

# DISEÑO DE UNA FAMILIA DE LUMINARIA PARA INTERIOR

---

Autora: Rosa Torres Penalva  
Director: César Iribarren Navarro  
Julio 2018



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño



## **Agradecimientos**

A mi familia y amigos por darme la oportunidad,  
motivarme y apoyarme en cada decisión.

A los profesores que han sido inspiración y  
guía en estos cuatro años.



## RESUMEN

El presente proyecto consiste en el **diseño** de una **familia de luminarias** para el **interior**, se abarcarán todos los pasos necesarios para el diseño de un producto, desde un análisis de mercado y del estado del arte, en que se determinan las necesidades del mercado y la viabilidad de un diseño, hasta el diseño conceptual, los planos técnicos para fabricación y un presupuesto aproximado del coste de fabricación.

El producto diseñado contará con la capacidad de poder **regular la luz** de manera **física**, así como responderá a las características del estilo nórdico, pudiéndose utilizar en viviendas, espacios de ocio y espacios contract.

**Palabras clave:** diseño, familia de luminaria, interior, regulación de luz física.

## RESUM

El present projecte consisteix en el **disseny** d'una **família de lluminàries** per a l'**interior**, es comprendran tots els passos necessaris per al disseny d'un producte, des de l'anàlisi del mercat i l'estat de l'art, en què es determinen les necessitats del mercat i la viabilitat d'un disseny, fins al disseny conceptual, els plànols tècnics per a la fabricació i un pressupost aproximat del cost de fabricació.

El producte dissenyat tindrà la capacitat de **regular la llum** de manera **física**, així com respondrà a les característiques de l'estil nòrdic, podent-se utilitzar en habitatges, espais d'oci i espais contract.

**Paraules clau:** disseny, família de lluminàries, interior, regulació de llum física.

## ABSTRACT

The present project consists of **designing** a **family of illuminations** for **interior** spaces, it will comprise every step of designing a product, from the market and state-of-the-art analysis, which will determine the requirements of the consumers and the feasibility of a design, to the conceptual design, the technical drawings for manufacture and an estimated budget of the manufacturing cost.

The designed product will be able to **adjust the amount of light physics**, it also will respond to Nordic style features, whilst it may be used in houses, leisure areas and contract spaces.

**Keywords:** design, family of illuminations, interior, adjust amount of light physics.



## Memoria descriptiva

---





## Contenido

1.	Objeto del proyecto.....	15
2.	Antecedentes .....	17
2.1	Definición .....	17
2.2	Historia de la iluminación.....	17
2.3	Mercado y competencia .....	18
3.	Factores que considerar .....	23
3.1	Normativas.....	23
3.2	Patentes .....	24
3.3	Condiciones del encargo/Briefing .....	25
3.4	Ergonomía .....	25
4.	Planteamiento de soluciones.....	27
5.	Criterios de selección .....	29
5.1	Suma ponderada.....	29
5.2	Método DATUM .....	30
5.3	Regla de la mayoría.....	30
5.4	Regla de Copeland .....	31
6.	Justificación de la solución adoptada .....	33
6.1	Evolución de la solución .....	33
6.2	Solución definitiva .....	35
7.	Descripción detallada.....	37
7.1	Piezas compradas .....	37
-	Portalámparas.....	37
-	Prisionero .....	37

- Tuerca.....	38
- Cable .....	38
- Rótulas giro .....	39
- Tornillos para madera .....	39
- Tornillos anclaje .....	40
- Tuercas anclaje .....	40
- Arandelas anclaje.....	40
- Anclaje base .....	41
- Fijaciones techo .....	41
- Interruptor de pie.....	42
- Interruptor sobremesa .....	42
- Varilla uniones.....	43
- Clavija bipolar .....	43
7.2 Piezas diseñadas .....	44
- P01 .....	44
- P02 .....	45
- P03.....	47
- P04.....	48
8. Anejos.....	51
8.1 Anejo 1: Documentación.....	51
8.2 Anejo 2: Patentes y normas.....	54
- Normativa UNE-EN 12464-1 de noviembre de 2002. ....	55
- Reglamento (UE) N°1194/2012 de la comisión de 12 de diciembre de 2012. ...	57
- Normativa UNE 72-163-84.....	59

- Norma IEC 61061-1:2006. ....	59
- PROINNOMADERA. Productos innovadores procedentes de plantaciones de madera y orientados a mejorar la competitividad del sector valenciano de la madera y biomasa. Nº .....	60
- Patente: CN206890171U .....	61
- Patente: CN206875183U .....	62
- Patente: ES2533089T3 .....	64
- Patente: ES1074488U .....	66
- Patente: ES2335043T3 .....	66
- Patente: ES1059368U .....	67
- Patente: ES1021674U .....	67
- Patente: US2884515A.....	68
- Patente: US20120063140A1.....	69
- Patente: CN201133576Y .....	70
8.3 Anejo 3: Tablas de iluminación.....	71
8.4 Anejo 4: Características de la madera .....	71
9. Bibliografía .....	73

## Índice de imágenes

Imagen 1: Lámpara Snow Ivory.....	19
Imagen 2: Lámpara Slope .....	19
Imagen 3: Lámpara Concrete Wooden Stockholm.....	19
Imagen 4: Lámpara Leather Strap Suspension.....	20
Imagen 5: Lámpara Boky .....	20
Imagen 6: Lámparas 4735 June .....	20
Imagen 7: Lámpara Lull.....	21
Imagen 8: Lámpara Hanabi.....	21
Imagen 9: Lámpara Rolo .....	21
Imagen 10: IDEA 1 – Lámpara Zelle .....	27
Imagen 11: IDEA 2 – Lámpara Kaf.....	27
Imagen 12: IDEA 3 – Lámpara Ov .....	28
Imagen 13: IDEA 4 – Lámpara Lummid.....	28
Imagen 14: IDEA 5 – Lámpara Pyramid.....	28
Imagen 15: Idea inicial.....	33
Imagen 16: Evolución de la idea .....	33
Imagen 19: A3 – Tornillo oculto.....	33
Imagen 18: A2 – Bisagra oculta.....	33
Imagen 17: A1 – Bisagra construida en la lámpara.....	33
Imagen 21: A5 – Articulación para tubos.....	34
Imagen 20: A4 – Rótula para tubos.....	34
Imagen 22: Solución definitiva – Lámpara Kaf colgante.....	35
Imagen 23: Solución definitiva - Lámpara Kaf pie.....	36

Imagen 24: Solución definitiva – Lámpara Kaf sobremesa .....	36
Imagen 25: Portalámparas.....	37
Imagen 26: Prisionero.....	37
Imagen 27: Tuerca 10/100 .....	38
Imagen 28: Cable 7mm .....	38
Imagen 29: Rótula de giro .....	39
Imagen 30: Tornillo SPAX 4x40mm.....	39
Imagen 31: Tornillo DIN-965 M4.....	40
Imagen 32: Tuerca DIN-934 M4 .....	40
Imagen 33: Arandela DIN EN ISO 7089 A M4.....	40
Imagen 34: Escuadra 39x28x22mm.....	41
Imagen 35: Taco de vuelco.....	41
Imagen 36: Interruptor de pie .....	42
Imagen 37: Interruptor de paso .....	42
Imagen 38: Varilla haya 10x1000mm. ....	43
Imagen 39: Clavija bipolar.....	43
Imagen 40: Pieza P01.....	44
Imagen 41: Pieza P01.1 .....	44
Imagen 42: Pieza P02.....	45
Imagen 43: Pieza P02.2 .....	45
Imagen 44: Pieza P02.1 .....	45
Imagen 45: Pieza P03.....	47
Imagen 46: Pieza P03.2 .....	47
Imagen 47: Pieza P03.1 .....	47

Imagen 50: Pieza P04.2 .....	48
Imagen 49: Pieza P04.1 .....	48
Imagen 48: Pieza P04.....	48

## **Índice de tablas**

Tabla 1: Comparativa LED - LFC - Bombilla incandescente .....	18
Tabla 2: Análisis de suma ponderada .....	29
Tabla 3: Método DATUM.....	30
Tabla 4: Regla de la mayoría .....	30
Tabla 5: Regla de Copeland.....	31
Tabla 6: Análisis de suma ponderada .....	34
Tabla 7: Análisis DATUM.....	34
Tabla 8: Regla de la mayoría .....	34
Tabla 9: Regla de Copeland.....	35

## **1. Objeto del proyecto**

El presente proyecto tiene como objeto el diseño de una familia de luminarias para interior, en él se definirá desde el diseño conceptual del producto hasta los planos técnicos destinados para su fabricación.

Dicha familia está destinada para que pueda usarse tanto en viviendas, espacios de ocio como restaurantes y espacios contract.

Los productos diseñados responden en su mayor medida a las características de estilo nórdico, es decir, presentan acabados de madera sin tratar y se pretende que cuenten con un diseño funcional de líneas simples.





## 2. Antecedentes

### 2.1 Definición

**Luminaria:** Del lat. *luminaria*, pl. de *lumināre* 'lo que alumbrá'

1. f. Luz que se pone en ventanas, balcones, torres y calles en señal de fiesta y regocijo público. U. m. en pl.
2. f. Luz que arde continuamente en las iglesias delante del Santísimo Sacramento.
3. f. Lámpara, aparato para alumbrar.
4. f. lumbrera (|| persona inteligente).
5. f. pl. Cantidad que se daba a los ministros y criados del rey para el gasto que debían hacer las noches de luminarias públicas.

Una luminaria es el aparato que sirve de soporte y conexión a la red eléctrica a una lámpara y es la responsable del control y la distribución de la luz emitida por la misma. También se debe tener en cuenta el rendimiento del conjunto, el deslumbramiento que se pueda provocar, la facilidad de instalación y mantenimiento, así como el aspecto estético.

### 2.2 Historia de la iluminación

La primera forma de iluminación artificial utilizada por el hombre fue la llama en la prehistoria, posteriormente, en el neolítico, apareció el candil, considerada como la lámpara primitiva, que utilizaba como combustibles aceite o grasa de origen animal, estos se colocaban en recipientes de piedra donde se prendían con una mecha. También se empezaron a utilizar velas en Egipto alrededor del siglo XIV a.C. Por otra parte, los candiles fueron evolucionando y realizándose con diferentes materiales y formas según la zona en la que se usasen, así como también evolucionó el combustible que utilizaban, ya que en 1859 empezaron a prenderse con derivados del petróleo.

A comienzo del siglo XIX se empezó a utilizar la iluminación a gas en las calles de algunas ciudades de Europa y Norteamérica. Tras esto, aparecieron las primeras lámparas eléctricas que funcionaban, en un principio, por incandescencia de diferentes materiales y en 1913 se empezaron a fabricar las primeras bombillas incandescentes rellenas con gas. Por otra parte, en 1857 se empezó a teorizar acerca de la lámpara fluorescente y se empezó a probar este sistema en 1901 con vapor de mercurio para en 1927 patentar la primera lámpara fluorescente. Además, en 1911 se inventó la lámpara de neón en Francia.

Actualmente, tras mucho desarrollo en las técnicas de iluminación han aparecido en el mercado las lámparas compactas, derivadas de la tecnología de los tubos fluorescentes, y las lámparas LED, constituidas por un diodo emisor de luz, que, en el presente, son las que están abarcando un mayor nicho de mercado ya que consumen menos energía que las lámparas de incandescencia para el mismo flujo luminoso.

	LED	LFC	Bombilla incandescente
Vida	50000 h	10000 h	1200 h
Vatios por bombilla	10	14	60
Coste por bombilla	10€	3€	1€
kW consumidos en 50000 h	500	700	3000
Coste eléctrico (0.19€/kWh) en 50000h	95€	133€	570€
Bombillas necesarias para completar 50.000 h	1	5	42
Gasto en bombillas para 50.000 h	10€	15€	42€
Coste total para 50.000 h	105€	148€	612€

Tabla 1: Comparativa LED - LFC - Bombilla incandescente

### 2.3 Mercado y competencia

El nicho de mercado en el que tendrá que penetrar el producto a desarrollar es el de la luminaria con capacidad de regular la intensidad de la luz de una manera física, es decir, aquellas que modificando la estructura externa del elemento se pueda obtener más o menos luz.

Por otra parte, como se ha definido anteriormente, deberá responder a las características del estilo nórdico y será un producto destinado a compradores que busquen al mismo tiempo calidad y un precio razonable. Asimismo, se pretenderá que el producto satisfaga las necesidades del usuario y que tras haberlo adquirido su compra le produzca satisfacción.

Con estas características, se pueden establecer dos grupos de competencia directa, la luminaria de estilo nórdico y la luminaria con capacidad de regular la intensidad de la luz.

En el primer grupo se pueden encontrar los siguientes productos:

Lámpara de techo fabricada en metal con acabado superficial en blanco y negro mate, el interior presenta un acabado en tono dorado. Presenta un diámetro de 25.4cm y resiste un voltaje de hasta 220v. En cuanto al aspecto estético, se puede ver que combina metal lacado con acabado mate y madera clara. Añadiendo una bombilla con el filamento visible, tal y como aparece en la imagen, se consigue dotar al producto de un aire más vintage, así como también se conseguirá más calidez en la estancia donde se vaya a instalar.



Imagen 1: Lámpara Snow Ivory

Esta familia de luminarias combina también la madera y en metal, ambos en acabado mate, materiales característicos del estilo nórdico. Por otra parte, en este producto se puede encontrar además una gama de color más amplia, compuesta por tonos neutros junto con un tono de contraste, en este caso, el amarillo. En cuanto a su tamaño, presenta unos diámetros de 25 y 12cm para los dos tamaños disponibles y es compatible con un voltaje desde 110v hasta 240v. Debido a su forma, este producto se puede utilizar en solitario o creando una composición entre ellos como se aprecia en la imagen.



Imagen 2: Lámpara Slope

Lámpara de estilo minimalista que combina madera y cemento, este último material le confiere un aire industrial. Existen dos modelos de este producto, el de la imagen, con un diámetro de 13 cm y una longitud de 19.5cm y otro con formas más redondeadas de diámetro 18cm y 31.8cm de longitud, ambos modelos compatibles con un voltaje desde 110v hasta 240v. El mayor inconveniente que pueden presentar estos productos es el peso, ya que pesan 2.5 y 3kg respectivamente según tamaño, esto se debe a la tulipa de cemento, que, aunque aporta el estilo deseado es un material demasiado pesado para esta tipología de productos.



Imagen 3: Lámpara Concrete Wooden  
Stockholm

Conjunto de lámparas fabricadas en metal con acabado lacado mate, su peculiaridad es que, a diferencia de las demás, el refuerzo de la unión con el cable se trata de una tira de cuero. Se puede encontrar en dos tamaños, 27cm de diámetro y 28cm de alto, y, 36cm de diámetro y 36cm de alto, soportando ambas un voltaje de entre 110v y 240v. Como se puede apreciar en la imagen, este producto presenta tres opciones de acabado, cuya gama cromática está conformada por tonos neutros.



Imagen 4: Lámpara Leather Strap Suspension

Esta lámpara diseñada por *Frank Janssens* para la compañía *Dark at night*, se caracteriza por su forma ya que presenta 3 focos. Está fabricada en aluminio, para la carcasa exterior que se puede encontrar lacada en blanco o negro y polietileno (PE), para la estructura interior, que, gracias a sus colores blanco, naranja o rojo, añade un toque diferenciador al producto. Presenta un diámetro de 30cm y una longitud de 31.8cm.



Imagen 5: Lámpara Boky

La guirnalda de luces June, modelo 4735, diseño de *Emiliana Design Studio* para *Vibia*, está compuesta por cinco lunas que emiten luz indirecta gracias a los dos paneles que cubren la bombilla. Al verse de frente solo se aprecian los paneles laterales, cosa que provoca la sensación de que son estos los que están iluminados interiormente. Este modelo en concreto presenta lunas de dos diámetros, 14 y 17cm, mientras que la longitud máxima de la guirnalda es de 300cm. En cuanto al material, los difusores están fabricados en PVC+UV lacados en marrón oscuro mate y las pantallas en Policarbonato+UV, además, poseen un IP65, por lo que están pensadas para usar en el exterior.



Imagen 6: Lámparas 4735 June

Por otra parte, en el segundo grupo, caracterizado por ser luminaria en la que se puede regular la capacidad de luz de una manera física se pueden encontrar los siguientes productos.

La lámpara Lull diseñada en Noruega por Varmo|Kollstad|Buene se trata todavía de un prototipo y se caracteriza por su mecanismo que abre los pétalos a medida que amanece, mientras que al caer la noche los va cerrando lentamente. Con esto consigue regular la luz y dotar a las estancias donde esté colocada de su propio ritmo circadiano. El movimiento de los pétalos se realiza mediante un motor y permite al usuario adaptarlos según sus horarios y preferencias. El producto ha sido galardonado con el YOUNG TALENT AWARD otorgado por el Norwegian Design Council, Gi Form 2007.



Imagen 7: Lámpara Lull

Esta lámpara diseñada por Oki Sato para el estudio Nendo fue ganadora en 2006 del I.D. Annual Design Review/Best Product. Se trata de un producto muy similar al anterior con la salvedad de que este se abre al encender la luz y no se puede regular según la luz solar.



Imagen 8: Lámpara Hanabi

Rolo es una lámpara de pie diseñada por el estudio Smallgran y su principal característica es que se puede “pelar como un plátano” pudiendo regular la intensidad y la dirección de la luz. El producto de la imagen se trata de un prototipo en el que el pie de la lámpara está fabricado con tubo y chapa de acero mientras que los pétalos están hechos con un fleje metálico central, que permite el movimiento, cubierto con TPU impreso en 3D, método que se cambiará a inyección de plástico para producir a nivel industrial. La tulipa es negra en la parte exterior y blanca en la interior para así maximizar la reflexión de la luz. Por otra parte, presenta un diámetro de 23cm y una altura de 170 cm.

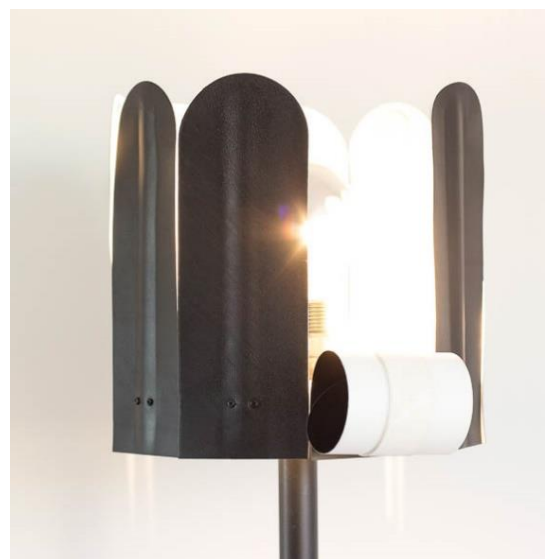


Imagen 9: Lámpara Rolo



### 3. Factores que considerar

#### 3.1 Normativas

Las normativas que afectan al producto son tanto la europea como la española que hacen referencia a las condiciones de iluminación en interiores, ya sea en lugares de trabajo como en estancias del hogar. También se puede ver afectado por aquellas que definen los requisitos sobre diseño ecológico relacionados con la energía.

Estas pueden ser las siguientes:

- Normativa UNE-EN 12464-1 de noviembre de 2002; Título: Iluminación. Iluminación de los lugares de trabajo. Parte 1: Lugares de trabajo en interiores
- Reglamento (UE) N°1194/2012 de la comisión de 12 de diciembre de 2012 por el que se aplica la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Normativa UNE 72-163-84; Título: Niveles de iluminación. Asignación a tareas visuales.

En cuanto a la normativa aplicable al material con el que se fabricarán los productos no se ha encontrado ninguna norma o reglamento aplicable a la madera de Paulownia, por lo tanto, se han buscado normas que impliquen el uso de madera en contacto con elementos eléctricos y se han encontrado la siguiente información:

- Norma IEC 61061-1:2006; Título (EN): Non-impregnated densified laminated wood for electrical purposes - Part 1: Definitions, designation and general requirements.

Por otra parte, se ha localizado un proyecto acerca de la viabilidad técnica, ecológica y económica de las plantaciones destinadas a madera y biomasa en el entorno mediterráneo y especialmente en la Comunidad Valenciana en el que se presentan los resultados obtenidos para la Paulownia. Este documento resulta útil para conocer la producción y los usos de este tipo de madera.

- PROINNOMADERA. Productos innovadores procedentes de plantaciones de madera y orientados a mejorar la competitividad del sector valenciano de la madera y biomasa. N° Expte: IMAMCC/2016/1

Además de cumplir las normativas anteriormente mencionadas, los productos de luminaria deben estar sometidos al marcado CE, que indica que todos los elementos cumplen la legislación. Por otra parte, la normativa aplicable concierne a los requisitos de seguridad, a la compatibilidad electromagnética y a los componentes de las luminarias.

### 3.2 Patentes

Una patente es un derecho de propiedad especial que el titular registral de una invención ostenta sobre la innovación registrada y cuya propiedad le habilita para la explotación exclusiva de la innovación en cuestión durante un periodo de tiempo fijado por la ley, habitualmente de veinte años improrrogables a partir de la fecha de presentación de la solicitud.

Conociendo esta información se ha realizado una búsqueda de patentes vigentes para determinar la viabilidad legal del producto diseñado.

Patente: CN206890171U

Objeto: Estructura de lámpara con ángulo de brillo ajustable.

Patente: CN206875183U

Objeto: Lámpara plegable de mesa.

Patente: ES2533089T3

Objeto: Lámpara de amalgama de luz regulable.

Patente: ES1074488U

Objeto: Lámpara con fuente de luz de posición regulable.

Patente: ES2335043T3

Objeto: Lámpara con regulación de la dirección de los rayos de luz.

Patente: ES1059368U

Objeto: Lámpara poliédrica plegable.

Patente: ES1021674U

Objeto: Lámpara de mesa abatible perfeccionada.

Patente: US2884515A

Objeto: Pantalla de lámpara plegable.

Patente: US20120063140A1

Objeto: Luminaria con patrón de luz ajustable y estructura plegable.

Patente: CN201133576Y

Objeto: Lámpara plegable multiusos.

Como conclusión de la búsqueda y el análisis de las patentes aún vigentes, se puede decir que existen lámparas plegables, pero con la finalidad de que ocupen poco espacio. También se encuentran lámparas regulables en altura y algunas en la que es posible dirigir el haz de luz hacia el punto deseado.



### 3.3 Condiciones del encargo/Briefing

El producto de luminaria que se va a diseñar deberá cumplir una serie de condiciones iniciales que se establecen a continuación y se seguirán durante todo el proceso de diseño, a partir de estos, se plantearán las posibles soluciones y se analizarán para seleccionar el diseño que mejor se adapte a los requisitos.

En primer lugar, deberá ser un producto ligero puesto que, dependiendo del modelo de la familia que se escoja, estará colgado del techo o de pie en alguna estancia, con lo cual existe la posibilidad de que vaya a ser desplazado.

Por otra parte, también tendrá que permitir la regulación de la cantidad de luz ya que esta es uno de los principales requisitos del diseño.

Asimismo, al estar diseñada según el estilo nórdico, tendrá que cumplir algunos de los requisitos de este. Dicho estilo se caracteriza por la simplicidad y la funcionalidad de sus piezas, también por la gran presencia de la madera con acabados naturales, así como gamas cromáticas en tonos mayormente neutros y luminosos.

Por último, tendrá que contar con un diseño que llame la atención de los usuarios a los que se destina para que sea capaz de alcanzar un mayor número de ventas.

### 3.4 Ergonomía

La ergonomía es la disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y los elementos de un sistema, así pues, se utiliza para el diseño de lugares de trabajo, herramientas y tareas de modo que coincidan con las características fisiológicas, anatómicas, psicológicas y las capacidades de los usuarios que se verán involucrados.

En el ámbito de la iluminación se entiende la ergonomía en el sentido de si la iluminación es adecuada para las tareas que se van a realizar en una estancia en concreto o no, ya que un uso inadecuado de esta puede provocar fatiga visual entre otros trastornos visuales y oculares. Por esto, se considera importante realizar un acondicionamiento de la iluminación, especialmente en los puestos de trabajo para asegurar el bienestar de los trabajadores.

Para garantizar el correcto uso de la iluminación se tendrán en cuenta unas consideraciones para adecuar los medios tecnológicos de iluminación a las personas que tienen relación con el ambiente iluminado o con las propias luminarias, entre ellas, se tendrán en cuenta las propiedades de percepción, las de valoración y las de manipulación. No obstante, los factores más importantes para tener en cuenta son las necesidades y aspiraciones de las personas que usarán las partes tecnológicas, por eso, el estudio ergonómico de la iluminación se basa en las mediciones que aporta la antropometría, la fotometría y la fisiología de la visión.

En este caso, se tratará de luminarias que tengan en cuenta tanto los valores estéticos como la efectividad funcional y cuya calidad visual, es decir, la intensidad de iluminación recomendada para realizar cómodamente las distintas tareas será la establecida en las tablas para locales comerciales y viviendas, la cual variará entre 200 lx como mínimo y 500 o 1000 lx como máximo, siendo el último valor el aplicable si existen vidrieras.

#### 4. Planteamiento de soluciones

Tras realizar los estudios pertinentes sobre el mercado y el estado del arte se ha procedido a realizar unas propuestas que cumplan con las necesidades detectadas. Las primeras propuestas se tratan de lámparas de techo, pero posteriormente, a partir del diseño final se constituirá una familia con diferentes versiones. A continuación, se muestran las soluciones que se presentan:

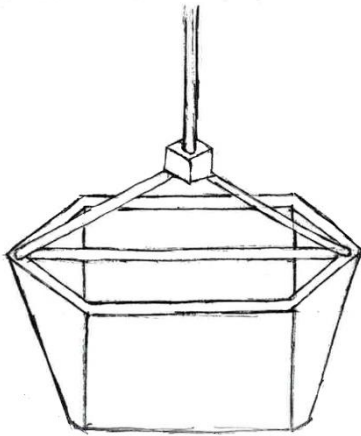
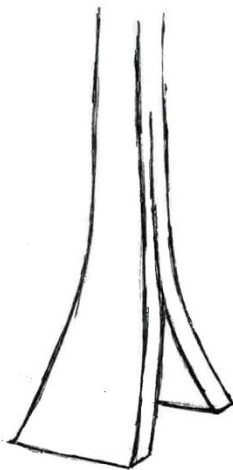


Imagen 10: IDEA 1 – Lámpara Zelle

En este diseño se ha intentado seguir las tendencias del estilo nórdico. Se caracteriza por las formas geométricas y la variación de tamaño de las mismas, asimismo se trata de un diseño sencillo. En cuanto al mecanismo de iluminación, este se realizaría mediante un tubo de LED en la parte central superior.



