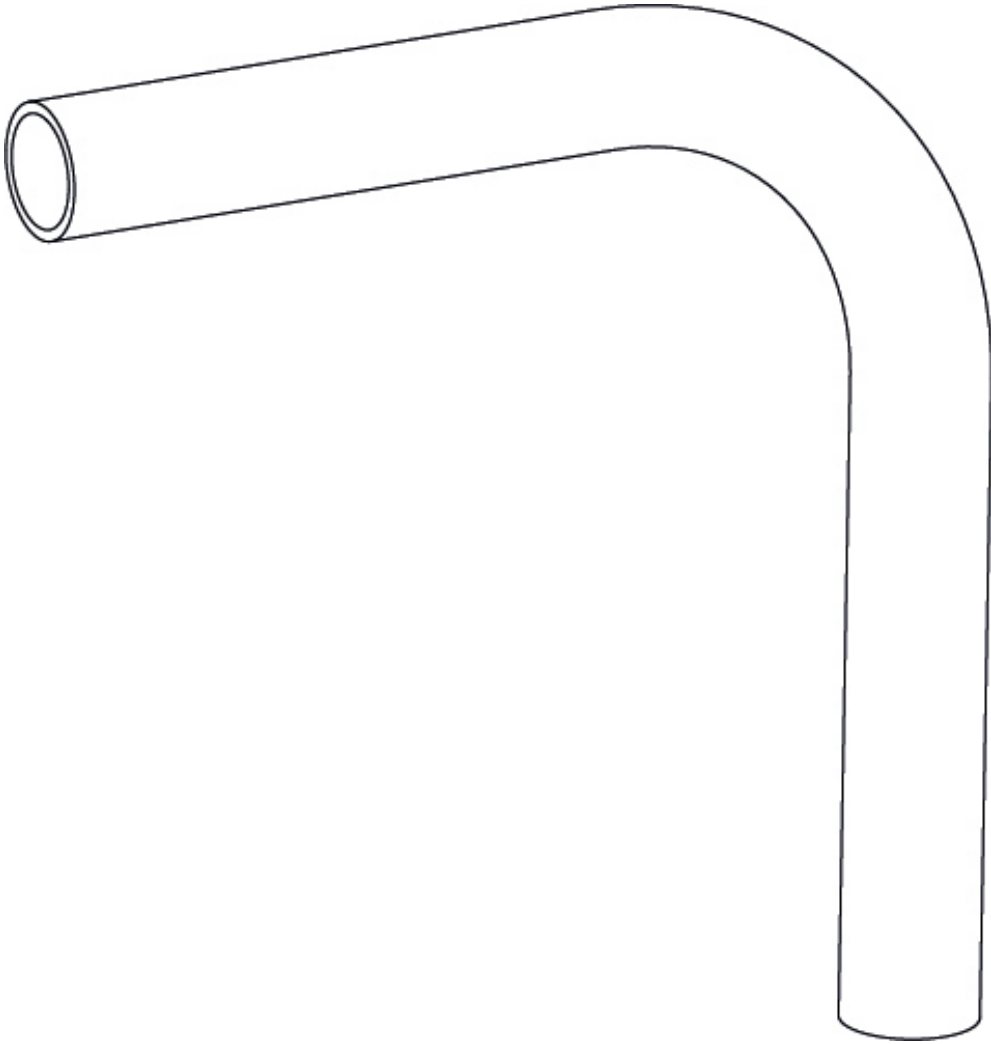


Fig 93

9/ Entrada

DESCRIPCIÓN

La siguiente pieza es un disco cuyo diámetro exterior es el diámetro interior del tubo curvo y, por tanto, encaja perfectamente en él. Esta unión es soldada.

En el orificio que tiene en el centro esta pieza encaja el macho de la carga Jack, que además va adherido con el pegamento WEICON. Así, al colocar la lámpara en el pie, la hembra encajará con el macho Jack permitiendo la carga del dispositivo.

MATERIAL

En este caso, no se necesita que esta pieza aporte peso extra al conjunto, por lo que el material elegido es el aluminio. Dentro de todos los tipos se ha escogido el aluminio 6061 por su uso extendido y su fácil mecanizado.

PROCESO PRODUCTIVO

Para producir esta pieza, se torneará el diámetro exterior y luego se vaciará el interior. Finalmente, se tronará y se eliminarán las rebabas creadas en el proceso.

PRODUCTO DEFINITIVO

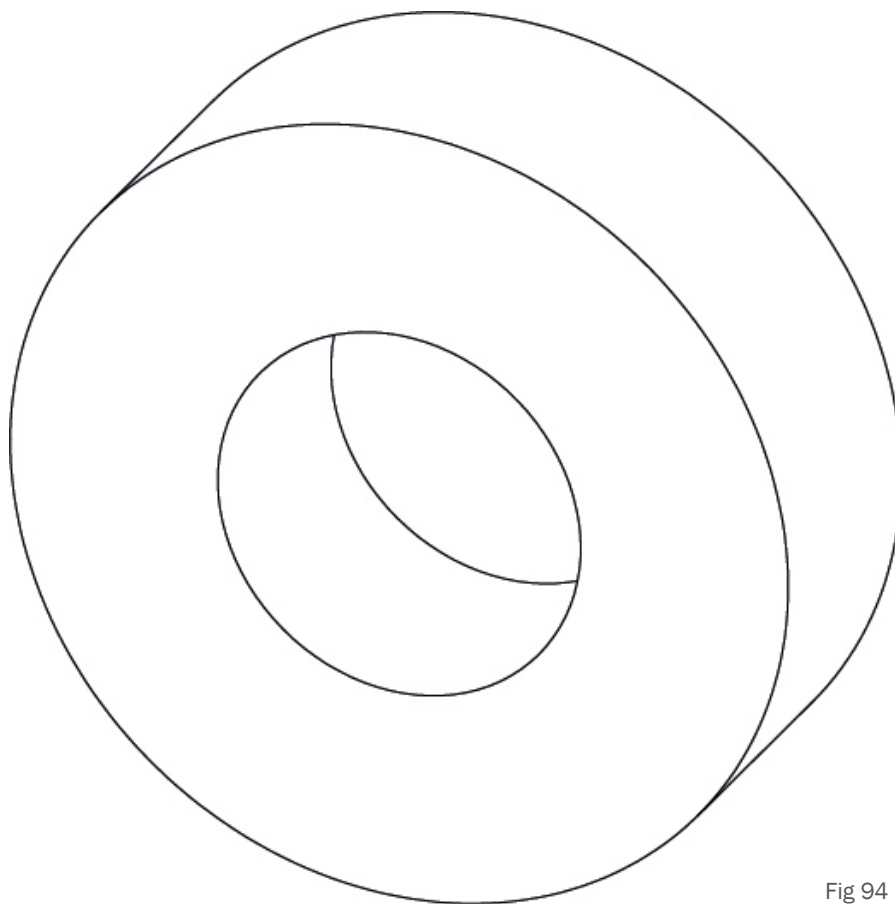


Fig 94

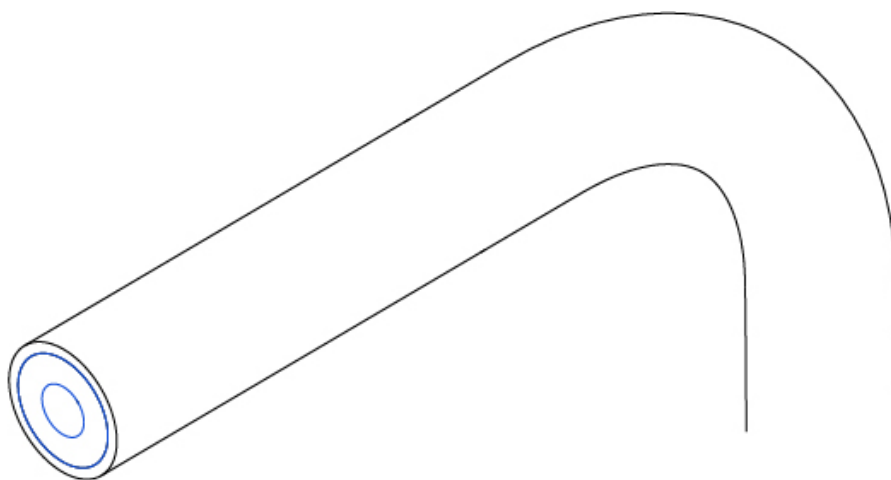


Fig 95: Posición

10/ Anclaje II

DESCRIPCIÓN

Estas piezas son las complementarias a las ya descritas en el apartado Anclaje, las cuales estaban representadas en gris (ver Pág 65).

Estos elementis irán soldados al tubo curvo.

MATERIAL

De nuevo, y por lo ya explicado, estas piezas están hechas de aluminio.

PROCESO PRODUCTIVO

Para fabricar esta pieza se partirá de un tocho en el que se mecanizará el diámetro exterior. El siguiente paso será torneear el agujero interior. A continuación, tras tronzar y eliminar rebabas, se cortarán los sectores con el ángulo indicado. De cada disco, se obtendrán cuatro piezas iguales, dos de ellas necesarias para un solo pie.

PRODUCTO DEFINITIVO

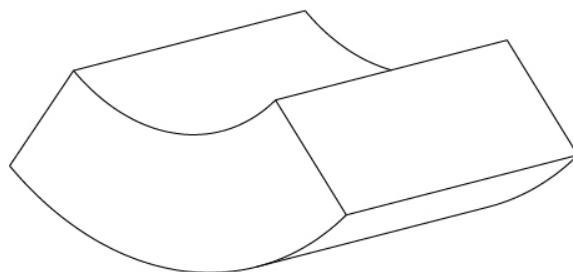
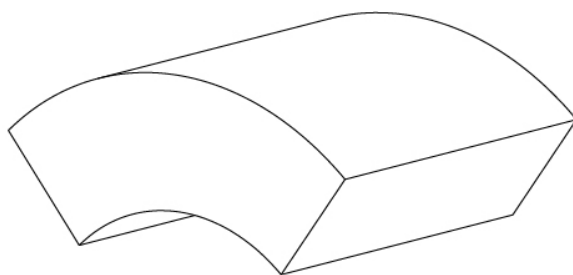


Fig 96

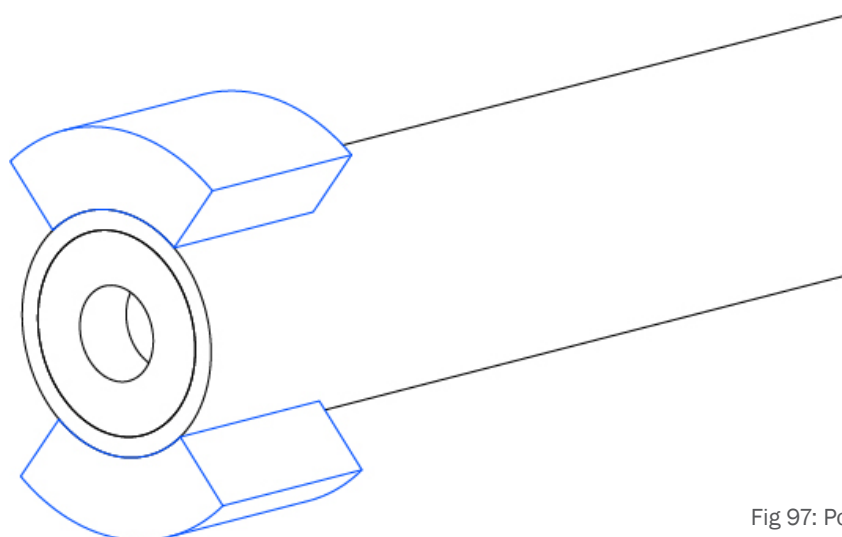


Fig 97: Posición

11/ Anillo

DESCRIPCIÓN

Esta última pieza es muy sencilla, pues se trata de un anillo cuyo diámetro interior coincide con el exterior del tubo curvo. Así, encaja en él y serán soldados. La función de esta pieza es hacer de tope para el protector que se describe en las siguientes páginas.

MATERIAL

El material en el que se hará esta pieza es aluminio.

PROCESO PRODUCTIVO

Para obtener esta pieza, se partirá de una plancha del espesor deseado y se recortarán con fresadora ambas circunferencias, la interior y la exterior. No se ha escogido el mecanizado en torno, como en el resto de piezas parecidas, pues el tener un espesor tan reducido puede derivar en su ruptura en el tronzado.

PRODUCTO DEFINITIVO

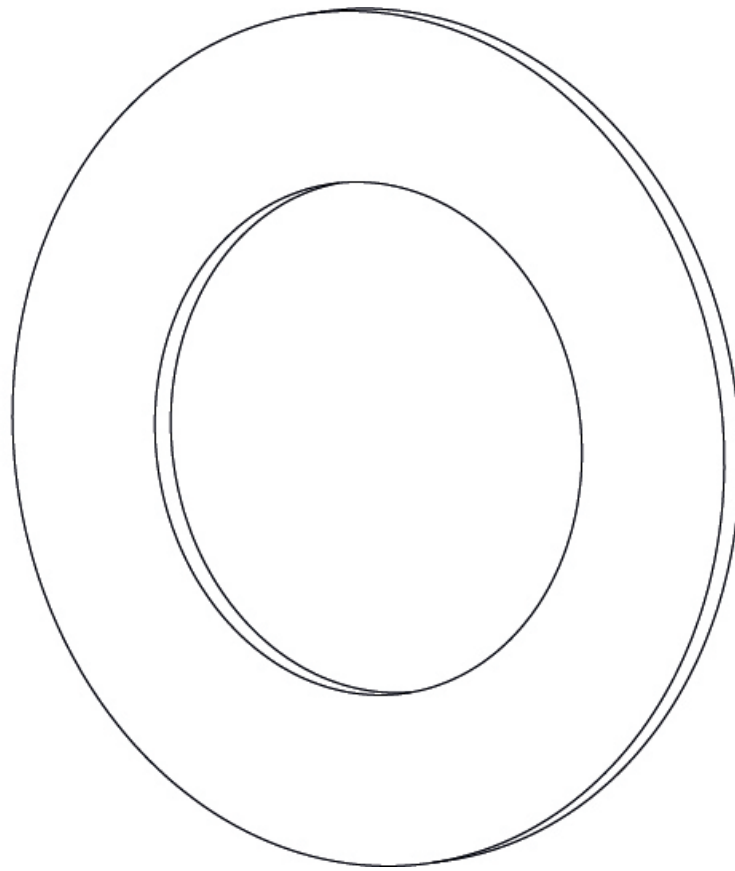


Fig 98

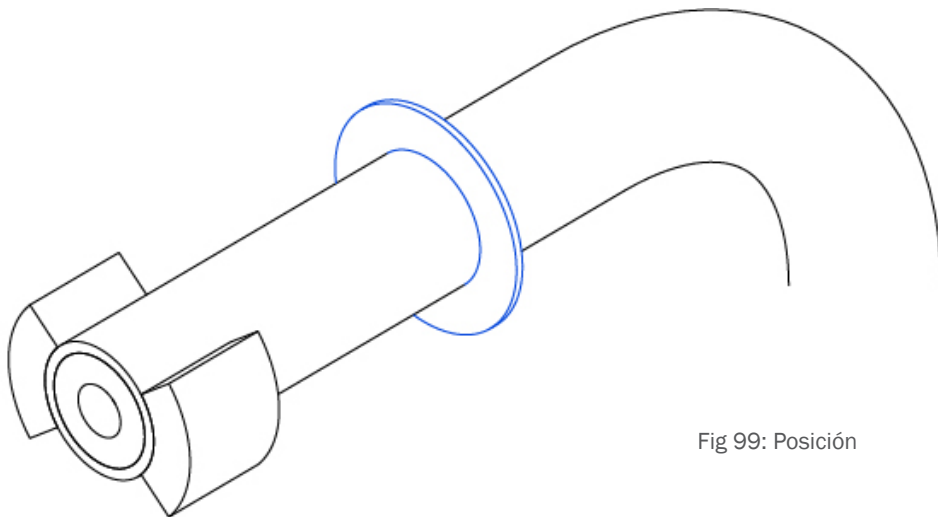


Fig 99: Posición

12/ Protector

DESCRIPCIÓN

Esta pieza se coloca por duplicado, formando un solo componente al soldarlas juntas.

Este componente se coloca en el extremo del tubo curvo, abrazando la pieza Anclaje II. Así, oculta este elemento y protege el macho del conector Jack, que sobresale del tubo.

La pieza queda atrapada por dos topes: el primer es la propia curvatura del tubo curvo, que evita que la pieza retroceda demasiado; el segundo es el elemento Anillo I, que se ha descrito en la anterior página. Así, cuando se desee colocar la lámpara en el pie, sólo hay que desplazar manualmente el protector hacia atrás y cuando la lámpara se retire, se vuelve a colocar el protector en su sitio inicial.

Para evitar rayar o desgastar la pintura del tubo, en las superficies que están en contacto con el tubo se dispondrá un revestimiento de fieltro.

MATERIAL

Por lo ya explicado, estas piezas están hechas de aluminio y llevarán el recubrimiento con polvo que se lleva utilizando a lo largo de este apartado.

PROCESO PRODUCTIVO

Para generar esta pieza se partirá de un tocho. En el torno, se mecanizará el diámetro exterior, el interior más pequeño y el interior mayor hasta el primer tope. Mediante un torneado interior se mecanizará la segunda parte, más inaccesible por estar entre las dos paredes. A continuación se generará la parte oblícua. Se tronará la pieza y eliminarán las rebabas resultantes del corte. Como última operación se cortará en dos la pieza.

Además, se revestirá de pintura en polvo.

PRODUCTO DEFINITIVO

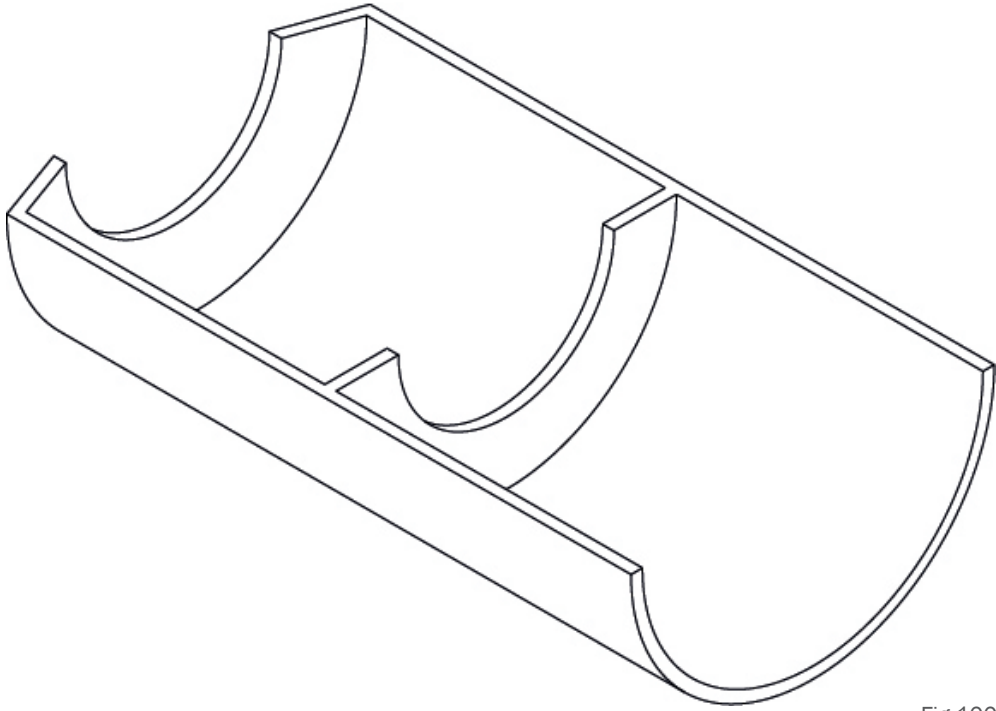


Fig 100

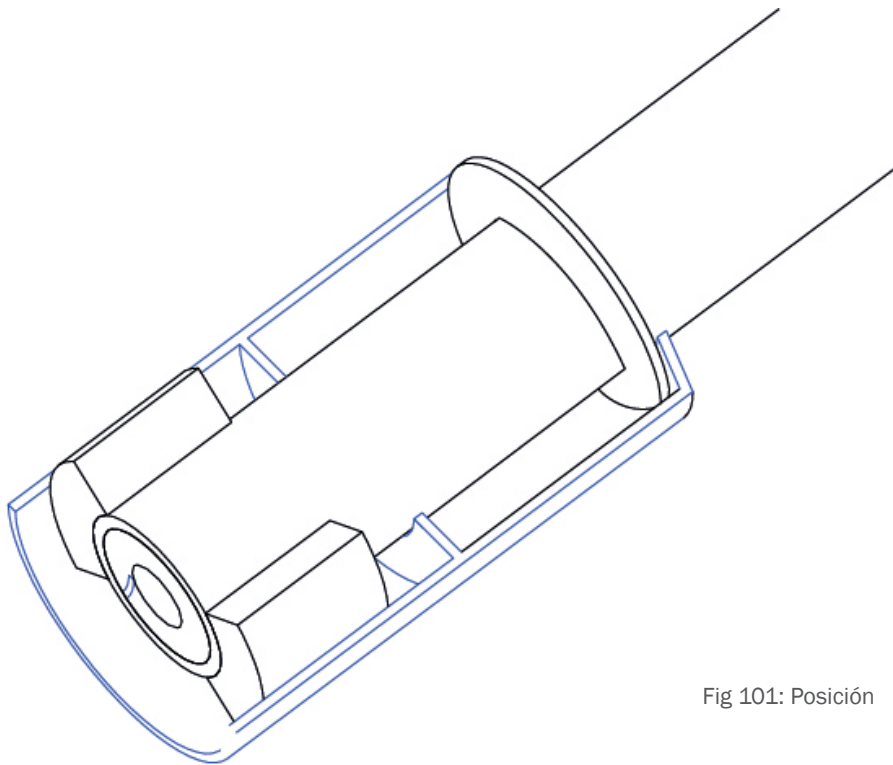


Fig 101: Posición

7. ERGONOMÍA

1/ Iluminación

Tratándose de una luminaria que se va a usar en cuartos, salones, salas de trabajo... era necesario realizar un estudio de los lúmenes y luxes producidos por los LEDs. El estudiar la cantidad de luxes requeridos en cada situación ha permitido obtener el número de diodos necesarios por cara para cumplir correctamente la función.