Con este diseño se ha intentado simplificar al máximo su forma de manera que, al observarlo desde la parte lateral, solo se pudiese percibir la forma 2D del mismo. Presenta formas simples y está pensado para que cada una de las partes puedan ser abatibles con lo que permitiría regular la cantidad de luz. En este caso, el haz de luz sería una bombilla situada entre las dos partes móviles.

Imagen 11: IDEA 2 – Lámpara Kaf

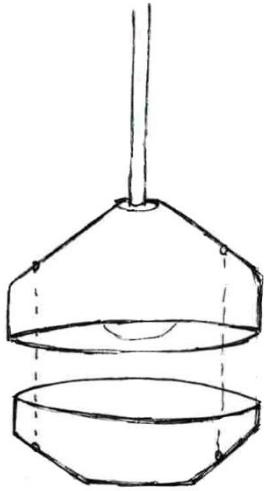


Imagen 12: IDEA 3 – Lámpara Ov

El diseño OV se compone de dos partes, unidas mediante una cadena, con la finalidad de poder juntarlas o separarlas para regular la cantidad de luz emitida. Su diseño es sencillo, aunque podría considerarse poco innovador ya que es la forma que presentan las lámparas de estilo nórdico.

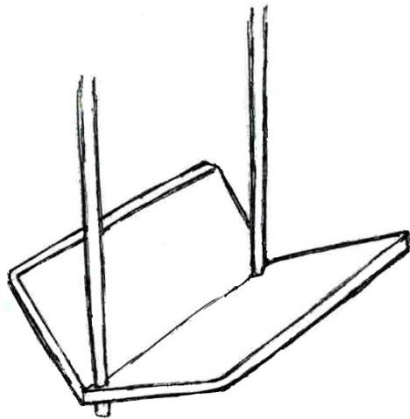


Imagen 13: IDEA 4 – Lámpara Lummid

Este diseño muestra la simplicidad característica del estilo escandinavo ya que presenta los mínimos elementos posibles. Debido a su forma, el haz de luz estaría dirigido siempre hacia arriba y provendría de una tira LED colocada en la parte central.

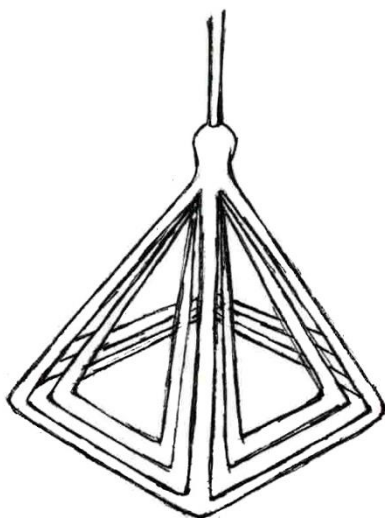


Imagen 14: IDEA 5 – Lámpara Pyramid

Este diseño muestra un concepto diferente de lámpara modular, ya que podría considerarse que los triángulos interiores conforman los módulos. Además, debido a la geometría, con este diseño se conseguiría una gran cantidad de luz, pero esta no podría ser regulada.

## 5. Criterios de selección

A continuación, se procede a evaluar las cinco propuestas del apartado anterior en relación con los criterios establecidos en el briefing y entre ellas. Para ello, se seguirán cuatro métodos de evaluación multicriterio para llegar a la solución más adecuada.

Los criterios de evaluación extraídos de las condiciones iniciales son los siguientes:

- Ligereza
- Regulación de luz
- Sencillez formal
- Diseño atractivo
- Innovador
- Funcionalidad

Por otra parte, las técnicas desarrolladas para evaluar las soluciones son:

- Suma ponderada
- Método DATUM
- Regla de la mayoría
- Regla de Copeland

### 5.1 Suma ponderada

La técnica de la suma ponderada se basa en dotar a las alternativas y criterios de diferencias cuantificables. Para ello, a cada criterio se le asigna un valor porcentual y se valora con una escala del 0-10 a cada alternativa. Finalmente, el sumatorio de cada porcentaje multiplicado por el valor de la alternativa dará como resultado la solución más adecuada.

	%	Idea 1	Idea 2	Idea 3	Idea 4	Idea 5
Ligereza	15	5	7	5	6	9
Regulación luz	25	1	9	8	7	3
Sencillez formal	20	8	8	5	9	8
Diseño atractivo	10	6	8	7	8	6
Innovador	10	5	7	3	5	4
Funcional	20	8	7	6	6	7
		<b>5,3</b>	<b>7,8</b>	<b>5,95</b>	<b>6,95</b>	<b>6,1</b>

Tabla 2: Análisis de suma ponderada

La opción elegida en esta técnica es la Idea 2.

## 5.2 Método DATUM

Este método consiste en elegir una de las soluciones alternativas como DATUM o base de la comparación y a partir de este determinar si las propuestas cumplen mejor, peor o igual que el modelo de control los requerimientos establecidos. Por último, el sumatorio de signos para cada alternativa servirá de base para definir la mejor propuesta.

Si la solución es mejor que el objetivo: (+)

Si la solución cumple peor: (-)

Si no existe diferencia significativa: (=)

	Idea 1 DATUM	Idea 2	Idea 3	Idea 4	Idea 5
Ligereza		+	=	+	+
Regulación luz		+	+	+	=
Sencillez formal		+	-	+	+
Diseño atractivo		=	-	=	=
Innovador		+	+	=	=
Funcional		=	-	-	=
$\Sigma (+)$		<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
$\Sigma (-)$		<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
$\Sigma (=)$		<b>0</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
		<b>Fuerte</b>	<b>Débil</b>	<b>Medio</b>	<b>Medio</b>

Tabla 3: Método DATUM

La Idea 2 es la elegida por el método DATUM.

## 5.3 Regla de la mayoría

La regla de la mayoría consiste en realizar una tabla comparativa enfrentando las alternativas dos a dos. Para cada criterio se elige la mejor alternativa entre ambas y, finalmente, también se decide la alternativa más adecuada, siendo esta la que cumpla el mayor número de criterios.

CRITERIOS	IDEAS									
	I1-I2	I1-I3	I1-I4	I1-I5	I2-I3	I2-I4	I2-I5	I3-I4	I3-I5	I4-I5
Ligereza	I2	I1	I4	I5	I2	I4	I5	I4	I5	I5
Regulación luz	I2	I3	I4	I5	I2	I2	I2	I3	I3	I4
Sencillez formal	I1	I1	I4	I1	I2	I2	I2	I4	I5	I4
Diseño atractivo	I2	I1	I1	I5	I2	I2	I5	I4	I5	I5
Innovador	I2	I3	I4	I1	I2	I2	I2	I3	I3	I4
Funcional	I2	I3	I1	I1	I3	I2	I2	I3	I5	I5
<b>TOTAL</b>	<b>I1&lt;I2</b>	<b>I1&gt;I3</b>	<b>I1&lt;I4</b>	<b>I1=I5</b>	<b>I2&gt;I3</b>	<b>I2&gt;I4</b>	<b>I2&gt;I5</b>	<b>I3=I4</b>	<b>I3&lt;I5</b>	<b>I4=I5</b>

Tabla 4: Regla de la mayoría

#### 5.4 Regla de Copeland

El método de la regla de Copeland se basa en un análisis de los resultados obtenidos en la regla de la mayoría, para ello, se hace un recuento del número de veces que una alternativa en comparación con otra tiene preferencia.

<b>IDEA</b>	<b>GANA</b>	<b>PIERDE</b>	<b>TOTAL</b>
I1	1	2	<b>-1</b>
I2	4	0	<b>4</b>
I3	0	1	<b>-1</b>
I4	1	1	<b>0</b>
I5	1	1	<b>0</b>

Tabla 5: Regla de Copeland

La conclusión obtenida de la Regla de la mayoría y de la Regla de Copeland es que la Idea 2 es la alternativa más adecuada.





## 6. Justificación de la solución adoptada

### 6.1 Evolución de la solución

Tras realizar un análisis de todas las alternativas mediante diferentes métodos de evaluación, se puede concluir que la alternativa más viable de todas las propuestas, y por lo tanto la que se desarrollará como idea final de producto de luminaria para interior es la Idea 2: Lámpara Kaf.

No obstante, a partir de esta idea inicial se realizarán una serie de modificaciones para conseguir un diseño tan funcional como sea posible. Además, a partir de ella, se desarrollarán diferentes versiones para generar una familia.

En primer lugar, se realizan modificaciones en la forma. El cuerpo principal se divide en dos partes para que de esta manera sea posible el abatimiento que permita la regulación de la luz, para ello también se realiza un biselado en la pieza superior, ya que sino no existiría ningún rango de movilidad entre ambas piezas.

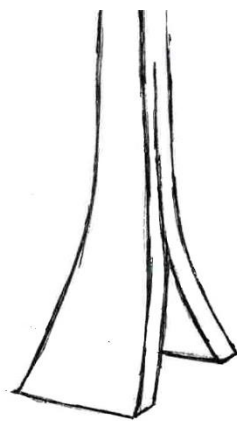


Imagen 15: Idea inicial

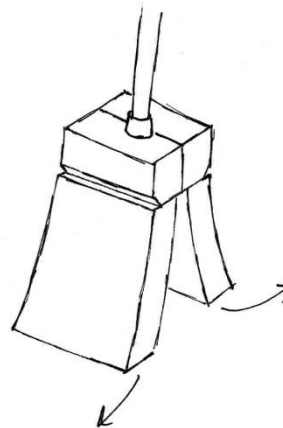


Imagen 16: Evolución de la idea

Por otra parte, también se estudian diferentes formas de generar el movimiento entre ambas piezas. Se considera tanto fabricar el mecanismo en las propias piezas diseñadas como utilizar alternativas compradas, tratándose estas de bisagras o algún tipo de articulación abatible. A continuación, se establecen las posibles soluciones de las cuales se realizará un posterior análisis multicriterio para determinar la alternativa más viable, como ya se ha realizado anteriormente.

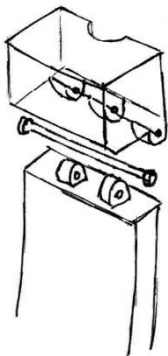


Imagen 19: A1 – Bisagra construida en la lámpara



Imagen 18: A2 – Bisagra oculta



Imagen 17: A3 – Tornillo oculto



Imagen 21: A4 – Rótula para tubos



Imagen 20: A5 – Articulación para tubos

Las características que se tendrán en cuenta es el grado de abatimiento, la durabilidad del mecanismo, el precio de este y la facilidad de montaje. Así pues, los métodos de evaluación a seguir serán los mismos que se han utilizado anteriormente para la selección de la solución más adecuada.

	%	A1	A2	A3	A4	A5
Grado abatimiento (ángulo)	35	8	6	9	9	7
Durabilidad	25	7	8	6	7	4
Precio	15	5	2	9	5	2
Facilidad de montaje	25	5	7	6	8	7
		<b>6,55</b>	<b>6,15</b>	<b>7,5</b>	<b>7,65</b>	<b>5,5</b>

Tabla 6: Análisis de suma ponderada

	A1 DATUM	A2	A3	A4	A5
Grado abatimiento (ángulo)		=	-	=	=
Durabilidad		-	+	+	-
Precio		-	+	-	-
Facilidad de montaje		+	-	+	+
$\Sigma (+)$		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
$\Sigma (-)$		<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
$\Sigma (-)$		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
		<b>Débil</b>	<b>Medio</b>	<b>Fuerte</b>	<b>Débil</b>

Tabla 7: Análisis DATUM

CRITERIOS	ALTERNATIVAS									
	A1-A2	A1-A3	A1-A4	A1-A5	A2-A3	A2-A4	A2-A5	A3-A4	A3-A5	A4-A5
Grado abatimiento (ángulo)	A1	A1	A4	A5	A2	A4	A2	A4	A3	A4
Durabilidad	A2	A3	A1	A1	A3	A2	A2	A4	A3	A4
Precio	A1	A3	A4	A1	A3	A2	A2	A3	A3	A4
Facilidad de montaje	A2	A1	A4	A5	A2	A4	A5	A4	A5	A5
<b>TOTAL</b>	<b>A1=A2</b>	<b>A1=A3</b>	<b>A1&lt;A4</b>	<b>A1=A5</b>	<b>A2=A3</b>	<b>A2=A4</b>	<b>A2&gt;A5</b>	<b>A3&lt;A4</b>	<b>A3&gt;A5</b>	<b>A4&gt;A5</b>

Tabla 8: Regla de la mayoría

ALTERNATIVAS	GANA	PIERDE	TOTAL
A1	0	1	-1
A2	1	0	1
A3	1	1	0
A4	3	0	3
A5	2	1	1

Tabla 9: Regla de Copeland

Tras realizar el análisis multicriterio, es posible decir que la alternativa más adecuada para generar el movimiento de giro entre las dos piezas de la lámpara es la alternativa número 4 que se trata de una rótula para tubos.

## 6.2 Solución definitiva



Imagen 22: Solución definitiva – Lámpara Kaf colgante



Imagen 23: Solución definitiva - Lámpara Kaf pie



Imagen 24: Solución definitiva – Lámpara Kaf sobremesa

## 7. Descripción detallada

### 7.1 Piezas compradas

- Portalámparas



Portalámparas de plástico rosca E27 color negro  
Referencia del proveedor: 110001  
Empresa suministradora: Fabrica tu lámpara

Imagen 25: Portalámparas

El portalámparas está fabricado en dos piezas con cierre de seguridad e incluye en la parte superior un orificio de rosca universal 10/100 para incorporar un prisionero. Las dos piezas que lo conforman se separan para conectar los cables en el interior mediante tornillos.

Las dimensiones son 37mm diámetro x 51mm altura y la rosca es una E27 o Edison. El producto está fabricado en baquelita.

- Prisionero



Prisionero plástico negro y metal 10/100 cable decorativo  
Referencia del proveedor: 210947  
Empresa suministradora: Fabrica tu lámpara

Imagen 26: Prisionero

El prisionero o prensacables se trata de un cilindro con rosca macho 10/100 en un extremo y una mordaza en el otro. Esta pieza se coloca tanto a la salida del cable desde la base como a la llegada al casquillo y se utiliza tanto para asegurar el cable en la parte superior como para fijarlo fuertemente al casquillo.

Las dimensiones son 28mm de alto x 15mm de diámetro máximo. El producto está fabricado en su mayoría en plástico salvo la rosca inferior que es de hierro.

- Tuerca



Tuerca hexagonal de hierro  
Referencia del proveedor: 06161718  
Empresa suministradora: Artlumen

Imagen 27: Tuerca 10/100

La tuerca se coloca allá donde se utilice un prisionero o prensacables ya que la función de esta es sujetarlo y mantenerlo fijo.

Presenta un paso de rosca 10/100, el tipo universal para lámparas y está fabricado hierro.

- Cable



Cable decorativo textil a metros homologado color negro  
Referencia del proveedor: 100010  
Empresa suministradora: Fabrica tu lámpara

Imagen 28: Cable 7mm

El cable se trata de un H03VV-F, ya que este es el indicado para las instalaciones móviles en el interior y para alimentación de aparatos electrodomésticos con esfuerzo mecánico mínimo. Este tipo de cable soporta una tensión nominal de 300/300V y una temperatura máxima de 70°C. El conductor está fabricado en cobre electrolítico flexible (Clase V), el aislamiento es PVC tipo TI-2 y la cubierta PVC tipo TM-2.

Este tipo de cable cuenta con una sección de 2x0,75mm y un grosor aproximado de 7mm, por otra parte, la capacidad de corriente que soporta es de hasta 6A. La longitud será de 2000mm para las lámparas colgantes, de 3000mm para la lámpara de pie y de 2000mm para la lámpara de sobremesa.

- Rótulas giro



Rótula para tubo de 20 mm  
Referencia del proveedor: R-20  
Empresa suministradora: Perfyde.

Imagen 29: Rótula de giro

Este tipo de articulación se utilizará para conectar las piezas que conforman el cuerpo con las de la tulipa para permitir el abatimiento de estas.

Las dimensiones son de 20mm de diámetro y cuentan con una calidad AISI 304, asimismo, poseen un grado de abatimiento de 120°. Por otra parte, están fabricadas en fundición de acero inoxidable en acabado brillante.

- Tornillos para madera



Tornillo ABC SPAX c/avell bicromatado 4X40  
Referencia del proveedor: ABC00440  
Empresa suministradora: Torras Suministros  
industriales

Imagen 30: Tornillo SPAX 4x40mm

Los tornillos que se van a utilizar en las lámparas de pie y sobremesa son de rosca chapa con cabeza avellanada ya que su función es sujetar dos piezas de madera, la base y las piezas del cuerpo. Están completamente roscados y tienen ranura en cruz.

Las dimensiones son de 40mm de longitud y un diámetro de 4mm, mientras que presentan un acabado bicromatado.

- Tornillos anclaje



DIN-965. Tornillo de rosca métrica con cabeza avellanada  
Ph. Zincado

Referencia del proveedor: VT9650420Z

Empresa suministradora: Index Space Studio

Imagen 31: Tornillo DIN-965 M4

Los tornillos de rosca métrica están pensados para uniones mecánicas, por lo tanto, se utilizarán para fijar la pieza base de la lámpara colgante a las escuadras que la sujetarán del techo.

Las dimensiones son M4x20mm, además, tienen cabeza avellanada para que esta no quede visible, así como huella PH1. Están fabricados en acero de clase 4.8 y con un recubrimiento de zinc.

- Tuercas anclaje



DIN-934. Tuerca hexagonal.

Referencia del proveedor: 07210-04

Empresa suministradora: Norelem

Imagen 32: Tuerca DIN-934 M4

Las tuercas hexagonales se utilizan con tornillos de rosca métrica, por lo tanto, se utilizarán para garantizar el anclaje de la base a las pletinas.

Las dimensiones son 7.66mm de ancho y 3.2 mm de espesor, además la rosca es M4 al igual que la de los tornillos. Están fabricados en acero de clase 8 y con un acabado natural.

- Arandelas anclaje



Arandelas versión media DIN EN ISO 7089 A

Referencia del proveedor: 07300-04

Empresa suministradora: Norelem

Imagen 33: Arandela  
DIN EN ISO 7089 A M4

Las arandelas se utilizan para evitar que se aflojen las uniones mecánicas, por lo que se colocarán junto con las tuercas.

Las dimensiones son 9mm de diámetro exterior y 0.8mm de espesor, además la rosca es M4 al igual que la de los tornillos. Están fabricados en acero 140 HV y con un acabado natural.



- Anclaje base



Escuadra 39x28x22mm  
Referencia del proveedor: 19587036  
Empresa suministradora: Leroy Merlin

Imagen 34: Escuadra  
39x28x22mm

Esta escuadra se utiliza en las lámparas colgantes y permite la unión de la pieza base al techo mediante tacos de vuelco. Se utilizarán dos, una a cada lado, ya que de esta manera se conseguirá un anclaje más resistente.

Las dimensiones son de 39mm de alto x 28mm de ancho x 22mm de profundo, cuenta con dos agujeros uno normal en la parte corta y otro alargado en la parte más larga, por esto esta parte sería la que se anclaría a la pieza base para poder regular mejor la altura que se desee. Está fabricado en acero y presenta un acabado bicromatado.

- Fijaciones techo



Espárrago pequeño de expansión para colgar lámparas  
Referencia del proveedor: 211598  
Empresa suministradora: Fabrica tu lámpara

Imagen 35: Taco de vuelco

Este tipo de anclaje conocido también como taco de vuelco y se utiliza habitualmente para fijar objetos pesados en espacios huecos. El resorte situado en la parte superior se abre automáticamente tras introducirlo en el orificio con lo cual queda inmóvil sin necesidad de utilizar herramientas adicionales, una vez fijado, se fija mediante tuercas en la varilla roscada el puente metálico que sujetará la pieza base de la lámpara.

Las dimensiones son 10 cm de longitud con una métrica 5/32, además, está fabricado en acero zincado.

- Interruptor de pie



Interruptor plano de pie negro  
Referencia del proveedor: 06132700  
Empresa suministradora: Artlumen

Imagen 36: Interruptor de pie

Interruptor de paso pensado para instalarse en la lámpara de pie, está diseñado para que la conexión del cable sea sencilla, esto se consigue cortando el cable y conectando los hilos a ambos extremos del interruptor. Asimismo, se ha escogido este tipo de interruptor ya que se acciona con el pie y por lo tanto siempre está en el suelo, con esto se consigue que el cable pueda ir sin problemas por el interior de la lámpara.

Las dimensiones son 70mm de diámetro y 30mm de altura conjunta entre la base y el botón. Soporta una intensidad de hasta 2A y un voltaje de hasta 250V, por otra parte, está fabricado en plástico negro.

- Interruptor sobremesa



Interruptor de paso de color negro para lámparas  
Referencia del proveedor: 150014  
Empresa suministradora: Fabrica tu lámpara

Imagen 37: Interruptor de paso

Interruptor de paso pensado para instalarse en la lámpara de sobremesa, está diseñado para que la conexión del cable sea sencilla, esto se consigue cortando el cable y conectando los hilos a ambos extremos del interruptor.

Las dimensiones son 60x26x15mm. Soporta una intensidad de hasta 2A y está fabricado en plástico negro.

- Varilla uniones



Imagen 38: Varilla haya  
10x1000mm.

Varilla estriada de madera en haya de 10 x 1.000 mm  
Referencia del proveedor: ARI031  
Empresa suministradora: Accesorios de carpintería.

Varilla fabricada en madera de haya con sección redonda. Se pegará una longitud de 5mm en los agujeros de la cara interior de la pieza macho del cuerpo, los 25mm restantes se encajarán en la parte hembra del cuerpo, pudiéndose encolar para garantizar la rigidez del ensamblaje.

Las dimensiones son 10mm de diámetro y 1000 mm de longitud que se cortará en 10 piezas de 30mm y 4 piezas de 15 mm.

- Clavija bipolar



Imagen 39: Clavija bipolar

Clavija bipolar 4mm. 10A – 250V, negra  
Referencia del proveedor: 104195  
Empresa suministradora: ALG sistemas

Clavija bipolar para realizar la conexión de los productos a la corriente, las espigas son de 4mm y están protegidas por fundas aislantes.

Está fabricada en baquelita color negro. Soporta una intensidad de hasta 10A y un voltaje de hasta 250V,

## 7.2 Piezas diseñadas

- P01



Imagen 40: Pieza P01



Imagen 41: Pieza P01.1

**Código:** P01, P01.1

**Nombre:** Tulipa

**Cantidad:** 2

**Descripción:** Se trata de una pieza prismática con perfil curvado que se utiliza para generar la tulipa de las diferentes lámparas de la familia, cuenta con dos cavidades y dos agujeros ciegos para insertar el mecanismo que permite abatirlas. Existen dos tamaños de esta pieza, uno utilizado para la lámpara de techo y la de pie (P01) y otro utilizado para la lámpara de sobremesa (P01.1).

**Función que desempeña:** Estas piezas son las encargadas de proteger la bombilla y de regular la cantidad de luz que emana de esta.

**Parámetros físicos de funcionamiento:** Los dos agujeros ciegos colocados en la parte superior de las piezas permiten la unión entre estas y las piezas que sujetan el casquillo al que se rosca la bombilla, dicha unión se realiza mediante un mecanismo decidido en el apartado anterior que permite el abatimiento de las tulipas respecto a las piezas del cuerpo para poder regular la cantidad de luz.

**Dimensiones:**

	L (mm)	W (mm)	H (mm)
P01	60 máx. – 30 mín.	240	250
P01.1	25 máx. – 17 mín.	240	200

Los radios exteriores de la pieza P01 son de 868mm el exterior y 869 mm el interior, los de la pieza P01.1 son de 867 y 887 mm respectivamente.

**Peso:** El peso de las piezas de acuerdo con las dimensiones establecidas y la densidad de la madera a utilizar es el siguiente: en la pieza P01 es de 0.68kg mientras que el de la pieza P01.1, utilizada para la lámpara de sobremesa, es de 0.24kg.

**Material:** Madera de Paulownia

**Proceso de fabricación:** Fresado CNC. Proceso consistente en el corte de material mediante una herramienta rotativa con varios filos (fresa). El uso de una fresadora de control numérico permite realizar un gran número de operaciones con geometrías complejas de manera precisa y rápida debido a la posibilidad de desplazamiento en los tres ejes.

- P02



Imagen 42: Pieza P02



Imagen 43: Pieza P02.2



Imagen 44: Pieza P02.1

**Código:** P02, P02.1, P02.2

**Nombre:** Cuerpo macho

**Cantidad:** 1

**Descripción:** Esta pieza presenta una forma prismática con la parte exterior curvada y compone el cuerpo principal de la lámpara. Se puede encontrar en diferentes tamaños según el modelo de lámpara del que se trate. Por otra parte, en la cara superior cuenta con dos agujeros ciegos para insertar el mecanismo de giro de las tulipas, asimismo, cuenta con salientes, creados a partir de varillas de madera encoladas en la cara interior, utilizados a modo de unión entre las dos partes y agujeros en la cara inferior para atornillarlo a la base y que sea estable. En la cara interior también se encuentran cuatro rectángulos de 400\*75mm, vaciados 20mm para reducir el peso de la pieza.

**Función que desempeña:** La función de esta pieza es dotar de estabilidad al producto, así como sujetar el portalámparas y albergar el cable en las versiones de pie y sobremesa.

**Parámetros físicos de funcionamiento:** Los dos agujeros ciegos colocados en la parte superior de las piezas permiten la unión entre el cuerpo y la tulipa a la vez que dotan de movilidad a esta última. Igualmente, los salientes en la cara interior se insertan en los agujeros de la otra pieza simétrica para unir el cuerpo. Finalmente, esta pieza se atornilla a la pieza base para proporcionarle estabilidad al producto.

**Dimensiones:**

	L (mm)	W (mm)	H (mm)
P02	103 máx. – 90 mín.	240	70
P02.1	93 máx. – 40 mín.	240	1500
P02.2	50 máx. – 20 mín.	240	400

El radio exterior de la pieza P02, que conforma la lámpara de techo es de 304mm, el de la pieza P02.1, correspondiente a la lámpara de pie es de 9863mm y el de la pieza P02.2 es de 1346mm.

**Peso:** El peso de las piezas varía según el tamaño de estas, por lo tanto, la pieza P02 pesa 0.38kg, la pieza P02.1 pesa 3.67kg y la pieza P02.2 pesa 0.6kg.

**Material:** Madera de Paulownia

**Proceso de fabricación:** Fresado CNC. Proceso consistente en el corte de material mediante una herramienta rotativa con varios filos (fresa). El uso de una fresadora de control numérico permite realizar un gran número de operaciones con geometrías complejas de manera precisa y rápida debido a la posibilidad de desplazamiento en los tres ejes.

- P03



Imagen 45: Pieza P03



Imagen 46: Pieza P03.2



Imagen 47: Pieza P03.1

**Código:** P03, P03.1, P03.2

**Nombre:** Cuerpo hembra

**Cantidad:** 1

**Descripción:** Esta pieza presenta una forma prismática con la parte exterior curvada y compone el cuerpo principal de la lámpara. Se puede encontrar en diferentes tamaños según el modelo de lámpara del que se trate. Por otra parte, en la cara superior cuenta con dos agujeros ciegos para insertar el mecanismo de giro de las tulipas, asimismo, cuenta con agujeros en la cara interior utilizados para unir las dos piezas del cuerpo mediante el encaje de los salientes que presenta la otra pieza y agujeros en la cara inferior para atornillarlo a la base y que sea estable.

**Función que desempeña:** La función de esta pieza es dotar de estabilidad al producto, así como sujetar el portalámparas y albergar el cable en las versiones de pie y sobremesa.

**Parámetros físicos de funcionamiento:** Los dos agujeros ciegos colocados en la parte superior de las piezas permiten la unión entre el cuerpo y la tulipa a la vez que dotan de movilidad a esta última. Igualmente, los agujeros en la cara interior encajan en los salientes de la otra pieza simétrica para unir el cuerpo. Finalmente, esta pieza se atornilla a la pieza base para proporcionarle estabilidad al producto.

**Dimensiones:**

	L (mm)	W (mm)	H (mm)
P03	103 máx. – 90 mín.	240	70
P03.1	93 máx. – 40 mín.	240	1500
P03.2	50 máx. – 20 mín.	240	400

El radio exterior de la pieza P03, que conforma la lámpara de techo es de 304mm, el de la pieza P03.1, correspondiente a la lámpara de pie es de 9863mm y el de la pieza P03.2 es de 1346mm.

**Peso:** El peso de las piezas varía según el tamaño de estas, por lo tanto, la pieza P02 pesa 0.38kg, la pieza P02.1 pesa 3.67kg y la pieza P02.2 pesa 0.6kg.

**Material:** Madera de Paulownia

**Proceso de fabricación:** Fresado CNC. Proceso consistente en el corte de material mediante una herramienta rotativa con varios filos (fresa). El uso de una fresadora de control numérico permite realizar un gran número de operaciones con geometrías complejas de manera precisa y rápida debido a la posibilidad de desplazamiento en los tres ejes.

- P04



Imagen 50: Pieza P04



Imagen 49: Pieza P04.1



Imagen 48: Pieza P04.2

**Código:** P04, P04.1, P04.2

**Nombre:** Base

**Cantidad:** 1

**Descripción:** Se trata de una pieza prismática utilizada a modo de base de la lámpara. Se puede encontrar en tres tamaños diferentes, uno para cada modelo de lámpara de la familia. Esta pieza cuenta con un vaciado interior tanto para reducir su peso como para poder guiar el cable.

**Función que desempeña:** La base es la pieza que confiere estabilidad al conjunto de la lámpara ya que en la de pie o sobremesa es el apoyo a una superficie, mientras que en las colgantes es la parte que sujeta el cable al techo.



**Parámetros físicos de funcionamiento:** Esta pieza, en las lámparas de pie y sobremesa, se atornilla a las dos piezas cuerpo mediante dos tirafondos de cabeza plana por cada una. Por el contrario, en las lámparas de techo se necesitan tacos de vuelco que se insertan en el techo y se ensamblan al anclaje de la base.

**Dimensiones:**

	L (mm)	W (mm)	H (mm)
P04	200	200	50
P04.1	200	240	20
P04.2	150	240	20

**Peso:** El peso calculado para estas piezas es de 0.18kg para la pieza P04, 0.09kg para la pieza P04.1 y 0.07kg para la pieza P04.2.

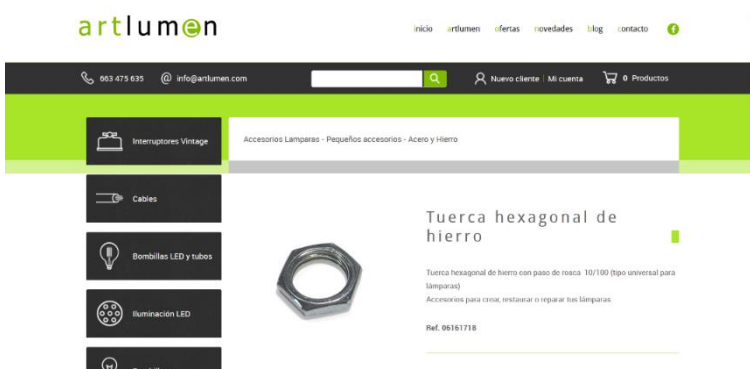
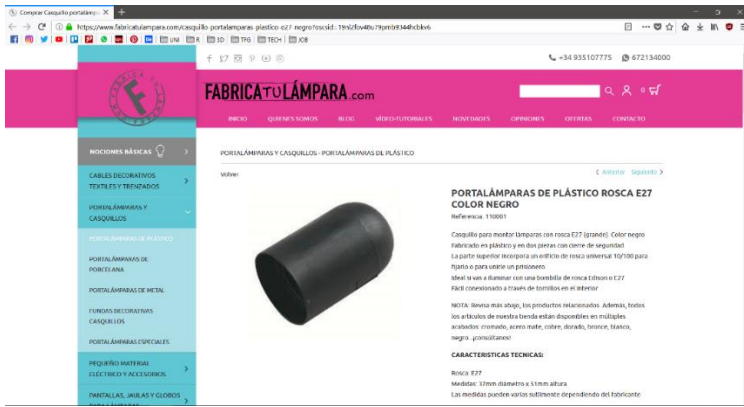
**Material:** Madera de Paulownia

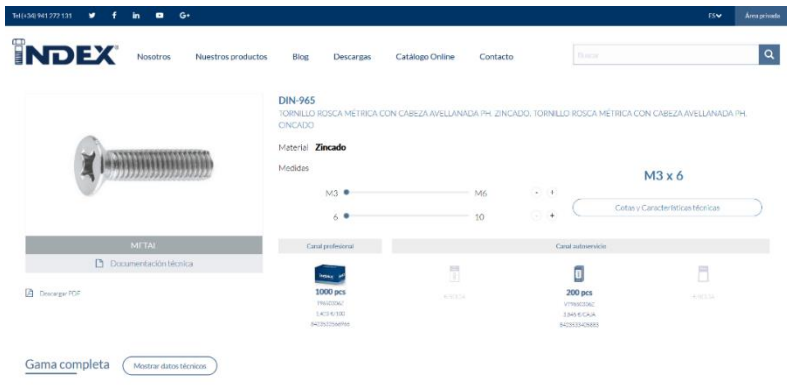
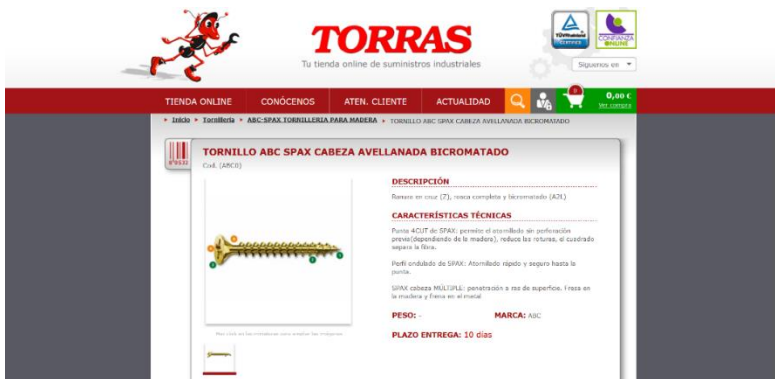
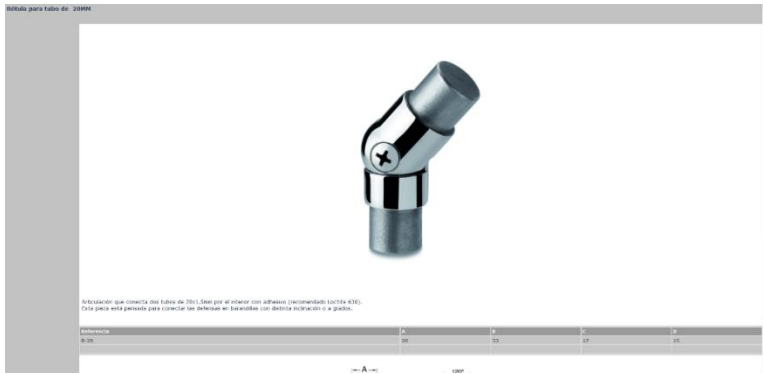
**Proceso de fabricación:** Fresado CNC. Proceso consistente en el corte de material mediante una herramienta rotativa con varios filos (fresa). El uso de una fresadora de control numérico permite realizar un gran número de operaciones con geometrías complejas de manera precisa y rápida debido a la posibilidad de desplazamiento en los tres ejes.



# 8. Anejos

## 8.1 Anejo 1: Documentación







FABRICA TO LÁMPARA.com

INICIO QUIÉNES SOMOS BLOG VIDEO TUTORIALES NOVEDADES OPINIONES OFERTAS CONTACTO

CONEXIONES, CLAVIJAS E INTERRUPTORES - INTERRUPTORES PARA LÁMPARAS

Waver



**INTERRUPTOR DE PASO DE COLOR NEGRO PARA LÁMPARAS**  
Referencia: 730014

Interruptor para lámparas con conexión tipo de paso estándar soportado de 240V montaje.  
El modelo puede variar sustancialmente.  
Color negro

NOTA: revisa más abajo, los productos relacionados. Además, todos los artículos de muestra tienda están disponibles en múltiples acabados: aluminio, acero mate, cobre, dorado, bronce, blanco, negro... ¡consultanos!

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:**  
Medidas: 60mm largo x 26mm ancho x 15mm grueso

**2,20€**

Accesorios de Carpintería

Carrito: 1 producto

INICIO COMO COMPRAR NUESTRAS VENTAJAS QUIÉNES SOMOS PREMIOS A LA FIDELIDAD Y PROMOCIONES

Buscar aquí

ENSAMBLAJES ENSAMBLAJES CON TALADRO Varilla estrizada de madera en haya de 10 x 1.000 mm.



Varilla estrizada de madera en haya de 10 x 1.000 mm.  
Varilla para encolado

No hay puntos de recompra para este producto.

Comprar

Fabricante: EXPERT

0,74 € i.v.a. inc.  
**0,61 € sin i.v.a**

Cantidad: 1

Añadir al carrito

Añadir a la lista de deseos

Alibaba.com

Sourcing Solutions Services & Membership Help & Community

One Request, Multiple Quotes Get the App


Productos - What are you looking for

My Alibaba Order Protection Favorites

Supplier: MANDI LIMITED

Product Range Home Company Profile Contact Details

Home All Industries Construction & Real Estate Textile Solid Wood Boards (1794) Subscribe to Trade Alert!



Paulevnia Furniture Wood 100% LC at sight no advance payment

FOB Reference Price: [Get Latest Price](#)

**US \$550-700** / Cubic Meter - 5 Cubic Meter/Cubic Meters (Min. Order)

Supply Ability: 10000 Cubic Meter/Cubic Meters per Month  
Port: London

Contact Supplier

Leave Messages

Payment: This supplier also supports L/C,D/P,T/T payments for offline orders

MANDI LIMITED  
United Kingdom  
Supplier Assessment

Visit My Profile Contact Detail

Control Supplier Leave Messages Streaming History Message Center Trade Manager

ALG sistemas

¡Envío gratis! en pedidos superiores a 150€

Buscar

Inicia sesión con

MATERIAL ELÉCTRICO ASPIRACIÓN CENTRALIZADA ILUMINACIÓN CLIMATIZACIÓN DOMÉSTICA OUTLET COLECCIÓN VINTAGE

MI Carrito 0 artículo

Home MATERIAL ELÉCTRICO Exclusivos y Clavija CLAVIJA BIPOLAR 4 MM. 10A - 250V, NEGRA



**CLAVIJA BIPOLAR 4 MM. 10A - 250V, NEGRA**  
Ref. 304595

**0,66 €** IVA incl.

En Stock

Cantidad: 1

AÑADIR AL CARRITO

Clavija bipolar de 250V.  
CLAVIJA BIPOLAR 4 MM. 10A - 250V, NEGRA

Dicilitar

FICHA TÉCNICA

Ref.Fabricante: 0200483

Color base: Negro

gsc

Compartir

## 8.2 Anejo 2: Patentes y normas

- Normativa UNE-EN 12464-1 de noviembre de 2002.

# norma española

UNE-EN 12464-1

Febrero 2012

### TÍTULO

**Iluminación**

**Iluminación de los lugares de trabajo**

**Parte 1: Lugares de trabajo en interiores**

*Light and lighting. Lighting of work places. Part 1: Indoor work places.*

*Lumière et éclairage. Éclairage des lieux de travail. Partie 1: Lieux de travail intérieurs.*

### CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 12464-1:2011.

### OBSERVACIONES

Esta norma anula y sustituye a la Norma UNE-EN 12464-1:2003.

### ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 72 *Iluminación y color* cuya Secretaría desempeña ANFALUM.

## EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 12464-1

Editada e impresa por AENOR  
Deposito legal: M 7333:2012

© AENOR 2012  
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

**AENOR** Asociación Española de  
Normalización y Certificación

Génova, 6  
28004 MADRID-España

info@aenor.es  
www.aenor.es

Tel.: 902 102 201  
Fax: 913 104 032

52 Páginas

## ÍNDICE

	Página
PRÓLOGO .....	6
INTRODUCCIÓN .....	7
<b>1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN .....</b>	<b>7</b>
<b>2 NORMAS PARA CONSULTA .....</b>	<b>7</b>
<b>3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES .....</b>	<b>8</b>
<b>4 CRITERIOS DE DISEÑO DE ILUMINACIÓN .....</b>	<b>9</b>
4.1 Ambiente luminoso .....	9
4.2 Distribución de luminancias .....	9
4.2.1 Generalidades .....	9
4.2.2 Reflectancia de superficies .....	10
4.2.3 Iluminancia de superficies .....	10
4.3 Iluminancia .....	10
4.3.1 Generalidades .....	10
4.3.2 Escala de iluminancia .....	11
4.3.3 Iluminancias en el área de la tarea .....	11
4.3.4 Iluminancias de áreas circundantes inmediatas .....	12
4.3.5 Iluminancia del área del fondo .....	13
4.3.6 Uniformidad de la iluminancia .....	13
4.4 Rejilla de iluminancia .....	13
4.5 Deslumbramiento .....	14
4.5.1 Generalidades .....	14
4.5.2 Deslumbramiento molesto .....	14
4.5.3 Apantallamiento contra el deslumbramiento .....	15
4.5.4 Reflexiones de velo y deslumbramiento reflejado .....	16
4.6 Iluminación en el espacio interior .....	16
4.6.1 Generalidades .....	16
4.6.2 Requisito de iluminancia cilíndrica media en el espacio de actividad .....	16
4.6.3 Modelado .....	16
4.6.4 Iluminación direccional de tareas visuales .....	17
4.7 Aspectos de color .....	17
4.7.1 Generalidades .....	17
4.7.2 Apariencia de color .....	17
4.7.3 Reproducción cromática .....	18
4.8 Parpadeo y efectos estroboscópicos .....	18
4.9 Iluminación de los puestos de trabajo con Equipo con Pantalla de Visualización (EPV) .....	18
4.9.1 Generalidades .....	18
4.9.2 Límites de luminancia de luminarias con flujo hacia abajo .....	18
4.10 Factor de mantenimiento .....	19
4.11 Requisitos de eficiencia energética .....	20
4.12 Beneficios adicionales de la luz diurna .....	20
4.13 Variabilidad de la luz .....	20
<b>5 LISTA DE REQUISITOS DE ILUMINACIÓN .....</b>	<b>20</b>
5.1 Composición de las tablas .....	20
5.2 Lista de áreas interiores, tareas y actividades .....	21
5.3 Requisitos de alumbrado para áreas interiores, tareas y actividades .....	23

EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 12464-1



II

(Actos no legislativos)

REGLAMENTOS

REGLAMENTO (UE) N° 1194/2012 DE LA COMISIÓN  
de 12 de diciembre de 2012

por el que se aplica la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que atañe a los requisitos de diseño ecológico aplicables a las lámparas direccionales, a las lámparas LED y a sus equipos

(Texto pertinente a efectos del EEE)

LA COMISIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea,

Vista la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por la que se insta una un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía <sup>(1)</sup>, y, en particular, su artículo 15, apartado 1,

Previa consulta al Foro Consultivo sobre el Diseño Ecológico,

Considerando lo siguiente:

- (1) La Directiva 2009/125/CE dispone que la Comisión establezca requisitos de diseño ecológico para los productos relacionados con la energía que representen un volumen notable de ventas y de comercio, que tengan un importante impacto medioambiental y que, por su diseño, ofrezcan posibilidades significativas de mejorar ese impacto sin que ello conlleve excesivos costes.
- (2) El artículo 16, apartado 2, letra a), de la Directiva 2009/125/CE dispone que, de conformidad con el procedimiento del artículo 19, apartado 3 y con los criterios previstos en el artículo 15, apartado 2, y tras consultar al Foro Consultivo, la Comisión ha de establecer, en su caso, medidas de ejecución comenzando con aquellos productos que ofrezcan un elevado potencial de reducción rentable de emisiones de gases de efecto invernadero, como es el caso de los productos de iluminación utilizados en los sectores residencial y terciario, entre los que figuran las lámparas direccionales, las lámparas LED y sus equipos.
- (3) La Comisión ha llevado a cabo un estudio preparatorio para analizar los aspectos técnicos, medioambientales y económicos de las lámparas direccionales, de las lámparas LED y de sus equipos. El estudio se ha realizado en

conjunción con las partes interesadas de la Unión y de terceros países, y sus resultados se han puesto a disposición del público. En otro estudio preparatorio consagrado a las fuentes de alimentación externas, se realizó un análisis similar a propósito de los mecanismos de control de las lámparas halógenas.

- (4) Los requisitos de diseño ecológico obligatorios se aplican a los productos que se comercializan en el mercado de la Unión, independientemente de donde se instalen o se utilicen; por consiguiente, esos requisitos no pueden hacerse depender de la aplicación a la que se destine el producto.
- (5) Los productos a los que se aplica el presente Reglamento son aquellos que, sustituyendo o completando la luz natural con luz artificial, están diseñados esencialmente para iluminar total o parcialmente un espacio y aumentar en él así la visibilidad. Las lámparas para usos especiales cuyo diseño responda básicamente a otros tipos de aplicaciones (como la señalización vial, la iluminación de terrarios o los aparatos domésticos) y que se identifiquen claramente como tales en la información que acompañe al producto no deben quedar sujetas a los requisitos de diseño ecológico establecidos en el presente Reglamento.
- (6) Las nuevas tecnologías que irrumpen en el mercado, como, por ejemplo, las lámparas de diodos emisores de luz (lámparas LED), deben quedar sujetas al presente Reglamento.
- (7) Los aspectos medioambientales de los productos cubiertos por el presente Reglamento que se han considerado significativos a los efectos de este son el consumo de energía en la fase de utilización, el contenido de mercurio y las emisiones de mercurio.
- (8) Se ha calculado que en 2007 alcanzaron un volumen de 0,7 toneladas las emisiones de mercurio que produce en las diversas fases de su ciclo de vida el conjunto total de lámparas instaladas, incluidas las emisiones procedentes de la generación de electricidad en la fase de utilización y las procedentes del 80 % de las lámparas fluorescentes

<sup>(1)</sup> DO L 285 de 31.10.2009, p. 10.

- compactas direccionales con mercurio que se supone que no se reciclan al final de su vida útil. Si no se toman medidas concretas, se prevé que las emisiones de mercurio de todas las lámparas instaladas lleguen en 2020 a 0,9 toneladas; no obstante, se ha demostrado que ese volumen puede reducirse de forma significativa.
- (9) Se ha considerado que, pese a constituir un aspecto medioambiental importante, el contenido de mercurio de las lámparas fluorescentes compactas debe ser regulado en el marco de la Directiva 2011/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo <sup>(1)</sup>. Las emisiones de luz ultravioleta de las lámparas y otros parámetros con efectos potenciales sobre la salud proceden regularlos con arreglo a las Directivas 2006/95/CE <sup>(2)</sup> y 2001/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo <sup>(3)</sup>.
- (10) El establecimiento para las lámparas de unos requisitos de eficiencia energética debe determinar una disminución del total de las emisiones de mercurio.
- (11) El artículo 14, apartado 2, letra d), de la Directiva 2012/19/UE del Parlamento Europeo y del Consejo <sup>(4)</sup> dispone que los Estados miembros velen por que los usuarios de aparatos eléctricos y electrónicos de hogares particulares reciban la información necesaria sobre los efectos que pueda tener en el medio ambiente y en la salud humana la presencia de sustancias peligrosas en esos aparatos. Los requisitos de información que establece para los productos el presente Reglamento deben complementar esa disposición con una referencia al mercurio de las lámparas fluorescentes compactas.
- (12) Es conveniente reducir el consumo de electricidad de los productos cubiertos por el presente Reglamento aplicando aquellas soluciones tecnológicas ya existentes que, por su rentabilidad y por no hallarse protegidas por patentes, puedan reducir los gastos combinados de la adquisición y el funcionamiento de dichos productos.
- (13) Deben establecerse requisitos de diseño ecológico para los productos contemplados en el presente Reglamento a fin de mejorar el comportamiento medioambiental de esos productos y de contribuir al funcionamiento del mercado interior y al objetivo de la Unión de que el consumo de energía se haya reducido en 2020 un 20 % en comparación con el consumo que se registraría ese año de no adoptarse ninguna medida.
- (14) Se prevé que el efecto combinado de los requisitos de diseño ecológico establecidos en el presente Reglamento y del Reglamento Delegado (UE) n.º 874/2012 de la Comisión <sup>(5)</sup> haga posible en el caso de las lámparas direccionales un ahorro anual de electricidad de 25 TWh de aquí a 2020 en comparación con el consumo que se registraría si no se adoptara ninguna medida.
- (15) Los requisitos de diseño ecológico no deben afectar a la funcionalidad desde la perspectiva del usuario ni perjudicar la salud, la seguridad o el medio ambiente. En concreto, es preciso que los beneficios que resulten de reducir el consumo de electricidad durante la fase de utilización compensen cualquier impacto medioambiental adicional que pueda tener lugar durante la fase de fabricación de los productos sujetos al presente Reglamento. Para garantizar la satisfacción del consumidor con las lámparas de bajo consumo energético, en particular las LED, los requisitos de funcionalidad deben establecerse no solo para las lámparas direccionales, sino también para las LED no direccionales, que no estaban cubiertas por los requisitos de funcionalidad previstos en el Reglamento (CE) n.º 244/2009 de la Comisión <sup>(6)</sup>. Es necesario que los requisitos de información sobre los productos permitan a los consumidores elegir con conocimiento de causa.
- (16) Las luminarias LED de las que no puede extraerse ninguna lámpara o módulo LED para someterlo a una prueba separada no deben servir de pretexto a sus fabricantes para eludir los requisitos del presente Reglamento.
- (17) Es oportuno introducir requisitos específicos a un nivel tal que permita que las lámparas alternativas disponibles puedan funcionar con la totalidad de los equipos de iluminación instalados. Paralelamente, es preciso establecer requisitos de orden general que se apliquen mediante normas armonizadas y que hagan los nuevos equipos de iluminación más compatibles con las lámparas de bajo consumo energético y garanticen la compatibilidad de estas lámparas con una mayor gama de esos equipos. En el caso de los equipos de iluminación, los requisitos de información sobre los productos pueden ayudar a los usuarios a encontrar las lámparas y los equipos que sean compatibles.
- (18) El proceso de introducción gradual de los requisitos de diseño ecológico ha de permitir que los fabricantes dispongan del tiempo necesario para adaptar el diseño de los productos sujetos al presente Reglamento. Cada una de las fases de ese proceso debe tener la duración adecuada para evitar todo impacto negativo en las funcionalidades de los equipos que se hallen en el mercado y para tener en cuenta el impacto en términos de costes que puedan sufrir los usuarios finales y los fabricantes, especialmente las pequeñas y medianas empresas, si bien garantizando al mismo tiempo la consecución a su debido tiempo de los objetivos que persigue el presente Reglamento.
- (19) Los parámetros pertinentes de los productos deben medirse con métodos fiables, exactos y reproducibles que tengan en cuenta los más modernos sistemas de medición generalmente reconocidos, incluyendo, en su caso, aquellas normas armonizadas que hayan sido adoptadas por los organismos europeos de normalización contemplados en el anexo I de la Directiva 98/34/CE del Parlamento Europeo y del Consejo <sup>(7)</sup>.

(1) DO L 174 de 1.7.2011, p. 88.

(2) DO L 374 de 27.12.2006, p. 10.

(3) DO L 11 de 15.1.2002, p. 4.

(4) DO L 197 de 24.7.2012, p. 38.

(5) DO L 258 de 26.9.2012, p. 1.


(6) DO L 76 de 24.3.2009, p. 3.

(7) DO L 204 de 21.7.1998, p. 37.

- Normativa UNE 72-163-84.

Norma	<b>UNE 72163:1984</b>
Título español	<b>Niveles de iluminación. Asignación a tareas visuales.</b>
Título inglés	LIGHTING LEVELS. ASSIGNATION TO VISUAL JOBS
Fecha Edición	1984-05-15
ICS	<u>91.160.01 / Iluminación en general</u>
Comité	<u>CTN 72 - ILUMINACIÓN Y COLOR</u>

- Norma IEC 61061-1:2006.