Para empezar, partimos de la siguiente tabla resumen:

| | AMBIENTE (lux) | TRABAJO (lux) |
|---------------|----------------|---------------|
| DORMITORIO | 150 | 500 |
| SALA DE ESTAR | 100 | 500 |
| TELEVISIÓN | 70 | |
| ESTUDIO | 250 | 600 |

Fig 102

Así, la intensidad de la luz emitida por una cara tiene que oscilar en un rango de [70,600] lux; 70 lux para una actividad que apenas necesite iluminación, como es ver la televisión y 600 lux para luz de trabajo intenso. Por tanto, la potencia de la lámpara estará al 100% en el primer caso y al 10% en el segundo, estando el resto de casos entre ambos porcentajes.

Como conclusión, se ha determinado que el número de diodos por cara es 50.

Para mayor detalle, consultar el apartado Cálculos.

A mayores, como la cantidad de luxes se reduce cuanto mayor es la distancia al plano de trabajo, se ha puesto especial cuidado en dimensionar el pie de forma que la lámpara sea completamente eficaz.

Por último, de entre las diferentes tonalidades posibles para la luz se ha elegido la blanca por estas sencillas razones (Fuente: Casa Fija 2012, Mayo):

PRODUCTO DEFINITIVO

- 1/ A misma potencia, es la que mejor ilumina.
- 2/ Por lo anterior, provoca menor fatiga visual que las luces amarillentas.
- 3/ Al sólo poder tener una tonalidad, el blanco es más versátil a la hora de adaptarse a distintos escenarios.
- 4/ Menos consumo a igual cantidad de vatios.
- 5/ Mayor vida útil.
- 6/ Menor pérdida de energía, y por lo tanto, menor generación de calor.

2/ Dimensional

El siguiente estudio concierne al agarre de la lámpara por su base.

Para coger cómodamente la lámpara, se tiene que poder abrazar con la mano cuatro de las seis caras del hexágono. Esa medida tiene que ser mayor que 92mm teóricamente para poder cogerla, pero para poder sostenerla teniendo en cuenta su peso, la medida crece a 138. Ver Fig 103 y 104.

Atendiendo a la tabla Fig 106. se observa que el percentil 50 de hombres y mujeres está dentro del rango establecido. Es más, incluso considerando el percentil 5% de las mujeres, la dimensión más pequeña, las medidas de la lámpara siguen estando en el intervalo fijado.

Por otro lado, está la altura de la pata. Esta medida es suma de dos: la altura normalizada a la que están las mesas (740mm) más una altura cómoda a la que disponer la lámpara sobre el plano de trabajo (390mm). Esta operación tiene como resultado 1130mm.

MEMORIA

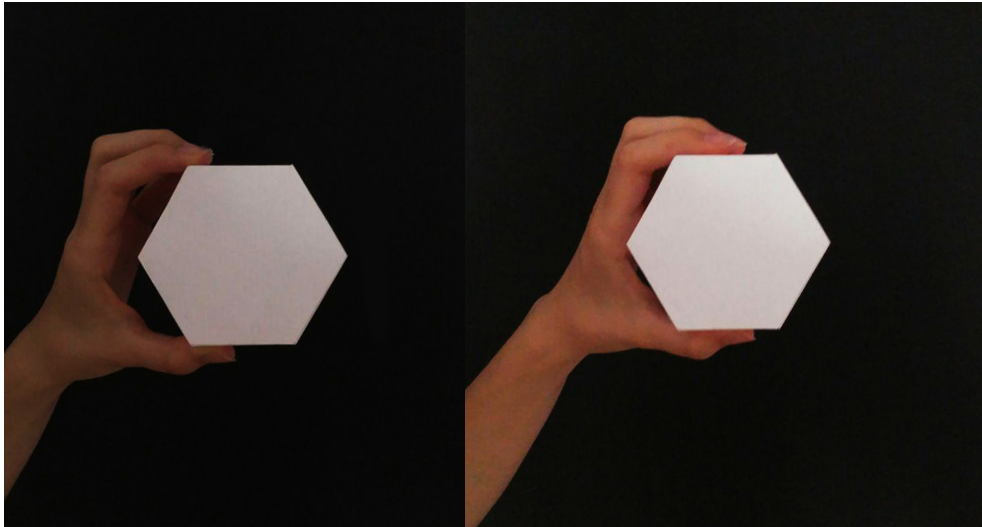


Fig 103

Fig 104

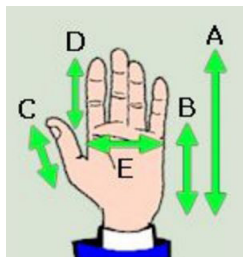


Fig 105

| Anthropometric estimates for British adults aged 19-65 years (in mm, from Pheasant) | | | |
|---|----------|-----------|-----------|
| Dimension | 5th %ile | 50th %ile | 95th %ile |
| A Hand length | 173 | 189 | 205 |
| B Palm length | 159 | 174 | 189 |
| C Thumb length | 98 | 107 | 116 |
| D Index finger length | 89 | 97 | 105 |
| E Hand breadth | 44 | 51 | 58 |
| F Maximum grip diameter | 40 | 47 | 53 |
| | 64 | 72 | 79 |
| | 60 | 67 | 74 |
| | 78 | 87 | 95 |
| | 69 | 76 | 83 |
| | 45 | 52 | 59 |
| | 43 | 48 | 53 |

Fig 106

8. PROPORCIONES

Una de las claves para conseguir que un producto funcione estéticamente es asegurarse de que éste cumpla unas dimensiones armoniosas atractivas al ojo humano, que cumple ciertas proporciones. La proporción más efectiva y conocida es la áurea, llamada 'de Oro'. En el caso de este diseño se ha utilizado en dos ocasiones:

En primer lugar, en la base. Se partió de las medidas mínimas que debía tener el prisma para poder contener todos los componentes en su interior, y luego se buscó la proporción idónea para la pieza. El resultado es un rectángulo áureo basado en el lado de la base utilizado en cada una de las caras del prisma hexagonal.

En segundo lugar, en la carcasa. En un proceso similar al anterior, una vez se tuvieron las medidas mínimas se les aplicó proporciones para dar con las medidas finales. El resultado son dos rectángulos áureos, uno encima del otro, basados en el diámetro de la circunferencia circunscrita al hexágono de la base -en otras palabras, la distancia entre vértices opuestos-, dando lugar a la altura total de la carcasa. Ver Fig 107.



Fig 107

9. NOMBRE

Cuando se pensó en un nombre para este producto se supo que no se quería una relación directa con la palabra “hexágono” por lo que se buscaron relaciones menos obvias.

El resultado de la búsqueda fue Lorea, una palabra en euskera cuya traducción es “flor”. A su vez, la palabra “Lorea” también se usa como nombre propio, lo que singulariza el producto. Se ha escogido un nombre que represente una flor puesto que las semejanzas de ésta con la lámpara son varias: el pie simboliza las raíces que la sustenta, la pata representa el tronco que la mantiene erguida y la lámpara es la propia flor, que atrae la atención con sus pétalos.

Escoger un nombre propio, en euskera, hace referencia también a las raíces culturales de la propia diseñadora.

10. CONCLUSIONES

Al principio de este proyecto se establecieron como objetivos principales los siguientes:

- 1/ Funcionalidad
- 2/ Ergonomía
- 3/ Seguridad
- 4/ Estética
- 6/ Facilidad de uso
- 7/ Ecodiseño
- 8/ Asequibilidad

En primer lugar, la funcionalidad. El resultado de este proyecto es una luminaria altamente funcional. La luz que proyecta este elemento de diseño se puede dirigir de dos maneras: o bien girando la parte móvil del pie a conveniencia, o bien encendiendo y apagando las caras del prisma necesarias para obtener el resultado deseado. Además, para mayor adaptación de la luz a la tarea que se esté realizando, su intensidad es regulable, desde una luz intensa a una tenue.

En segundo lugar, la ergonomía. Se ha tenido siempre en mente la cantidad de luz necesaria para cada actividad y poder, a partir de ahí, calcular la cantidad de diodos necesarios. Por otro lado, se han tenido en cuenta las medidas y proporciones de las manos para que el coger la lámpara no sea una tarea difícil.

Gracias a que el circuito está cerrado y asegurado dentro de la lámpara, se ha podido garantizar la seguridad del usuario a la hora de manejar la luminaria. El modo de anclaje de la lámpara al pie, un mecanismo que evita que ésta se salga y se caiga, también asegura la integridad del consumidor.

MEMORIA

El resultado es una estética limpia y cuidada, objetivo que se perseguía desde el primer minuto. Al no tener colores comprometidos encaja en una gran variedad de estancias. Hay que recordar el uso de proporciones agradables a la vista usadas para provocar la atracción del público.

El mecanismo anteriormente citado de anclaje no sólo es seguro, sino que también es fácil de usar, como bien se ha explicado en su correspondiente apartado. Por otro lado, la sencillez de la botonera facilita tanto el aprendizaje como el uso de la lámpara.

Respeto al ecodiseño, se han tenido dos cosas en cuenta a lo largo de la realización de este proyecto: se ha usado el menor número de materiales posibles y se ha utilizado adhesivo sólo cuando no había otra opción, pues la primera siempre han sido sistemas mecánicos, los cuales no dificultan el reciclado de las piezas que se están uniendo.

El precio de esta lámpara (234€) está ligeramente por encima de la media en cuanto a precios de lámparas de pie se refiere. Aunque pueda parecer a primera vista algo elevado, hay que tener en cuenta un factor muy importante: el presupuesto se ha hecho en relación a la fabricación de una sola lámpara, lo cual no es sólo improbable, sino también mucho más caro. Es decir, hay que tener en cuenta las economías de escala.

Por lo tanto, se puede concluir que se han cumplido todos los objetivos a nivel funcional, ergonómico, estético..... que se proponían al iniciar este proyecto.



CÁLCULOS

CALCULOS

1/ Centro de Gravedad

Una vez se tuvo dimensionado el producto había que asegurarse de que el peso de la lámpara no fuera lo suficientemente grande como para desestabilizar el conjunto. Para realizar este cálculo se utilizó la herramienta Catia V5. Primero se asignó a cada parte su material correspondiente – con su densidad- y luego se calculó el Centro de Gravedad del conjunto, representado con un punto rojo, dando los siguientes resultados:



Fig 108

CÁLCULOS

El centro de gravedad está a una altura de 645mm y a una distancia respecto al tubo de 71mm. Como se trata de un conjunto simétrico, la tercera coordenada del centro de gravedad es cero. Al quedar el centro dentro del área de la base, la lámpara -como conjunto- no vuelca y permanece estable.

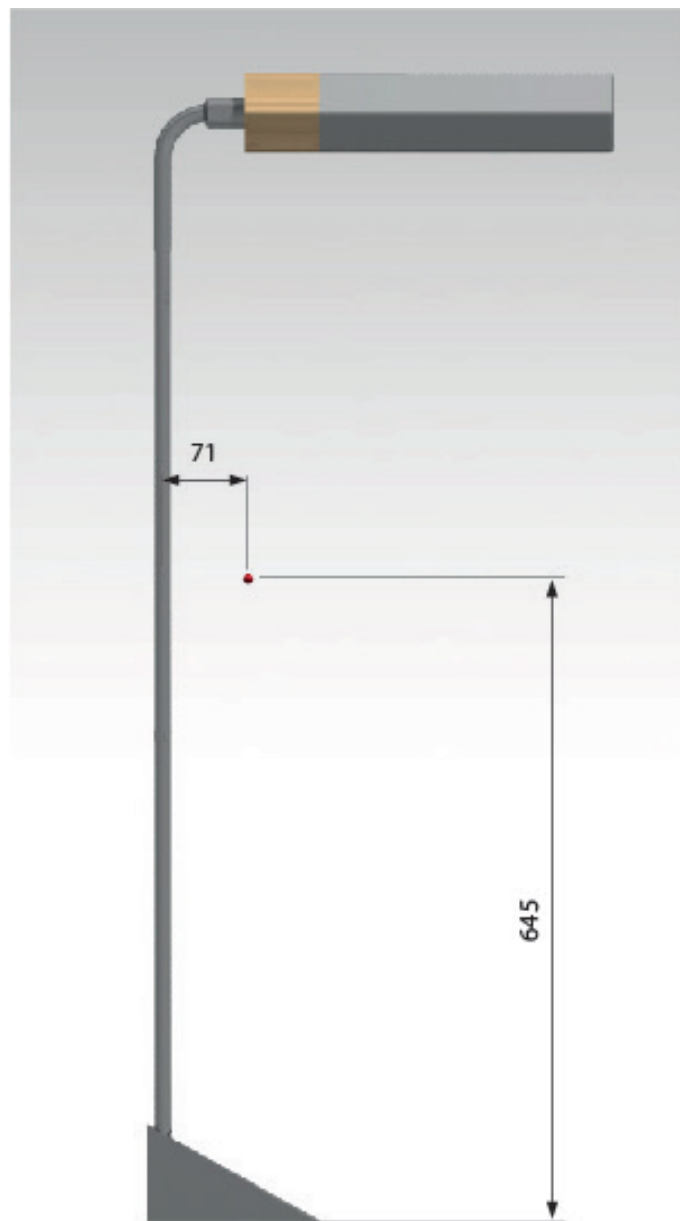


Fig 109

CÁLCULOS

2/ Número de diodos

Partiendo de la ya expuesta tabla Fig , se establece que el máximo de luxes emitidos por una cara, pues se está estudiando la posibilidad más desfavorable, tiene que ser 600.

Para estudiar la cantidad de diodos que hay que poner, se trabaja en lúmenes. Un lux es un lumen por metro cuadrado, por lo que si se considera mos un metro cuadrado lúmenes y luxes son equivalentes.

Los lúmenes y los diodos se relacionan a través de la potencia, pues un diodo consume 0,2W y con 1W se producen 60 lum. Así, haciendo el camino inverso, si se desean 600 lúmenes, se necesitan 10W, que equivale a 50 diodos.

3/ Autonomía de la batería

Para calcular la autonomía de la batería hay que tener dos datos: el primero es la carga de las baterías en mAh y el segundo es la intensidad de la lámpara, en mA.

La carga de una batería es 9800mAh, y al estar dispuestas las dos baterías en paralelo la carga total se suma, siendo el resultado 19600 mAh.

La intensidad de la lámpara se obtiene a través de los datos voltaje y potencia. La potencia, a su vez, se obtiene del número de diodos. Como se está estudiando el caso más desfavorable -las seis caras están encendidas a máxima potencia- los 300 diodos (50*6) consumen 60W.

Atendiendo a la Fórmula 1, la intensidad es 16200mA.

$$\frac{W}{V} = I \quad \frac{60}{3,7} = 16,2A = 16200mA$$

Fórmula 1

CÁLCULOS

Con una sencilla regla de tres inversa -Fórmula 2-, se obtiene que, si con 19600mA dura una hora, con 16200 dura **1h 15min**.

19600mA ► 1h

16200mA ► Xh

Fórmula 2

Siguiendo los anteriores pasos descritos, se han calculado dos situaciones más:

Una cara a máximo de su capacidad: **7h15min**
(luz de trabajo)

Seis caras a mínimo de potencia: **12h**
(luz ambiente)

4/ Área a pintar

Para saber cuánta pintura será necesaria para cubrir todo el pie, se empieza por calcular el área que hay que recubrir. Gracias a la herramienta Catia V5, se puede obtener las áreas individuales de cada componente, ver Fig 110.

| Elemento | Área (mm2) |
|------------|------------|
| Tubo recto | 54148 |
| Pie | 483885 |
| Giro | 339 |
| Tubo curvo | 13673 |
| Protector | 6083 |
| Entrada | 138 |
| Anclaje | 1388 |
| TOTAL | 124154 |

Fig 110

CÁLCULOS

Las instrucciones del proveedor de pintura, establecen que la capa tiene que ser de $70\ \mu\text{m}$, es decir, 0.07mm . Multiplicando entonces altura de la capa por superficie, se obtiene el volúmen, en mm^3 de pintura necesaria. Este valor es $8690\ \text{mm}^3$, que en litros son 0.00869l .

5/ Área a barnizar

Ahora hay que calcular el área de madera de castaño que hay que barnizar, para poder calcular cuanto barniz será necesario. Siguiendo los pasos descritos en el apartado anterior se tiene:

Área de la Base a barnizar: $3796\ \text{mm}^2$
Área de la Tapa inferior: $935\ \text{mm}^2$
Total: $4431\ \text{mm}^2$

Con una capa de barniz de $50\ \mu\text{m}$, se tiene un volúmen de barniz igual a 221.5mm^3 . En litros son 0.0023l .



PLANOS

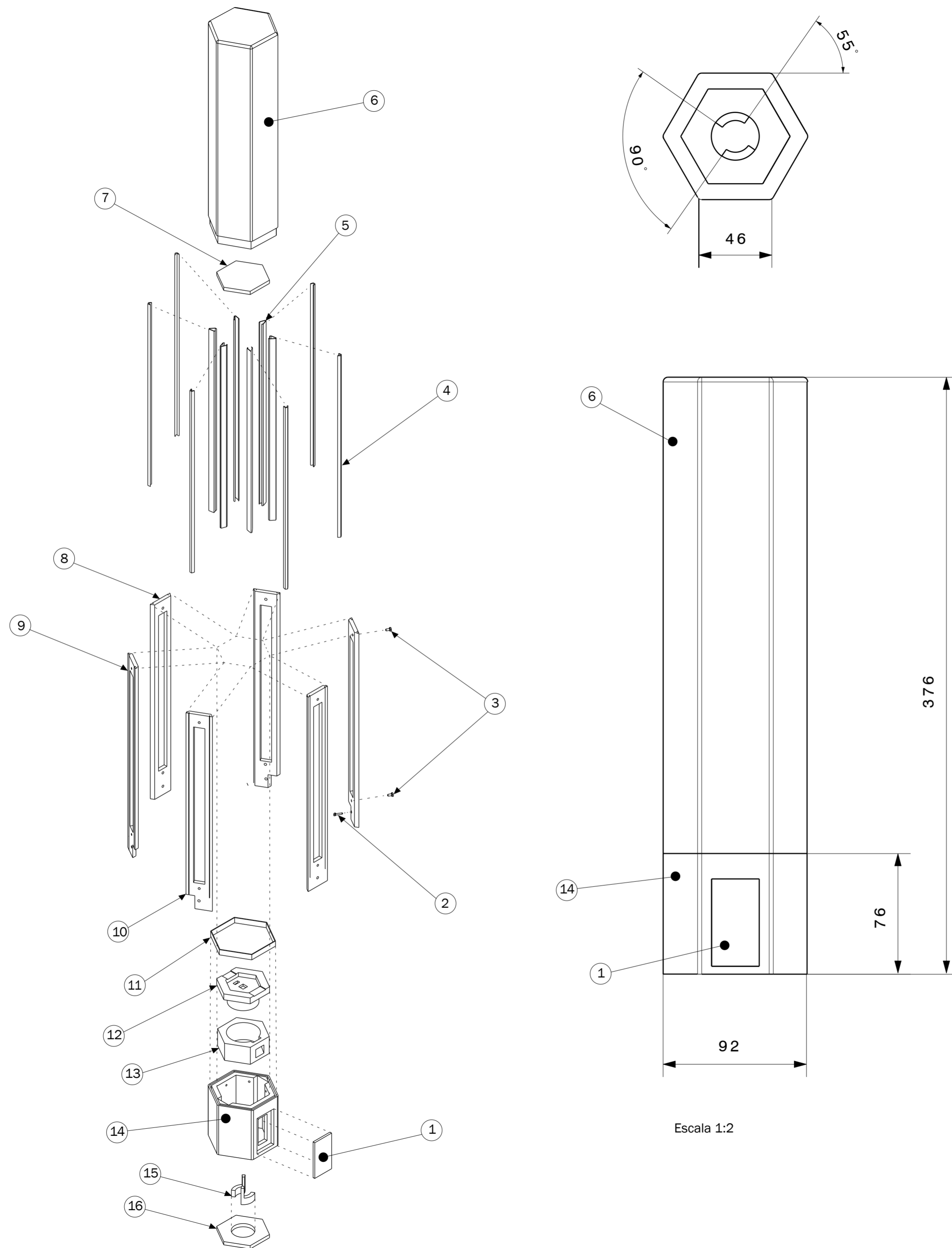
ÍNDICE

1 CONJUNTO LÁMPARA

- 2 Botonera
- 3 Junta
- 4 Reflector
- 5 Carcasa
- 6 Tapa superior
- 7 Lama 2
- 8 Lama 3
- 9 Lama 1
- 10 Goma
- 11 Tapa intermedia
- 12 Peso
- 13 Base
- 14 Anclaje
- 15 Tapa inferior

16 CONJUNTO PIE

- 17 Roscca
- 18 Tubo recto
- 19 Giro
- 20 Tubo curvo
- 21 Protector
- 22 Anillo
- 23 Anclaje II
- 24 Entrada
- 25 Anillo II
- 26 Pie



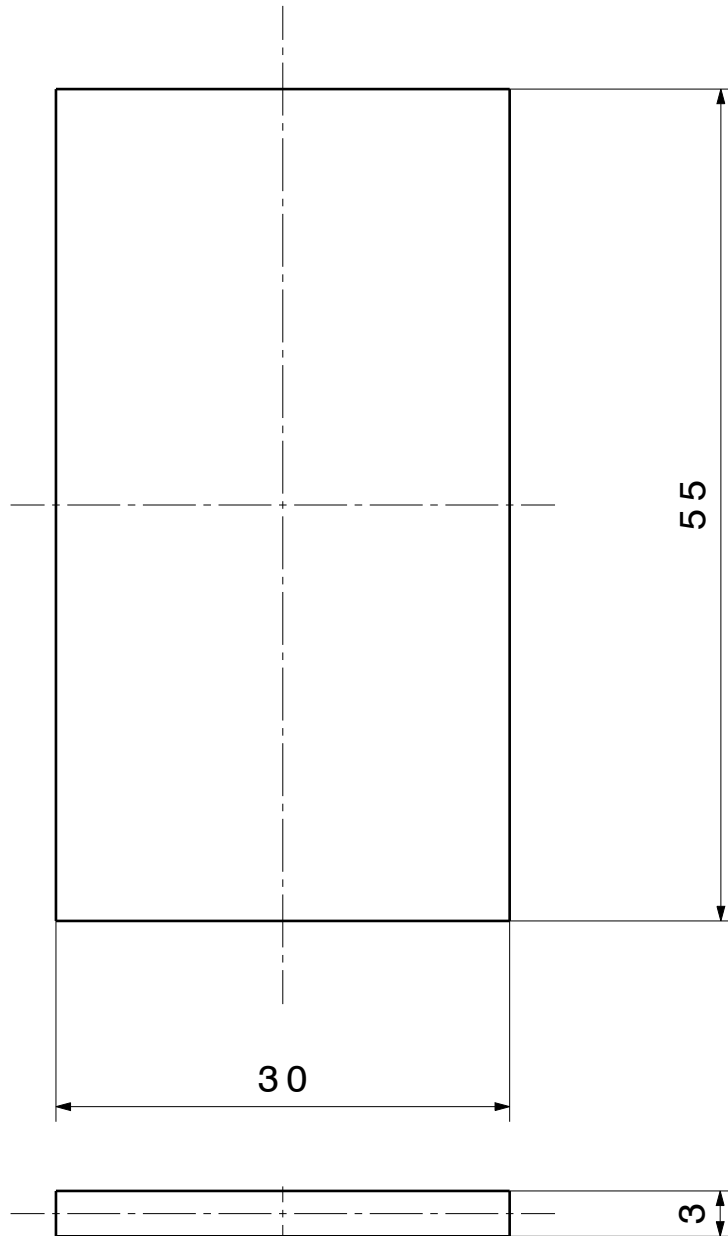
| Marca | Denominación | Material | Cantidad |
|-------|-------------------------------------|------------------|----------|
| 16 | Tapa inferior | Madera castaño | 1 |
| 15 | Anclaje | Aluminio 6061 | 2 |
| 14 | Base | Madera castaño | 1 |
| 13 | Peso | Acero al carbono | 1 |
| 12 | Tapa intermedia | Madera castaño | 1 |
| 11 | Goma | Neopreno | 1 |
| 10 | Lama 1 | Madera castaño | 2 |
| 9 | Lama 3 | Madera castaño | 2 |
| 8 | Lama 2 | Madera castaño | 2 |
| 7 | Tapa superior | Madera castaño | 1 |
| 6 | Carcasa | Polipropileno | 1 |
| 5 | Reflector | Aluminio 6061 | 12 |
| 4 | Junta | Neopreno | 6 |
| 3 | Tornillo de estrella DIN 7985 M3X6 | | 12 |
| 2 | Tornillo de estrella DIN 7985 M3X10 | | 6 |
| 1 | Botonera | Polipropileno | 1 |

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO PROYECTO: LOREA : conjunto lámpara-luminaria de intensidad regulable adaptable a distintos entornos

PLANO: Conjunto lámpara

| | | |
|--|--|-------------|
| TRABAJO FIN DE GRADO | FECHA: 2017 | Nº PLANO: 1 |
| | ESCALA: 1:4 | FIRMA: |
| Departamento Teoría de la Arquitectura y Proyectos Arquitectónicos | Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto Olabe Jiménez de los Galanes, Leire | |



TITULO PROYECTO: LOREA : conjunto lámpara-luminaria de intensidad regulable adaptable a distintos entornos

PLANO: **Botonera** Marca: **1**

TRABAJO FIN DE GRADO

FECHA: **2017**

Nº PLANO: **2**

ESCALA: **2:1**

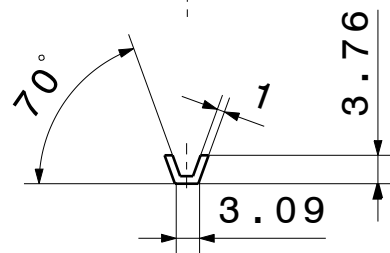
FIRMA:

Departamento Teoría de la Arquitectura y
Proyectos Arquitectónicos

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Producto

Olabe Jiménez de los Galanes, Leire

280



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TITULO PROYECTO:

LOREA : conjunto lámpara-luminaria de intensidad regulable adaptable a distintos entornos

PLANO:

Junta

Marca: 4

TRABAJO FIN DE GRADO

FECHA: 2017

Nº PLANO: 3

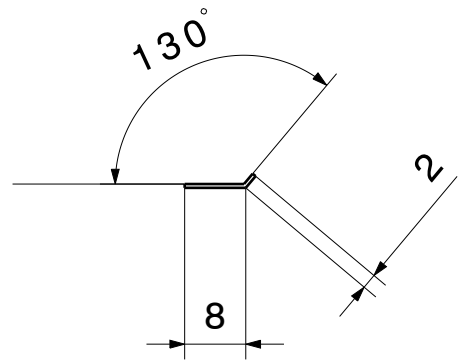
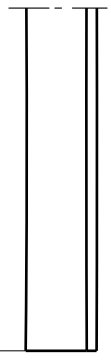
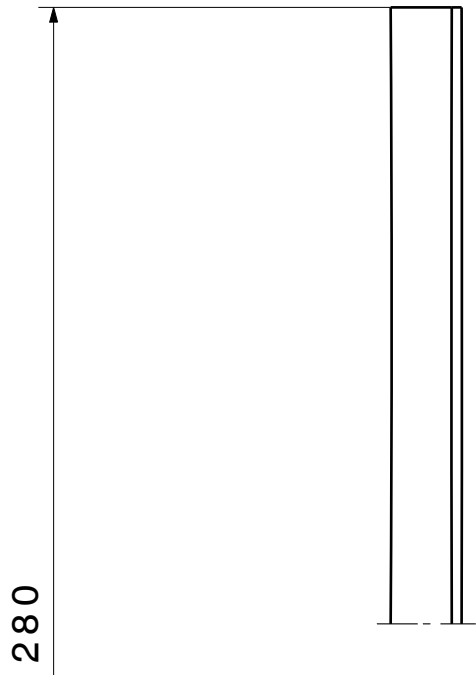
ESCALA: 1:1

FIRMA:



Departamento Teoría de la Arquitectura y
Proyectos Arquitectónicos

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Producto

Olabe Jiménez de los Galanes, Leire



Espesor= 0.5mm


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TITULO PROYECTO: **LOREA : conjunto lámpara-luminaria de intensidad regulable adaptable a distintos entornos**

PLANO: **Reflector** Marca: **5**

TRABAJO FIN DE GRADO

FECHA: **2017**

Nº PLANO: **4**

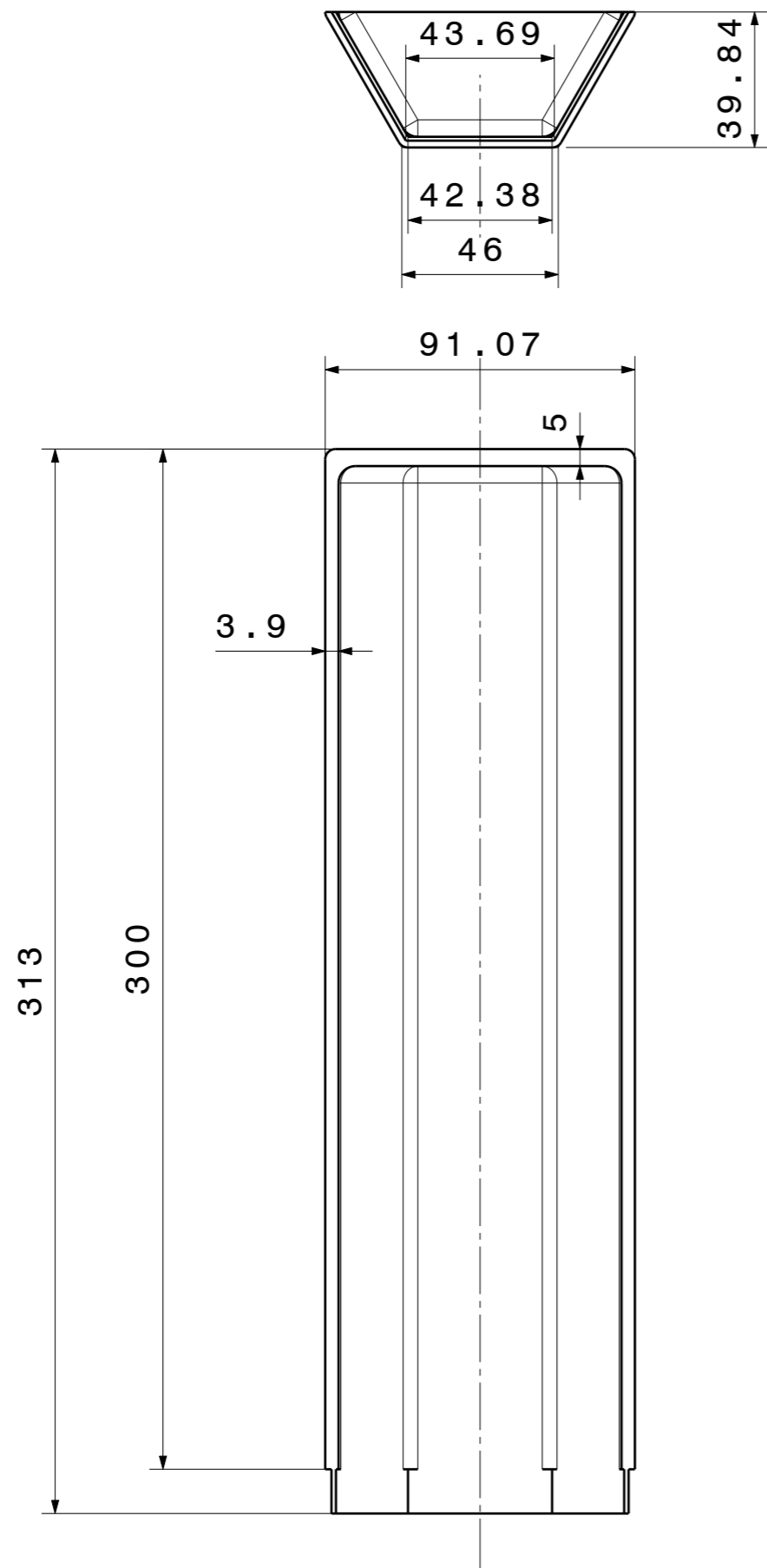
ESCALA: **1:1**

FIRMA:

Departamento Teoría de la Arquitectura y
Proyectos Arquitectónicos

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Producto

OIabe Jiménez de los Galanes, Leire



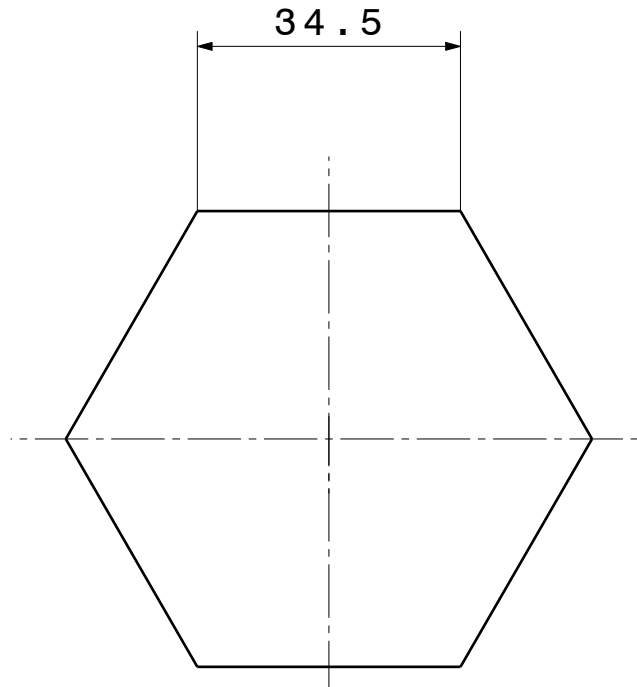
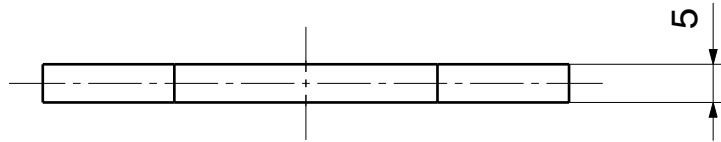
Redondeo general $r=5\text{mm}$

TITULO PROYECTO: LOREA : conjunto lámpara-luminaria de intensidad regulable adaptable a distintos entornos

PLANO: Carcasa Marca: 6

TRABAJO FIN DE GRADO
FECHA: 2017
Nº PLANO: 5

Departamento Teoría de la Arquitectura y Proyectos Arquitectónicos
ESCALA: 1:2
FIRMA:



TITULO PROYECTO: LOREA : conjunto lámpara-luminaria de intensidad regulable adaptable a distintos entornos

PLANO: Tapa Superior

Marca: 7

TRABAJO FIN DE GRADO

FECHA: 2017

Nº PLANO: 6

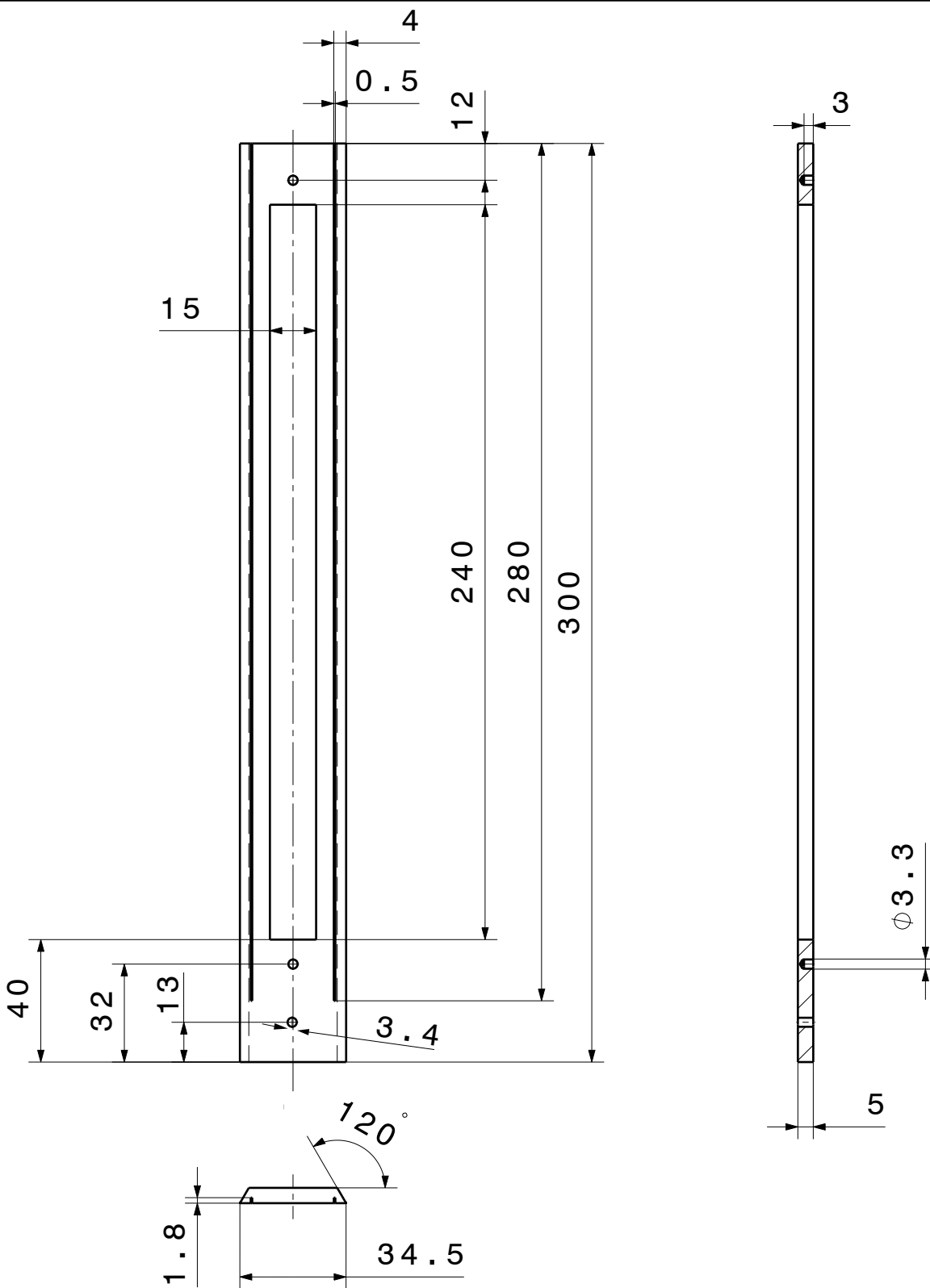
ESCALA: 1:1

FIRMA:

Departamento Teoría de la Arquitectura y
Proyectos Arquitectónicos

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Producto

Olabe Jiménez de los Galanes, Leire



TITULO PROYECTO: LOREA : conjunto lámpara-luminaria de intensidad regulable adaptable a distintos entornos

PLANO: Lama 2

Marca: 8

TRABAJO FIN DE GRADO

FECHA: 2017

Nº PLANO: 7

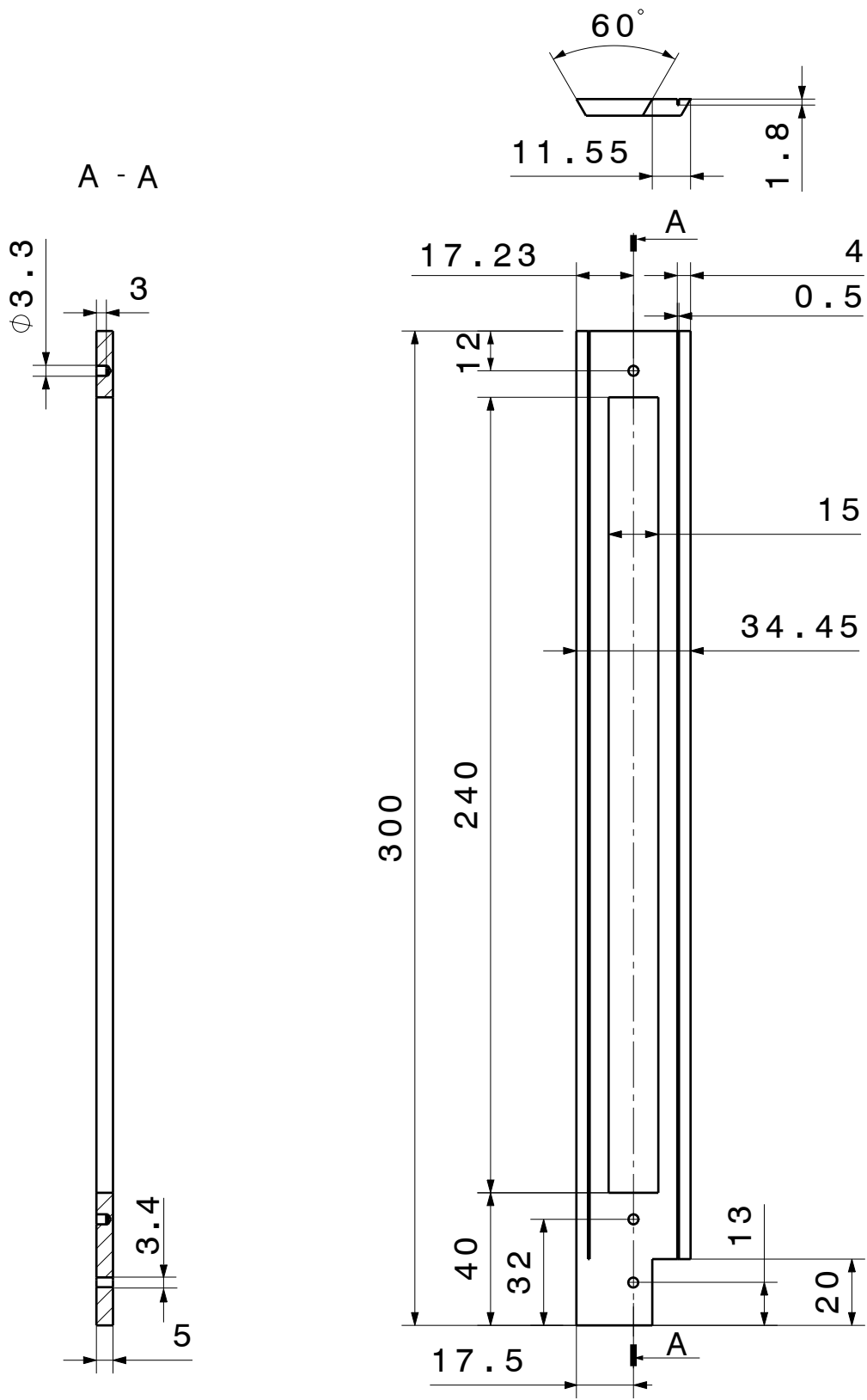
ESCALA: 1:1

FIRMA:

Departamento Teoría de la Arquitectura y
Proyectos Arquitectónicos

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Producto

Olabe Jiménez de los Galanes, Leire



TITULO PROYECTO: **LOREA : conjunto lámpara-luminaria de intensidad regulable adaptable a distintos entornos**