Norma IEC 61061-1:2006					
Estado	Fecha	Idioma	Formatos	Precio (€)	Comprar
Vigente	2006-10-25	Bilingüe	PDF	17,36 €	
Norma	<b>IEC 61061-1:2006</b>				
Título (inglés)	Non-impregnated densified laminated wood for electrical purposes - Part 1: Definitions, designation and general requirements				
Título (francés)	Stratifiés de bois densifié, non imprégnés, à usages électriques - Partie 1: Définitions, désignation et exigences générales				
Resumen	<p>IEC 61061-1:2006 includes the definitions required for the understanding of all three parts of the standard, the designation of the material types and the general requirements applicable to non-impregnated densified laminated wood for electrical purposes includes the definitions required for the understanding of all three parts of the standard, the designation of the material types and the general requirements applicable to non-impregnated densified laminated wood for electrical purposes. This specification is intended to cover only sheets and rings of nominal thicknesses between 6 mm and 100 mm, inclusive. The main changes from the previous edition are as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- addition of application use and safety statements;</li> <li>- redefinition of ring and sheet;</li> <li>- appropriate additions to the subclauses;</li> <li>- reformatting of text to bring it in line with the IEC document format.</li> </ul>				

- PROINNOMADERA. Productos innovadores procedentes de plantaciones de madera y orientados a mejorar la competitividad del sector valenciano de la madera y biomasa. N° Expte: IMAMCC/2016/1

2016

# PROINNOMADERA

PRODUCTOS INNOVADORES PROCEDENTES DE PLANTACIONES DE MADERA Y ORIENTADOS A MEJORAR LA COMPETITIVIDAD DEL SECTOR VALENCIANO DE LA MADERA Y BIOMASA


Nº Expte: IMAMCC/2016/1  
Programa: LÍNEA NOMINATIVA A DISTRIBUIR S8021000. CENTROS TECNOLÓGICOS DE LA COMUNITAT VALENCIANA


Paquete de trabajo 7 – Difusión del proyecto y transferencia de resultados a las PYMEs


Entregable: E.PROINNOMADERA.12 - Ficha técnica resumen de los resultados del proyecto


**Breve descripción:**  
Resumen técnico de los principales resultados alcanzados en el proyecto

**Realizado por:**  
AIDIMME

 **UNIÓN EUROPEA**  
Fondo Europeo de Desarrollo Regional  
Una manera de hacer Europa

 **GENERALITAT VALENCIANA**

 **iVACE**  
INSTITUT VALENCIÀ DE COMPETITIVITAT EMPRESARIAL





## Patent Translate

Powered by EPO and Google

### Notice

This translation is machine-generated. It cannot be guaranteed that it is intelligible, accurate, complete, reliable or fit for specific purposes. Critical decisions, such as commercially relevant or financial decisions, should not be based on machine-translation output.

### CLAIMS CN206890171

1.

A lamp strip structure with an adjustable irradiation angle is characterized in that it includes a bar-shaped light source plate (1), a bar-shaped lamp shell (2), a rotary sleeve (3), a rotating sleeve holder (4) and a column (5), wherein a plurality of lamp beads (101) are arranged on the stripe light source board (1) in a single line, the height of the column (5) being lower than the depth of the lamp trough to be installed 10~15mm; The bar-shaped light source board (1) is fixed in the bar-shaped lamp housing (2), a part of the bar-shaped lamp housing (2) is nested by the rotating sleeve (3), and the rotating sleeve (3) is clamped by the rotating sleeve holder (4), the rotating sleeve holder (4) is fixed on the top of the column (5).

2.

The lamp strip structure with an adjustable irradiation angle according to claim 1, wherein when two stripe light source panels (1) are connected in series, the adjacent two light source panels (1) pass through the electrical wires. (6) Connected.

3.

The lamp strip structure with an adjustable illumination angle according to claim 2, wherein an end of the strip light source board (1) is provided with an end for inserting the electrical wire (6). Snap structure (102).

4.

The lamp strip structure with an adjustable illumination angle according to claim 1, further comprising a constant current driving power (7) electrically connected to the stripe light source board (1).

5.

The lamp strip structure with adjustable irradiation angle according to claim 1, characterized in that the strip lamp shell (2) is made of aluminum plate.

6.

The lamp strip structure with adjustable illumination angle according to claim 1, characterized in that two inner walls of the rotating sleeve (3) are provided for engaging the strip lamp shell (2). Limit bar (301) on the side edge.

7.

The lamp strip structure with an adjustable irradiation angle according to claim 1, wherein the rotating sleeve holder (4) adopts an elastic clamp arm structure or a clip structure.

8.

The lamp strip structure with an adjustable irradiation angle according to claim 1, wherein the column (5) is an elevating column.

9.

The lamp strip structure with adjustable illumination angle according to claim 1, characterized in that the upright column (5) is an insulating column.

10.

A lamp strip mounting structure with an adjustable irradiation angle is characterized in that the lamp strips with adjustable irradiation angles according to any one of claims 1 to 9 are arranged linearly in a lamp trough (8) located at the periphery of the top edge of the room. structure.



## Patent Translate

Powered by EPO and Google

### Notice

This translation is machine-generated. It cannot be guaranteed that it is intelligible, accurate, complete, reliable or fit for specific purposes. Critical decisions, such as commercially relevant or financial decisions, should not be based on machine-translation output.

### CLAIMS CN206875183

1.

A desk lamp includes a support assembly and a lamp disposed at the upper end of the support assembly, wherein the support assembly includes a base, a connection ring assembly movably connected to one side of the base, and the connection ring assembly includes at least two connecting rings, two adjacent connecting rings are movably connected, and the lighting lamp is movably connected with the connecting ring at the top. When the connecting lamp is closed, the two adjacent connecting rings are pressed against each other. Relying on, the illuminating lamp abuts against the connecting ring at the top, and the connecting ring at the bottom end abuts against the base.

2.

The desk lamp according to claim 1, wherein the outer diameter of the illuminating lamp is not greater than the inner diameter of the connecting ring at the top end, and the illuminating lamp is accommodated at the connected ring at the top, and the adjacent two are described. The connecting ring is sequentially accommodated from the top to the bottom of the connecting ring.

3.

The desk lamp according to claim 2, characterized in that the thickness of the connecting ring is greater than the thickness of the illuminating lamp.

4.

The desk lamp according to claim 1, wherein a charging interface is further provided on the base, and a charging line is provided at the charging interface.

5.

The desk lamp according to claim 4, wherein a bottom end of the base is provided with an accommodating groove, a slot of the accommodating groove is provided with a cover plate, and the charging cable is accommodated in the accommodating groove.

6.

The desk lamp according to claim 1, wherein a heating assembly is further disposed on an upper end of the base, and the heating assembly comprises a heating element and a control switch electrically connected to the heating element.

7.

The desk lamp according to claim 6, characterized in that the heating assembly further comprises an indicator lamp, and the indicator lamp is electrically connected with the control switch.

8.

The desk lamp according to claim 6, wherein an insulating member is provided at an upper end of the heat generating element.

9.

The desk lamp according to claim 1, characterized in that the surface of the lamp is provided with a solar panel.



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11) Número de publicación: **2 533 089**

51) Int. Cl.:

**H01J 61/20** (2006.01)

**H01J 61/28** (2006.01)

**H01J 61/52** (2006.01)

**H01J 61/72** (2006.01)

**H05B 41/39** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

35) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.02.2010 E 10710782 (3)**

37) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.12.2014 EP 2415068**

54) Título: **Lámpara de amalgama de luz regulable y procedimiento para el funcionamiento de la lámpara de amalgama durante la regulación de luz**

30) Prioridad:

**30.03.2009 DE 102009014942**

45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**07.04.2015**

73) Titular/es:

**HERAEUS NOBLELIGHT GMBH (100.0%)  
Heraeusstrasse 12-14  
63450 Hanau, DE**

72) Inventor/es:

**VORONOV, ALEX;  
SPITZENBERG, KLAUS y  
SCHILLING, FRANZ-JOSEF**

74) Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 533 089 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

- Patente: ES1074488U

## Lámpara con fuente de luz de posición regulable.

### Abstract

1. Lámpara (1) con fuente de luz de posición regulable que comprende un soporte (2) tubular y una fuente (4) de luz conectada de manera desplazable respecto a dicho soporte (2) a través de un casquillo (6) de guiado, caracterizada porque además comprende una asa (8) montada pivotante sobre dicho casquillo (6) y que comprende un resalte (10) de bloqueo a modo de leva en un primer extremo (16), y porque dicha asa (8) es apta para pivotar entre[a] una posición de bloqueo en la que dicho resalte (10) actúa inmovilizando dicho casquillo (6) contra dicho soporte (2) por fricción y[b] una posición de liberación en la que dicho resalte (10) libera dicho casquillo (6) pudiendo desplazarse dicho casquillo (6) longitudinalmente a lo largo de dicho soporte (2).2. Lámpara (1) según la reivindicación 1, caracterizada porque entre dicho resalte (10) y dicho casquillo (6) está previsto un pasador (12) de apriete precargado elásticamente mediante medios elásticos (14) aptos para empujar el pasador (12) contra dicho resalte (10), siendo dicho pasador (12) apto para actuar sobre dicho soporte (2) en dicha posición de bloqueo.3. Lámpara (1) según la reivindicación 2, caracterizada porque dichos medios elásticos (14) son un resorte helicoidal.4. Lámpara (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque dicho casquillo (6) y/o dicho soporte (2) son de un material magnéticamente activo y porque dicha asa (8) comprende un imán dispuesto para sujetar magnéticamente de forma amovible dicha asa (8) respecto a dicho casquillo (6) o dicho soporte (2) en dicha posición de bloqueo.5. Lámpara (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque dicho soporte (2) está orientado verticalmente.

ES1074488U

ES Application

Similar

Other languages: [English](#)

Inventor: [Miguel Milá Sagnier](#)

Current Assignee: [Santa and Cole Neoseries SL](#)

Original Assignee: [Santa and Cole Neoseries SL](#)

Priority date: [2011-02-08](#)

Family: [ES \(1\)](#)

Date	App/Pub Number	Status
2011-02-08	ES201130117U	Active
2011-05-04	ES1074488U	Application
2011-08-01	ES1074488Y	Grant

Info: [Legal events](#), [Similar documents](#), [Priority and Related Applications](#)

External links: [Espacenet](#), [Global Dossier](#), [Discuss](#)

- Patente: ES2335043T3

## Lampara.

### Abstract

Lámpara, especialmente lámpara de pie, de pared o de mástil, con una unidad de fijación de la base y una unidad de columna (2), que soporta medios de iluminación al menos en la zona de su extremo libre, que presenta al menos una superficie funcional (4) plana, en la que está prevista al menos una escotadura (5) para el alojamiento de un sistema de iluminación. (3), caracterizado porque la unidad de columna (2) está constituida por una pieza perfilada (7) en ángulo obtuso, cuyo lado abierto está cerrado por una superficie funcional plana (4) acoplable, porque la unidad de columna está inclinada con respecto a la unidad de fijación de la base, porque la dirección de los rayos de luz del sistema de iluminación es regulable y porque la dirección de los rayos de luz de la lámpara está determinada tanto por la inclinación de la superficie funcional (4) con respecto a la unidad de fijación de la base (1) como también por la dirección regulable de los rayos de luz del sistema de iluminación (3).

### Classifications

[F21S6/005](#) Lighting devices intended to be free-standing with a lamp housing maintained at a distance from the floor or ground via a support, e.g. standing lamp for ambient lighting

[View 5 more classifications](#)

ES2335043T3

ES Grant

Similar

Other languages: [English](#)

Inventor: [Hartmut S. Engel](#)

Current Assignee: [Engel Hartmut S](#)

Original Assignee: [Engel Hartmut S](#)

Priority date: [2007-08-02](#)

Family: [US \(1\)](#) [EP \(1\)](#) [CA \(1\)](#) [DE \(1\)](#) [ES \(1\)](#)

Date	App/Pub Number	Status
2007-08-02	ES07015211T	Active
2010-03-18	ES2335043T3	Grant

Info: [Patent citations \(10\)](#), [Cited by \(4\)](#), [Similar documents](#), [Priority and Related Applications](#)

External links: [Espacenet](#), [Global Dossier](#), [Discuss](#)

- Patente: ES1059368U

### Lampara poliedrica plegable.

#### Abstract

1. Lámpara polidébrica plegable, del tipo de sobremesa, caracterizada porque en la misma se define un núcleo o base inferior, rectangular, preferentemente cuadrangular, en la que se establece el correspondiente portalámparas, estando unidas articuladamente a dicha base cuatro paredes laterales, abatibles, sensiblemente iguales entre sí, mayoritariamente traslúcidas, de las que una de ellas se prolonga por su extremidad libre en la base superior del poliedro, actuante como medio de armado, por acoplamiento machihembrado las cuatro caras laterales del cuerpo.

#### Classifications

G01R19/165 Indicating that current or voltage is either above or below a predetermined value or within or outside a predetermined range of values

[View 1 more classifications](#)

### ES1059368U

ES Application

[Similar](#)

**Other languages:** [English](#)

**Inventor:** [Francesc D'assi Masso I Pares](#)

**Original Assignee:** [Francesc D'assi Masso I Pares](#)

**Priority date :** 2005-01-28

**Family:** ES (1)

Date	App/Pub Number	Status
2005-01-28	ES200500229U	Expired - Fee Related
2005-04-01	ES1059368U	Application
2005-07-16	<a href="#">ES1059368Y</a>	Grant

**Info:** [Legal events](#), [Similar documents](#), [Priority and Related Applications](#)

**External links:** [Espacenet](#), [Global Dossier](#), [Discuss](#)

- Patente: ES1021674U

### Lampara de mes abatible perfeccionada.

#### Abstract

LAMPARA DE MESA ABATIBLE PERFECCIONADA CARACTERIZADA POR SU FORMA QUE SE INTEGRA DE UN SOPORTE O BASE CILINDRICO REGULAR CIRCULAR (8) SOBRE CUYA BASE SUPERIOR SE FIJA UNA HORQUILLA TUBULAR EN FORMA DE U INVERTIDA (4) QUE DEFINE SUPERIORMENTE UN ARCO DE MEDIO PUNTO A TRAVES DE CUYOS BRAZOS VERTICALES PASAN LOS BRAZOS DE LA LAMPARA. EL BRAZO SUPERIOR (2) ES CILINDRICO Y EN SU EXTREMO INFERIOR PRESENTA FIJADO ORTOGONALMENTE UN CONTRAPESO CILINDRICO ABATIDO (6). EL BRAZO INFERIOR (3) PARALELO AL ANTERIOR, ES DE MENOR GROSOR Y VIENE DEFINIDO POR UNA VARILLA PRISMATICA LAMINAR. EN LA PROXIMIDAD DEL EXTREMO INFERIOR DE ESTE BRAZO FIGURA UN VASTAGO (5) QUE LO ATRAVIESA A TRAVES DE UN TROQUEL CIRCULAR CUYO EXTREMO SUPERIOR SE FIJA A LA HORQUILLA (4) EN TANTO QUE EN SU EXTREMO INFERIOR SE FIJA ORTOGONALMENTE UN CONTRAPESO CILINDRICO ABATIDO (7). LOS DOS BRAZOS VAN UNIDOS POR SUS EXTREMOS SUPERIORES MEDIANTE DOSPLACAS LATERALES EN FORMA DE T A LAS CUALES TAMBIEN SE FIJA LA PANTALLA ABATIBLE (1) EN FORMA DE CUCHARA INVERTIDA. LA PANTALLA (1) PRESENTA SUPERIORMENTE TRES ENTRANTES U OQUEDADES PRISMATICAS PARALELAS ENTRE SI Y EN DISPOSICION VERTICAL.

### ES1021674U

ES Application

[Similar](#)

**Other languages:** [English](#)

**Inventor:** [Alocen Francisco Oliva](#)

**Current Assignee :** GELE SA

**Original Assignee:** [GELE, S.A.](#)

**Priority date :** 1992-06-22

**Family:** ES (1)

Date	App/Pub Number	Status
1992-06-22	ES9201971U	Ceased
1993-01-01	ES1021674U	Application

**Info:** [Legal events](#), [Similar documents](#), [Priority and Related Applications](#)

**External links:** [Espacenet](#), [Global Dossier](#), [Discuss](#)

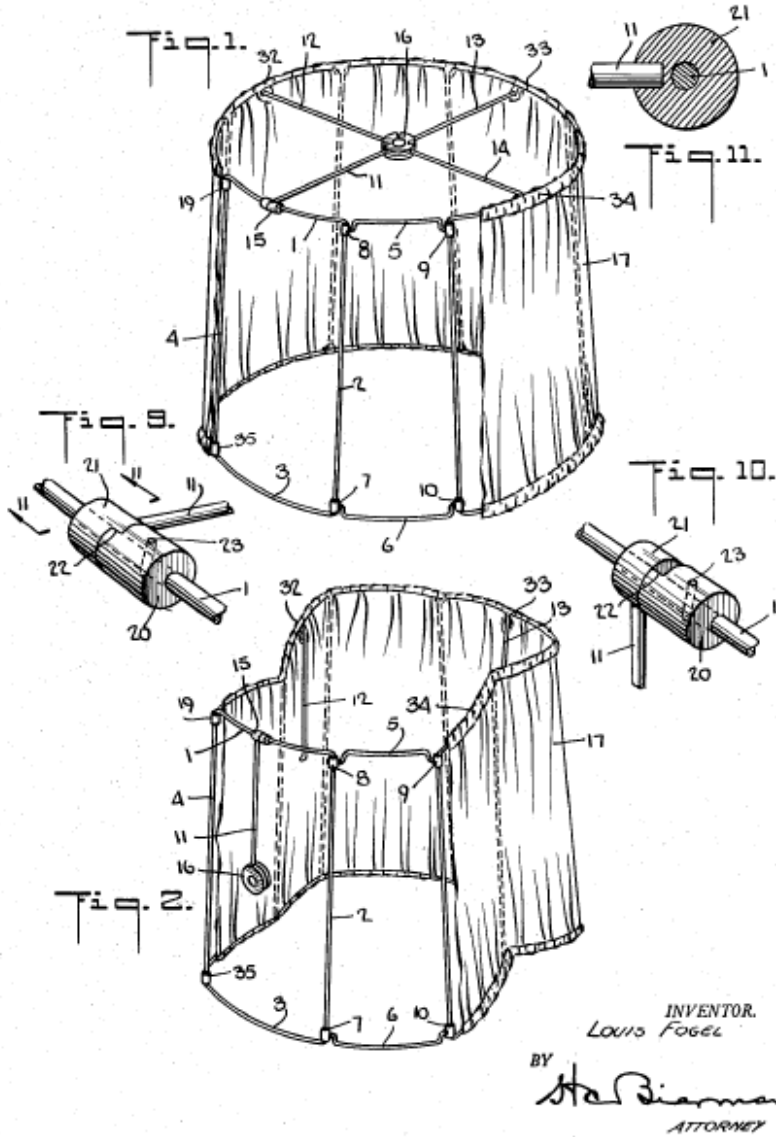
April 28, 1959

L. FOGEL  
COLLAPSIBLE LAMP SHADE

2,884,515

Filed March 26, 1956

2 Sheets-Sheet 1



INVENTOR.  
Louis Fogel

BY  
*H. Berman*  
ATTORNEY



US 20120063140A1

(19) **United States**

(12) **Patent Application Publication**  
**Kong**

(10) **Pub. No.: US 2012/0063140 A1**

(43) **Pub. Date: Mar. 15, 2012**

(54) **LIGHTING FIXTURE WITH ADJUSTABLE LIGHT PATTERN AND FOLDABLE HOUSE STRUCTURE**

(52) **U.S. Cl. .... 362/260; 362/362**

(76) **Inventor: Qin Kong, San Diego, CA (US)**

(21) **Appl. No.: 13/373,506**

(22) **Filed: Nov. 14, 2011**

**Related U.S. Application Data**

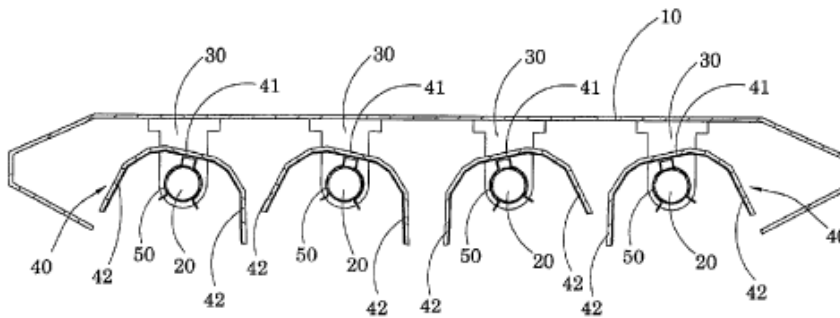
(62) **Division of application No. 12/387,698, filed on May 5, 2009.**

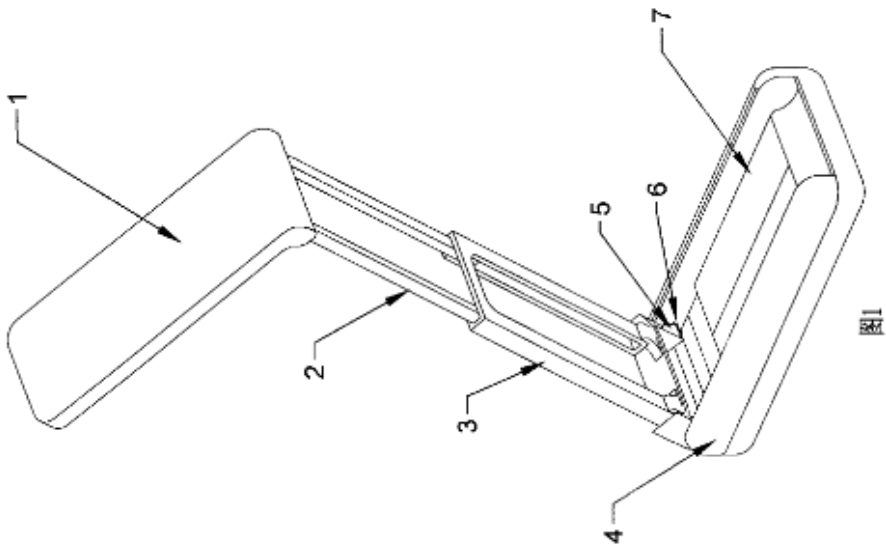
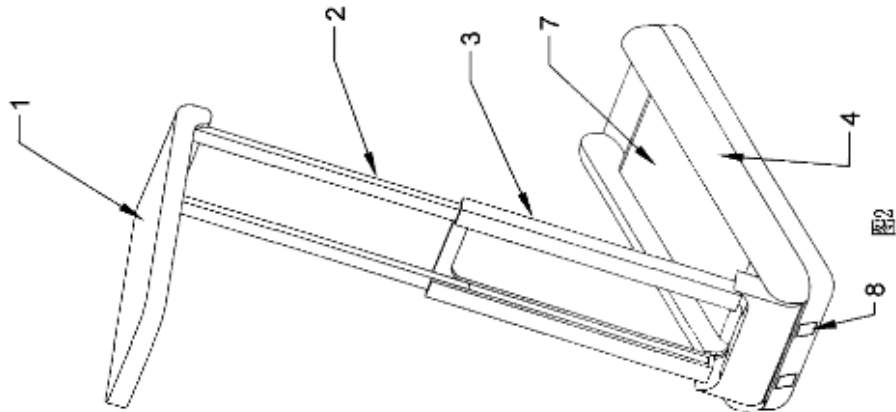
**Publication Classification**

(51) **Int. Cl.**  
**F21V 7/00** (2006.01)  
**F21V 15/01** (2006.01)

(57) **ABSTRACT**

A lighting fixture includes a reflector reflecting light from a fluorescent lamp to a desired direction, and one or more lamp connectors connecting the reflector to rotatably and detachably coupling with the fluorescent lamp, wherein the reflector is adapted to selectively rotate with respect to an axis of the fluorescent lamp for reflecting light from the fluorescent lamp so as to change a light pattern of the fluorescent lamp towards an opening of the foldable housing. The foldable housing includes two side frames and a retention frame extended between the two side frames to retain a distance therebetween, wherein the side frames are pivotally coupled with the retention frame to fold between an unfolded position to retain the fluorescent lamp in longitudinal position and a folded position to form a compact size for storage and transportation.





### 8.3 Anejo 3: Tablas de iluminación

NIVEL ILUMINACION EN LUX	TIPO DE TRABAJO
1.000 LUX	JOYERIA Y RELOJERIA, IMPRENTA
500 a 1.000 LUX	EBANISTERIA
300 LUX	OFICINA, BANCOS DE TALLER
200 LUX	INDUSTRIAS CONSERVERAS, CARPINTERIAS METALICAS
100 LUX	SALAS DE MAQUINAS Y CALDERAS DEPOSITOS Y ALMACENES
50 LUX	MANIPULACION DE MERCANCIAS
20 LUX	PATIOS GALERIAS Y LUGARES DE PASO

#### Niveles de Luminancia Recomendada:

AREAS	Proporción máxima recomendada de Luminancia	
	OFICINA	INDUSTRIA
Tarea y alrededores adyacentes	3:1	
Tarea y alrededores adyacentes más oscuros		3:1
Tarea y alrededores adyacentes más claros		1:3
Tarea y superficies oscuras más lejanas.	5:1	10:1
Tarea y superficies claras más lejanas.	1:5	1:10
Luces (o ventanas etc.) y superficies adyacentes a las mismas		20:1
Cualquier lugar dentro del campo de visión normal.		40:1

#### Niveles de iluminación recomendados

Según Organización internacional del trabajo (OIT):

TIPO DE TAREA	LUX	
Zonas abiertas de acceso publico con alrededores oscuros	20-30-50	20-500 LUX Iluminación general en zonas de poco trafico o de requisitos visuales sencillos
Sólo como medio para guiar a los visitantes durante breves intervalos.	50-75-100	
Zonas no pensadas para el trabajo continuo (áreas de almacén. Vías de acceso).	100-150-200	
Tareas con requisitos visuales limitados (maquinaria pesada, salas de conferencias).	200-300-500	750-3000 LUX Iluminación general para trabajo en interiores
Tareas con requisitos visuales normales (maquinaria de peso medio, espacios de oficinas).	500-750-1000	
Tareas con requisitos visuales especiales (grabados, inspecciones de tejidos).	1000-1500-2000	
Tareas prolongadas que requieren precisión (microelectrónica, relojería)	2000-3000-5000	5.000-20.000 LUX Iluminación adicional para tareas visuales exigentes
Tareas visuales excepcionalmente exigentes (montajes micro electrónicos).	5000-7500-10.000	
Tareas visuales muy especiales (cirugías).	10.000-15.000-20.000	

## 8.4 Anejo 4: Características de la madera



**MADERA DE PAULOWNIA - KIRI**

**DIMENSIONAL:**

- Densidad aparenteal: 8% = 275 kg/m<sup>3</sup>  
10% = 345 kg/m<sup>3</sup>  
12% = 390 kg/m<sup>3</sup>  
Su densidad suele estar entre 275 y 450 kg/m<sup>3</sup>
- Coefficiente de contracción volumétrico: 0,70%
- Relación entre contracciones 1,9% con o sin tendencia a dejar dureza. Monnin 6,3 muy blanda.