PLANO: **Lama 3** Marca: **9**

TRABAJO FIN DE GRADO

FECHA: **2017**

Nº PLANO: **8**

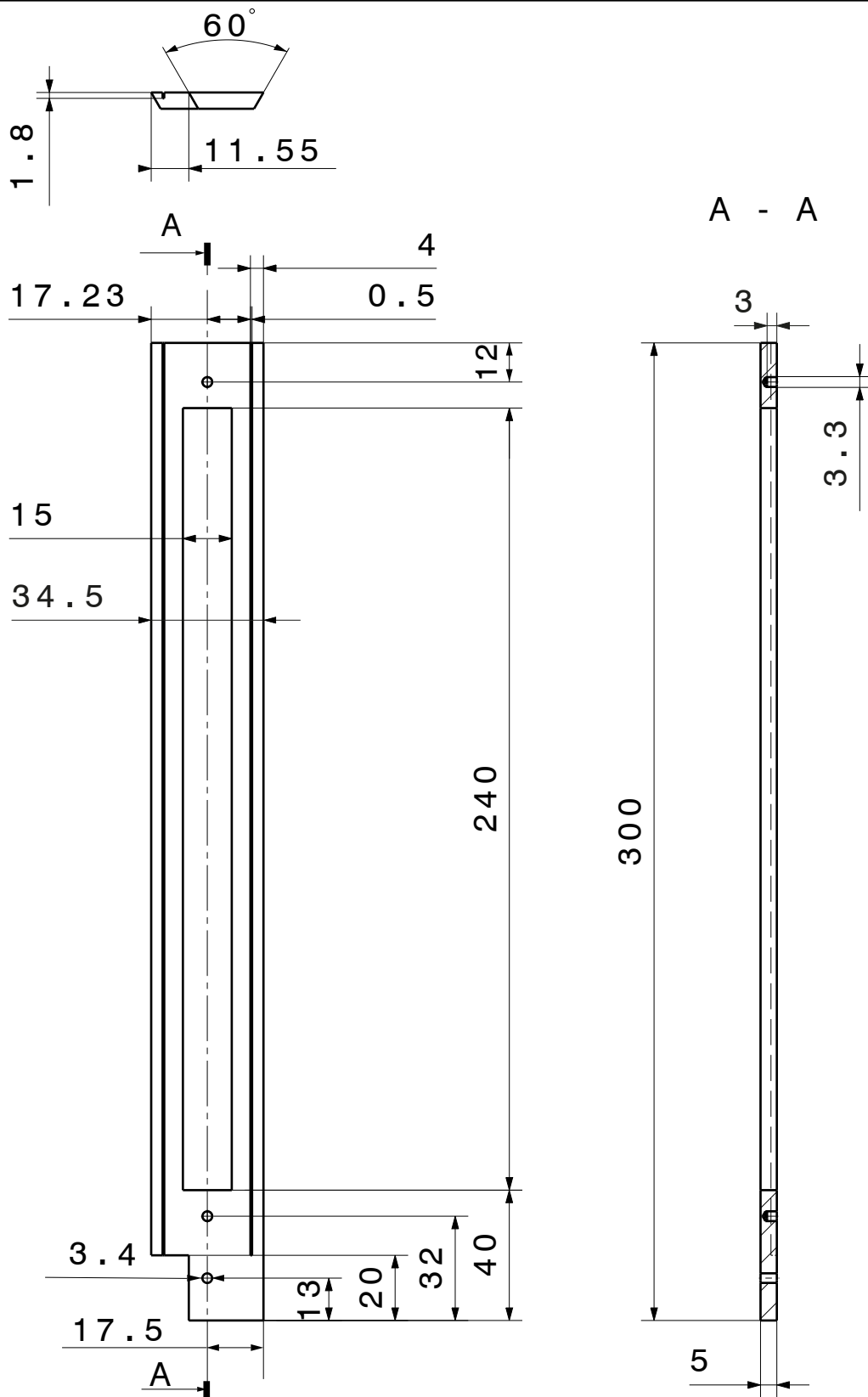
ESCALA: **1:2**

FIRMA:

Departamento Teoría de la Arquitectura y
Proyectos Arquitectónicos

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Producto

Olabe Jiménez de los Galanes, Leire




 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TITULO PROYECTO: LOREA : conjunto lámpara-luminaria de intensidad regulable adaptable a distintos entornos

PLANO: Lama 1 Marca: 10

TRABAJO FIN DE GRADO

FECHA: 2017

Nº PLANO: 9

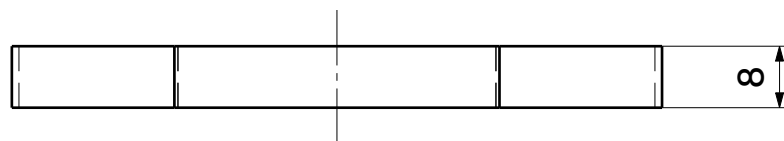
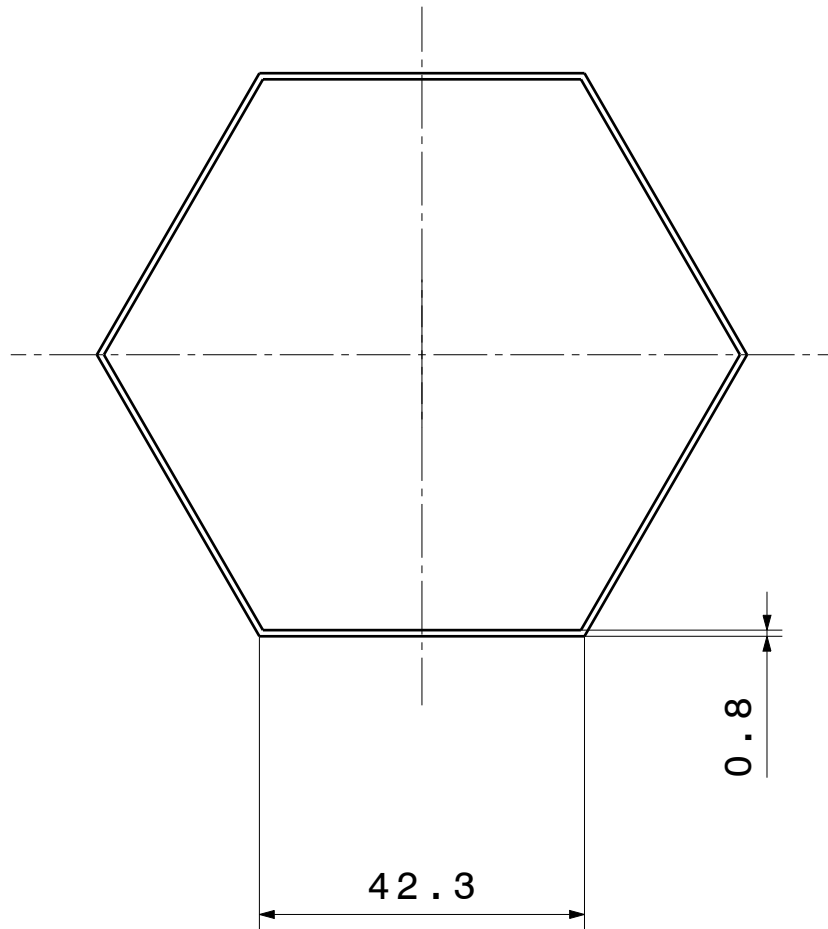
ESCALA: 1:2

FIRMA:

Departamento Teoría de la Arquitectura y
Proyectos Arquitectónicos

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Producto

Olabe Jiménez de los Galanes, Leire



TITULO PROYECTO: LOREA : conjunto lámpara-luminaria de intensidad regulable adaptable a distintos entornos

PLANO: **Goma**

Marca: **11**

TRABAJO FIN DE GRADO

FECHA: **2017**

Nº PLANO: **10**

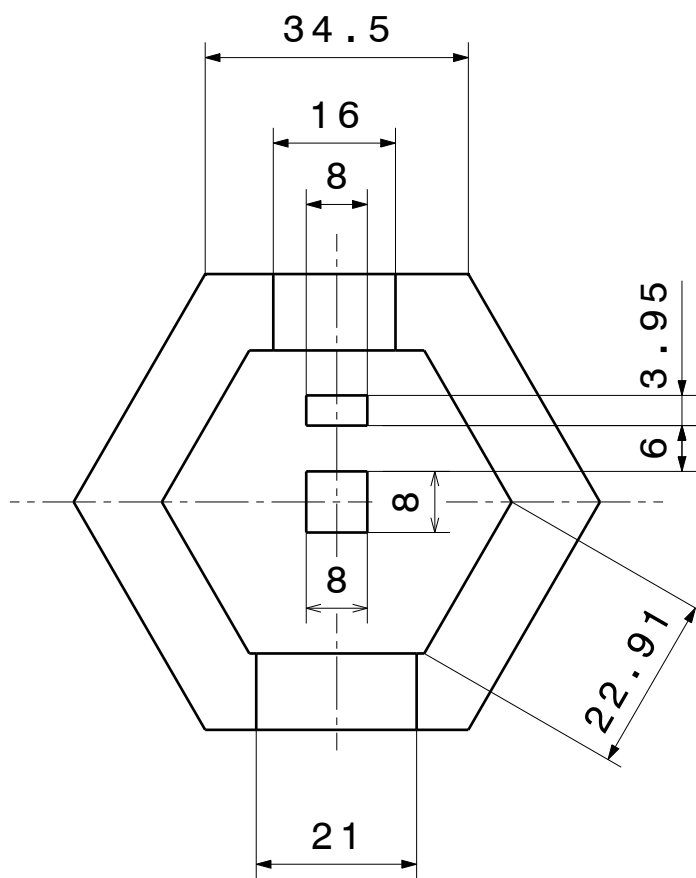
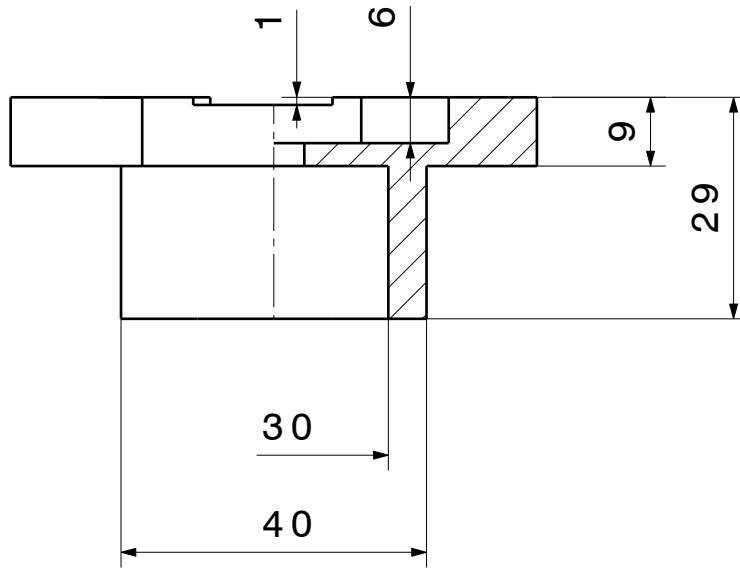
ESCALA: **1:1**

FIRMA:

Departamento Teoría de la Arquitectura y
Proyectos Arquitectónicos

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Producto

Olabe Jiménez de los Galanes, Leire



TITULO PROYECTO: LOREA : conjunto lámpara-luminaria de intensidad regulable adaptable a distintos entornos

PLANO: **Tapa intermedia** Marca: **12**

TRABAJO FIN DE GRADO

FECHA: **2017**

Nº PLANO: **11**

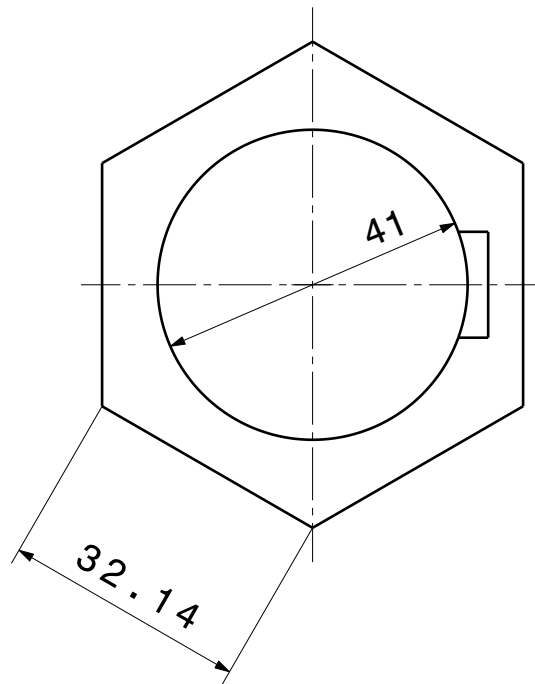
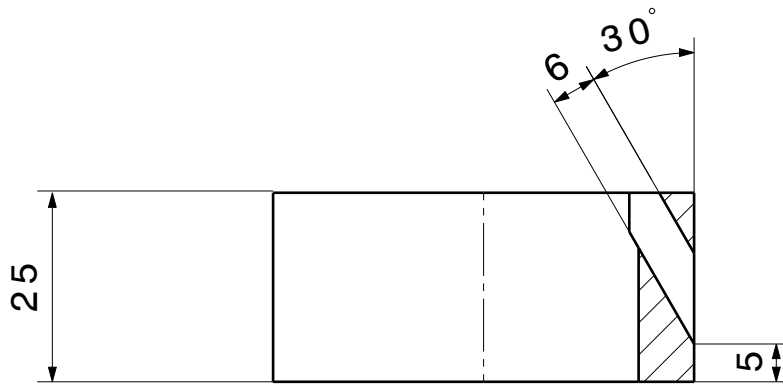
ESCALA: **1:1**

FIRMA:

Departamento Teoría de la Arquitectura y
Proyectos Arquitectónicos

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Producto

Olabe Jiménez de los Galanes, Leire



TITULO PROYECTO: LOREA : conjunto lámpara-luminaria de intensidad regulable adaptable a distintos entornos

PLANO: **Peso** Marca: **13**

TRABAJO FIN DE GRADO

FECHA: **2017**

Nº PLANO: **12**

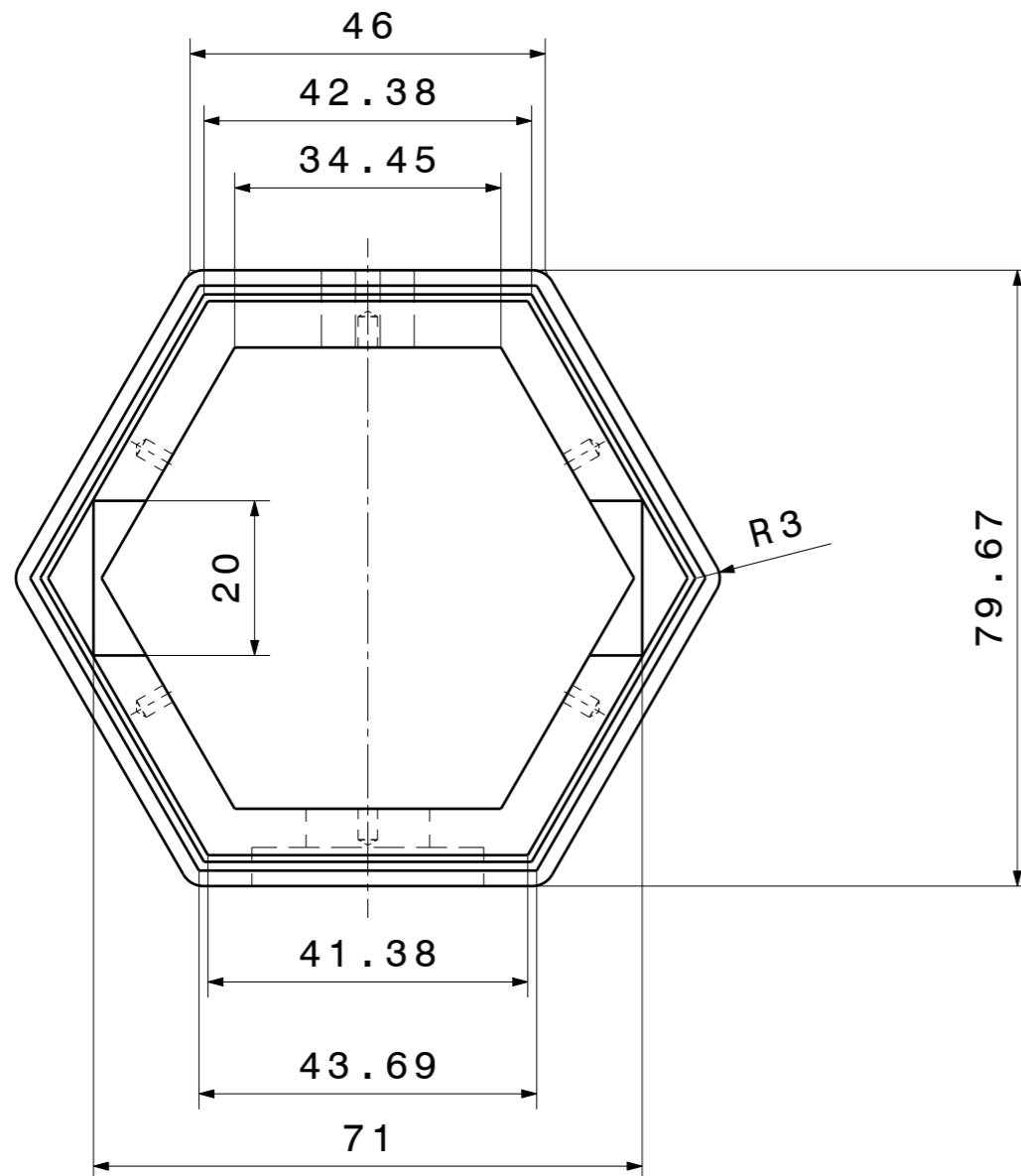
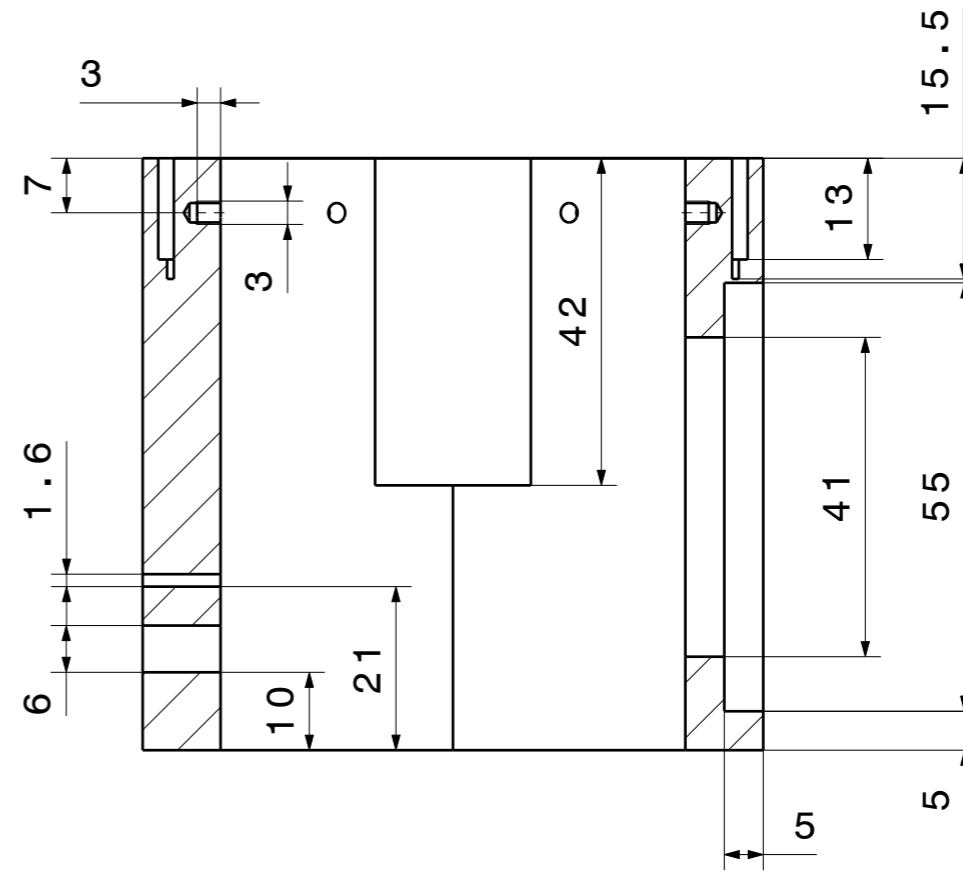
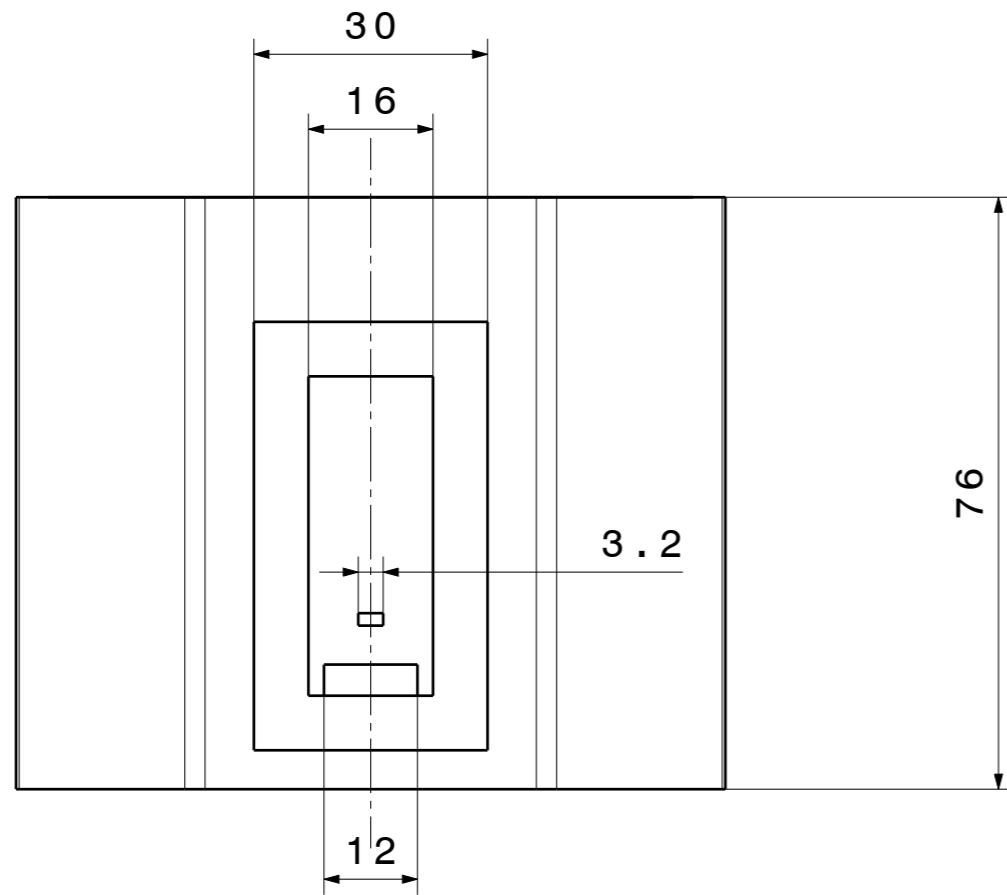
ESCALA: **1:1**


FIRMA:

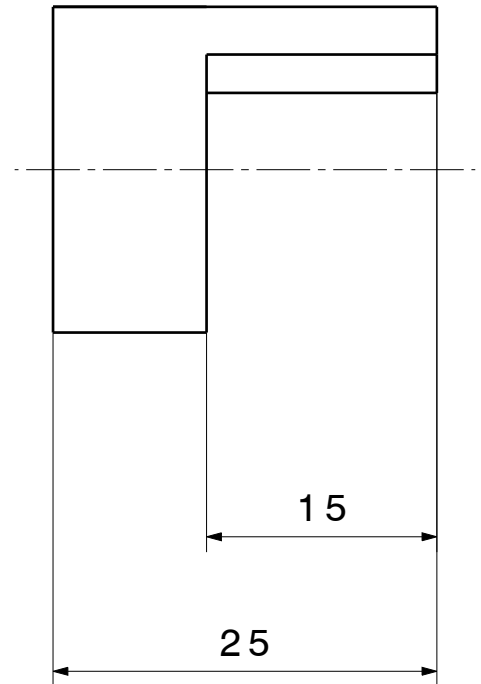
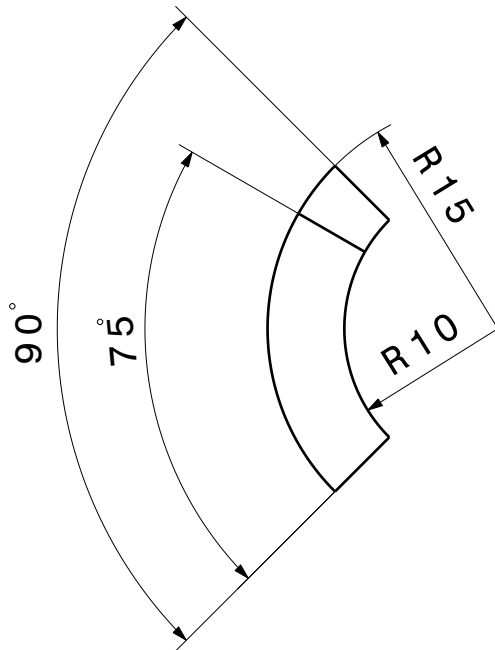
Departamento Teoría de la Arquitectura y
Proyectos Arquitectónicos

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Producto

Olabe Jiménez de los Galanes, Leire



| | | | |
|--|--|--|--------------|
|  UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES | | | |
| TÍTULO PROYECTO: LOREA : conjunto lámpara-luminaria de intensidad regulable adaptable a distintos entornos | | | |
| PLANO: Base | | Marca: 14 | |
| TRABAJO FIN DE GRADO | | FECHA: 2017 | Nº PLANO: 13 |
| | | ESCALA: 1:1 | FIRMA: |
| Departamento Teoría de la Arquitectura y Proyectos Arquitectónicos | | <small>Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto</small> <small>Olabe Jiménez de los Galanes, Leire</small> | |



TITULO PROYECTO: LOREA : conjunto lámpara-luminaria de intensidad regulable adaptable a distintos entornos

PLANO: Anclaje Marca: 15

TRABAJO FIN DE GRADO

FECHA: 2017

Nº PLANO: 14

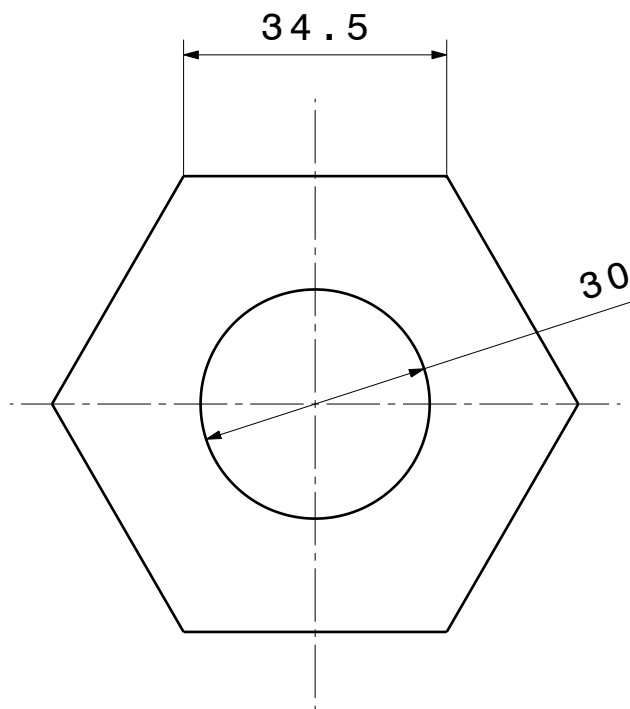
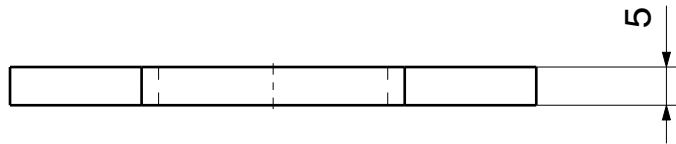
ESCALA: 2:1

FIRMA:

Departamento Teoría de la Arquitectura y
Proyectos Arquitectónicos

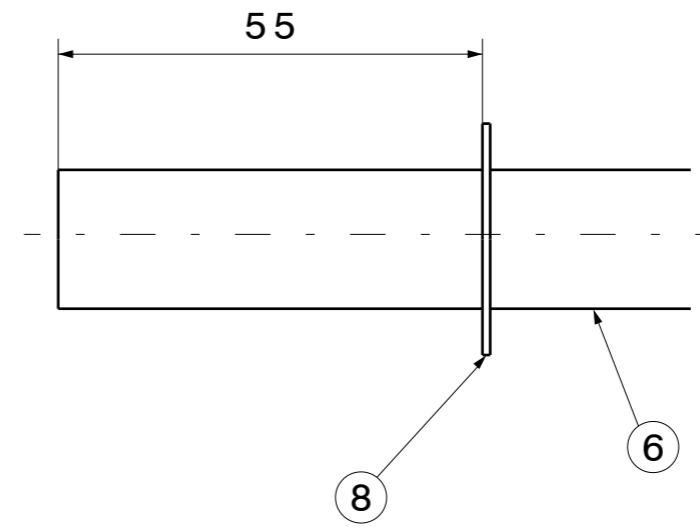
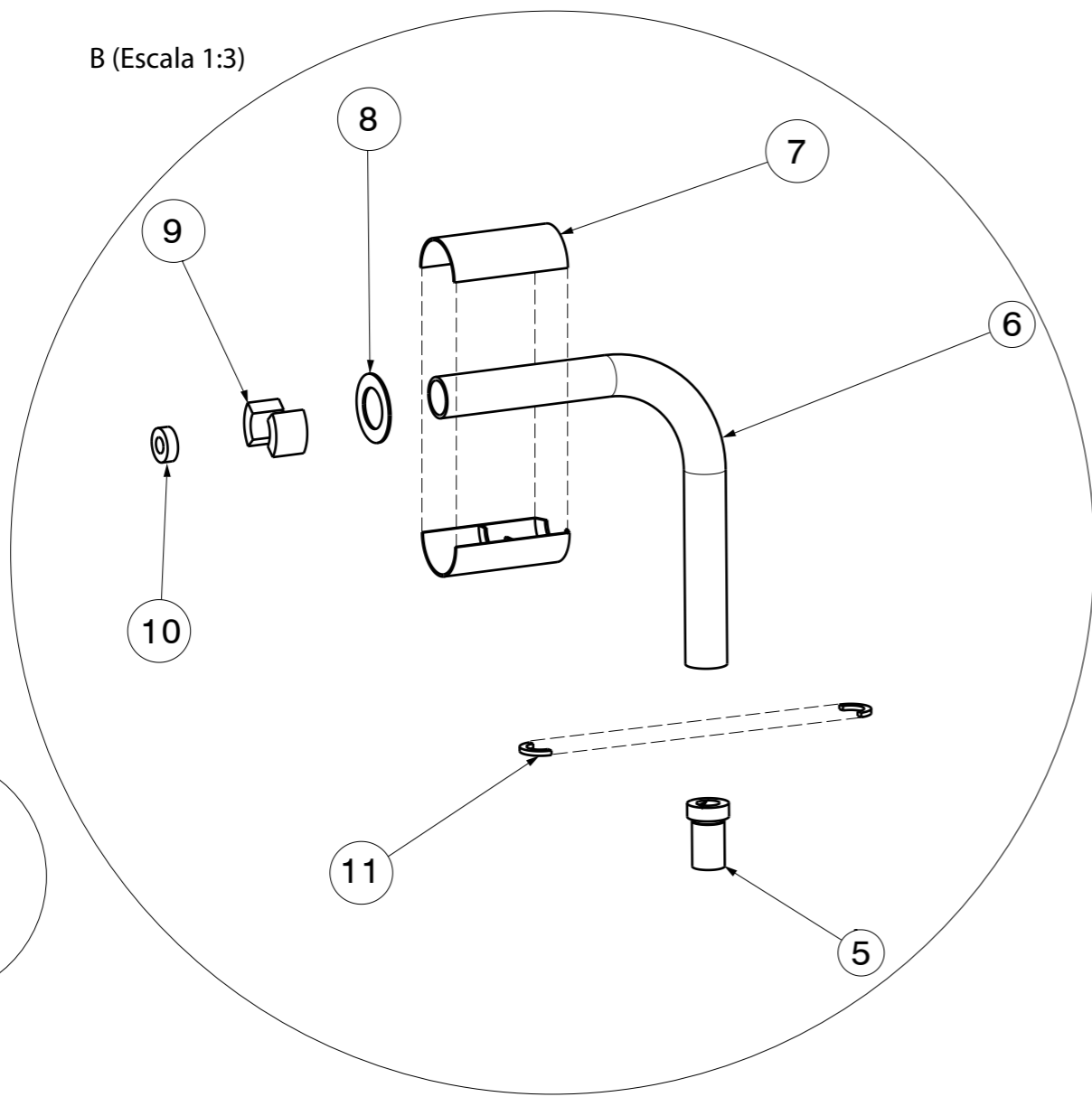
Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Producto

Olabe Jiménez de los Galanes, Leire

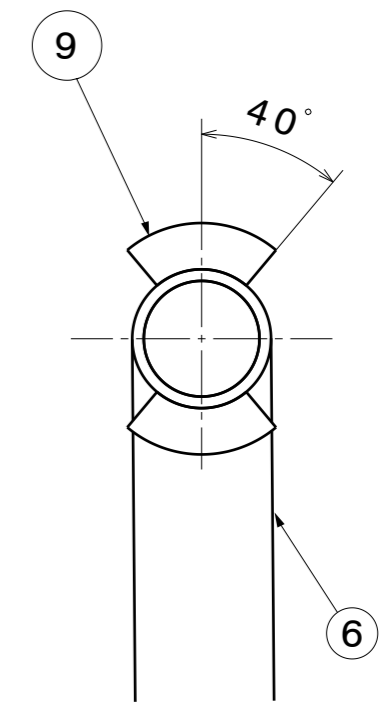


| | | |
|--|--|-------------------------------------|
|  UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES | | |
| TITULO PROYECTO: LOREA : conjunto lámpara-luminaria de intensidad regulable adaptable a distintos entornos | | |
| PLANO: | Tapa inferior | Marca: 16 |
| TRABAJO FIN DE GRADO | FECHA: 2017 | Nº PLANO: 15 |
| | ESCALA: 1:1 | FIRMA: |
| Departamento Teoría de la Arquitectura y Proyectos Arquitectónicos | Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto | Olabe Jiménez de los Galanes, Leire |

B (Escala 1:3)

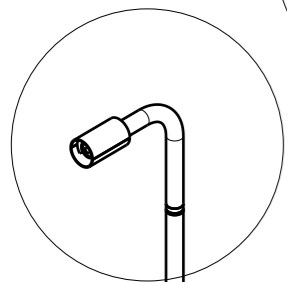


Escala 1:1

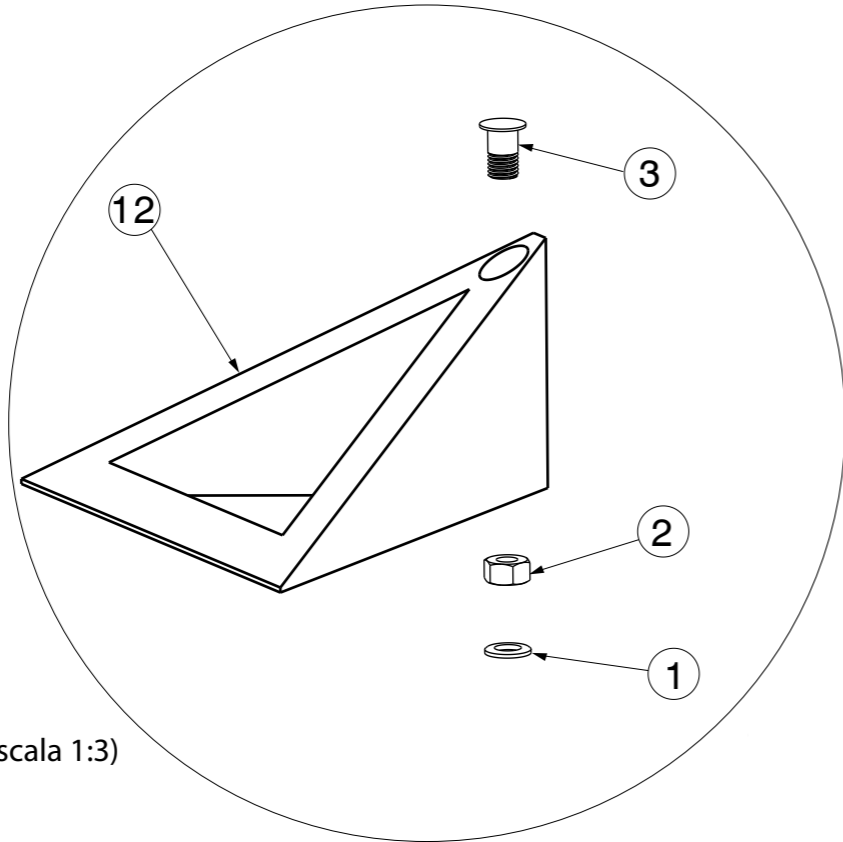


Escala 1:1

B



4



A (Escala 1:3)

A

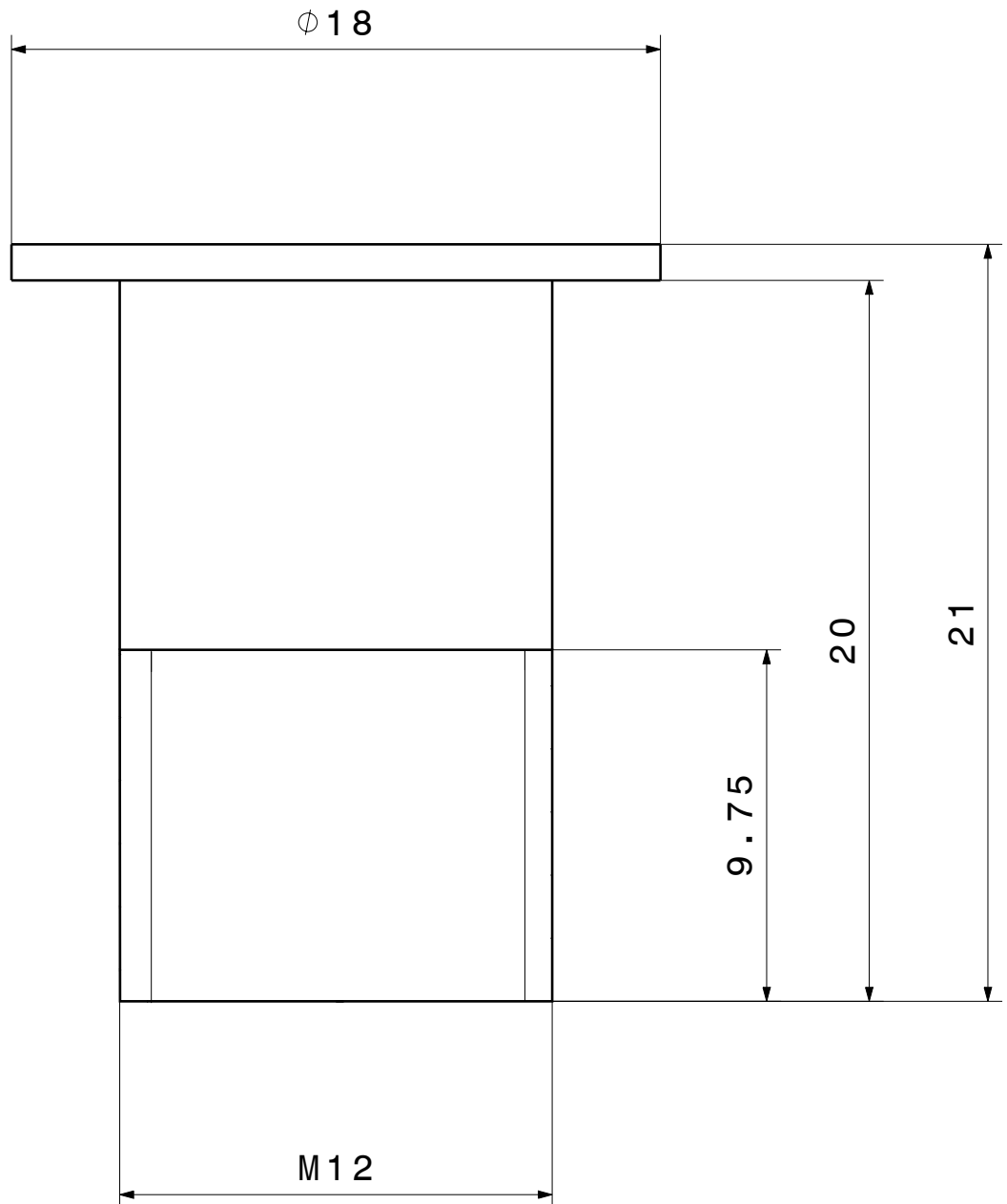
| Marca | Denominación | Material | Cantidad |
|-------|--|------------------|----------|
| 12 | Pie | Acero al carbono | 1 |
| 11 | Anillo II | Acero al carbono | 2 |
| 10 | Entrada | Aluminio 6061 | 1 |
| 9 | Anclaje II | Aluminio 6061 | 2 |
| 8 | Anillo | Aluminio 6061 | 1 |
| 7 | Protector | Aluminio 6061 | 2 |
| 6 | Tubo curvo | Acero al carbono | 1 |
| 5 | Giro | Acero al carbono | 1 |
| 4 | Tubo recto | Acero al carbono | 1 |
| 3 | Rosca | Acero al carbono | 1 |
| 2 | Arandela ISO 7089-12-200HV | | 1 |
| 1 | Tuerca hexagonal normal ISO 4032-M12-8 | | 1 |

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TITULO PROYECTO: LOREA : conjunto lámpara-luminaria de intensidad regulable adaptable a distintos entornos

PLANO: Conjunto pie

| | | |
|--|--|--------------|
| TRABAJO FIN DE GRADO | FECHA: 2017 | Nº PLANO: 16 |
| | ESCALA: 1:8 | FIRMA: |
| Departamento Teoría de la Arquitectura y Proyectos Arquitectónicos | Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto Olabe Jiménez de los Galanes, Leire | |



TITULO PROYECTO: LOREA : conjunto lámpara-luminaria de intensidad regulable adaptable a distintos entornos

PLANO: Rosca

Marca: 3

TRABAJO FIN DE GRADO

FECHA: 2017

Nº PLANO: 17

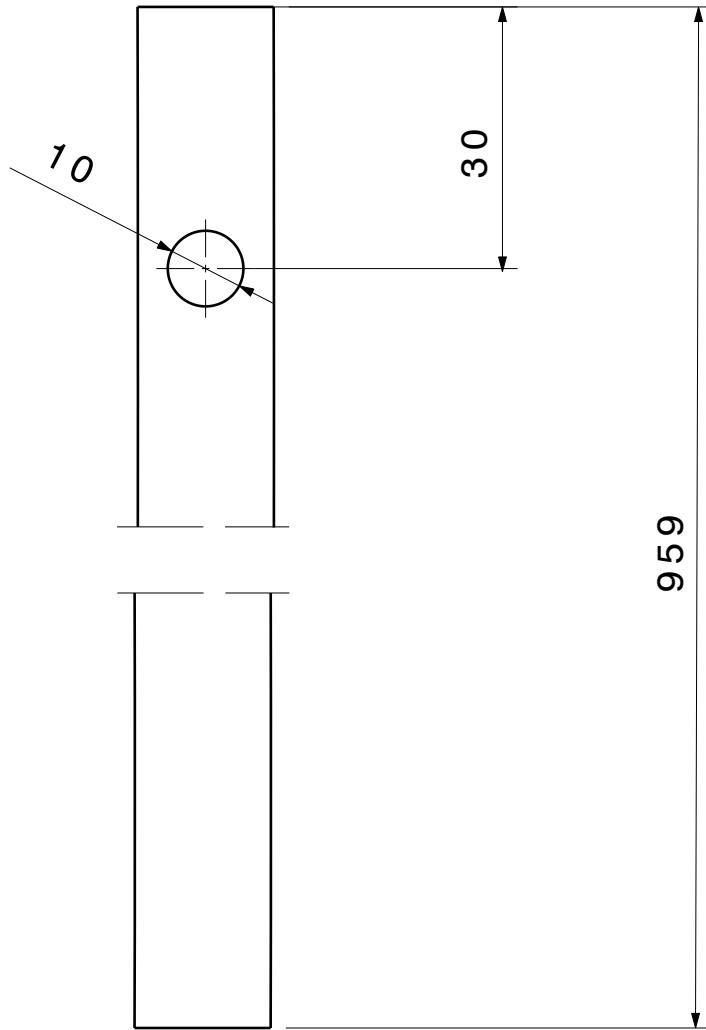
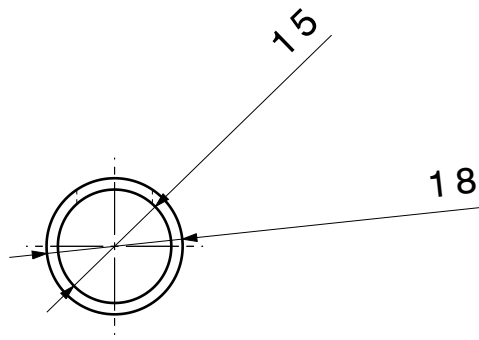
ESCALA: 2:1



FIRMA:

Departamento Teoría de la Arquitectura y
Proyectos Arquitectónicos

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Producto

Olabe Jiménez de los Galanes, Leire




 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

 ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TITULO PROYECTO: LOREA : conjunto lámpara-luminaria de intensidad regulable adaptable a distintos entornos

PLANO: Tubo recto

Marca: 4

TRABAJO FIN DE GRADO

FECHA: 2017

Nº PLANO: 18

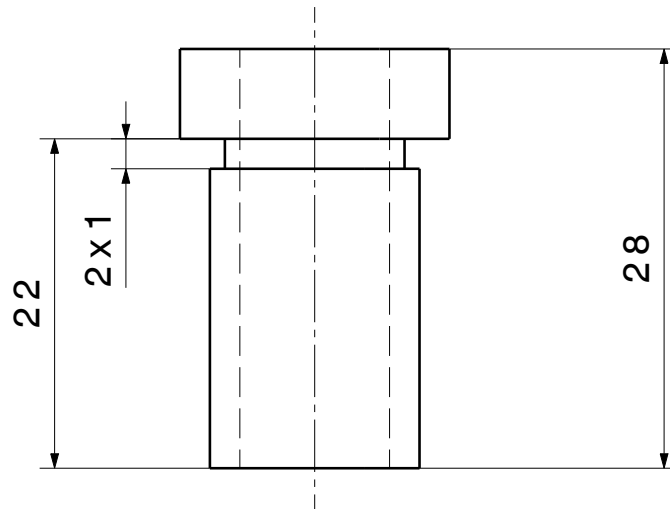
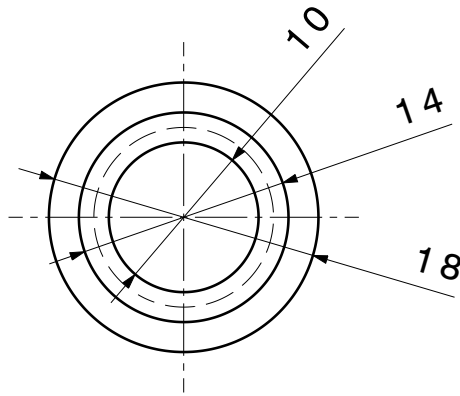
ESCALA: 1:1

FIRMA:

Departamento Teoría de la Arquitectura y
Proyectos Arquitectónicos

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Producto

Olabe Jiménez de los Galanes, Leire



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TITULO PROYECTO:

LOREA : conjunto lámpara-luminaria de intensidad regulable adaptable a distintos entornos

PLANO:

Giro

Marca: 5

TRABAJO FIN DE GRADO

FECHA: 2017

Nº PLANO: 19

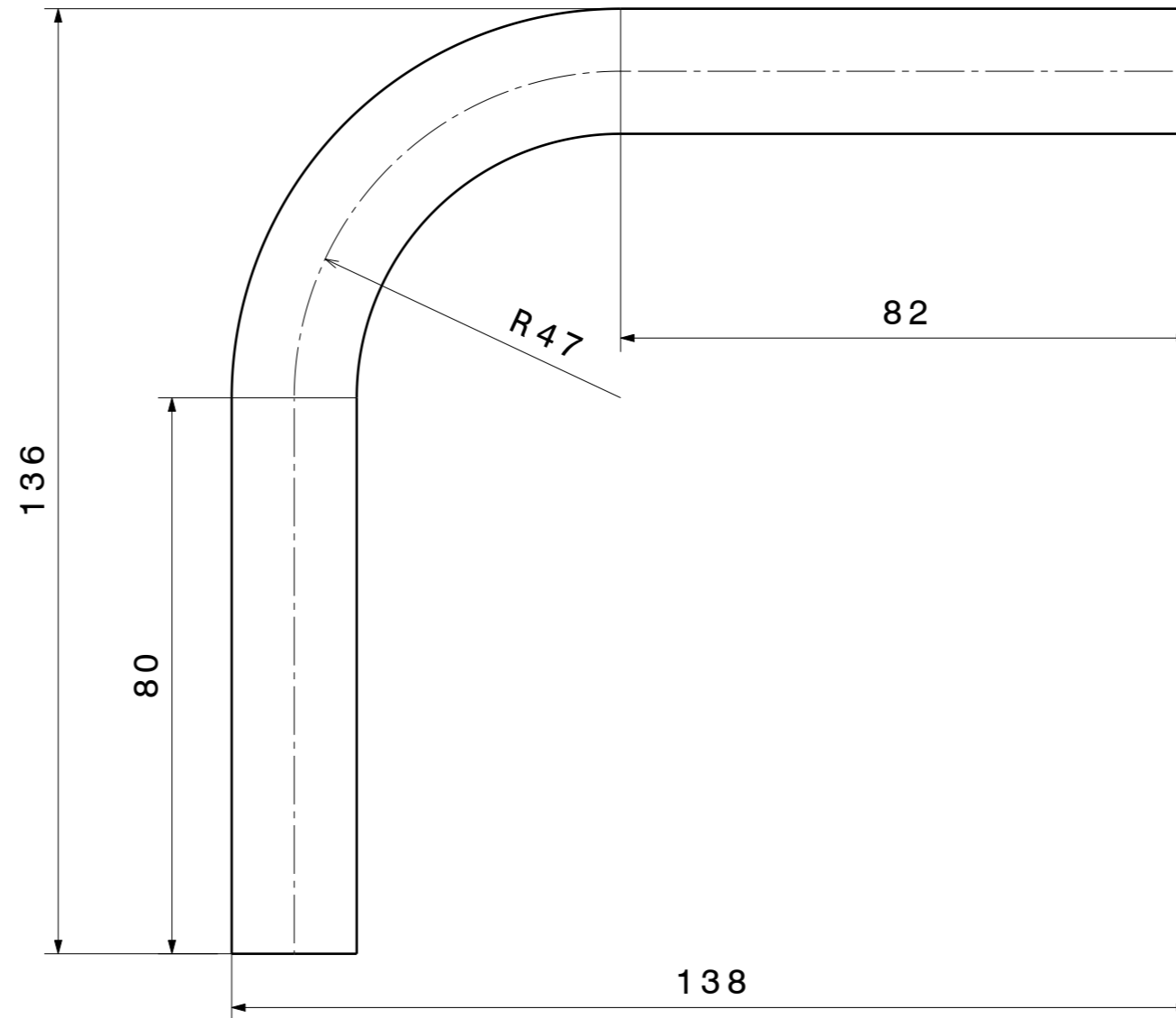
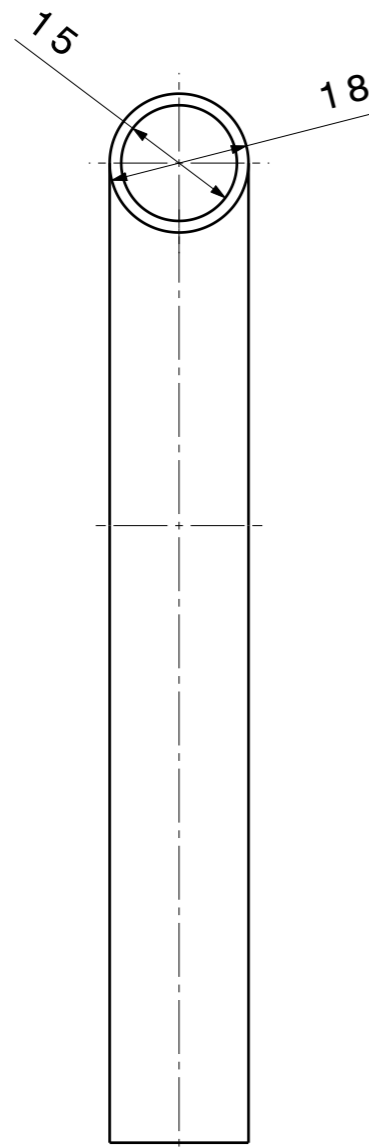
ESCALA: 2:1



FIRMA:

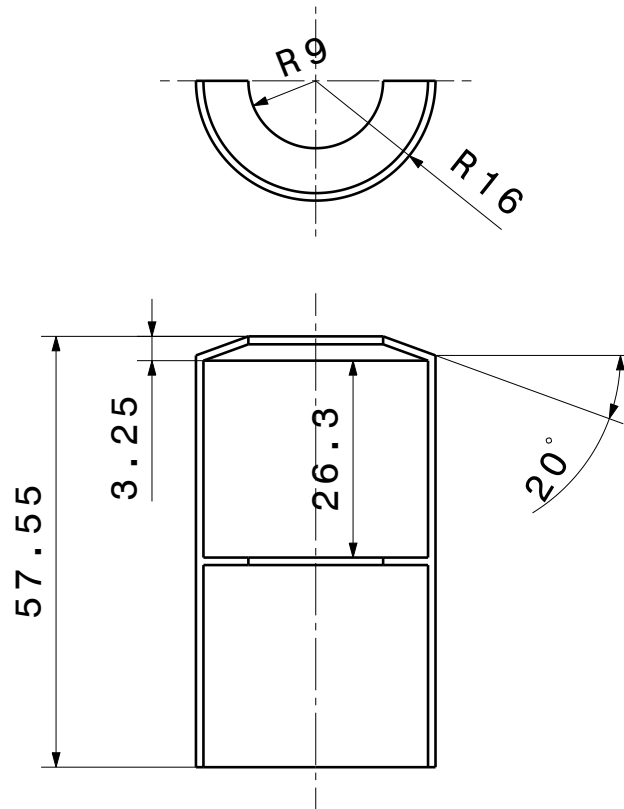
Departamento Teoría de la Arquitectura y
Proyectos Arquitectónicos

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Producto

Olabe Jiménez de los Galanes, Leire

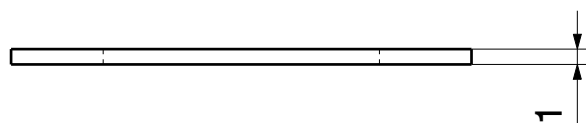
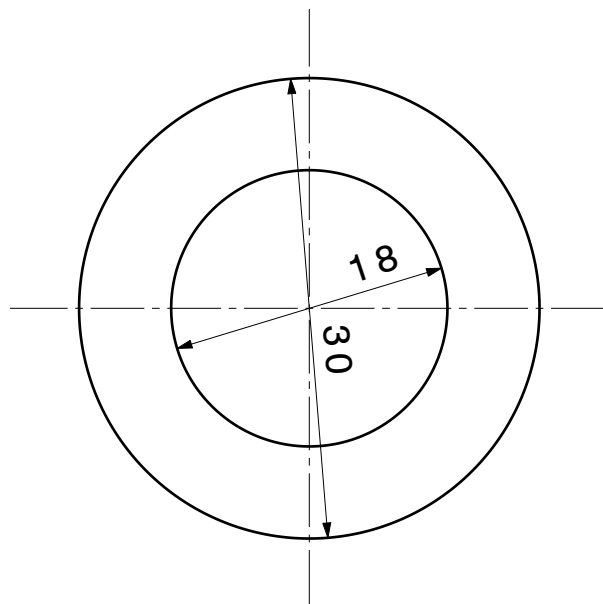


| | | | |
|--|--|---|-------------------------------------|
|  UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES | | | |
| TITULO PROYECTO: | | LOREA : conjunto lámpara-luminaria de intensidad regulable adaptable a distintos entornos | |
| PLANO: | | Tubo curvo | Marca: 6 |
| TRABAJO FIN DE GRADO | | FECHA: | 2017 |
| | | Nº PLANO: | 20 |
| Departamento Teoría de la Arquitectura y Proyectos Arquitectónicos | | ESCALA: | 1:1 |
| | | FIRMA: | Olabe Jiménez de los Galanes, Leire |
| | | Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto | |



Espesor 1mm

| | | |
|--|--|-------------------------------------|
|  UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES | | |
| TITULO PROYECTO: LOREA : conjunto lámpara-luminaria de intensidad regulable adaptable a distintos entornos | | |
| PLANO: | Protector | Marca: 7 |
| TRABAJO FIN DE GRADO | FECHA: 2017 | Nº PLANO: 21 |
| | ESCALA: 1:1 | FIRMA: |
| Departamento Teoría de la Arquitectura y Proyectos Arquitectónicos | Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto | Olabe Jiménez de los Galanes, Leire |



TITULO PROYECTO: LOREA : conjunto lámpara-luminaria de intensidad regulable adaptable a distintos entornos

PLANO:

Anillo

Marca: 8

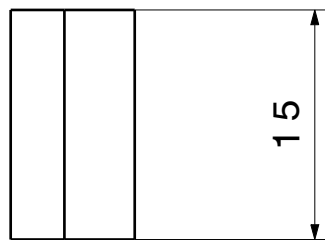
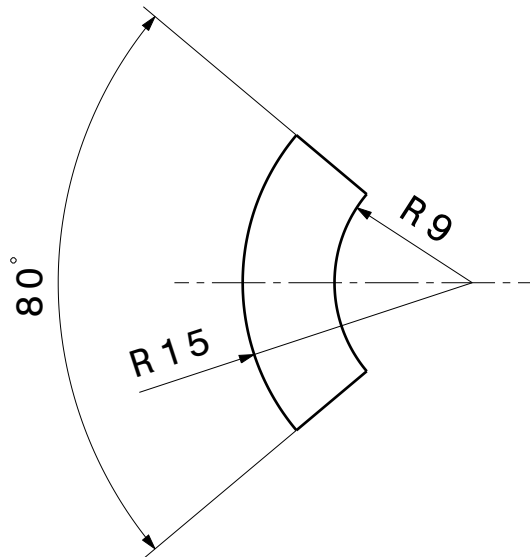
TRABAJO FIN DE GRADO



FECHA: 2017

Nº PLANO: 22

ESCALA: 2:1

FIRMA:




 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

 ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TITULO PROYECTO: **LOREA : conjunto lámpara-luminaria de intensidad regulable adaptable a distintos entornos**

PLANO:

Anclaje II

Marca: **9**

TRABAJO FIN DE GRADO

FECHA: **2017**

Nº PLANO: **23**

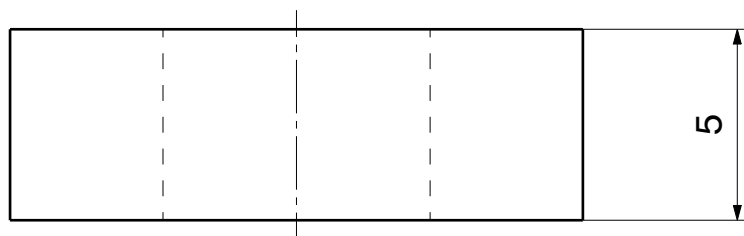
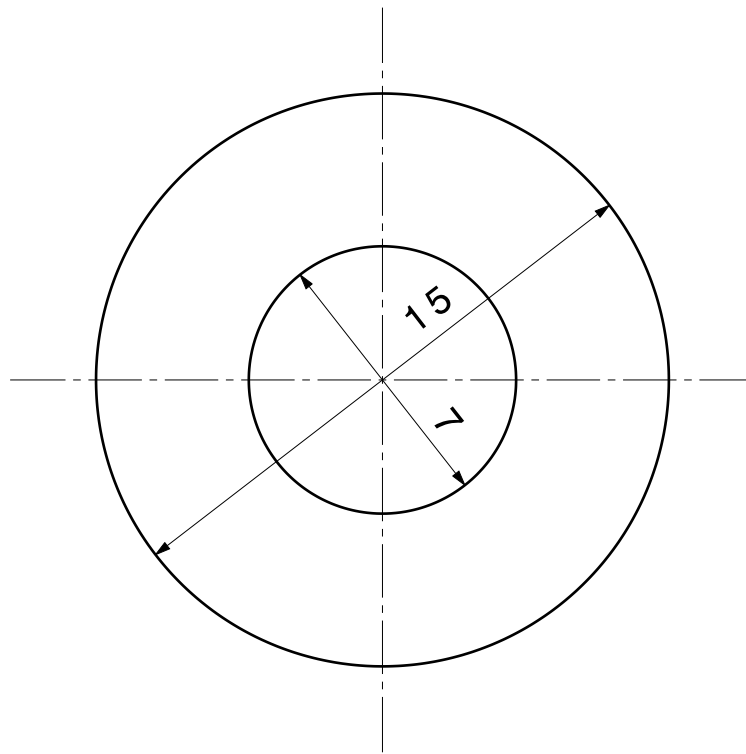
ESCALA: **2:1**

FIRMA:

Departamento Teoría de la Arquitectura y
Proyectos Arquitectónicos

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Producto

Olabe Jiménez de los Galanes, Leire



TITULO PROYECTO: LOREA : conjunto lámpara-luminaria de intensidad regulable adaptable a distintos entornos

PLANO: **Entrada** Marca: **10**

TRABAJO FIN DE GRADO

FECHA: **2017**

Nº PLANO: **24**

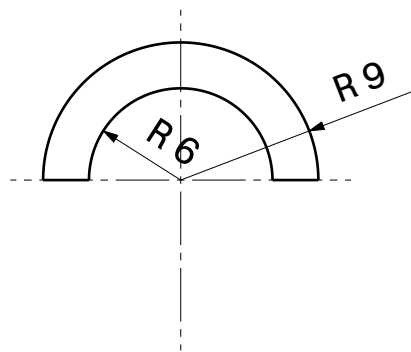
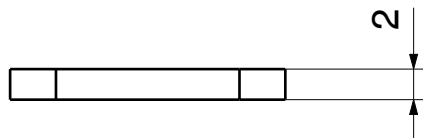
ESCALA: **5:1**

FIRMA:

Departamento Teoría de la Arquitectura y
Proyectos Arquitectónicos

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Producto

Olabe Jiménez de los Galanes, Leire



TITULO PROYECTO: LOREA : conjunto lámpara-luminaria de intensidad regulable adaptable a distintos entornos

PLANO: Anillo II

Marca: 11

TRABAJO FIN DE GRADO

FECHA: 2017

Nº PLANO: 25

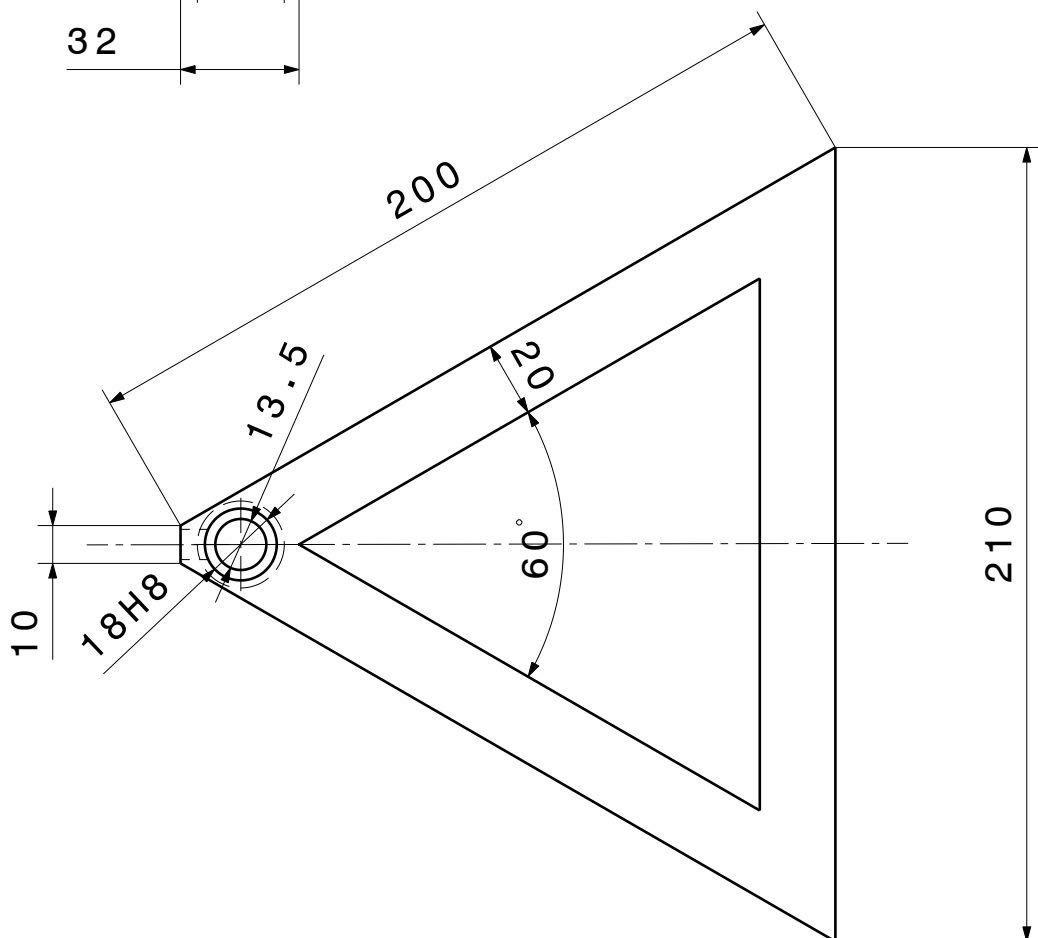
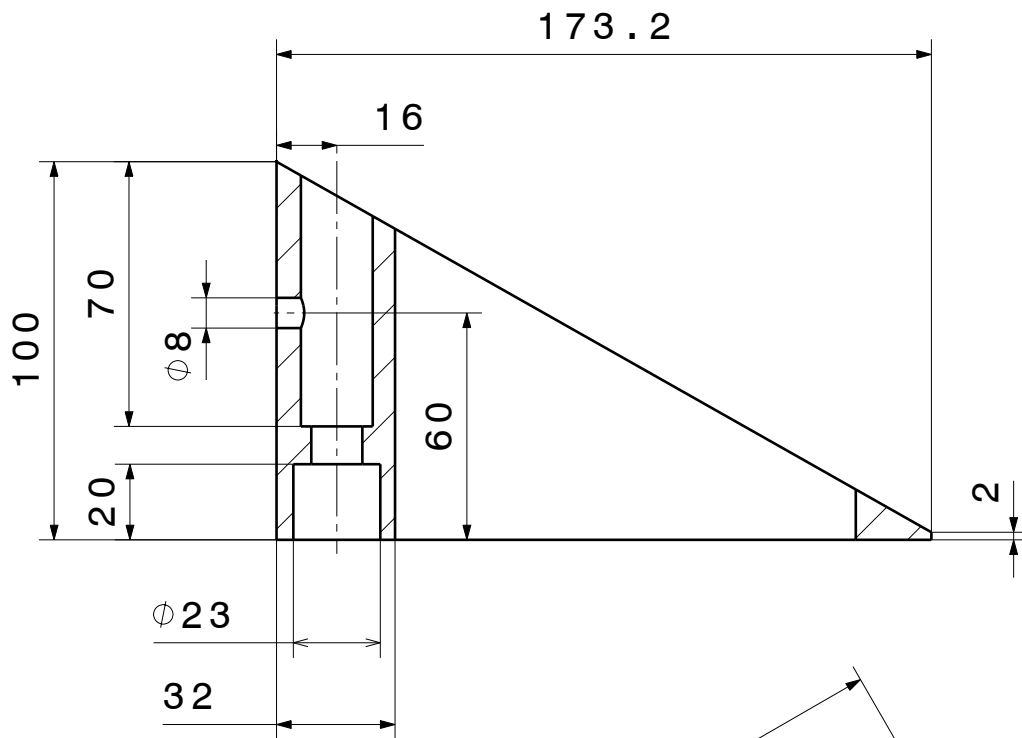
ESCALA: 2:1

FIRMA:

Departamento Teoría de la Arquitectura y
Proyectos Arquitectónicos

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Producto

Olabe Jiménez de los Galanes, Leire



TITULO PROYECTO: LOREA : conjunto lámpara-luminaria de intensidad regulable adaptable a distintos entornos

PLANO: Pie

Marca: 12

TRABAJO FIN DE GRADO

FECHA: 2017

Nº PLANO: 26

ESCALA: 1:2

FIRMA:

Departamento Teoría de la Arquitectura y
Proyectos Arquitectónicos

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Producto

Olabe Jiménez de los Galanes, Leire



PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

1/ Coste de fabricación

El coste de fabricación es la suma del coste del material, el coste de la mano de obra directa y el coste del puesto de trabajo.