**PROPIEDADES MECÁNICAS:**

- Resistencia a la flexión estática = 1200 kg/cm<sup>2</sup> = 6,3 GPA
- Modulo de elasticidad = 12000 Kg/cm<sup>2</sup>
- Resistencia a la compresión = 450 Kg/cm<sup>2</sup> = 20 MPA

**DURABILIDAD:**

- Dureza = 1,4 KN
- Ruptura = 42 MPA

**COMPOSICIÓN QUÍMICA:**

- Contenido de celulosa = 46% - 49%
- Contenido de lignina = 21% - 23%
- Hemicelulosa pentosano = 22% - 25%

**SECADO:**

- Al 10% humedad en hornos = 48 horas
- Al 12% humedad al aire libre cortado en tablón = de 60 a 90 días.
- Conclusión: secado rápido.

**PODER CALORÍFICO:**

- Conclusión: de difícil combustión.

**IMPREGNABILIDAD:**

- Albura = impregnable
- Duramen = impregnable

**COLOR:**

- Albura = blanco
- Duramen = blanco a amarillo pálido

**FIBRA:**

- Recta
- Sin nudos

**GRANO:**

- Grande
- Fino
- Suave

**ASERRADO:**

- Muy bueno

**CEPILLADO:**

- Muy bueno (no repelo)

**ENCOLADO:**

- Muy bueno (a testa no necesario junta finger-joint)

**CLAVADO Y ATORNILLADO:**

- Bueno (resistencia al arranque tornillería 8 Kg)

**ACABADO:**

- Bueno (tratamiento con tapa poros)

**UTILIDAD:**

- Excelente

**Carpintería interior:**

- Puertas (CNC). Ripias. Frisos y Vigería
- Fabricación de molduras de: puertas y cuadrados (CNC)
- Fabricación de tablero alistonado:  
Una capa.  
Triple capa encolado a alta presión (mejora la tracción a la tomillería y puede ser efectuada desde cualquier punto del tablero para grandes espesores hasta 90mm) ideal para encimeras con un acabado con tapa poros y barniz poliuretano.
- Ebanistería
- Embarcaciones: (por su relación de ligereza y resistencia)
- Material deportivo: tablas de snow y ski. Tablas de surf (gammas alta) por su flexibilidad, ligereza y resistencia.
- Fabricación de instrumentos musicales (sobre todo cuerpos de guitarras por su densidad y buena acústica)
- Acústica en la construcción: como aislante del ruido y la temperatura (en muros y medianeras) y absorción acústica (ripias en techos vistos y frisos)
- Acústica de salas de sonido doméstico, estudios de grabación, salas de conferencia, locales comerciales y oficinas, centro públicos, etc.
- Fabricación de difusores acústicos (bi direccionales y omnidireccionales)
- Absorción acústica (en conjunto de otro material adsorbente. Los difusores también tienen en menor medida un factor de absorción sobre todo en frecuencias bajas)
- Recintos de altavoces.
- Biocombustible: fabricación de pellets y briquetas.

**Carpintería exterior:**

- Tratar bien el acabado con tapa poros y barnices exteriores. No poro abierto ni al agua. Frisos en paredes.

Dimensionalmente estable  
Bajo coeficiente de contracción  
Ligero de alto peso físico  
Resistencia al peso  
Propiedades de alto aislamiento  
Alta resistencia al fuego y a encendido  
Baja conductividad térmica  
Fácil de trabajar con todas las herramientas

[www.grupomadeplax.com](http://www.grupomadeplax.com)



## 9. Bibliografía

- <https://www.nomadbubbles.com/estilo-nordico-industrial/>
- <https://www.decoratualma.com/blog/2015/12/combinar-nordico-industrial.html>
- <http://estiloescandinavo.com/tag/estilo-nordico-industrial/>
- <http://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=luminaria>
- <https://recursos.citcea.upc.edu/llum/lamparas/luminar1.html>
- <https://www.fragailuminacion.com.ar/publicaciones/historia-de-la-iluminacion/>
- [https://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%A1mpara#A\\_partir\\_de\\_la\\_Edad\\_Media](https://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%A1mpara#A_partir_de_la_Edad_Media)
- <https://es.wikipedia.org/wiki/Led#Iluminaci%C3%B3n>
- <https://www.informabl.com/los-6-tipos-de-comprador/>
- <https://www.theblacksteel.com/products/snow-ivory-white-urban-modern-interior-ceiling-lamp>
- <https://www.tudoandco.com/collections/scandinavian/products/slope-minimalist-pendant-light>
- <https://www.tudoandco.com/products/concrete-wooden-stockholm-minimalist-pendant-light>
- <https://www.tudoandco.com/products/strapped-minimalist-pendant-ceiling-light>
- [http://www.archiproducts.com/en/products/dark-at-night/polyethylene-pendant-lamp-boky\\_149277](http://www.archiproducts.com/en/products/dark-at-night/polyethylene-pendant-lamp-boky_149277)
- [https://www.vibia.com/es/int/lamparas-de-exterior-june\\_colgante](https://www.vibia.com/es/int/lamparas-de-exterior-june_colgante)
- <http://www.lull.no/About/>
- <https://www.yatzer.com/lull-lamp>
- <http://www.nendo.jp/en/works/hanabi-2/>
- <http://www.smallgran.com/products/Rolo.html>
- <https://mocosubmit.com/rolo-lamp-by-smallgran-studio/>
- [https://enerfigente.files.wordpress.com/2015/08/une-en\\_12464-12003.pdf](https://enerfigente.files.wordpress.com/2015/08/une-en_12464-12003.pdf)
- <https://www.boe.es/doue/2012/342/L00001-00022.pdf>
- <http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Iluminacion/Promocionales%20a%20Contenido/Normativa%20legal%20y%20tecnica/Colecciones%20asociadas%20a%20Normativa%20legal%20y%20tecnica/Normativa%20t%C3%A9cnica-ILUMINACI%C3%93N.pdf>
- <https://www.ceisp.com/fileadmin/pdf/Comunicaciones/Requerimientos%20LED%20Alumbrado%20Interior%20-%20Mayo%202015.pdf>
- <https://www.aenor.es/aenor/normas/iec/fichanormaiec.asp?codigo=35892>
- [http://intranet.aidimme.es/acceso\\_externo/difusion\\_proyectos/adjuntos\\_resultados/E12\\_PROINN\\_OMADERA\\_IMAMCC\\_2016\\_1\\_AIDIMME\\_2016.pdf](http://intranet.aidimme.es/acceso_externo/difusion_proyectos/adjuntos_resultados/E12_PROINN_OMADERA_IMAMCC_2016_1_AIDIMME_2016.pdf)
- [https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=15&ND=3&adjacent=true&locale=en\\_EP&FT=D&date=20180116&CC=CN&NR=206890171U&KC=U#](https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=15&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20180116&CC=CN&NR=206890171U&KC=U#)
- [https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/description?CC=CN&NR=206875183U&KC=U&FT=D&ND=3&date=20180112&DB=EPODOC&locale=en\\_EP#](https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/description?CC=CN&NR=206875183U&KC=U&FT=D&ND=3&date=20180112&DB=EPODOC&locale=en_EP#)
- <https://patents.google.com/patent/ES2533089T3/en?q=ES2533089T3>

<https://patents.google.com/patent/ES1074488U/en?q=ES1074488U>

<https://patents.google.com/patent/ES2335043T3/es?q=ES2335043T3>

<https://patents.google.com/patent/ES1059368U/es?q=lampara&q=abatible&oq=lampara+abatible>

<https://patents.google.com/patent/ES1021674U/es?q=lampara&q=abatible&oq=lampara+abatible>

<https://patents.google.com/patent/US2884515A/en?q=folding&q=lamp&oq=folding+lamp>

<https://patents.google.com/patent/US20120063140A1/en?q=folding&q=lamp&oq=folding+lamp>

<https://patents.google.com/patent/CN201133576Y/en?q=folding&q=lamp&oq=folding+lamp>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Ergonom%C3%ADa>

<http://www.monografias.com/trabajos/ergoluz/ergoluz.shtml>

<http://www.insht.es/portal/site/Ergonomia2/menuitem.8b2d6abdbe4a374bc6144a3a180311a0/?vgnextoid=43e3cd01fd4b2310VgnVCM1000008130110aRCRD>

<https://www.fabricatulampara.com/casquillo-portalamparas-plastico-e27-negro?oscsid=19nl2fov48u79pmb9344hcbkv6>

<https://www.fabricatulampara.com/prisionero-con-rosca-metalica-color-negro?oscsid=19nl2fov48u79pmb9344hcbkv6>

<https://www.artlumen.es/tuerca-hexagonal-de-hierro>

<https://www.fabricatulampara.com/cable-textil-decorativo-color-negro?oscsid=19nl2fov48u79pmb9344hcbkv6>

[https://www.perfyde.com/ASP/Portal/productos3.asp?id\\_modelo=1357](https://www.perfyde.com/ASP/Portal/productos3.asp?id_modelo=1357)

<http://www.suministrotorras.com/productos/tornillo-abc-spax-cabeza-avellanada-bicromatado-73339.html>

<https://www.indexfix.com/producto/11065-DIN-965-tornillo-rosca-metrica-con-cabeza-avellanada-ph-cincado>

<https://www.norelem.com/us/es/Productos/Vista-general-de-producto/Sistema-flexible-de-piezas-est%C3%A1ndar/07000-Elementos-de-uni%C3%B3n-Tornillos-de-presi%C3%B3n-esf%C3%A9ricos-y-placas-de-apoyo-Tornillos-de-sujeci%C3%B3n-y-piezas-de-presi%C3%B3n-Tornillos-de-momento-de-torsi%C3%B3n-e-insertos-roscados-Tornillos-con-ojo-Grillete-Pivote-portador/Elementos-de-uni%C3%B3n/07210-Tuercas-hexagonales-DIN-934-DIN-EN-ISO-4032-DIN-EN-24032.html>

[https://www.norelem.com/us/es/Productos/Vista-general-de-producto/Sistema-flexible-de-piezas-est%C3%A1ndar/07000-Elementos-de-uni%C3%B3n-Tornillos-de-presi%C3%B3n-esf%C3%A9ricos-y-placas-de-apoyo-Tornillos-de-sujeci%C3%B3n-y-piezas-de-presi%C3%B3n-Tornillos-de-momento-de-torsi%C3%B3n-e-insertos-roscados-Tornillos-con-ojo-Grillete-Pivote-portador/Elementos-de-uni%C3%B3n/07300-Arandelas-versi%C3%B3n-media-DIN-EN-ISO-7089-A.html?search\\_keywords=arandelas](https://www.norelem.com/us/es/Productos/Vista-general-de-producto/Sistema-flexible-de-piezas-est%C3%A1ndar/07000-Elementos-de-uni%C3%B3n-Tornillos-de-presi%C3%B3n-esf%C3%A9ricos-y-placas-de-apoyo-Tornillos-de-sujeci%C3%B3n-y-piezas-de-presi%C3%B3n-Tornillos-de-momento-de-torsi%C3%B3n-e-insertos-roscados-Tornillos-con-ojo-Grillete-Pivote-portador/Elementos-de-uni%C3%B3n/07300-Arandelas-versi%C3%B3n-media-DIN-EN-ISO-7089-A.html?search_keywords=arandelas)

<http://www.leroymerlin.es/fp/19587036/escuadra-39x28x22mm#ficha-tecnica>

<https://www.fabricatulampara.com/esparrago-pequeno-para-colgar-lamparas?oscsid=19nl2fov48u79pmb9344hcbkv6>

<https://www.artlumen.es/interruptor-plano-de-pie-negro>

<https://www.fabricatulampara.com/interruptor-pasador-color-negro>

<https://accesorios-carpinteria.com/es/ensambles-con-taladro/6325-varilla-lisa-de-madera-en-haya-de-6-x-1000-mm.html>

<https://www.algsistemas.com/enchufes-y-clavijas/294-clavija-bipolar-4-mm-10a-250v-negra.html>

<http://www.ipaulownia.co.uk/paulownia-shop/es/product/vigas-madera-paulownia/>

<http://www.imh.eus/es/comunicacion/dokumentazio-irekia/manuales/introduccion-a-los-procesos-de-fabricacion/conformacion-por-mecanizado/mecanizado-por-arranque-de-viruta/fresado>

[https://www.alibaba.com/product-detail/Paulownia-Furniture-Wood-100-LC-at\\_50037515621.html](https://www.alibaba.com/product-detail/Paulownia-Furniture-Wood-100-LC-at_50037515621.html)

[http://www.grupomadeplax.com/descargas/multimedia/ficha\\_madera\\_de\\_paulownia\\_001.pdf](http://www.grupomadeplax.com/descargas/multimedia/ficha_madera_de_paulownia_001.pdf)

<https://sites.google.com/site/paulowniasengalicia/madera-paulownia>

[http://tmolduras-fbermejo.es/pdfmaderas/madera\\_kiri-paulownia.pdf](http://tmolduras-fbermejo.es/pdfmaderas/madera_kiri-paulownia.pdf)

<https://www.brico-zona.es/colas-adhesivos/fr-6391-cola-blanca-d3.html>

<https://www.brico-zona.es/madera-interior/fr-6367-frox-acabado-100.html>

<https://www.wurth.es/adhesivo-de-montaje-310ml>

<http://www.valencianadeacp.com/index.php/es/plasticos-tecnicos-valencia/estratificados/baquelita>

[http://www.cimsaww.com/internet/media/fichas\\_tecnicas\\_aleaciones/k/k32\\_E.pdf](http://www.cimsaww.com/internet/media/fichas_tecnicas_aleaciones/k/k32_E.pdf)

<http://www.acerinox.com/opencms901/export/sites/acerinox/.content/galerias/galeria-descargas/galeria-documentos-producto/ACX140.pdf>

[http://www.tornillera.com/archivos/info\\_tecnica/esp/propiedades\\_tornillos.pdf](http://www.tornillera.com/archivos/info_tecnica/esp/propiedades_tornillos.pdf)

<https://www.logismarket.es/perez-camps/fresadora-cnc-1/1898101697-1704996113-p.html>

<https://www.todofer.com/es/sierras-de-cinta/1923-sierra-de-cinta-vertical-holzstar-hbs-251.html>

<https://riunet.upv.es/handle/10251/74291>

<https://riunet.upv.es/handle/10251/75999>



## Pliego de condiciones

---



## Contenido

1.	Objeto y alcance del pliego .....	83
2.	Normas.....	85
2.1	Normativas.....	85
2.2	Patentes .....	86
3.	Condiciones técnicas .....	87
3.1	Condiciones técnicas de los materiales y suministros .....	87
3.1.1	Materias primas .....	87
-	Madera de paulownia .....	88
-	Madera de haya .....	89
-	Barniz mate.....	90
-	Cola para madera .....	91
3.1.2	Suministros.....	93
-	Portalámparas.....	93
-	Prisionero .....	93
-	Tuerca.....	94
-	Cable .....	94
-	Rótulas giro .....	95
-	Tornillos para madera .....	96
-	Tornillos anclaje .....	97
-	Tuercas anclaje .....	97
-	Arandelas anclaje .....	98
-	Anclaje base .....	98
-	Fijaciones techo .....	98

- Interruptor de pie.....	99
- Interruptor sobremesa .....	99
3.2 Condiciones técnicas de fabricación y montaje .....	100
3.2.1 Fresado CNC.....	100
- Operaciones de mecanizado.....	102
3.2.2 Corte por sierra.....	102
3.2.1 Barnizado, encolado, atornillado.....	103



## Índice de imágenes

Imagen 1: Portalámparas.....	93
Imagen 2: Prisionero .....	93
Imagen 3: Tuerca 10/100 .....	94
Imagen 4: Cable 7mm.....	94
Imagen 5: Rótula de giro .....	95
Imagen 6: Tornillo SPAX 4x40mm .....	96
Imagen 7: Tornillo DIN-965 M4 .....	97
Imagen 8: Tuerca DIN-934 M4 .....	97
Imagen 9: Arandela DIN EN ISO 7089 A M4 .....	98
Imagen 10: Escuadra 39x28x22mm.....	98
Imagen 11: Taco de vuelco.....	98
Imagen 12: Interruptor de pie .....	99
Imagen 13: Interruptor de paso .....	99
Imagen 14: Proceso de fresado CNC.....	100
Imagen 16: Trabajo de la fresa .....	100
Imagen 15: Fresadora CNC (TEC-CAM 500) .....	100
Imagen 17: Sierra de cinta HOLZSTAR HBS 251 .....	102

## Índice de tablas

Tabla 1: Piezas diseñadas.....	87
Tabla 2: Condiciones suministro paulownia.....	88
Tabla 3: Propiedades paulownia.....	88
Tabla 4: Condiciones suministro haya.....	89
Tabla 5: Propiedades haya.....	89
Tabla 6: Condiciones suministro barniz .....	90
Tabla 7: Características barniz .....	90
Tabla 8: Condiciones suministro cola .....	91
Tabla 9: Características cola.....	91
Tabla 10: Condiciones suministro adhesivo montaje.....	92
Tabla 11: Características adhesivo montaje.....	92
Tabla 12: Características baquelita .....	93
Tabla 13: Características hierro .....	94
Tabla 14: Características cobre electrolítico .....	95
Tabla 15: Características acero ACX 140 .....	96
Tabla 16: Características acero al carbono.....	96
Tabla 17: Características acero calidad 4.8.....	97
Tabla 18: Características acero calidad 8.....	97
Tabla 19: Piezas fresado CNC .....	100
Tabla 20: Características fresadora TEC-CAM 500.....	101
Tabla 21: Piezas corte por sierra.....	102
Tabla 22: Características sierra cinta HOLZSTAR HBS 251 .....	102
Tabla 23: Piezas operaciones de acabado.....	103

## **1. Objeto y alcance del pliego**

El presente proyecto tiene como objeto el diseño de una familia de luminarias para interior, en él se definirá desde el diseño conceptual del producto hasta los planos técnicos destinados para su fabricación.

Dicha familia está destinada para que pueda usarse tanto en viviendas, espacios de ocio como restaurantes y espacios contract.

Los productos diseñados responden en su mayor medida a las características de estilo nórdico, es decir, presentan acabados de madera sin tratar y se pretende que cuenten con un diseño funcional de líneas simples.

En caso de incongruencia documental entre los diferentes documentos prevalece aquello que esté establecido en los planos.



## 2. Normas

### 2.1 Normativas

Las normativas que afectan al producto son tanto la europea como la española que hacen referencia a las condiciones de iluminación en interiores, ya sea en lugares de trabajo como en estancias del hogar. También se puede ver afectado por aquellas que definen los requisitos sobre diseño ecológico relacionados con la energía.

Estas pueden ser las siguientes:

- Normativa UNE-EN 12464-1 de noviembre de 2002; Título: Iluminación. Iluminación de los lugares de trabajo. Parte 1: Lugares de trabajo en interiores
- Reglamento (UE) N°1194/2012 de la comisión de 12 de diciembre de 2012 por el que se aplica la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Normativa UNE 72-163-84; Título: Niveles de iluminación. Asignación a tareas visuales.

En cuanto a la normativa aplicable al material con el que se fabricarán los productos no se ha encontrado ninguna norma o reglamento aplicable a la madera de Paulownia, por lo tanto, se han buscado normas que impliquen el uso de madera en contacto con elementos eléctricos y se han encontrado la siguiente información:

- Norma IEC 61061-1:2006; Título (EN): Non-impregnated densified laminated wood for electrical purposes - Part 1: Definitions, designation and general requirements.

Por otra parte, se ha localizado un proyecto acerca de la viabilidad técnica, ecológica y económica de las plantaciones destinadas a madera y biomasa en el entorno mediterráneo y especialmente en la Comunidad Valenciana en el que se presentan los resultados obtenidos para la Paulownia. Este documento resulta útil para conocer la producción y los usos de este tipo de madera.

- PROINNOMADERA. Productos innovadores procedentes de plantaciones de madera y orientados a mejorar la competitividad del sector valenciano de la madera y biomasa. N° Expte: IMAMCC/2016/1

Además de cumplir las normativas anteriormente mencionadas, los productos de luminaria deben estar sometidos al marcado CE, que indica que todos los elementos cumplen la legislación. Por otra parte, la normativa aplicable concierne a los requisitos de seguridad, a la compatibilidad electromagnética y a los componentes de las luminarias.

## 2.2 Patentes

Una patente es un derecho de propiedad especial que el titular registral de una invención ostenta sobre la innovación registrada y cuya propiedad le habilita para la explotación exclusiva de la innovación en cuestión durante un periodo de tiempo fijado por la ley, habitualmente de veinte años improrrogables a partir de la fecha de presentación de la solicitud.

Conociendo esta información se ha realizado una búsqueda de patentes vigentes para determinar la viabilidad legal del producto diseñado.

Patente: CN206890171U

Objeto: Estructura de lámpara con ángulo de brillo ajustable.

Patente: CN206875183U

Objeto: Lámpara plegable de mesa.

Patente: ES2533089T3

Objeto: Lámpara de amalgama de luz regulable.

Patente: ES1074488U

Objeto: Lámpara con fuente de luz de posición regulable.

Patente: ES2335043T3

Objeto: Lámpara con regulación de la dirección de los rayos de luz.

Patente: ES1059368U

Objeto: Lámpara poliédrica plegable.

Patente: ES1021674U

Objeto: Lámpara de mesa abatible perfeccionada.

Patente: US2884515A

Objeto: Pantalla de lámpara plegable.

Patente: US20120063140A1

Objeto: Luminaria con patrón de luz ajustable y estructura plegable.

Patente: CN201133576Y

Objeto: Lámpara plegable multiusos.

Como conclusión de la búsqueda y el análisis de las patentes aún vigentes, se puede decir que existen lámparas plegables, pero con la finalidad de que ocupen poco espacio. También se encuentran lámparas regulables en altura y algunas en la que es posible dirigir el haz de luz hacia el punto deseado.

### 3. Condiciones técnicas

#### 3.1 Condiciones técnicas de los materiales y suministros

##### 3.1.1 Materias primas

PIEZAS DISEÑADAS					
Denominación	Cantidad	Fabricación	Material	Tipología	Acabado
Tulipa 1	4	Fresado CNC	Madera de paulownia	Tablero	Barnizado, encolado
Tulipa 2	2	Fresado CNC	Madera de paulownia	Tablero	Barnizado, encolado
Cuerpo macho pequeño	1	Fresado CNC	Madera de paulownia	Tablero	Barnizado, encolado, atornillado
Cuerpo macho mediano	1	Fresado CNC	Madera de paulownia	Tablero	Barnizado, encolado, atornillado
Cuerpo macho grande	1	Fresado CNC	Madera de paulownia	Tablero	Barnizado, encolado, atornillado
Cuerpo hembra pequeño	1	Fresado CNC	Madera de paulownia	Tablero	Barnizado, encolado, atornillado
Cuerpo hembra mediano	1	Fresado CNC	Madera de paulownia	Tablero	Barnizado, encolado, atornillado
Cuerpo hembra grande	1	Fresado CNC	Madera de paulownia	Tablero	Barnizado, encolado, atornillado
Base 1	1	Fresado CNC	Madera de paulownia	Tablero	Barnizado, atornillado
Base 2	1	Fresado CNC	Madera de paulownia	Tablero	Barnizado, atornillado
Base 3	1	Fresado CNC	Madera de paulownia	Tablero	Barnizado, atornillado
Varillas unión	12	Corte sierra	Madera de haya	Varilla	Encolado

Tabla 10: Piezas diseñadas

- Madera de paulownia

<b>CONDICIONES DEL SUMINISTRO</b>			
Material	Proveedor	Tipología	Cantidad
Madera de paulownia	Alibaba ( <a href="https://www.alibaba.com/product-detail/Paulownia-Furniture-Wood-100-LC-at_50037515621.html">https://www.alibaba.com/product-detail/Paulownia-Furniture-Wood-100-LC-at_50037515621.html</a> )	Tableros	5 m <sup>3</sup> en tableros de 1200x5000x240 mm

Tabla 11: Condiciones suministro paulownia

<b>PROPIEDADES MECÁNICAS</b>	
Dureza Janka	1.160N
Dureza Monin	6.3
Resistencia flexión estática	6.3 GPa
Resistencia a la compresión	20 MPa
Resistencia a la tracción	42 MPa
<b>PROPIEDADES FÍSICAS</b>	
Módulo de elasticidad	1200 kg/cm <sup>2</sup>
Punto de inflamación	420°
Coefficiente de conductividad térmica	0.16 W/mK
Densidad aparente al 11% de humedad	310 kg/m <sup>3</sup>
Coefficiente de contracción volumétrico	0.70%
Relación entre contracciones	1.9%

Tabla 12: Propiedades paulownia

La materia prima que se va a utilizar para fabricar los productos diseñados es la madera de Paulownia. Esta madera procede originariamente de Asia Occidental, aunque se cultive también en el este de Estados Unidos y actualmente en España.

La madera de Paulownia se utiliza habitualmente para la fabricación de carpintería en general, construcción de muebles, instrumentos musicales, juguetes, artesanía, construcción ligera, molduras, madera contrachapada y embalajes.

Las propiedades generales que presenta este material son un color claro, con duramen de color marrón grisáceo pálido y una albura blanca amarillenta que no está claramente separada del duramen, las fibras son rectas y el grano grueso, con lo cual es un material fácil de trabajar, aunque puede producir embotamiento en los bordes de corte. En cuanto a su durabilidad, es resistente a la pudrición y a la intemperie estando bajo cubierta, aunque es susceptible al ataque de insectos, por otra parte, admite una amplia variedad de pegamentos, tintes y acabados.



En referencia a las propiedades físicas, presenta una densidad con 11% de humedad de 310kg/m<sup>3</sup>, por lo tanto, se considera la segunda madera más ligera del mundo. No obstante, es una madera muy blanda que la hace fácil de trabajar, pero es propensa a arañazos y daños, con lo cual, para conseguir una superficie dura y resistente al día a día, es necesario un tratamiento y procesado. Tras el proceso de secado, la madera no absorbe humedad con lo que no se hincha y resulta muy estable a las contracciones (relación entre estas de 1.9%) dotándola de una gran estabilidad dimensional.

- Madera de haya

<b>CONDICIONES DEL SUMINISTRO</b>			
Material	Proveedor	Tipología	Cantidad
Madera de haya	Accesorios de carpintería ( <a href="https://accesorios-carpinteria.com/es/ensambles-con-taladro/6325-varilla-lisa-de-madera-en-haya-de-6-x-1000-mm.html?search_query=ARI031&amp;results=1">https://accesorios-carpinteria.com/es/ensambles-con-taladro/6325-varilla-lisa-de-madera-en-haya-de-6-x-1000-mm.html?search_query=ARI031&amp;results=1</a> )	Varillas	1 ud. de Ø10x1000 mm

Tabla 13: Condiciones suministro haya

<b>PROPIEDADES MECÁNICAS</b>	
Dureza Janka	1300N
Dureza Monin	4
Resistencia flexión estática	112 Pa
Resistencia a la compresión	59 Pa
Resistencia a la tracción	119 Pa
<b>PROPIEDADES FÍSICAS</b>	
Módulo de elasticidad	145000 kg/cm <sup>2</sup>
Coefficiente de conductividad térmica	0.18 W/mK
Densidad aparente al 12% de humedad	720 kg/m <sup>3</sup>
Coefficiente de contracción volumétrico	0.51%
Relación entre contracciones	2.05%

Tabla 14: Propiedades haya

La madera de haya se va a utilizar en las varillas que formarán la unión macho-hembra entre las diferentes partes del cuerpo de las lámparas. Las propiedades generales de la madera son un color claro, cuyo duramen y albura varía del blanco anaranjado al rosa claro, las fibras son rectas y el grano fino. En cuanto a su durabilidad, es una madera que se pudre fácilmente en contacto con la humedad y es sensible al ataque de insectos y hongos, pero presenta una excelente impregnabilidad, con lo cual, puede ser tratada contra estos factores.

En referencia a las propiedades físicas, presenta una densidad con 11% de humedad de 700kg/m<sup>3</sup>, es una madera pesada y también está considerada semi-dura, no obstante, es muy fácil de trabajar ya que presenta buen comportamiento frente al aserrado, clavado, atornillado, encolado y acabados. Por otra parte, tiene riesgo de alabeo debido a sus tensiones de crecimiento y su secado es complejo, por estos motivos se vaporiza la madera para reducir el agrietamiento ante cambios bruscos de temperatura y humedad.

- Barniz mate

CONDICIONES DEL SUMINISTRO			
Material	Proveedor	Tipología	Cantidad
Frox Acabado 100 Mate	Brico-Zona ( <a href="https://www.brico-zona.es/fr-6367-frox-acabado-100.html">https://www.brico-zona.es/fr-6367-frox-acabado-100.html</a> )	Líquido	Envases de 3.8l.

Tabla 15: Condiciones suministro barniz

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Naturaleza química	Dispersión acuosa de resina híbrida acrílica-poliuretano alifático
Materia seca	33%
Viscosidad	22 – 25 s. (copa Ford nº4 a 20º)
Resistencia al desgaste	aprox. 30mg Taber CS-17/1000 rev.
Brillo Lange 60º	Mate 25%
C.O.V suministro	47g/l [Directiva 2004/CE (RD 227/2006) COV máx. 140 g/L]
Rendimiento	9-12m <sup>2</sup> /L
Tiempo de secado al tacto	30 – 40 min
Tiempo de secado repintado	3 – 5 h a 20°C y 60% de humedad
Temperatura de aplicación	5°C – 25°C

Tabla 16: Características barniz

Barniz al agua de acabado mate que proporciona una película de gran poder cubriente y buenas resistencias químicas y a la abrasión, se puede utilizar para barnizar madera de interiores, además contiene filtro UV. Las ventajas que presenta son que es de secado rápido, monocomponente, no desprende olores y es de fácil limpieza con agua. Para utilizar el producto la superficie a barnizar debe estar limpia y libre de polvo y se debe tener en consideración que el barniz no habrá alcanzado su máxima dureza hasta pasados 4 o 5 días. Con la finalidad de una adecuada conservación se recomienda guardarlo en un sitio fresco evitando tanto calores como fríos excesivos.

- Cola para madera

CONDICIONES DEL SUMINISTRO			
Material	Proveedor	Tipología	Cantidad
Cola blanca D3	Brico-Zona ( <a href="https://www.brico-zona.es/colas-adhesivos/fr-6391-cola-blanca-d3.html">https://www.brico-zona.es/colas-adhesivos/fr-6391-cola-blanca-d3.html</a> )	Líquido	Pallet de 48 cajas – 2ud/caja – 4kg/envase

Tabla 17: Condiciones suministro cola

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Naturaleza química	Acetato de polivinilo (PVA)
Contenido en sólidos	54 +/- 2%
Viscosidad	115 – 140 p
pH	2.5 – 3.5
Rendimiento	150-200m <sup>2</sup> /L
Tiempo abierto	9 – 11 min
Tiempo de unión	20 mín.
TIEMPO DE SECADO	RESISTENCIA A TRACCIÓN
5 min.	25 kg/cm <sup>3</sup>
10 min.	30 kg/cm <sup>3</sup>
60 min.	60 kg/cm <sup>3</sup>
24 h	75 kg/cm <sup>3</sup>
60s (80°/prensa platos)	50 kg/cm <sup>3</sup>

Tabla 18: Características cola

Adhesivo para madera resistente a la humedad, con gran poder de adherencia y resistencia al envejecimiento, se recomienda para trabajos de carpintería y ebanistería ya que se puede lijar y taladrar, no es inflamable y la película seca es totalmente transparente, con lo cual es compatible con todo tipo de barnices. Para su aplicación las superficies deben estar limpias y se debe aplicar el producto con una brocha, para garantizar la unión, se deben mantener bajo presión un mínimo de 20 minutos. Además, se trata de un producto homologado ya que cumple con la norma de esfuerzo D3 según la norma DIN EN 204 que garantiza su duración de las uniones en interiores con exposiciones frecuentes de corta duración a goteo o condensación de agua y/o fuerte exposición a humedad alta y en exteriores si no está expuesto al clima.

- Cola para madera y metal

<b>CONDICIONES DEL SUMINISTRO</b>			
Material	Proveedor	Tipología	Cantidad
Adhesivo de montaje	Wurth <a href="https://www.wurth.es/adhesivo-de-montaje-310ml">https://www.wurth.es/adhesivo-de-montaje-310ml</a>	Pasta	Cartucho de 310ml

Tabla 19: Condiciones suministro adhesivo montaje

<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>	
Contenido en sólidos	54 +/- 3%
Viscosidad	270000 mPa
Densidad a 20°C	1.13 g/ml
Temperatura de aplicación	+5°C – +30°C
Tiempo abierto	20 min.
Tiempo de unión	24h.
Resistencia térmica	entre -20°C hasta 70°C
Fuerza de tensión	450 N/cm <sup>2</sup>
Rendimiento	15m/cartucho en tiras de 5mm <sup>3</sup>

Tabla 20: Características adhesivo montaje

Adhesivo de base solvente libre de amianto y tolueno, para uniones de diferentes materiales mediante pegado rápido, de alta firmeza en interiores. Resistente al envejecimiento y a los rayos UVA, no es apto para materiales sensibles al disolvente. Para su aplicación la superficie debe estar limpia, seca y libre de grasas; aplicar el producto en una sola cara en forma de cordones o puntos separados entre sí. Para adherirlos, aplicar producto, presentar la pieza en una superficie de contacto, volver a separarla y esperar un mínimo de 5min y un máximo de 30min para que se evaporen los disolventes, volver a presentar las piezas y ejercer presión en la superficie para garantizar la unión. La temperatura de almacenaje para una correcta conservación es entre 5°C y 25°C, pudiéndose mantener hasta 12 meses.

### 3.1.2 Suministros

- Portalámparas



Portalámparas de plástico rosca E27 color negro

Referencia del proveedor: 110001

Empresa suministradora: Fabrica tu lámpara

Medidas: Ø37mm x 51mm

Imagen 51: Portalámparas

Los portalámparas se compran por unidades ya que están pensadas para la fabricación de lámparas DIY. El agujero por el que se inserta el cable presenta una rosca 10/100 que es la universal en accesorios de iluminación, el 10 se refiere al diámetro de la rosca y el 100 se refiere al recorrido de la tuerca en una vuelta entera, en estos casos solo recorre 1mm en cada vuelta, por otra parte, la rosca es E27 o Edison. Está fabricado en baquelita, un fenoplástico que no conduce la electricidad y es resistente al agua y a los solventes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS BAQUELITA	
Densidad	1.3 – 1.4 g/cm <sup>3</sup>
Tensión de flexión	135 MPa
Resistencia a tensión	120 MPa
Resistencia a compresión	300 MPa
Resistencia a aislamiento después de sumergir en agua	1x10 <sup>7</sup> Ω
Resistencia eléctrica paralela a las capas (aceite 90°)	20 kV
Absorción de agua (espesor 1.6mm)	182 mg
Temperatura de servicio	hasta 120°C

Tabla 21: Características baquelita

- Prisionero



Prisionero plástico negro y metal 10/100 cable decorativo

Referencia del proveedor: 210947

Empresa suministradora: Fabrica tu lámpara

Medidas: Ømáx 15mm x 28mm

Imagen 52: Prisionero

Los prisioneros o prensacables se compran por unidades ya que están pensadas para la fabricación de lamparas DIY. La parte superior ejerce como mordaza al regular el diámetro de apertura mientras que la rosca inferior presenta una métrica 10/100 que es la universal en accesorios de iluminación, el 10 se refiere al diámetro de la rosca y el 100 se refiere al recorrido de la tuerca en una vuelta entera, en estos casos solo recorre 1mm en cada vuelta. Está fabricado en baquelita para la parte superior y en hierro para la parte de la rosca.

PROPIEDADES HIERRO	
Densidad	7874 kg/m <sup>3</sup>
Punto fusión	1535°C
Punto crítico	-69°C – 50Pa
Conductividad térmica	80.2 W/(K·m)
Módulo de Young	21000 kg/mm <sup>3</sup>
Zona elástica	10 – 17 kg/mm <sup>2</sup>
Límite de rotura	18 – 29 kg/mm <sup>2</sup>
Dureza Brinell	45 – 55 HB

Tabla 22: Características hierro

- Tuerca



Imagen 53: Tuerca 10/100

Tuerca hexagonal de hierro  
Referencia del proveedor: 06161718  
Empresa suministradora: Artlumen  
Medidas: paso 10/100

Las tuercas hexagonales se compran por unidades ya que están pensadas para la fabricación de lamparas DIY. Presentan un paso de rosca de 10/100 que es el universal en accesorios de iluminación, el 10 se refiere al diámetro de la rosca y el 100 se refiere al recorrido de la tuerca en una vuelta entera, en estos casos solo recorre 1mm en cada vuelta. Está fabricada en hierro.

- Cable



Imagen 54: Cable 7mm

Cable decorativo textil a metros homologado color negro  
Referencia del proveedor: 100010  
Empresa suministradora: Fabrica tu lámpara  
Medidas: Sección 2x0,75mm – Ø7mm – Longitud según modelo

El cable se compra por metros, ya que la longitud depende del modelo, a la página Fabrica tu lámpara, se trata de un cable H03VV-F, ya que este es el indicado para las instalaciones móviles en el interior y para alimentación de aparatos electrodomésticos con esfuerzo mecánico mínimo. Este tipo de cable soporta una tensión nominal de 300/300V, una tensión de ensayo 2000 V C.A. y una temperatura máxima de 70°C. El conductor está fabricado en cobre electrolítico flexible (Clase V), el aislamiento es PVC tipo TI-2 y la cubierta PVC tipo TM-2. Cuenta con el certificado de seguridad AENOR n°HAR/000650.

PROPIEDADES COBRE ELECTROLÍTICO	
Densidad	8.94 g/cm <sup>3</sup>
Modulo elástico	127 GPa
Resistencia a tracción	220 MPa
Conductividad térmica	390 W/(K·m)
Conductividad eléctrica	58 MS/m
Límite elástico	150 MPa

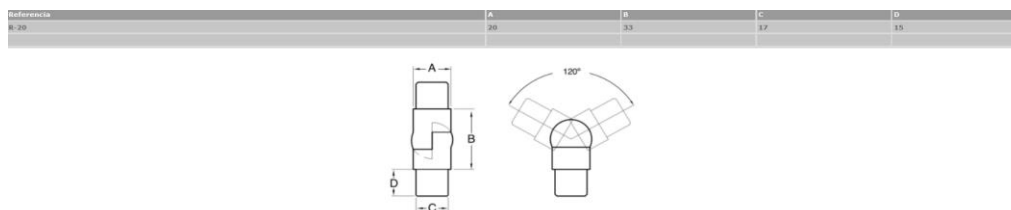
Tabla 23: Características cobre electrolítico

- Rótulas giro



Rótula para tubo de 20 mm  
Referencia del proveedor: R-20  
Empresa suministradora: Perfyde.  
Medidas: Ø20mm

Imagen 55: Rótula de giro



Las articulaciones se comprarán en packs de 12 unidades, ya que es la cantidad que se necesita para poder montar la familia completa de lámparas, al proveedor Perfyde. Están fabricados en fundición de acero inoxidable y cumplen con la norma de calidad AISI 304, en concreto se trata de acero inoxidable austenítico para embutición ACX 140.

PROPIEDADES ACERO ACX 140	
Composición química	C ≤0.050 Si ≤0.75 Mn ≤2 P ≤0.040 S ≤0.015 Cr 17.50 – 19 Ni 8 – 10
Modulo elástico (100°C)	194 GPa
Dureza Brinell	< 190 HB
Conductividad térmica (100°C)	17 W/(K·m)
Límite elástico	> 230 N/mm <sup>2</sup>

Tabla 24: Características acero ACX 140

- Tornillos para madera



Imagen 56: Tornillo SPAX 4x40mm

Tornillo ABC SPAX c/avell bicromatado 4X40  
Referencia del proveedor: ABC00440  
Empresa suministradora: Torras Suministros  
Medidas: Ø4mm x 40mm

Los tornillos ABC SPAX c/avell bicromatado 4X40 se comprarán en cajas de 125 unidades a la empresa Torras Suministros industriales. Presentan una punta especial que permite el óptimo enganche de las piezas. Están fabricados en acero templado con acabado bicromatado.

PROPIEDADES ACERO AL CARBONO	
Composición química	C 0.35% Si 0.29% Mn 0.5 – 0.8% P 0.035% S 0.035%
Densidad	7.85 g/cm <sup>3</sup>
Modulo elástico	207 GPa
Dureza Vickers – recocido	126
Conductividad térmica (0°C)	50.7 W/(K·m)

Tabla 25: Características acero al carbono



- Tornillos anclaje



DIN-965. Tornillo de rosca métrica con cabeza avellanada Ph. Zincado

Referencia del proveedor: VT9650420Z

Empresa suministradora: Index Space Studio

Imagen 57: Tornillo DIN-965 M4 Medidas: M4x20mm

Los tornillos DIN-965 los suministra la empresa Index Space Studio en cajas de 100 unidades. Presentan cabeza avellanada y huella Philips PH1, y están fabricados en acero de clase 4.8 con acabado zincado.

PROPIEDADES ACERO 4.8	
Resistencia tracción	400 N/mm <sup>2</sup>
Dureza Brinell	124 HB
Límite elástico inferior	320 N/mm <sup>2</sup>

Tabla 26: Características acero calidad 4.8

- Tuercas anclaje



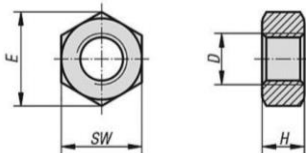
DIN-934. Tuerca hexagonal.

Referencia del proveedor: 07210-04

Empresa suministradora: Norelem

Medidas: E=7.66mm – H=3.2mm – SW=7mm – D=M4

Imagen 58: Tuerca DIN-934 M4



Las tuercas DIN-934 las suministra Norelem de manera individual, por lo que se compraran 100 unidades. Están fabricados en acero de clase 8 y con un acabado natural.

PROPIEDADES ACERO 8	
Resistencia tracción	800 N/mm <sup>2</sup>
Dureza Brinell	238 – 304 HB
Límite elástico al 0.2%	640 N/mm <sup>2</sup>

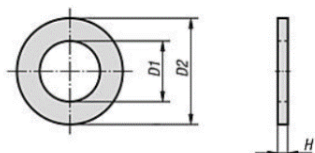
Tabla 27: Características acero calidad 8

- Arandelas anclaje



Arandelas versión media DIN EN ISO 7089 A  
Referencia del proveedor: 07300-04  
Empresa suministradora: Norelem  
Medidas: D1=M4 – D2=9mm – H=0.8mm

Imagen 59: Arandela DIN EN ISO 7089 A M4



Las arandelas DIN EN ISO 7089 A las suministra Norelem de manera individual, por lo que se compraran 100 unidades. Están fabricados en acero 140 HV y con un acabado natural.

- Anclaje base



Escuadra 39x28x22mm  
Referencia del proveedor: 19587036  
Empresa suministradora: Leroy Merlin  
Medidas: L=39mm – W=28mm – H=22mm

Imagen 60: Escuadra 39x28x22mm

Las escuadras las proporciona Leroy Melin en packs de 2 unidades. Están fabricadas en acero y presentan un acabado bicromatado.

- Fijaciones techo



Espárrago pequeño de expansión para colgar lámparas  
Referencia del proveedor: 211598  
Empresa suministradora: Fabrica tu lámpara  
Medidas: 100mm – M5/32

Imagen 61: Taco de vuelco

Los anclajes tipo taco de vuelco se suministran a partir de la empresa Fabrica tu lámpara dedicada a la venta de componentes para fabricación de lámparas DIY, se venden por unidades por lo que se adquirirán dos de ellas. Está fabricado en acero zincado.

- Interruptor de pie



Interruptor plano de pie negro  
Referencia del proveedor: 06132700  
Empresa suministradora: Artlumen  
Medidas: Ø70mm – 30mm altura

Imagen 62: Interruptor de pie

Interruptor de paso pensado para instalarse en la lámpara de pie, soporta una intensidad de hasta 2A y un voltaje de hasta 250V. Está fabricado en baquelita. Se suministra en unidades por la empresa Artlumen.

- Interruptor sobremesa



Imagen 63: Interruptor de paso

Interruptor de paso de color negro para lámparas  
Referencia del proveedor: 150014  
Empresa suministradora: Fabrica tu lámpara  
Medidas: 60x26x15mm

Interruptor de paso pensado para instalarse en la lámpara de sobremesa, soporta una intensidad de hasta 2A y está fabricado en baquelita. Se compra por unidades en la web de Fabrica tu lámpara.

- Clavija bipolar



Imagen 64: Clavija bipolar

Clavija bipolar 4mm. 10A – 250V, negra  
Referencia del proveedor: 104195  
Empresa suministradora: ALG sistemas  
Medidas: espigas 4mm

Clavija bipolar para realizar la conexión de los productos a la corriente, soporta una intensidad de hasta 10A y un voltaje de hasta 250V, las espigas son de 4mm y están protegidas por fundas aislantes. Está fabricada en baquelita color negro y se suministra en unidades por la empresa ALG sistemas.

### 3.2 Condiciones técnicas de fabricación y montaje

#### 3.2.1 Fresado CNC.

Piezas	Material
Tulipa 1	Madera de paulownia
Tulipa 2	
Cuerpo macho pequeño	
Cuerpo macho mediano	
Cuerpo macho grande	
Cuerpo hembra pequeño	
Cuerpo hembra mediano	
Cuerpo hembra grande	
Base 1	
Base 2	
Base 3	

Tabla 28: Piezas fresado CNC

El proceso de fresado consiste en el arranque de viruta del material mediante una herramienta de forma circular con múltiples filos llamada fresa cuyo movimiento principal de corte es circular y lo realiza la fresa al girar sobre su propio eje. En este proceso los filos de corte no trabajan de forma continua, solo durante una parte del giro, el resto del tiempo giran en vacío y permite su refrigeración. El fresado permite obtener una gran diversidad de superficies independientemente de su geometría, así mismo también permite mecanizar ranuras, entalladuras y dentados entre otros. Habitualmente las fresadoras presentan una base, la columna y el puente que sujetan el husillo, una consola que se desliza sobre las guías y dos carros que permiten el movimiento de la mesa de trabajo.



Imagen 66: Fresadora CNC (TEC-CAM 500)



Imagen 65: Proceso de fresado CNC



Imagen 67: Trabajo de la fresa

<b>CARACTERÍSTICAS FRESADORA TEC-CAM 500</b>	
Área de trabajo	2000x3000 mm
Mandril	1.5 kW / 2.2 kW refrigerado por agua
Guías	HIWIN de 25mm
Motores	Paso a paso – 2 en el eje X
Velocidad de desplazamiento	25 m/min
Materiales soportados	Metacrilato, placas de alta densidad, placas de baquelita, madera maciza, DM, PVC, PP, latón y aluminio

Tabla 29: Características fresadora TEC-CAM 500

Por otra parte, el control numérico consiste en un sistema de automatización de máquinas herramienta, la fresadora en este caso, que operan mediante comandos programados en un sistema de almacenamiento. Con la aplicación del CNC, aumenta la producción al tiempo que facilita la realización de operaciones de conformado difíciles de realizar con máquinas convencionales. La programación del código para el control numérico puede realizarse de forma manual o de forma automática, no obstante, la más utilizada es la automática, en la que el computador realiza los cálculos a partir de los datos suministrados y genera un programa que se traduce a lenguaje máquina adaptado para cada CNC.

Las fresadoras CNC son similares a las convencionales, no obstante, en las CNC, el código programado es el que controla los movimientos de los motores, los desplazamientos de la mesa, los carros y el husillo, además también se deben tener en cuenta una serie de requisitos que se explicarán a continuación.

En primer lugar, se debe considerar el máximo aprovechamiento de la materia prima, por lo que se intentarán producir las máximas piezas a partir de un solo tablero. Para esto se considerará igualmente el tamaño de la herramienta que se utilice, ya que esto condicionará el espacio posible entre las piezas.

Por otra parte, existen dos opciones para realizar el mecanizado de las piezas, se puede optar por realizar múltiples pasadas a velocidades bajas que produce cortes de gran calidad reduciendo así la necesidad de un lijado posterior, pero incrementa el tiempo de fabricación, o, por el contrario, velocidades altas y una profundidad de pasada mayor, con lo que se conseguiría un mecanizado más rápido, pero de menor calidad.

Finalmente, en las operaciones realizadas mediante fresado siempre hay que considerar que, si existen elementos con ángulos rectos internos, estos no podrán ser mecanizados debido a la geometría redondeada de las herramientas.

- Operaciones de mecanizado.

**Contorneado:** operación de fresado periférico que se utiliza para el mecanizado de contornos exteriores de piezas, así pues, en este caso se utilizará para generar la geometría exterior de las piezas del cuerpo y las tulipas. Se va a utilizar una fresa cilíndrica de punta plana.

**Ranurado:** operación de mecanizado de ranuras, se realiza mediante fresas de disco o fresas cilíndricas de mango, si las ranuras son rectangulares se obtienen simultáneamente los tres planos. Esta operación permitirá generar la cavidad por la que se conducirá el cable en las piezas del cuerpo mediante la utilización de una fresa cilíndrica de punta plana.

**Cajeado:** operación consistente en el vaciado de una superficie de la pieza según un contorno definido, se utilizarán cajas circulares para crear tanto los agujeros en los que se insertarán las varillas de unión como para los agujeros para la colocación de los mecanismos de giro. Se mecanizará mediante una fresa cilíndrica con punta de taladro para que no sea necesario un pretaladrado.

### 3.2.2 Corte por sierra.

Piezas	Material
Varillas unión	Madera de haya

Tabla 30: Piezas corte por sierra

El corte por sierra consiste en una hoja sin fin con el filo dentado, llamada cinta, guiada por encima y por debajo de la mesa para eliminar los desplazamientos laterales. La parte inferior recibe el impulso del motor que genera el movimiento de la cinta y la parte superior es arrastrada por ella.



CARACTERÍSTICAS SIERRA CINTA HOLZSTAR HBS 251	
Área de trabajo	290x290mm
Potencia	350W 220V
Capacidad máx. corte	245x120mm
Cinta	6mm
Velocidad	696 m/min
Conector aspiración 58mm Limitador de ángulos	

Tabla 31: Características sierra cinta HOLZSTAR HBS 251

Imagen 68: Sierra de cinta HOLZSTAR HBS 251

### 3.2.1 Barnizado, encolado, atornillado.

<b>Piezas</b>	<b>Operación</b>
Tulipa 1	Barnizado, encolado
Tulipa 2	Barnizado, encolado
Cuerpo macho pequeño	Barnizado, encolado, atornillado
Cuerpo macho mediano	Barnizado, encolado, atornillado
Cuerpo macho grande	Barnizado, encolado, atornillado
Cuerpo hembra pequeño	Barnizado, encolado, atornillado
Cuerpo hembra mediano	Barnizado, encolado, atornillado
Cuerpo hembra grande	Barnizado, encolado, atornillado
Base 1	Barnizado, atornillado
Base 2	Barnizado, atornillado
Base 3	Barnizado, atornillado
Varillas unión	Encolado

Tabla 32: Piezas operaciones de acabado

En las operaciones de acabado, compuestas por barnizado, encolado y atornillado, que se realizarán en las diferentes piezas, no será necesario el uso de maquinaria pesada ya que las llevarán a cabo los operarios en el propio taller de manera manual, ya que estas forman parte del montaje de los productos.