COSTE DE MATERIAL

A continuación se muestran todos los materiales y componentes electrónicos necesarios en la lámpara y en el pie.

| HOJA DE COSTO DE ELEMENTOS ADQUIRIDOS | | | | Lámpara | |
|---------------------------------------|----------------|-------------------|----------|----------------|-----------|
| PIEZA | MATERIAL | DIMENSIONES BRUTO | CANTIDAD | COSTO UNITARIO | IMPORTE € |
| Base | Madera castaño | 0.00013 m3 | 1 | 656.62 | 0.08 |
| Lamas | Madera castaño | 0.000053 m3 | 6 | 656.62 | 0.21 |
| Junta | Neopreno® | 0.28 m | 6 | 0.51 | 0.86 |
| Tapa superior | Madera castaño | 0.0000047 m3 | 1 | 656.62 | 0.11 |
| Carcasa | PP | 0.26 kg | 1 | 1.2 | 0.31 |
| Reflectores | Aluminio | 0.0028m | 12 | 45.79 | 0.13 |
| Tapa intermedia | Madera castaño | 0.00045 m2 | 1 | 656.62 | 0.29 |
| Goma | Neopreno® | 0.021 m2 | 1 | 8.7 | 0.18 |
| Botonera | PP | 0.002 m2 | 1 | 42.20 | 0.08 |
| Peso | Acero | 0.025 m | 1 | 11.09 | 0.27 |
| Anclaje I | Acero | 0.025m | 2 | 2.1 | 0.11 |
| Tapa inferior | Madera castaño | 0.000016 | 1 | 656.62 | 0.01 |
| Adhesivo | WEICONGMK2410 | | 1 | 1.89 | 1.89 |
| Adhesivo | Cianocrilato | | 1 | 2.82 | 2.82 |
| Tornillos | Acero | | 18 | 0.05 | 0.98 |
| Barniz | Valresa | 0.0023l | 1 | 18.6 | 0.04 |
| TOTAL | | | | | 7.32 |

| HOJA DE COSTO DE ELEMENTOS ADQUIRIDOS | | COMPONENTES ELECTRÓNICOS | |
|---------------------------------------|----------|--------------------------|-----------|
| PIEZA | CANTIDAD | COSTO UNITARIO | IMPORTE € |
| Entrada Micro-USB | 1 | 0.05 | 0.05 |
| Cargador Micro-USB | 1 | 2.44 | 2.44 |
| Entrada Jack | 1 | 0.06 | 0.06 |
| Cargador Jack | 1 | 1.55 | 1.55 |
| Circuito integrado | 2 | 0.84 | 1.68 |
| Baterías | 2 | 1.12 | 2.24 |
| Soporte baterías | 2 | 1.09 | 1.09 |
| Botones | 9 | 0.15 | 1.35 |
| Controlador intensidad | 6 | 0.78 | 4.68 |
| Circuitos impresos | 6 | 0.17 | 1.02 |
| Cables | 31 | 0.02 | 0.62 |
| TOTAL | | | 16.78 |

PRESUPUESTO

| HOJA DE COSTO DE ELEMENTOS ADQUIRIDOS | | | | PIE | |
|---------------------------------------|----------|-------------------|----------|----------------|-------------|
| PIEZA | MATERIAL | DIMENSIONES BRUTO | CANTIDAD | COSTO UNITARIO | IMPORTE € |
| Rosca | Acero | 0.021 m | 1 | 4.15 | 0.09 |
| Tubo recto | Acero | 0.959 m | 1 | 3.71 | 3.55 |
| Giro | Acero | 0.028 m | 1 | 4.15 | 0.11 |
| Tubo curvo | Acero | 0.241 m | 1 | 3.71 | 0.89 |
| Protector | Aluminio | 0.056 m | 1 | 1.70 | 0.10 |
| Anillo | Aluminio | 0.001 m | 1 | 1.70 | 0.01 |
| Anclaje II | Aluminio | 0.015 m | 2 | 2.55 | 0.07 |
| Entrada | Aluminio | 0.005 m | 1 | 1.85 | 0.01 |
| Anillo II | Aluminio | 0.00025 m2 | 1 | 1.70 | 0.01 |
| Pie | Acero | 0.036 m | 1 | 55.22 | 2.01 |
| Tuerca+arandela | Acero | | 1 | 0.19 | 0.19 |
| Pintura | | 0.00869 l | 1 | 36.08 | 0.32 |
| TOTAL | | | | | 7.36 |

La suma de todos los materiales es igual a 31.42€.

COSTE DE MANO DE OBRA DIRECTA

Después se hacen los cálculos pertinentes para obtener la cifra “salario/hora” de la segunda tabla.

| DÍAS NATURALES, Dn | | 365 |
|---------------------------------|----|------------|
| DEDUCCIONES, D | | |
| Domingos | 52 | |
| Sábados | 52 | |
| Vacaciones (en días laborables) | 20 | |
| Fiestas | 8 | |
| Días reales, Dr=Dn-D | | 233 |

| | Of. 1° | Of. 2° | Of. 3° | Especialista |
|---------------------------|--------|--------|--------|--------------|
| Salario base | 19.38 | 18.08 | 19.96 | 15.84 |
| Plus día | 24.67 | 23.00 | 21.58 | 20.16 |
| Salario día | 44.05 | 41.08 | 38.54 | 36.00 |
| Remuneración anual | 18.720 | 17.46 | 16.38 | 15.3 |
| Salario/hora | 10.40 | 9.70 | 9.10 | 8.50 |

PRESUPUESTO

Tras una enumeración pormenorizada de todas las operaciones, clasificadas por operario, se obtiene las horas que trabaja cada uno de los operarios. Esta lista se presenta en las siguientes páginas, y los datos de horas trabajadas a continuación:

| | Of. 1º | Of. 2º | Of. 3º | Especialista |
|-------|--------|--------|--------|--------------|
| HORAS | 5.83 | 0.36 | 0.52 | 1.94 |

PRESUPUESTO

| PIEZA | CONCEPTO | TIEMPO (s) | TRABAJADOR | | | |
|-----------------|--------------------------|------------|------------|------------|------------|--------------|
| | | | Oficial 1° | Oficial 2° | Oficial 3° | Especialista |
| BASE | Cortar tocho | 60 | x | | | |
| | Traslado a limadora | 30 | | | x | |
| | Limado de caras | 360 | x | | | |
| | Traslado a fresadora | 30 | | | x | |
| | Vaciado interior | 120 | x | | | |
| | Rotar pieza | 45 | | x | | |
| | Cajeados | 240 | x | | | |
| | Rotar pieza | 45 | | x | | |
| LAMA 1 Y 2 | Ranurado | 360 | x | | | |
| | Inspección | 120 | x | | | |
| | Cortar perfil | 240 | x | | | |
| | Recorte inferior | 180 | x | | | |
| | Traslado a fresadora | 30 | | | x | |
| | Cantos en bisel | 480 | x | | | |
| | Vaciados interiores | 480 | x | | | |
| | Ranurados | 240 | x | | | |
| JUNTA | Traslado a taladradora | 30 | | | x | |
| | Taladros | 720 | x | | | |
| | Inspección | 480 | x | | | |
| | Extrusión | 360 | | | | x |
| TAPA SUPERIOR | Traslado a mesa de corte | 30 | | | x | |
| | Corte | 240 | x | | | |
| | Inspección | 720 | x | | | |
| CARCASA | Corte del perfil | 60 | x | | | |
| | Inspección | 120 | x | | | |
| | Moldeo | 360 | | | | x |
| | Desmoldeo | 60 | | | | x |
| | Traslado a el. rebabas | 30 | | | x | |
| | Eliminación rebabas | 120 | | x | | |
| REFLECTOR | Traslado a soldadura | 30 | | | x | |
| | Soldadura | 360 | | | | x |
| | Inspección | 120 | x | | | |
| | Plegado | 120 | x | | | |
| LAMA3 | Traslado a mesa de corte | 30 | | | x | |
| | Corte | 180 | x | | | |
| | Inspección | 720 | x | | | |
| | Corte perfil | 120 | x | | | |
| | Traslado a fresadora | 30 | | | x | |
| | Cantos en bisel | 120 | x | | | |
| GOMA | Ranurados | 120 | x | | | |
| | Traslado a taladradora | 30 | | | x | |
| TAPA INTERMEDIA | Taladros | 360 | x | | | |
| | Inspección | 240 | x | | | |
| | Troquelado perfil | 45 | | x | | |
| | Inspección | 60 | x | | | |
| | Cortar tocho | 15 | x | | | |
| | Traslado a fresadora | 30 | | | x | |
| | Forma hexagonal | 180 | x | | | |
| | Tallar cilindro | 90 | x | | | |
| | Hueco interior | 80 | x | | | |
| | Rotar pieza | 45 | | x | | |
| PESO | Talla hexágono interior | 60 | x | | | |
| | Cajetines | 120 | x | | | |
| | Ranurados | 60 | x | | | |
| | Inspección | 120 | x | | | |
| | Mecanizado hexágono ext. | 180 | | | | x |
| | Hueco interior | 60 | | | | x |
| PESO | Inclinación pieza | 45 | | x | | |
| | Agujero oblícuo | 60 | | | | x |
| | Inspección | 120 | x | | | |

PRESUPUESTO

| | | | | | | |
|---------------|--------------------------|------|---|---|---|---|
| BOTONERA | Recorte rectángulo | 60 | x | | | |
| | Inspección | 120 | x | | | |
| | Traslado a plotter | 300 | | | x | |
| | Impresión | 120 | | | | x |
| | Inspección | 120 | x | | | |
| ANCLAJE I | Mecanizado exterior | 60 | | | | x |
| | Mecanizado interior | 60 | | | | x |
| | Tronzado | 45 | | | | x |
| | Traslado a el. rebabas | 30 | | | x | |
| | Eliminación rebabas | 120 | | x | | |
| | Traslado a mesa de corte | 30 | | | x | |
| | División | 90 | x | | | |
| | Traslado a limadora | 30 | | | x | |
| | Limar caras | 160 | x | | | |
| | Inspección | 480 | x | | | |
| TAPA INFERIOR | Corte perfil | 60 | x | | | |
| | Traslado a sierra | 30 | | | x | |
| | Agujero interior | 15 | x | | | |
| | Inspección | 120 | x | | | |
| MONTAJE | Pegado componentes | 1682 | x | | | |
| | Atornillado componentes | 780 | x | | | |
| | Conectar circuitos | 120 | | | | x |
| | Inspección | 120 | x | | | |

PRESUPUESTO

| PIEZA | CONCEPTO | TIEMPO(s) | TRABAJADOR | | | |
|------------|------------------------|-----------|------------|------------|------------|--------------|
| | | | Oficial 1° | Oficial 2° | Oficial 3° | Especialista |
| Tubo Recto | Corte | 15 | x | | | |
| | Traslado a taladradora | 30 | | | x | |
| | Taladro | 15 | x | | | |
| | Inspección | 120 | x | | | |
| ROSCA | Mecanizado d.mayor | 90 | | | | x |
| | Mecanizado d.menor | 60 | | | | x |
| | Mecanizado rosca | 300 | | | | x |
| | Tronzado | 15 | | | | x |
| | Traslado a el. Rebabas | 30 | | | x | |
| | Eliminación rebabas | 60 | | x | | |
| | Inspección | 120 | x | | | |
| PIE | Mecanizado planta | 540 | | | | x |
| | Mecanizado hueco int. | 360 | | | | x |
| | Mecanizado pendiente | 360 | | | | x |
| | Traslado a taladradora | 30 | | | x | |
| | Agujero diámetro menor | 60 | | | | x |
| | Agujero superior | 50 | | | | x |
| | Rotar pieza | 45 | | x | | |
| | Agujero inferior | 30 | | | | x |
| | Rotar pieza | 45 | | x | | |
| | Taladro lateral | 40 | | | | x |
| Inspección | 120 | x | | | | |
| GIRO | Mecanizado d. mayor | 45 | | | | x |
| | Mecanizado d. menor | 40 | | | | x |
| | Ranurado | 30 | | | | x |
| | Vaciado interior | 45 | | | | x |
| | Tronzado | 20 | | | | x |
| | Traslado a el. Rebabas | 30 | | | x | |
| | Eliminación rebabas | 60 | | x | | |
| | Inspección | 120 | x | | | |
| ANILLO II | Mecanizado d. exterior | 15 | | | | x |
| | Mecanizado d. interior | 15 | | | | x |
| | Tronzado | 30 | | | | x |
| | Traslado a el. rebabas | 30 | | | x | |
| | Eliminación rebabas | 60 | | x | | |
| | Traslado mesa corte | 30 | | | x | |
| | Corte | 15 | | | | x |
| Inspección | 120 | x | | | | |
| TUBO CURVO | Plegado | 15 | | | | x |
| | Traslado mesa corte | 30 | | | x | |
| | Corte | 60 | | | | x |
| | Inspección | 120 | x | | | |
| ENTRADA | Mecanizado d. exterior | 20 | | | | x |
| | Mecanizado d. interior | 20 | | | | x |
| | Tronzado | 60 | | | | x |
| | Traslado el. rebabas | 30 | | | x | |
| | Eliminación rebabas | 60 | | x | | |
| | Inspección | 120 | x | | | |
| | Mecanizado d. exterior | 60 | | | | x |
| | Mecanizado d. interior | 60 | | | | x |
| | Tronzado | 15 | | | | x |

PRESUPUESTO

| | | | | | | |
|---------------|------------------------|-----|---|---|---|---|
| ANCLAJE II | Traslado el. rebabas | 30 | | | x | |
| | Eliminación rebabas | 50 | | x | | |
| | Traslado mesa corte | 30 | | | x | |
| | Corte en sectores | 30 | | | | x |
| | Inspección | 120 | x | | | |
| PROTECTOR | Mecanizado d. exterior | 90 | | | | x |
| | Mecanizado d. interior | 120 | | | | x |
| | D. interior 1 mitad | 60 | | | | x |
| | D. interior 2 mitad | 60 | | | | x |
| | Mecanizado oblícuo | 45 | | | | x |
| | Tronzado | 15 | | | | x |
| | Traslado el. rebabas | 30 | | | x | |
| | Eliminación rebabas | 60 | | x | | |
| | Traslado mesa de corte | 30 | | | x | |
| Corte | 15 | | | | x | |
| Inspección | 120 | x | | | | |
| ANILLO | Recorte d. exterior | 15 | | | | x |
| | Recorte d. interior | 15 | | | | x |
| | Inspección | 60 | x | | | |
| MONTAJE | Soldadura | 360 | | | | x |
| | Rematar superficie | 120 | x | | | |
| | Pintar | 600 | | | | x |
| | Roscar elementos | 30 | | x | | |
| | Inspección | 120 | x | | | |

PRESUPUESTO

Para obtener la mano de obra directa se multiplica las horas trabajadas por el salario. Esto se presenta en la siguiente tabla:

| | Of. 1º | Of. 2º | Of. 3º | Especialista |
|--------------|--------|--------|--------|---------------|
| Horas | 5.83 | 0.36 | 0.52 | 1.94 |
| Salario | 10.40 | 9.70 | 9.10 | 8.5 |
| Total | 60.6 | 3.49 | 4.73 | 16.49 |
| TOTAL | | | | 85.31€ |

COSTE DE PUESTO DE TRABAJO

Partiendo de la tabla en la página 181, en la que se ha obtenido el coste por hora de cada máquina, se obtiene en la siguiente tabla el coste de cada puesto de trabajo usado en la fabricación de este producto.

| | PRECIO (€/h) | HORAS TRABAJO | TOTAL (€) |
|------------------|--------------|---------------|----------------|
| LÁSER | 11.28 | 0.008 | 0.09 |
| PLEGADORA | 5.425 | 0.0375 | 0.2 |
| SOLDADOR | 6.901 | 0.2 | 1.38 |
| LIMADO | 3.018 | 0.111 | 0.33 |
| TORNO | 5.746 | 0.7152 | 4.11 |
| FRESADORA | 3.825 | 1.2069 | 4.62 |
| TROQUEL | 4.279 | 0.0125 | 0.05 |
| PINTURA | 0.465 | 0.1666 | 0.71 |
| TALADRO | 7.453 | 0.1542 | 1.15 |
| SIERRA | 1.472 | 0.2333 | 0.34 |
| IMPRESORA | 4.65 | 0.033 | 0.15 |
| MOLDE | 54.511 | 0.6 | 32.4 |
| EXTRUSORA | 6.527 | 0.083 | 0.54 |
| TOTAL | | | 46.07 € |

PRESUPUESTO

| MAQUINARI A | PRECIO € | PERIODO AMORTIZ. | FUNCIONAMIENTO HORAS AL AÑO | VIDA PREVISTA | COSTO PUESTO DE TRABAJO €/H | | | | | TOTAL |
|----------------|-------------|---------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------------|--------------|---------------|---------|--------|-------|
| | | | | | INTERES | AMORTIZACION | MANTENIMIENTO | ENERGIA | TOTAL | |
| Láser | 4000 | 400 | 3728 | 37280 | 3728 | 0.107 | 0.043 | 0.1 | 11.28 | |
| Plegadora | 2000 | 200 | 3728 | 37280 | 5.36 | 0.054 | 0.021 | 0.8 | 5.425 | |
| Soldador | 2000 | 200 | 3728 | 37280 | 5.36 | 0.054 | 0.021 | 1 | 6.901 | |
| Limadora | 1000 | 100 | 3728 | 37280 | 2.68 | 0.027 | 0.011 | 0.3 | 3.018 | |
| Torno | 1500 | 150 | 3728 | 37280 | 4.02 | 0.04 | 0.016 | 1.67 | 5.746 | |
| Fresadora | 1200 | 120 | 3728 | 37280 | 3.21 | 0.032 | 0.013 | 0.57 | 3.825 | |
| Troquelado | 1500 | 150 | 3728 | 37280 | 1.023 | 0.04 | 0.016 | 0.2 | 4.279 | |
| Pintura | 150 | 15 | 3728 | 37280 | 0.41 | 0.004 | 0.001 | 0.05 | 0.465 | |
| Taladradora | 2500 | 250 | 3728 | 37280 | 7.24 | 0.072 | 0.027 | 0.114 | 7.453 | |
| Sierra | 500 | 50 | 3728 | 37280 | 1.34 | 0.013 | 0.005 | 0.114 | 1.472 | |
| Impresora | 1600 | 160 | 3728 | 37280 | 4.29 | 0.043 | 0.017 | 0.3 | 4.65 | |
| Molde | 20000 | 2000 | 3728 | 37280 | 53.64 | 0.536 | 0.215 | 0.12 | 54.511 | |
| Extrusora | 2300 | 230 | 3728 | 37280 | 6.16 | 0.062 | 0.025 | 0.28 | 6.527 | |

PRESUPUESTO

TOTAL

Así, el coste de fabricación es la suma de los tres valores anteriormente obtenidos:

$$C. \text{ fabricación} = \text{material} + \text{mod} + \text{puesto trabajo}$$

$$C. f. = 31.42 + 85.31 + 46.06 = 162.79 \text{ €}$$

2/ Mano de obra indirecta

Conforman este grupo el conjunto de operarios relacionados con la producción pero que no tienen responsabilidad sobre el puesto de trabajo, por ejemplo, un aprendiz. En el caso de esta producción, no se cuenta con mano de obra indirecta.

3/ Cargas social

Las cargas sociales representan el conjunto de aportaciones de la empresa a los Departamentos y Organismos Oficiales detallados en la siguiente tabla:

| Concepto | Cargas sociales |
|-------------------------|-----------------|
| Seguridad social | 28.14% |
| Accidentes trabajo | 7.6% |
| Formación | 0.6% |
| Seguro desempleo | 2.35% |
| Fondo garantía salarial | 0.2% |
| Responsabilidad civil | 1% |
| TOTAL | 39.89% |

PRESUPUESTO

$$\text{Cargas sociales} = \%CS * (\text{mod} + \text{moi})$$

$$CS = 0.3989 * 85.31 = 34.03 \text{ €}$$

4/ Gastos generales

Los gastos generales es el costo total necesario para el funcionamiento de la empresa, sin contar los costos ya analizados, por ejemplo el personal de compras y de almacenes.

Se utiliza un porcentaje, un 15%, de la mano de obra directa.

$$\text{Gastos generales} = \%CS * (\text{mod})$$

$$CS = 0.15 * 85.31 = 12.79 \text{ €}$$

5/ Costo en fábrica

$$\text{Costo total en fábrica} = Cf + \text{moi} + CS + GG$$

$$Ct = 162.79 + 34.03 + 12.79 = 209.61$$

PRESUPUESTO

6/ Beneficio industrial

$$\textit{Beneficio Industrial} = Ct * 0.12$$

$$BI = 209.61 * 0.12 = 25.15$$

7/ Precio de venta en fábrica

$$\textit{Precio de venta en fábrica} = BI + Ct$$

$$P = 209.61 + 25.15 = 234.76\text{€}$$

El precio final de venta en fábrica es 234.76€.



PLIEGO DE CONDICIONES

1. CONDICIONES GENERALES

El presente pliego de condiciones contiene las pautas a seguir para la realización del proyecto.

2. CONDICIONES FACULTATIVAS

El proyecto se realizará siguiendo de manera estricta las dimensiones, los materiales y los pasos establecidos en los planos y en la memoria. En caso de necesitar modificaciones se respetará la idea del proyectista, con el menor número de cambios posible.

3. CONDICIONES ESPECÍFICAS

1/ Empresa auxiliar

La empresa contará con la experiencia adecuada en el uso de la tecnología necesaria para la ejecución y producción de este proyecto. Además, tendrá en su plantilla personal técnico cualificado capaz de interpretar adecuadamente toda la documentación presente en este proyecto para que la ejecución se desarrolle sin ningún problema.

Este personal y todo aquel que trabaje en la empresa deberá estar dado de alta en la Seguridad Social. Por otro lado, todos los empleados pertenecerán a una Mutua de Accidentes, a elección de la empresa. Todo el personal está obligado a cumplir con la normativa vigente de Seguridad e Higiene.