## Presupuesto

---



## Contenido

1.	Lámpara de techo.....	109
1.1	Tablas piezas.....	109
1.2	Tablas montaje.....	123
1.3	Cuadro resumen .....	124
2.	Lámpara de pie .....	125
2.1	Tablas piezas.....	125
2.2	Tablas montaje.....	135
2.3	Cuadro resumen .....	136
3.	Lámpara de sobremesa .....	137
3.1	Tablas piezas.....	137
3.2	Tablas montaje.....	147
3.3	Cuadro resumen .....	148



# 1. Lámpara de techo

## 1.1 Tablas piezas

<b>Tulipa – P01</b>			
<b>COSTE DE MATERIALES</b>			
MATERIA PRIMA			
Madera de paulownia			
-1 Tablero 1200x5000x240mm≈1.5 m <sup>3</sup>			
-Precio 350€/m <sup>3</sup>			
-Se necesitan 0.002m <sup>3</sup>			
	<b>Subtotal 1:</b>		<b>0.70€</b>
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS			
Barniz mate			
-Precio 16.05€/l			
-Supf. a barnizar: 0.17m <sup>2</sup>			
-Cantidad a usar: 0.017l			
	<b>Subtotal 2:</b>		<b>0.27€</b>
	<b>Total parcial 1:</b>		<b>0.97€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>			
MANO DE OBRA DIRECTA			
· Fresado CNC			
- Operario de segunda=13€/h			
- Tiempo de mecanizado=30sec=0,0083h			
			0.108€
· Barnizado de la pieza			
- Operario de segunda =13€/h			
- 100 ud./hora			
			0.13€
	<b>Subtotal 1:</b>		<b>0.238€</b>
OPERACIONES SUBCONTRATADAS			
			<b>0€</b>
	<b>Subtotal 2:</b>		<b>0€</b>
	<b>Total parcial 2:</b>		<b>0.238€</b>
<b>COSTE FABRICACIÓN:</b>	<b>TP1 + TP2 =</b>	<b>0.97€ + 0.238€</b>	<b>1.208€</b>

**Cuerpo – P02/P03**

**COSTE DE MATERIALES**

MATERIA PRIMA

Madera de paulownia

-1 Tablero 1200x5000x240mm≈1.5 m<sup>3</sup>

-Precio 350€/m<sup>3</sup>

-Se necesitan 0.0015m<sup>3</sup>

0.525€

**Subtotal 1: 0.525€**

PRODUCTOS SUBCONTRATADOS

Barniz mate

-Precio 16.05€/l

-Supf. a barnizar: 0.098m<sup>2</sup>

-Cantidad a usar: 0.0098l

0.157€

**Subtotal 2: 0.157€**

**Total parcial 1: 0.682€**

**COSTE DE LA MANO DE OBRA**

MANO DE OBRA DIRECTA

· Fresado CNC

- Operario de segunda=13€/h

- Tiempo de mecanizado=40sec=0,011h

0.144€

· Barnizado de la pieza

- Operario de segunda =13€/h

- 100 ud./hora

0.13€

**Subtotal 1: 0.274€**

OPERACIONES SUBCONTRATADAS

**Subtotal 2: 0€**

**Total parcial 2: 0.274€**

**COSTE FABRICACIÓN:**

TP1 + TP2 =

0.682€ + 0.274€

**0.956€**

<b>Base – P04</b>			
<b>COSTE DE MATERIALES</b>			
MATERIA PRIMA			
Madera de paulownia			
-1 Tablero 1200x5000x240mm≈1.5 m <sup>3</sup>			
-Precio 350€/m <sup>3</sup>			
-Se necesitan 0.0007m <sup>3</sup>			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0.245€</b>
			<b>0.245€</b>
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS			
Barniz mate			
-Precio 16.05€/l			
-Supf. a barnizar: 0.148m <sup>2</sup>			
-Cantidad a usar: 0.0148l			
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0.237€</b>
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0.237€</b>
		<b>Total parcial 1:</b>	<b>0.482€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>			
MANO DE OBRA DIRECTA			
· Fresado CNC			
- Operario de segunda=13€/h			
- Tiempo de mecanizado=20sec=0,0056h			
			<b>0.072€</b>
· Barnizado de la pieza			
- Operario de segunda =13€/h			
- 100 ud./hora			
			<b>0.13€</b>
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0.202€</b>
OPERACIONES SUBCONTRATADAS			
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0€</b>
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0€</b>
		<b>Total parcial 2:</b>	<b>0.202€</b>
<b>COSTE FABRICACIÓN:</b>	TP1 + TP2 =	0.482€ + 0.202€	<b>0.684€</b>

<b>Varilla</b>			
<b>COSTE DE MATERIALES</b>			
MATERIA PRIMA			
Madera de haya			
-1 varilla Ø10x1000mm			
-Precio 0.74€/ud			
-Se necesitan 30mm			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0.0222€</b>
			<b>0.0222€</b>
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS			
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0€</b>
		<b>Total parcial 1:</b>	<b>0.0222€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
OPERACIONES SUBCONTRATADAS			
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0€</b>
		<b>Total parcial 2:</b>	<b>0€</b>
<b>COSTE FABRICACIÓN:</b>	TP1 + TP2 =	0.0222€ + 0€	<b>0.0222€</b>



<b>Rótula</b>			
<b>COSTE DE MATERIALES</b>			
MATERIA PRIMA			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS			
Rótula de giro acero inoxidable			2€
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>2€</b>
		<b>Total parcial 1:</b>	<b>2€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
OPERACIONES SUBCONTRATADAS			
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0€</b>
		<b>Total parcial 2:</b>	<b>0€</b>
<b>COSTE FABRICACIÓN:</b>	<b>TP1 + TP2 =</b>	<b>2€ + 0€</b>	<b>2€</b>

<b>Portalámparas</b>			
<b>COSTE DE MATERIALES</b>			
MATERIA PRIMA			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS			
Portalámparas E27 negro			1.04€
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>1.04€</b>
		<b>Total parcial 1:</b>	<b>1.04€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
OPERACIONES SUBCONTRATADAS			
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0€</b>
		<b>Total parcial 2:</b>	<b>0€</b>
<b>COSTE FABRICACIÓN:</b>	TP1 + TP2 =	1.04€ + 0€	<b>1.04€</b>

<b>Prisionero</b>			
<b>COSTE DE MATERIALES</b>			
MATERIA PRIMA			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS			
Prisionero negro 10/100			0.60€
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0.60€</b>
		<b>Total parcial 1:</b>	<b>0.60€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
OPERACIONES SUBCONTRATADAS			
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0€</b>
		<b>Total parcial 2:</b>	<b>0€</b>
<b>COSTE FABRICACIÓN:</b>	TP1 + TP2 =	0.60€ + 0€	<b>0.60€</b>

<b>Cable</b>			
<b>COSTE DE MATERIALES</b>			
MATERIA PRIMA			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS			
Cable decorativo textil negro			
	- Precio 1.60€/m		
	- Longitud necesaria: 2m		3.20€
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>3.20€</b>
		<b>Total parcial 1:</b>	<b>3.20€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
OPERACIONES SUBCONTRATADAS			
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0€</b>
		<b>Total parcial 2:</b>	<b>0€</b>
<b>COSTE FABRICACIÓN:</b>	TP1 + TP2 =	3.20€ + 0€	<b>3.20€</b>

<b>Tuerca hexagonal</b>			
<b>COSTE DE MATERIALES</b>			
MATERIA PRIMA			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS			
Tuerca hexagonal de hierro 10/100			0.05€
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0.05€</b>
		<b>Total parcial 1:</b>	<b>0.05€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
OPERACIONES SUBCONTRATADAS			
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0€</b>
		<b>Total parcial 2:</b>	<b>0€</b>
<b>COSTE FABRICACIÓN:</b>	TP1 + TP2 =	0.05€ + 0€	<b>0.05€</b>

**Tornillo DIN-965**

<b>COSTE DE MATERIALES</b>			
MATERIA PRIMA			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS			
Tornillo DIN-965 M4x20mm			0.037€
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0.037€</b>
		<b>Total parcial 1:</b>	<b>0.037€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
OPERACIONES SUBCONTRATADAS			
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0€</b>
		<b>Total parcial 2:</b>	<b>0€</b>
<b>COSTE FABRICACIÓN:</b>	TP1 + TP2 =	0.037€ + 0€	<b>0.037€</b>

**Tuerca DIN-934****COSTE DE MATERIALES**

MATERIA PRIMA

**Subtotal 1: 0€**

PRODUCTOS SUBCONTRATADOS

Tuerca DIN-934 M4

0.08€

**Subtotal 2: 0.08€****Total parcial 1: 0.08€****COSTE DE LA MANO DE OBRA****Subtotal 1: 0€**

OPERACIONES SUBCONTRATADAS

**Subtotal 2: 0€****Total parcial 2: 0€****COSTE FABRICACIÓN:**

TP1 + TP2 =

0.08€ + 0€

**0.08€**

**Arandela DIN EN ISO 7089 A**

<b>COSTE DE MATERIALES</b>			
MATERIA PRIMA			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS			
Arandela DIN EN ISO 7089 A M4			0.035€
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0.035€</b>
		<b>Total parcial 1:</b>	<b>0.035€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
OPERACIONES SUBCONTRATADAS			
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0€</b>
		<b>Total parcial 2:</b>	<b>0€</b>
<b>COSTE FABRICACIÓN:</b>	TP1 + TP2 =	0.035€ + 0€	<b>0.035€</b>



<b>Escuadra</b>			
<b>COSTE DE MATERIALES</b>			
MATERIA PRIMA			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS			
Escuadra bicromatada 39x28x22mm - Pack 2ud.			1.10€
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>1.10€</b>
		<b>Total parcial 1:</b>	<b>1.10€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
OPERACIONES SUBCONTRATADAS			
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0€</b>
		<b>Total parcial 2:</b>	<b>0€</b>
<b>COSTE FABRICACIÓN:</b>	TP1 + TP2 =	1.10€ + 0€	<b>1.10€</b>

<b>Taco de vuelco</b>			
<b>COSTE DE MATERIALES</b>			
MATERIA PRIMA			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS			
Taco de vuelco M5/32 – 100mm			0.38€
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0.38€</b>
		<b>Total parcial 1:</b>	<b>0.38€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
OPERACIONES SUBCONTRATADAS			
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0€</b>
		<b>Total parcial 2:</b>	<b>0€</b>
<b>COSTE FABRICACIÓN:</b>	TP1 + TP2 =	0.38€ + 0€	<b>0.38€</b>

## 1.2 Tablas montaje

<b>Montaje</b>		
-Fijar sistema de abatimiento (Rótulas)		
Adhesivo de montaje (36.94€/l)		
- Supf. a encolar/agujero: 0.00126m <sup>2</sup>		
- Cantidad: 0.000026l/agujero		
- 0.00096€/agujero (x8)	0.0077€	
Operario de segunda (13€/h)		
- 40seg/rótula – 0.011h/rótula		
- 0.144€/rótula (x4)	0.5778€	<b>0.5855 €</b>
-Ensamblar y colocar sistema eléctrico		
Operario de segunda (13€/h)		
- 120seg – 0.033h	0.433€	<b>0.433€</b>
-Fijar varillas de unión – Ensamblar cuerpo		
Cola blanca (12.28€/l)		
- Supf. a encolar/agujero: 0.00024m <sup>2</sup>		
- Cantidad: 0.0000014l/agujero		
- 0.0000173€/agujero (x4)	0.000069€	
Operario de segunda (13€/h)		
- 20seg/varilla – 0.0056h/varilla		
- 0.072€/varilla (x2)	0.144€	<b>0.144069€</b>
-Unir base		
Operario de segunda (13€/h)		
- 10seg – 0.0028h	0.036€	<b>0.036€</b>
<b>TOTAL</b>		<b>1.198965€</b>

### 1.3 Cuadro resumen

<b>LÁMPARA DE TECHO</b>			
PIEZA	MANO DE OBRA/UD	MATERIAL/UD	TOTAL
Tulipa (2 ud)	0.238€	0.97€	2.416€
Cuerpo (2 ud)	0.274€	0.682€	1.912€
Base (1 ud)	0.202€	0.482€	0.684€
Varilla (2 ud)	0€	0.0222€	0.0444€
Rótula (4 ud)	0€	2€	8€
Portalámparas (1 ud)	0€	1.04€	1.04€
Prisionero (2 ud)	0€	0.60€	1.20€
Cable (1 ud)	0€	3.20€	3.20€
Tuerca hexagonal (1 ud)	0€	0.05€	0.05€
Tornillo DIN-965 (2 ud)	0€	0.037€	0.074€
Tuerca DIN-934 (2 ud)	0€	0.08€	0.16€
Arandela DIN EN ISO 7089 A (2 ud)	0€	0.035€	0.070€
Escuadra (1 ud)	0€	1.10€	1.10€
Taco de vuelco (2 ud)	0€	0.38€	0.75€
Montaje			1.198965€
<b>TOTAL</b>	<b>0.714€</b>	<b>10.6782€</b>	<b>21.899€</b>

## 2. Lámpara de pie

### 2.1 Tablas piezas

<b>Tulipa – P01</b>			
<b>COSTE DE MATERIALES</b>			
MATERIA PRIMA			
Madera de paulownia			
-1 Tablero 1200x5000x240mm≈1.5 m <sup>3</sup>			
-Precio 350€/m <sup>3</sup>			
-Se necesitan 0.002m <sup>3</sup>			
	<b>Subtotal 1:</b>		<b>0.70€</b>
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS			
Barniz mate			
-Precio 16.05€/l			
-Supf. a barnizar: 0.17m <sup>2</sup>			
-Cantidad a usar: 0.017l			
	<b>Subtotal 2:</b>		<b>0.27€</b>
	<b>Total parcial 1:</b>		<b>0.97€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>			
MANO DE OBRA DIRECTA			
· Fresado CNC			
- Operario de segunda=13€/h			
- Tiempo de mecanizado=30sec=0,0083h			
			0.108€
· Barnizado de la pieza			
- Operario de segunda =13€/h			
- 100 ud./hora			
			0.13€
	<b>Subtotal 1:</b>		<b>0.238€</b>
OPERACIONES SUBCONTRATADAS			
			<b>0€</b>
	<b>Subtotal 2:</b>		<b>0€</b>
	<b>Total parcial 2:</b>		<b>0.238€</b>
<b>COSTE FABRICACIÓN:</b>	<b>TP1 + TP2 =</b>	<b>0.97€ + 0.238€</b>	<b>1.208€</b>

<b>Cuerpo – P02.1/P03.1</b>			
<b>COSTE DE MATERIALES</b>			
MATERIA PRIMA			
Madera de paulownia			
-1 Tablero 1200x5000x240mm≈1.5 m <sup>3</sup>			
-Precio 350€/m <sup>3</sup>			
-Se necesitan 0.0146m <sup>3</sup>			
	<b>Subtotal 1:</b>		<b>5.11€</b>
			<b>5.11€</b>
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS			
Barniz mate			
-Precio 16.05€/l			
-Supf. a barnizar: 0.984m <sup>2</sup>			
-Cantidad a usar: 0.0984l			
	<b>Subtotal 2:</b>		<b>1.579€</b>
			<b>1.579€</b>
	<b>Total parcial 1:</b>		<b>6.689€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>			
MANO DE OBRA DIRECTA			
· Fresado CNC			
- Operario de primera=18€/h			
- Tiempo de mecanizado=120sec=0.0333h			
			<b>0.6€</b>
· Barnizado de la pieza			
- Operario de segunda =13€/h			
- 100 ud./hora			
			<b>0.13€</b>
	<b>Subtotal 1:</b>		<b>0.73€</b>
OPERACIONES SUBCONTRATADAS			
			<b>0€</b>
	<b>Subtotal 2:</b>		<b>0€</b>
	<b>Total parcial 2:</b>		<b>€</b>
<b>COSTE FABRICACIÓN:</b>	TP1 + TP2 =	6.689€ + 0.73€	<b>7.419€</b>

**Base – P04.1**

**COSTE DE MATERIALES**

MATERIA PRIMA

Madera de paulownia

-1 Tablero 1200x5000x240mm≈1.5 m<sup>3</sup>

-Precio 350€/m<sup>3</sup>

-Se necesitan 0.0004m<sup>3</sup>

0.126€

**Subtotal 1: 0.126€**

PRODUCTOS SUBCONTRATADOS

Barniz mate

-Precio 16.05€/l

-Supf. a barnizar: 0.126m<sup>2</sup>

-Cantidad a usar: 0.0126l

0.20223€

**Subtotal 2: 0.20223€**

**Total parcial 1: 0.32823€**

**COSTE DE LA MANO DE OBRA**

MANO DE OBRA DIRECTA

· Fresado CNC

- Operario de segunda=13€/h

- Tiempo de mecanizado=30sec=0.0083h

0.108€

· Barnizado de la pieza

- Operario de segunda =13€/h

- 100 ud./hora

0.13€

**Subtotal 1: 0.238€**

OPERACIONES SUBCONTRATADAS

**Subtotal 2: 0€**

**Total parcial 2: 0.238€**

**COSTE FABRICACIÓN:**

TP1 + TP2 =

0.32823€ + 0.238€

**0.56623€**

<b>Varilla</b>			
<b>COSTE DE MATERIALES</b>			
MATERIA PRIMA			
Madera de haya			
-1 varilla Ø10x1000mm			
-Precio 0.74€/ud			
-Se necesitan 30mm			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0.0222€</b>
			<b>0.0222€</b>
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS			
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0€</b>
		<b>Total parcial 1:</b>	<b>0.0222€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
OPERACIONES SUBCONTRATADAS			
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0€</b>
		<b>Total parcial 2:</b>	<b>0€</b>
<b>COSTE FABRICACIÓN:</b>	TP1 + TP2 =	0.0222€ + 0€	<b>0.0222€</b>



<b>Rótula</b>			
<b>COSTE DE MATERIALES</b>			
MATERIA PRIMA			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS			
Rótula de giro acero inoxidable			2€
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>2€</b>
		<b>Total parcial 1:</b>	<b>2€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
OPERACIONES SUBCONTRATADAS			
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0€</b>
		<b>Total parcial 2:</b>	<b>0€</b>
<b>COSTE FABRICACIÓN:</b>	<b>TP1 + TP2 =</b>	<b>2€ + 0€</b>	<b>2€</b>

<b>Portalámparas</b>			
<b>COSTE DE MATERIALES</b>			
MATERIA PRIMA			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS			
Portalámparas E27 negro			1.04€
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>1.04€</b>
		<b>Total parcial 1:</b>	<b>1.04€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
OPERACIONES SUBCONTRATADAS			
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0€</b>
		<b>Total parcial 2:</b>	<b>0€</b>
<b>COSTE FABRICACIÓN:</b>	TP1 + TP2 =	1.04€ + 0€	<b>1.04€</b>

<b>Cable</b>			
<b>COSTE DE MATERIALES</b>			
MATERIA PRIMA			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS			
Cable decorativo textil negro			
	- Precio 1.60€/m		
	- Longitud necesaria: 3m		4.80€
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>4.80€</b>
		<b>Total parcial 1:</b>	<b>4.80€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
OPERACIONES SUBCONTRATADAS			
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0€</b>
		<b>Total parcial 2:</b>	<b>0€</b>
<b>COSTE FABRICACIÓN:</b>	TP1 + TP2 =	4.80€ + 0€	<b>4.80€</b>

<b>Interruptor</b>			
<b>COSTE DE MATERIALES</b>			
MATERIA PRIMA			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS			
Interruptor plano de pie negro Ø70mm			
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0.74€</b>
		<b>Total parcial 1:</b>	<b>0.74€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
OPERACIONES SUBCONTRATADAS			
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0€</b>
		<b>Total parcial 2:</b>	<b>0€</b>
<b>COSTE FABRICACIÓN:</b>	TP1 + TP2 =	0.74€ + 0€	<b>0.74€</b>

<b>Clavija</b>			
<b>COSTE DE MATERIALES</b>			
MATERIA PRIMA			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS			
Clavija bipolar 4mm negra			
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0.66€</b>
		<b>Total parcial 1:</b>	<b>0.66€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
OPERACIONES SUBCONTRATADAS			
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0€</b>
		<b>Total parcial 2:</b>	<b>0€</b>
<b>COSTE FABRICACIÓN:</b>	TP1 + TP2 =	0.66€ + 0€	<b>0.66€</b>

### Tornillo ABC SPAX

<b>Tornillo ABC SPAX</b>			
<b>COSTE DE MATERIALES</b>			
MATERIA PRIMA			
	<b>Subtotal 1:</b>		<b>0€</b>
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS			
Tornillo cabeza plana ABC SPAX 4x40mm			
bicromatado			
	<b>Subtotal 2:</b>		<b>0.045€</b>
	<b>Total parcial 1:</b>		<b>0.045€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>			
	<b>Subtotal 1:</b>		<b>0€</b>
OPERACIONES SUBCONTRATADAS			
	<b>Subtotal 2:</b>		<b>0€</b>
	<b>Total parcial 2:</b>		<b>0€</b>
<b>COSTE FABRICACIÓN:</b>	TP1 + TP2 =	0.045€ + 0€	<b>0.045€</b>

## 2.2 Tablas montaje

<b>Montaje</b>		
-Fijar sistema de abatimiento (Rótulas)		
Adhesivo de montaje (36.94€/l)		
- Supf. a encolar/agujero: 0.00126m <sup>2</sup>		
- Cantidad: 0.000026l/agujero		
- 0.00096€/agujero (x8)	0.0077€	
Operario de segunda (13€/h)		
- 40seg/rótula – 0.011h/rótula		
- 0.144€/rótula (x4)	0.5778€	<b>0.5855 €</b>
-Ensamblar y colocar sistema eléctrico		
Operario de segunda (13€/h)		
- 120seg – 0.033h	0.433€	<b>0.433€</b>
-Fijar varillas de unión – Ensamblar cuerpo		
Cola blanca (12.28€/l)		
- Supf. a encolar/agujero: 0.00024m <sup>2</sup>		
- Cantidad: 0.0000014l/agujero		
- 0.0000173€/agujero (x12)	0.000208€	
Operario de segunda (13€/h)		
- 20seg/varilla – 0.0056h/varilla		
- 0.072€/varilla (x6)	0.432€	<b>0.432208€</b>
-Atornillar base		
Operario de segunda (13€/h)		
- 10seg – 0.0028h	0.036€	<b>0.036€</b>
<b>TOTAL</b>		<b>1.4871€</b>

### 2.3 Cuadro resumen

<b>LÁMPARA DE PIE</b>			
<b>PIEZA</b>	<b>MANO DE OBRA/UD</b>	<b>MATERIAL/UD</b>	<b>TOTAL</b>
Tulipa (2ud)	0.238€	0.97€	2.416€
Cuerpo (2ud)	0.73€	6.689€	14.838€
Base (1ud)	0.238€	0.32823€	0.56623€
Varilla (6ud)	0€	0.0222€	0.9882€
Rótula (4ud)	0€	2€	8€
Portalámparas (1ud)	0€	1.04€	1.04€
Cable (1ud)	0€	4.80€	4.80€
Interruptor (1ud)	0€	0.74€	0.74€
Clavija (1ud)	0€	0.66€	0.66€
Tornillo ABC SPAX 4x40mm (4ud)	0€	0.045€	0.18€
Montaje			1.4871€
<b>TOTAL</b>	<b>1.206€</b>	<b>17.29443€</b>	<b>35.31553€</b>



### 3. Lámpara de sobremesa

#### 3.1 Tablas piezas

<b>Tulipa – P01.1</b>			
<b>COSTE DE MATERIALES</b>			
MATERIA PRIMA			
Madera de paulownia			
-1 Tablero 1200x5000x240mm≈1.5 m <sup>3</sup>			
-Precio 350€/m <sup>3</sup>			
-Se necesitan 0.001m <sup>3</sup>			
	<b>Subtotal 1:</b>		<b>0.343€</b>
			<b>0.343€</b>
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS			
Barniz mate			
-Precio 16.05€/l			
-Supf. a barnizar: 0.119m <sup>2</sup>			
-Cantidad a usar: 0.0119l			
	<b>Subtotal 2:</b>		<b>0.19€</b>
			<b>0.19€</b>
	<b>Total parcial 1:</b>		<b>0.533€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>			
MANO DE OBRA DIRECTA			
· Fresado CNC			
- Operario de segunda=13€/h			
- Tiempo de mecanizado=25sec=0,0069h			
			<b>0.09€</b>
· Barnizado de la pieza			
- Operario de segunda =13€/h			
- 100 ud./hora			
			<b>0.13€</b>
	<b>Subtotal 1:</b>		<b>0.22€</b>
OPERACIONES SUBCONTRATADAS			
			<b>0€</b>
	<b>Subtotal 2:</b>		<b>0€</b>
			<b>0€</b>
	<b>Total parcial 2:</b>		<b>0.22€</b>
			<b>0.22€</b>
<b>COSTE FABRICACIÓN:</b>	<b>TP1 + TP2 =</b>	<b>0.533€ + 0.22€</b>	<b>0.753€</b>

<b>Cuerpo – P02.2/P03.2</b>			
<b>COSTE DE MATERIALES</b>			
MATERIA PRIMA			
Madera de paulownia			
-1 Tablero 1200x5000x240mm≈1.5 m <sup>3</sup>			
-Precio 350€/m <sup>3</sup>			
-Se necesitan 0.0024m <sup>3</sup>			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0.84€</b>
			<b>0.84€</b>
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS			
Barniz mate			
-Precio 16.05€/l			
-Supf. a barnizar: 0.236m <sup>2</sup>			
-Cantidad a usar: 0.0236l			
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0.379€</b>
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0.379€</b>
		<b>Total parcial 1:</b>	<b>1.219€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>			
MANO DE OBRA DIRECTA			
· Fresado CNC			
- Operario de primera=18€/h			
- Tiempo de mecanizado=90sec=0.0250h			
			<b>0.45€</b>
· Barnizado de la pieza			
- Operario de segunda =13€/h			
- 100 ud./hora			
			<b>0.13€</b>
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0.58€</b>
OPERACIONES SUBCONTRATADAS			
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0€</b>
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0€</b>
		<b>Total parcial 2:</b>	<b>0.58€</b>
<b>COSTE FABRICACIÓN:</b>	TP1 + TP2 =	1.219€ + 0.58€	<b>1.799€</b>

**Base – P04.2**

**COSTE DE MATERIALES**

MATERIA PRIMA

Madera de paulownia

-1 Tablero 1200x5000x240mm≈1.5 m<sup>3</sup>

-Precio 350€/m<sup>3</sup>

-Se necesitan 0.0003m<sup>3</sup>

0.1015€

**Subtotal 1: 0.1015€**

PRODUCTOS SUBCONTRATADOS

Barniz mate

-Precio 16.05€/l

-Supf. a barnizar: 0.098m<sup>2</sup>

-Cantidad a usar: 0.0098l

0.1573€

**Subtotal 2: 0.1573€**

**Total parcial 1: 0.2588€**

**COSTE DE LA MANO DE OBRA**

MANO DE OBRA DIRECTA

· Fresado CNC

- Operario de segunda=13€/h

- Tiempo de mecanizado=30sec=0.0083h

0.108€

· Barnizado de la pieza

- Operario de segunda =13€/h

- 100 ud./hora

0.13€

**Subtotal 1: 0.238€**

OPERACIONES SUBCONTRATADAS

**Subtotal 2: 0€**

**Total parcial 2: 0.238€**

**COSTE FABRICACIÓN:**

TP1 + TP2 =

0.2588€ + 0.238€

**0.4968€**

<b>Varilla</b>			
<b>COSTE DE MATERIALES</b>			
MATERIA PRIMA			
Madera de haya			
-1 varilla Ø10x1000mm			
-Precio 0.74€/ud			
-Se necesitan 15mm			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0.0111€</b>
			<b>0.0111€</b>
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS			
			0€
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0€</b>
		<b>Total parcial 1:</b>	<b>0.0111€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
OPERACIONES SUBCONTRATADAS			
			0€
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0€</b>
		<b>Total parcial 2:</b>	<b>0€</b>
<b>COSTE FABRICACIÓN:</b>	TP1 + TP2 =	0.0111€ + 0€	<b>0.0111€</b>