En la medida de lo posible, será una empresa que cuenta con las siguientes certificaciones: de calidad ISO 9001:2008; en Prevención de Riesgos Laborales, normativa OHSAS 18001:1999; en Medio Ambiente ISO 14000:2000; en Responsabilidad Social 8000:2004; y Responsabilidad ética y Socialmente Responsable SG21:2008.

PLIEGO DE CONDICIONES

La productividad de la empresa debe ser tal que pueda garantizar el cumplimiento de los plazos previstos para la fabricación del producto.

2/ Empresa de montaje

Además de cumplir todas las condiciones de la empresa auxiliar, deberá contar con un laboratorio de pruebas y ensayos –en caso de no poseer uno, encargará los ensayos a otra empresa – para asegurar la detección de posibles errores en la fabricación con brevedad y fiabilidad.

3/ Empresa suministradora

En primer lugar, establecer que es preferible recurrir a proveedores con experiencia demostrable en el abastecimiento industrial y que puedan ofrecer garantías a la hora de cumplir con los plazos de entrega previstos.

Será la empresa productora la que se asegurará de que las suministradoras cumplan con la legislación empresarial y la calidad de los productos que suministren. También es la encargada de establecer el sistema de entrega, aquel que considere más adecuado a sus necesidades, y las penalizaciones por retraso o defectos en el material suministrado.

3. CONDICIONES DE EJECUCIÓN

1/ Materiales a emplear

Para realizar una luminaria se partirá de las siguientes piezas:

Los tablones de madera de castaño a emplear en las Bases serán de 50x50x100mm.

Los tablones a emplear en las Lamas serán de 35x300x20 mm.

Los tablones a emplear en las Tapas serán de 40x40x60 mm.

PLIEGO DE CONDICIONES

Las chapas de aluminio a emplear en los Reflectores serán 3 de 10x1500x0.5 mm.

La chapa de aluminio a emplear en el Anillo será de 35x35x1mm.

La barra de aluminio a emplear en el Protector será de Ø35x1000 mm.

La barra de aluminio a emplear en el Anclaje II será de Ø32x1000 mm.

La barra de aluminio a emplear en la Entrada será de Ø17x1000 mm.

La barra de aluminio a emplear en el Anillo II será de Ø20x1000mm.

El tocho de acero a emplear en el Pie será de 220x180x120mm.

La barra de acero a emplear en el Peso será de Ø35x1000 mm.

La barra de acero a emplear en el Anclaje será de Ø32x1000 mm.

La barra de acero a emplear en la Rosca será de Ø20x1000 mm.

La barra de acero a emplear en el Giro será de Ø20x1000 mm.

Los tubos de acero a emplear en los Tubos serán 2 de Ø18x1000 mm.

La plancha de policloropreno a emplear en la Goma será de 45x45x8 mm.

La plancha de polipropileno a emplear en la Botonera será de 40x60x3 mm.

El polipropileno a emplear en la Carcasa se suministrará en forma de granza.

El policloropreno a emplear en las Juntas se suministrará en forma de granza.

2/ Ejecución

A la hora de fabricar este producto, hay que tener en cuenta los siguientes factores:

- 1/ El proceso de fabricación está pormenorizado en los Diagramas Sinópticos.
- 2/ En caso de discrepancia entre los Diagramas y el presente pliego, se seguirán las instrucciones especificadas en el último.

PLIEGO DE CONDICIONES

- 3/ Tras el mecanizado de todas las piezas de madera de castaño, éstas no presentarán repelos ni hendiduras. Del mismo modo, cualquier pieza metálica no tendrá tras su mecanizado rebabas. Las inspecciones al final de la fabricación de cada componente se asegurarán de ello.
- 4/ En la soldadura aluminio-acero, se aplicará previamente un baño de aluminio en las piezas de acero para poder soldarlas.
- 5/ El barniz usado en la Base será “Barniz incoloro mate natural base agua” para interior fabricado por Valresa. Este barniz se aplicará de forma uniforme y se dejará secar durante cinco horas. La inspección se asegurará de que el acabado es homogéneo y suave.
- 6/ La Junta se realizará por extrusión en caliente y el resultado se dejará enfriar durante cuatro minutos.
- 7/ En la soldadura que une las dos mitades en las que se fabrica la Carcasa, se usará un contramolde para evitar que la superficie de unión cuente con rebabas. En caso de quedar alguna, se mecanizará dicha superficie para su eliminación.
- 8/ El primero de los pegamentos que se usará será para pegar metales y madera. Se trata de “WEICON GMK 2410 Adhesivo Goma y Metal, secado rápido, fuerte y elástico”. Las superficies a pegar deberán estar limpias, secas y libres de polvo o aceite. Habrá que agitar el adhesivo antes de usarlo. Se aplicará el adhesivo con un pincel creando una capa delgada y se dejará evaporar durante 7 minutos. Las piezas deberán unirse con una presión corta y fuerte cuando el pegamento esté pegajoso, casi seco.
- 9/ El segundo de los pegamentos que se usará será para pegar polipropileno. El adhesivo para esta tarea será “Cianoacrilato PEKECHO”. Las piezas a unir deberán estar limpias secas y libres de grasa o aceite. El adhesivo se aplicará únicamente en una de las superficies. El siguiente paso será unir ambas superficies y presionar ligeramente durante unos segundos.

PLIEGO DE CONDICIONES

- 10/ La pintura elegida es de la empresa Alestra, denominada “Poliéster Arquitectura AE Fine Texture” en color Sepia Brown. El primer paso para aplicar esta pintura será preparar la superficie con un tratamiento mecánico, puesto que este diseño no tiene que resistir la corrosión del exterior. En la superficie limpia se aplicará la pintura con una pistola manual. Para curar la pintura sólo habrá que introducir la pieza en un horno de convección durante 10 minutos a 190°C.



BIBLIOGRAFÍA

1. BIBLIOGRAFÍA

A continuación se presenta la bibliografía siguiendo el estilo Chicago:

1/ Páginas Web

ADOLFO ABEJÓN. Venice. Adolfo Abejón. <http://www.adolfoabejon.com/products#venice> (consultado el 26 de Enero de 2017)

BARNES, Sara. Elegant Wooden Whale Lamp Casts a Soft Glow as It “Swims” in Your Room. My Modern Met. <http://mymodernmet.com/eduard-golikov-glowing-whale-lamp/> (Consultado el 26 de Enero de 2017)

OLEKIN, Chistopher. Lililite Team. KickStarter. https://www.kickstarter.com/projects/118792076/lililite-the-all-in-one-book-lamp-shelf-and-mark/creator_bio (Consultado el 27 de Enero de 2017)

THIJS SMEETS. LiliLite Bookshelf Lamp. Thijs Smeets. <http://www.thijssmeets.com/#/lililite/> (Consultado el 27 de Enero de 2017)

LILILITE. LiliLite in more detail. Lililite. <https://www.lililite.com/#quotes> (Consultado el 27 de Enero de 2017)

ORGANIC LIGHTS. OLED Do It Yourself Kit. Organic Lights. <http://www.organic-lights.com/en/lg-display-do-it-yourself-kit.html> (Consultado el 27 de Enero de 2017)

PANA OBJETS. Frank -Table lamp. Pana objects. <http://pana-objects.com/index.php/product/frank/> (Consultado el 27 de Enero de 2017)

ARCHITONIC. Timp - Desk Lamp de Pliet. Architonic. <https://www.architonic.com/es/product/pliet-timp-desk-lamp/1217650> (Consultado el 27 de Enero de 2017)

WILLIAMSON, Caroline. A light inspired by the Moon's surface. Design Milk. <http://design-milk.com/light-inspired-moons-surface/> (Consultado el 27 de Enero de 2017)

BIBLIOGRAFÍA

YUUE. Portfolio- Bento. Yuue Design. <http://www.yuuedesign.com/portfolio-item/bento/> (Consultado el 20 de Febrero de 2017)

WILLIAMSON, Caroline. Bento: a portable, interactive lamp from Yuue Design. Design Milk. <http://design-milk.com/bento-a-portable-interactive-lamp-from-yuue-design/> (Consultado el 20 de Febrero de 2017)

CHIPLUNKAR, Aditya D. Pin. Behance. <https://www.behance.net/gallery/14839375/Pin> (Consultado el 22 de Febrero de 2017)

SATECHI. Satecchi flexible LED desk lamp. SATECHI. <http://www.satechi.net/index.php/satecchi-flexible-led-desk-lamp-silver> (Consultado el 22 de Febrero de 2017)

TURNER, Troy. The future of intelligent lighting. TANKO DESIGN. <http://www.yankodesign.com/2015/08/21/the-future-of-intelligent-lighting/> (Consultado el 22 de Febrero de 2017)

CONCEPCTUS. Yonos Smart Lamp. Conceptus. <https://conceptus.wordpress.com/2015/08/09/yonos-smart-lamp-lighting-speakers-gadgets> (Consultado el 22 de Febrero de 2017)

ENEVU. Cube Black. Enevu. <https://www.enevu.com/products/enevu-cube-black> (Consultado el 15 de Marzo de 2017)

ENEVU. Design Driven. Enevu. <https://www.enevu.com/pages/design-driven> (Consultado el 15 de Marzo de 2017)

ELECTRONIC STAR. Blumfeldt. Eletronic.star. http://www.electronic-star.es/Blumfeldt-Loomy-Lampara-sumergible-50cm-16-LED-RGB-Bateria-Mando-a-distancia_i217649.htm?gclid=CMilmYCi99ICFYaGwods-pUEQw (Consultado el 27 de Marzo de 2017)

LED BOX. Diferencias entre luminarias LED SMD, LED COB y MICROLED. LedBox News. <https://blog.ledbox.es/informacion-led/diferencias-entre-led-cob-led-smd-y-microled> (Consultado el 27 de Marzo de 2017)

LED BOX. Tiras LED 220V. LedBox News. <https://blog.ledbox.es/informacion-led/diferencias-entre-los-modelos-de-tiras-led-flexibles-con-smd-3528-y-smd-5050> (Consultado el 27 de Marzo de 2017)

BIBLIOGRAFÍA

LED BOX. Tiras LED 12/24V. LedBox News. <https://blog.ledbox.es/informacion-led/tiras-led-1224v-diferencias-entre-smd3528-smd3014-y-smd5050> (Consultado el 27 de Marzo de 2017)

ENERMOTECH VERACRUZ. ¿Qué tipo de LEDs utilizan nuestros productos? Enermotech Veracruz. <http://ver.enermotech.com/iquestqueacuate-tipo-de-leds-utilizan-nuestros-productos.html> (Consultado el 27 de Marzo de 2017)

LEDIA GROUP. Tipos de lámparas LED: SMD y COB ¿Cuál elegir? Ledia Group. <https://lediagroup.com/tecnologia-led/tipos-de-lamparas-led-smd-y-cob/> (Consultado el 03 de Abril de 2017)

THE LED STORE. Diferencias entre LEDS SMD y COB. The Led Store http://www.theledstore.es/diferencias-entre-leds-smd-y-leds-cob_ca7694 (Consultado el 03 de Abril de 2017)

GREEN ICE. Flexo de estudio con base ultra fina. Green Ice https://greenice.com.es/lamparas-de-mesa/2672-flexo-de-estudio-con-base-ultra-fina-4w-cuerpo-blanco-8435402527664.html?wt_ga=9475399791_46599107991&wt_kw=_9475399791_&gclid=CL_-u9XnstMCFUsW0wodjuLmg (Consultado el 20 de Abril de 2017)

ARQUYS. La madera y sus tipos. Arquys <http://www.arqhys.com/contenidos/wp-content/uploads/2012/12/la-madera-y-sus-tipos.jpg> (Consultado el 22 de Abril de 2017)

MADERAS SIERO. El castaño. Maderas Siero <http://www.sierolam.com/Castano.asp?Emp=MS> (Consultado en 22 de Abril de 2017)

CASTOR. La madera de castaño. Castor. <http://www.castor.es/castano.html> (Consultado el 22 de Abril de 2017)

MADERAS SIERO. Vigas y pontones laminados. Maderas Siero. <http://www.sierolam.com/Producto.asp?Emp=SL&IdP=14> (Consultado el 22 de Abril de 2017)

IKEA. Ikea PS 2017. Ikea. <http://www.ikea.com/es/es/catalog/products/60349610/> (Consultado el 23 de Abril de 2017)

CANAL CONSTRUCCIÓN. Polipropileno usos y características. Canal construcción. <http://canalconstruccion.com/polipropileno-usos-y-caracteristicas.html> (Consultado el 23 de Abril de 2017)

BIBLIOGRAFÍA

MERCADO LIBRE. Lámparas reflectores LED. Mercado libre. http://articulo.mercadolibre.com.do/MRD-404927839-lamparas-reflectores-led-desde-10w-ha-500w-_JM#redirectedFromParent (Consultado el 23 de Abril de 2017)

Mariano. Policloropreno. Tecnología de los plásticos. <http://tecnologia-delosplasticos.blogspot.com.es/2011/11/policloropreno-neopreno.html> (Consultado el 24 de Abril de 2017)

QUIMINET. El Neopreno, sus características y prestaciones. QuimiNet. <https://www.quiminet.com/articulos/el-neopreno-sus-caracteristicas-y-presentaciones-2642332.htm> (Consultado el 24 de Abril de 2017)

SMITH, Calum. Hand Tools. Ergonomics 4 Schools. <http://www.ergonomics4schools.com/lzone/tools.htm> (Consultado el 24 de Mayo de 2017)

PLASCOAT. Revestimientos plásticos duraderos y resistentes a la abrasión y los microbios, para el mobiliario médico. Plascoat. <http://www.plascoat.com/es-es/aplicaciones-de-recubrimiento/mobiliario-medico-es.html> (Consultado el 1 de Junio de 2017)

AXALTACS. Pinturas en polvo. Axaltas. http://www.axaltacs.com/es/es_ES/powder-coatings/technical-info/datasheets.html (Consultado el 3 de Junio de 2017)

DEALEXTREME. Módulos de Corriente. Dealextrême. http://www.dx.com/p/3-7v-1-x-18650-battery-holder-case-box-with-leads-100999?rt=1&p=2&m=2&r=3&k=1&t=1&s=100997&u=100999?Utm_rid=20273236&Utm_source=affiliate#.WQ3zKuXyjIU (Consultado el 3 de Junio de 2017)

EBAY. Batería 18650 9800mAh. Ebay. http://www.ebay.es/itm/Bateria-18650-9800Mah-/272654201523?_trksid=p2141725.m3641.l6368 (Consultado el 5 de Junio de 2017)

SANZ PEREDA, Jorge. Comercialización de máquinas. Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo. http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Divulgacion_Normativa/Ficheros/FDN_18.pdf (Consultado el 19 de Junio de 2017)

PYEMES Y AUTÓNOMOS DE ARAGÓN. OHSAS 18000. Pymes y autónomos de Aragón. http://www.conectapyme.com/files/publica/OHSAS_tema_5.pdf (Consultado el 22 de Junio de 017)

2/ De carácter académico

ALONSO FERNÁNDEZ-COPPEL, Ignacio; BLANCO CABALLERO, Moisés; JÍMENEZ GÓMEZ, María Isabel; SÁNCHEZ LITE, Alberto; ZULUETA PÉREZ, Patricia. 2016. Apuntes Taller de Diseño III. España: Taller de Diseño III.

BLANCO CABALLERO, Moisés; JÍMENEZ GÓMEZ, María Isabel; ZULUETA PÉREZ, Patricia Beatriz. 20.16. Apuntes Oficina Técnica. España: Oficina Técnica

MARTÍN PEDROSA, Fernando. 2014. Apuntes Materiales. España: Materiales

REBOTO, Enrique. 2014. Apuntes Dibujo Industrial. España: Dibujo Industrial.

PRÁDANOS, Roberto. 2015. Apuntes Ergonomía. España: Ergonomía.

2. RELACIÓN DE IMÁGENES

FIG 1

SMEETS, Thijs. Lililite Bookshelf Lamp. Thijs Smeets. <http://www.thijssmeets.com/#/lililite/> (Consultado el 29 de Mayo de 2017)

FIG 2

TURNER, Troy. The future of intelligent lighting. Yanko Design. <http://www.yankodesign.com/2015/08/21/the-future-of-intelligent-lighting/> (Consultado el 29 de Mayo de 2017)

FIG 3

LIM, Adele. Timp lamp. Minimalissimo. <https://minimalissimo.com/timp-lamp/> (Consultado el 29 de Mayo de 2017)

MEMORIA

FIG 4

WILLIAMSON, Caroline. A light inspired by the Moon's surface. Design Milk. <http://design-milk.com/light-inspired-moons-surface/> (Consultado el 29 de Mayo de 2017)

FIG 5

PANA OBJECTS. Frank. Pana Objects. <http://www.yuuedesign.com/portfolio-item/bento/> (Consultado el 29 de Mayo de 2017)

FIG 6

GREEN ICE. Flexo de estudio. Green Ice. <https://greenice.com.es/lamparas-de-mesa/2672-flexo-de-estudio-con-base-ultra-fina-4w-cuerpo-blanco-8435402527664> (Consultado el 29 de Mayo de 2017)

FIG 7

CHIPLUNKAR, Aditya D. Pin. Behance. <https://www.behance.net/gallery/14839375/Pin> (Consultado el 29 de Mayo de 2017)

FIG 8

SATECHI. Satechi flexible LED desk lamp. Satechi. <http://www.satechi.net/index.php/satechi-flexible-led-desk-lamp-silver> (Consultado el 29 de Mayo de 2017)

FIG 9

YUUE. Bento. Yuue Design. <http://www.yuuedesign.com/portfolio-item/bento/> (Consultado el 29 de Mayo de 2017)

FIG 10

TURNER, Troy. Cool cantilevered lighting. Yanko design. <http://www.yanko-design.com/2016/04/26/cool-cantilevered-lighting/> (Consultado el 29 de Mayo de 2017)

Fig 36

IKEA. Ikea PS 2017. Ikea. <http://www.ikea.com/es/es/catalog/products/50333799/> (Consultado el 29 de Mayo de 2017)

FIG 65

DEALEXTREME. Micro USB. Dealextreme. <http://www.dx.com/es/p/replacement-micro-usb-5-pin-female-socket-connector-module-for-samsung-galaxy-s2-i9100-silver-169061#.WTujvWjyIU> (Consultado el 2 de Junio de 2017)

BIBLIOGRAFÍA

FIG 66

STARTECH. Micro USB Cable. Startech. <https://www.startech.com/Cables/USB-2.0/Micro/6inch-Micro-USB-Cable-A-to-Micro-B~UUSBHAUB6IN> (Consultado el 2 de Junio de 2017)

FIG 67

PRIMUM. Cargador Primux tablet 5v. Primux. <https://store.primux.es/producto/cargador-primux-tablet-5v-dc/15906> (Consultado el 2 de Junio de 2017)

FIG 68

LAPTOP DOCTOR. Power Jack. Laptop doctor. http://laptopdoctor.ca/store/index.php?main_page=product_info&cPath=4_14&products_id=29&zenid=f846e786a7d3b6d4bd186e870fec5aa0 (Consultado el 2 de Junio de 2017)

FIG 69

ELECTRÓNICA Y MÁS. Conector Jack alimentación. Electrónica y más. <http://electronicaymas.com/conectores-jack-alimentacion/2207-conector-jack-alimentacion-macho-55mm-x-21mm.html> (Consultado el 2 de Junio de 2017)

FIG 70

PCB. Circuitos impresos. PCB. <http://www.pcb.electrosoft.cl/04-articulos-circuitos-impresos-desarrollo-sistemas/01-conceptos-circuitos-impresos/circuito-impreso-2-layer-conceptos-circuitos-impresos.jpg> (Consultado el 2 de Junio de 2017)

FIG 71

MINI IN THE BOX. Caja soporte de la batería 18650. Mini in the box. http://www.miniinthebox.com/es/caja-de-la-caja-soporte-de-la-bateria-7-4v-2-x-18650-con-los-plomos_p4987475.html?currency=EUR&litb_from=paid_adwords_shopping&utm_source=google_shopping&utm_medium=cpc&adword_mt=&adword_ct=154143694250&adword_kw=&adword_pos=1o2&adword_pl=&adword_net=g&adword_tar=&adw_src_id=9772115911_681685173_34428088014_pla-211894547562&gclid=CPGhv4v6stQCFRXgGwodS4Allw (Consultado el 2 de Junio de 2017)

FIG 72

EBAY. Pila 18650. Ebay. <http://www.ebay.es/itm/like/122398318514?chn=ps> (Consultado el 2 de Junio de 2017)

MEMORIA

FIG 73

ADAFRUIT. Mini Microcontroller 5V. Adafruit <https://www.adafruit.com/product/1501> (Consultado el 2 de Junio de 2017)

FIG 74

ALIEXPRESS. Módulo sensor táctil. Aliexpress. https://es.aliexpress.com/store/product/TTP223-touch-key-module-Touch-Sensor-Jog-type-touch-module-capacitive-touch-buttons/1504763_32452996297.html?spm=2114.04010208.3.17.s3tgVq&55%20http://www.vanitylights.org/crystal-version-make-up-mirror-led-light-ledteem-vanity-mirror-light/ (Consultado el 2 de Junio de 2017)

FIG 75

MANOMANO. Dimmer tira led. Mano mano. https://www.manomano.es/accesorios-para-tiras-led-conectores-controladores-amplificadores-2571?model_id=1528572&referer_id=537135&gclid=EAlaIQobChMI_4aN18PR1AIVE4wZCh3PSgv3EAKYDyABEgK25PD_BwE (Consultado el 2 de Junio de 2017)

FIG 76

DREAMSTIME. Circuito integrado. Dreamstime. <https://es.dreamstime.com/fotos-de-archivo-circuito-integrado-image11826363> (Consultado el 2 de Junio de 2017)

FIG 77

SHOPTRÓNICA. LED SMD. Shoptrónica. <http://www.shoptronica.com/leds-smd/3799-led-smd-5730-5863-lumenes.html> (Consultado el 2 de Junio de 2017)

FIG 105-106

ERGONOMICS4SCHOOLS. Hand tools. Ergonomics 4 schools. <http://www.ergonomics4schools.com/lzone/tools.htm> (Consultado el 15 de Junio de 2017)

FIG 111

MARCADO CE. ¿Qué es el marcado CE? Marcado CE. <http://www.marcado-ce.com/acerca-del-marcado-ce/que-es-marcado-ce.html> (Consultado el 15 de Junio de 2017)

RESTO DE IMÁGENES de creación propia