<b>Rótula</b>			
<b>COSTE DE MATERIALES</b>			
MATERIA PRIMA			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS			
Rótula de giro acero inoxidable			
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>2€</b>
		<b>Total parcial 1:</b>	<b>2€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
OPERACIONES SUBCONTRATADAS			
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0€</b>
		<b>Total parcial 2:</b>	<b>0€</b>
<b>COSTE FABRICACIÓN:</b>	<b>TP1 + TP2 =</b>	<b>2€ + 0€</b>	<b>2€</b>

<b>Portalámparas</b>			
<b>COSTE DE MATERIALES</b>			
MATERIA PRIMA			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS			
Portalámparas E27 negro			1.04€
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>1.04€</b>
		<b>Total parcial 1:</b>	<b>1.04€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
OPERACIONES SUBCONTRATADAS			
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0€</b>
		<b>Total parcial 2:</b>	<b>0€</b>
<b>COSTE FABRICACIÓN:</b>	TP1 + TP2 =	1.04€ + 0€	<b>1.04€</b>

<b>Cable</b>			
<b>COSTE DE MATERIALES</b>			
MATERIA PRIMA			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS			
Cable decorativo textil negro			
	- Precio 1.60€/m		
	- Longitud necesaria: 2m		3.20€
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>3.20€</b>
		<b>Total parcial 1:</b>	<b>3.20€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
OPERACIONES SUBCONTRATADAS			
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0€</b>
		<b>Total parcial 2:</b>	<b>0€</b>
<b>COSTE FABRICACIÓN:</b>	TP1 + TP2 =	3.20€ + 0€	<b>3.20€</b>

<b>Interruptor</b>			
<b>COSTE DE MATERIALES</b>			
MATERIA PRIMA			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS			
Interruptor de paso negro			2.20€
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>2.20€</b>
		<b>Total parcial 1:</b>	<b>2.20€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
OPERACIONES SUBCONTRATADAS			
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0€</b>
		<b>Total parcial 2:</b>	<b>0€</b>
<b>COSTE FABRICACIÓN:</b>	TP1 + TP2 =	2.20€ + 0€	<b>2.20€</b>



<b>Clavija</b>			
<b>COSTE DE MATERIALES</b>			
MATERIA PRIMA			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS			
Clavija bipolar 4mm negra			
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0.66€</b>
		<b>Total parcial 1:</b>	<b>0.66€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
OPERACIONES SUBCONTRATADAS			
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0€</b>
		<b>Total parcial 2:</b>	<b>0€</b>
<b>COSTE FABRICACIÓN:</b>	TP1 + TP2 =	0.66€ + 0€	<b>0.66€</b>

### Tornillo ABC SPAX

<b>COSTE DE MATERIALES</b>			
MATERIA PRIMA			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
PRODUCTOS SUBCONTRATADOS			
Tornillo cabeza plana ABC SPAX 4x40mm			
bicromatado			
		0.045€	0.045€
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0.045€</b>
		<b>Total parcial 1:</b>	<b>0.045€</b>
<b>COSTE DE LA MANO DE OBRA</b>			
		<b>Subtotal 1:</b>	<b>0€</b>
OPERACIONES SUBCONTRATADAS			
		<b>Subtotal 2:</b>	<b>0€</b>
		<b>Total parcial 2:</b>	<b>0€</b>
<b>COSTE FABRICACIÓN:</b>	TP1 + TP2 =	0.045€ + 0€	<b>0.045€</b>

### 3.2 Tablas montaje

<b>Montaje</b>		
-Fijar sistema de abatimiento (Rótulas)		
Adhesivo de montaje (36.94€/l)		
- Supf. a encolar/agujero: 0.00126m <sup>2</sup>		
- Cantidad: 0.000026l/agujero		
- 0.00096€/agujero (x8)	0.0077€	
Operario de segunda (13€/h)		
- 40seg/rótula – 0.011h/rótula		
- 0.144€/rótula (x4)	0.5778€	<b>0.5855 €</b>
-Ensamblar y colocar sistema eléctrico		
Operario de segunda (13€/h)		
- 120seg – 0.033h	0.433€	<b>0.433€</b>
-Fijar varillas de unión – Ensamblar cuerpo		
Cola blanca (12.28€/l)		
- Supf. a encolar/agujero: 0.00024m <sup>2</sup>		
- Cantidad: 0.0000014l/agujero		
- 0.0000173€/agujero (x8)	0.000139€	
Operario de segunda (13€/h)		
- 20seg/varilla – 0.0056h/varilla		
- 0.072€/varilla (x4)	0.288€	<b>0.288139€</b>
-Atornillar base		
Operario de segunda (13€/h)		
- 10seg – 0.0028h	0.036€	<b>0.036€</b>
<b>TOTAL</b>		<b>1.343035€</b>

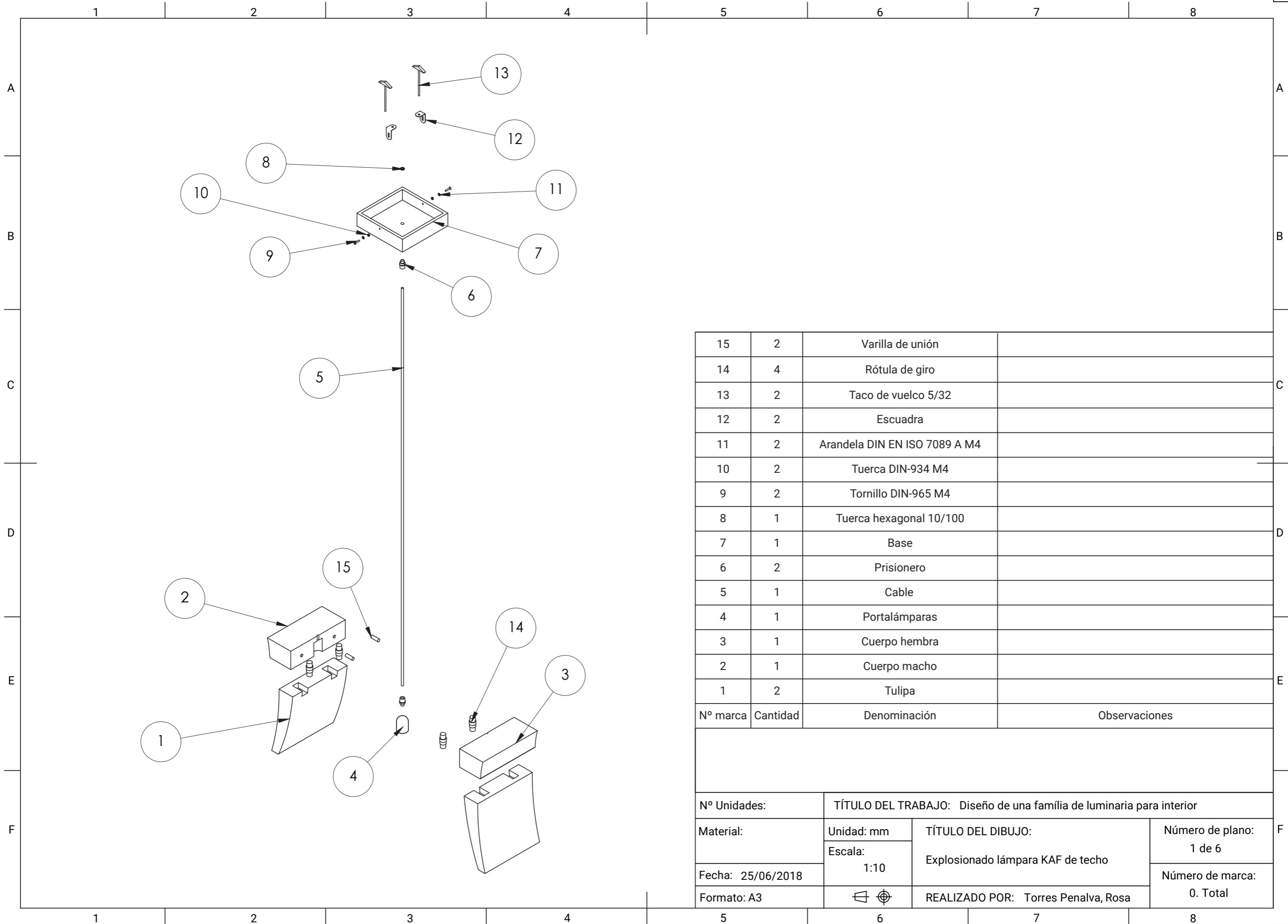
### 3.3 Cuadro resumen

<b>LÁMPARA DE SOBREMESA</b>			
<b>PIEZA</b>	<b>MANO DE OBRA/UD</b>	<b>MATERIAL/UD</b>	<b>TOTAL</b>
Tulipa (2ud)	0.22€	0.533€	1.506€
Cuerpo (2ud)	0.58€	1.219€	3.598€
Base (1ud)	0.238€	0.2588€	0.9936€
Varilla (4ud)	0€	0.0111€	0.0666€
Rótula (4ud)	0€	2€	8€
Portalámparas (1ud)	0€	1.04€	1.04€
Cable (1ud)	0€	3.20€	3.20€
Interruptor (1ud)	0€	2.20€	2.20€
Clavija (1ud)	0€	0.66€	0.66€
Tornillo ABC SPAX 4x40mm (4ud)	0€	0.045€	0.18€
Montaje			1.343035€
<b>TOTAL</b>	<b>1.038€</b>	<b>11.1669€</b>	<b>22.787235€</b>

## Planos

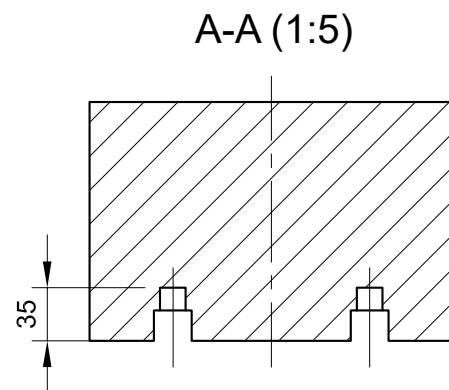
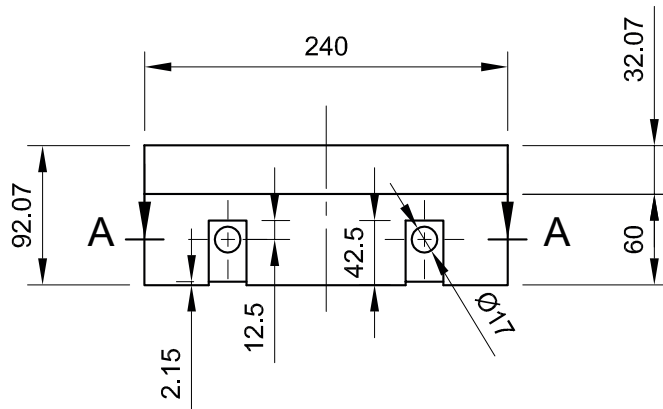
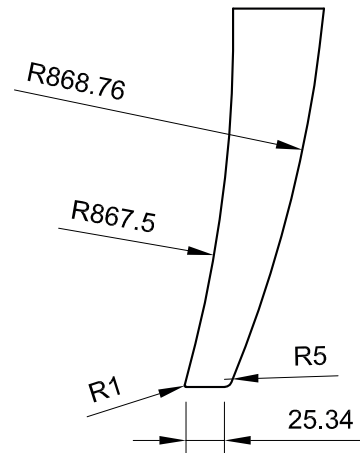
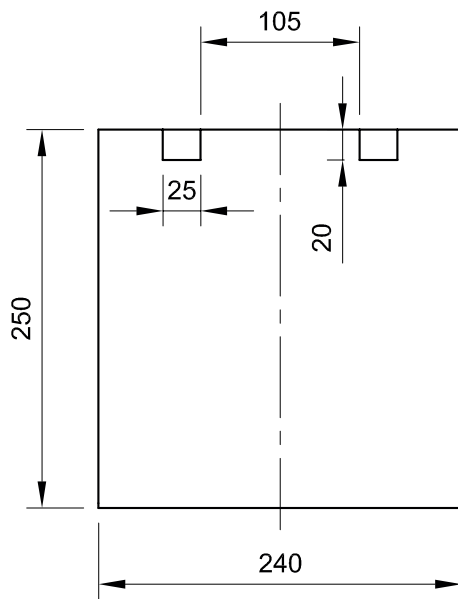
---





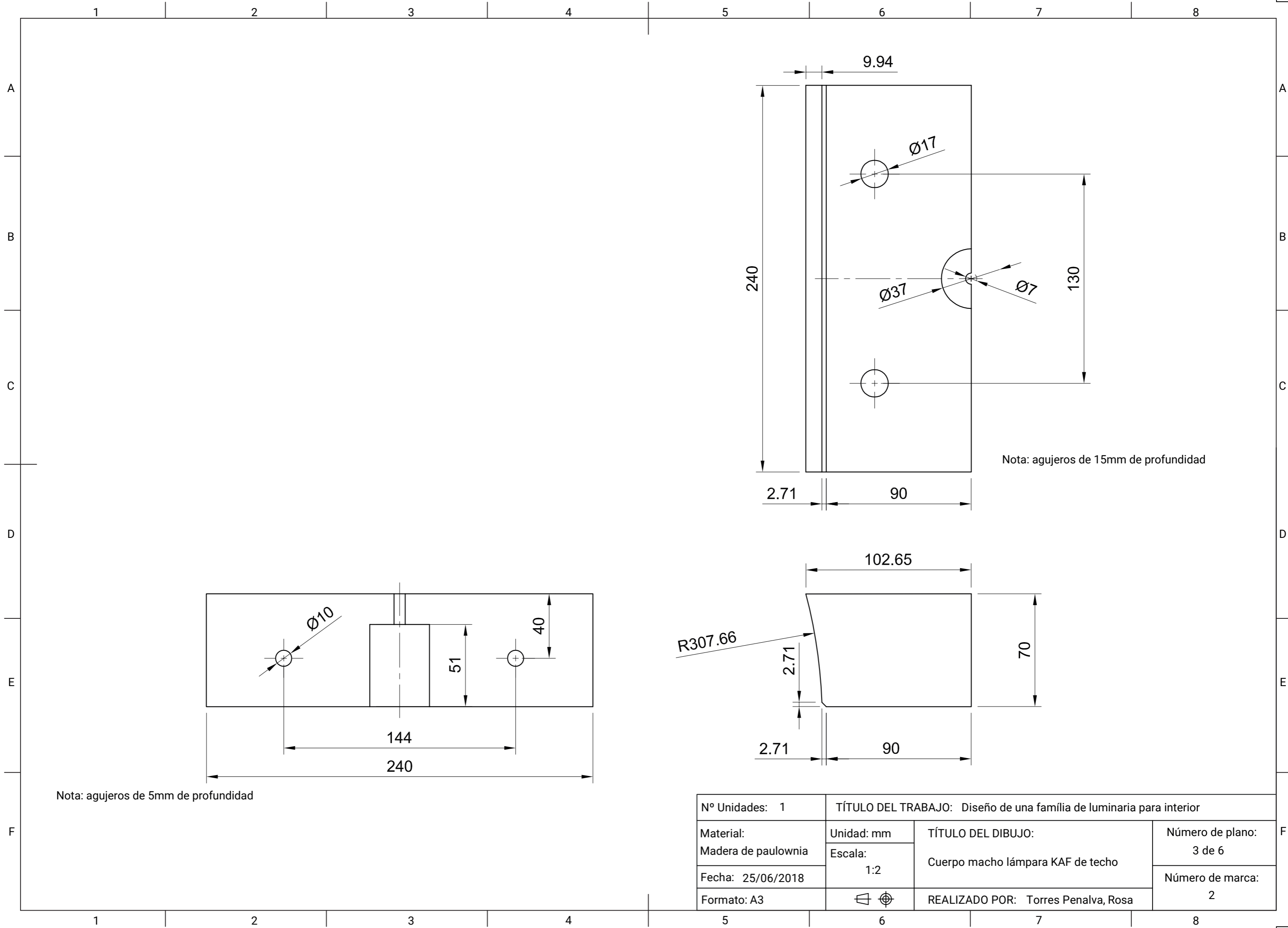
15	2	Varilla de unión	
14	4	Rótula de giro	
13	2	Taco de vuelco 5/32	
12	2	Escuadra	
11	2	Arandela DIN EN ISO 7089 A M4	
10	2	Tuerca DIN-934 M4	
9	2	Tornillo DIN-965 M4	
8	1	Tuerca hexagonal 10/100	
7	1	Base	
6	2	Prisionero	
5	1	Cable	
4	1	Portalámparas	
3	1	Cuerpo hembra	
2	1	Cuerpo macho	
1	2	Tulipa	
Nº marca	Cantidad	Denominación	Observaciones

Nº Unidades:		TÍTULO DEL TRABAJO: Diseño de una familia de luminaria para interior	
Material:	Unidad: mm	TÍTULO DEL DIBUJO: Explosionado lámpara KAF de techo	Número de plano: 1 de 6
	Escala: 1:10		Número de marca: 0. Total
Fecha: 25/06/2018		REALIZADO POR: Torres Penalva, Rosa	
Formato: A3			



Nº Unidades: 2	TÍTULO DEL TRABAJO: Diseño de una familia de luminaria para interior		
Material: Madera de paulownia	Unidad: mm Escala: 1:5	TÍTULO DEL DIBUJO: Tulipa lámpara KAF de techo	Número de plano: 2 de 6
Fecha: 25/06/2018			Número de marca: 1
Formato: A4		REALIZADO POR: Torres Penalva, Rosa	

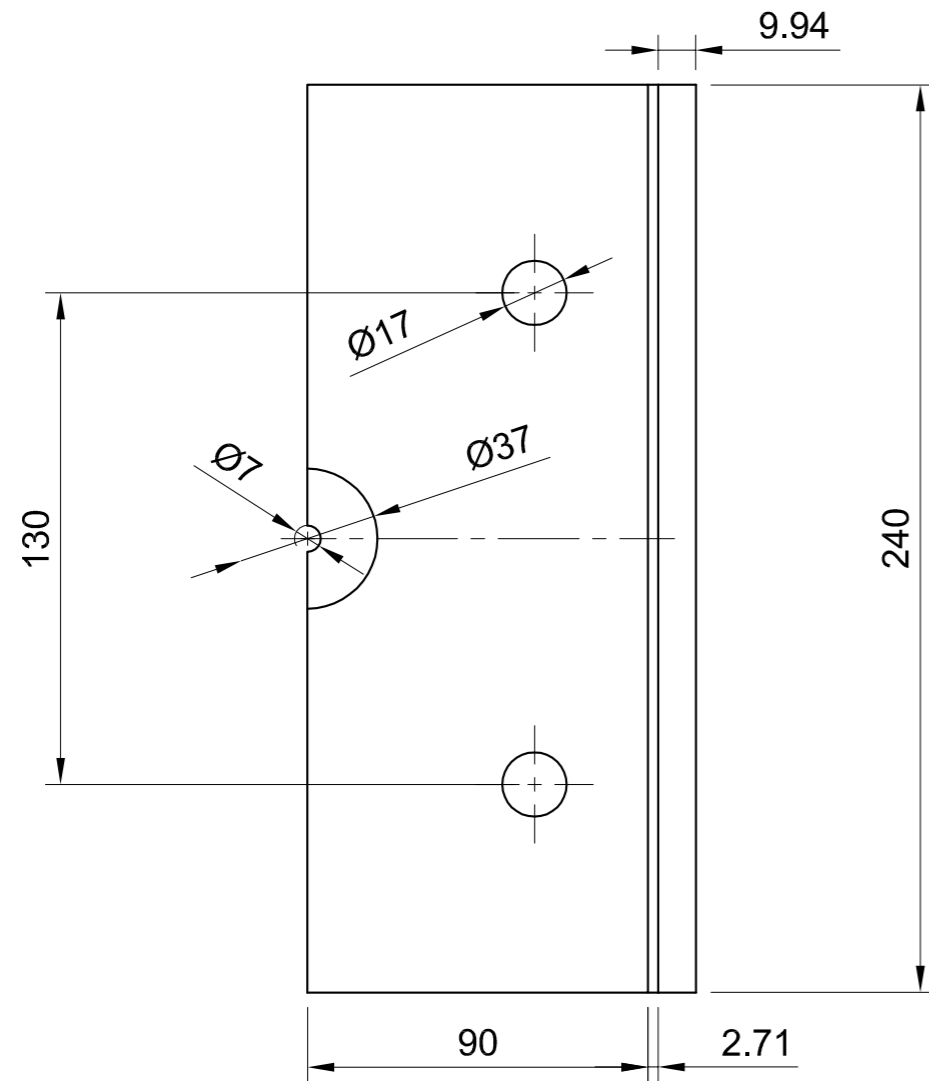




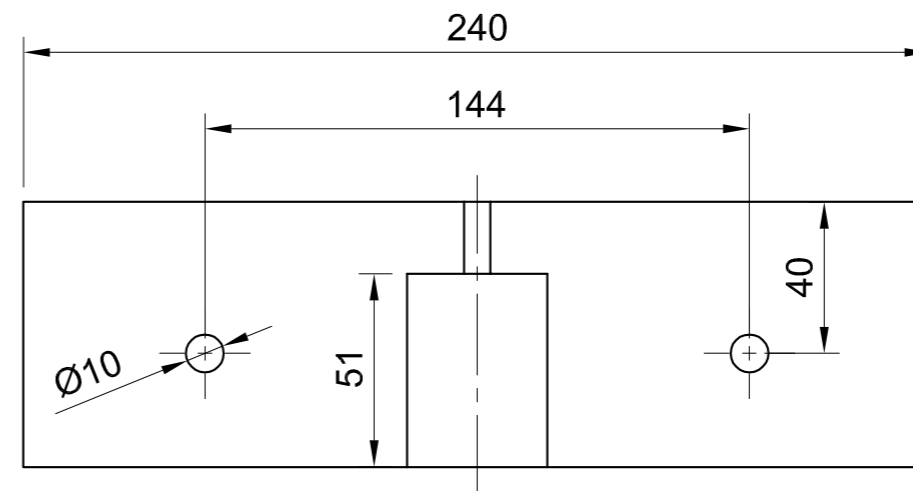
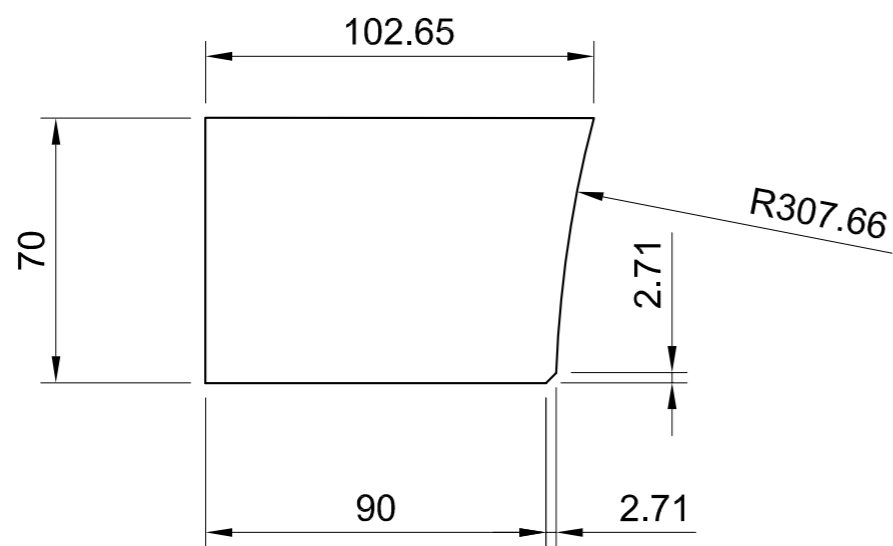
Nota: agujeros de 15mm de profundidad

Nota: agujeros de 5mm de profundidad

Nº Unidades: 1	TÍTULO DEL TRABAJO: Diseño de una familia de luminaria para interior		
Material: Madera de paulownia	Unidad: mm	TÍTULO DEL DIBUJO: Cuerpo macho lámpara KAF de techo	Número de plano: 3 de 6
	Escala: 1:2		Número de marca: 2
Fecha: 25/06/2018	REALIZADO POR: Torres Penalva, Rosa		
Formato: A3			

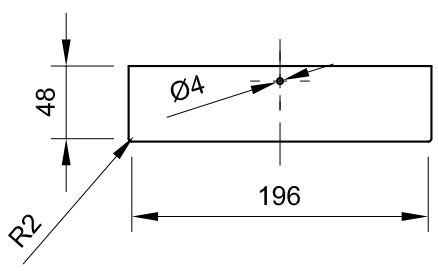
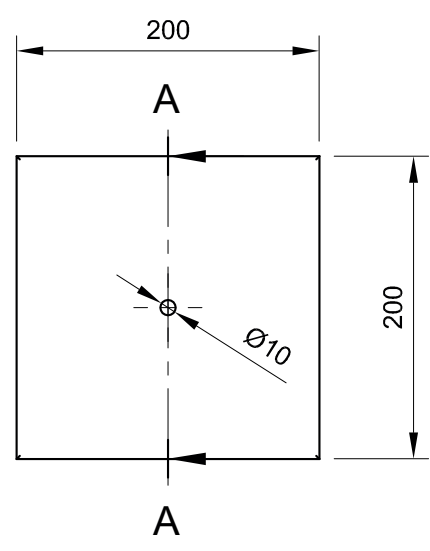
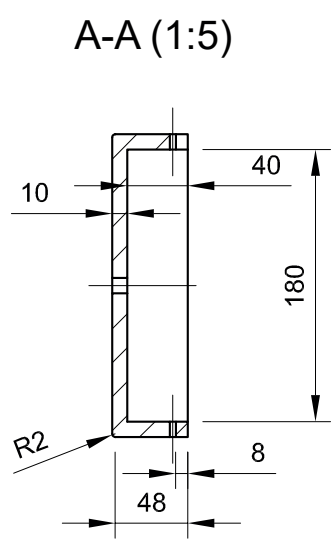


Nota: agujeros de 15mm de profundidad

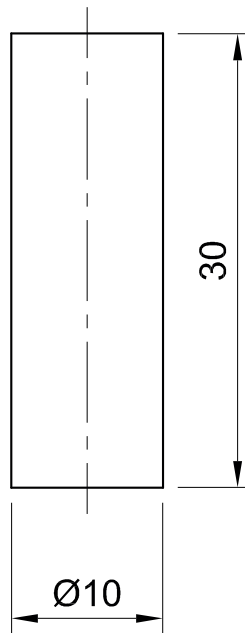


Nota: agujeros de 25mm de profundidad

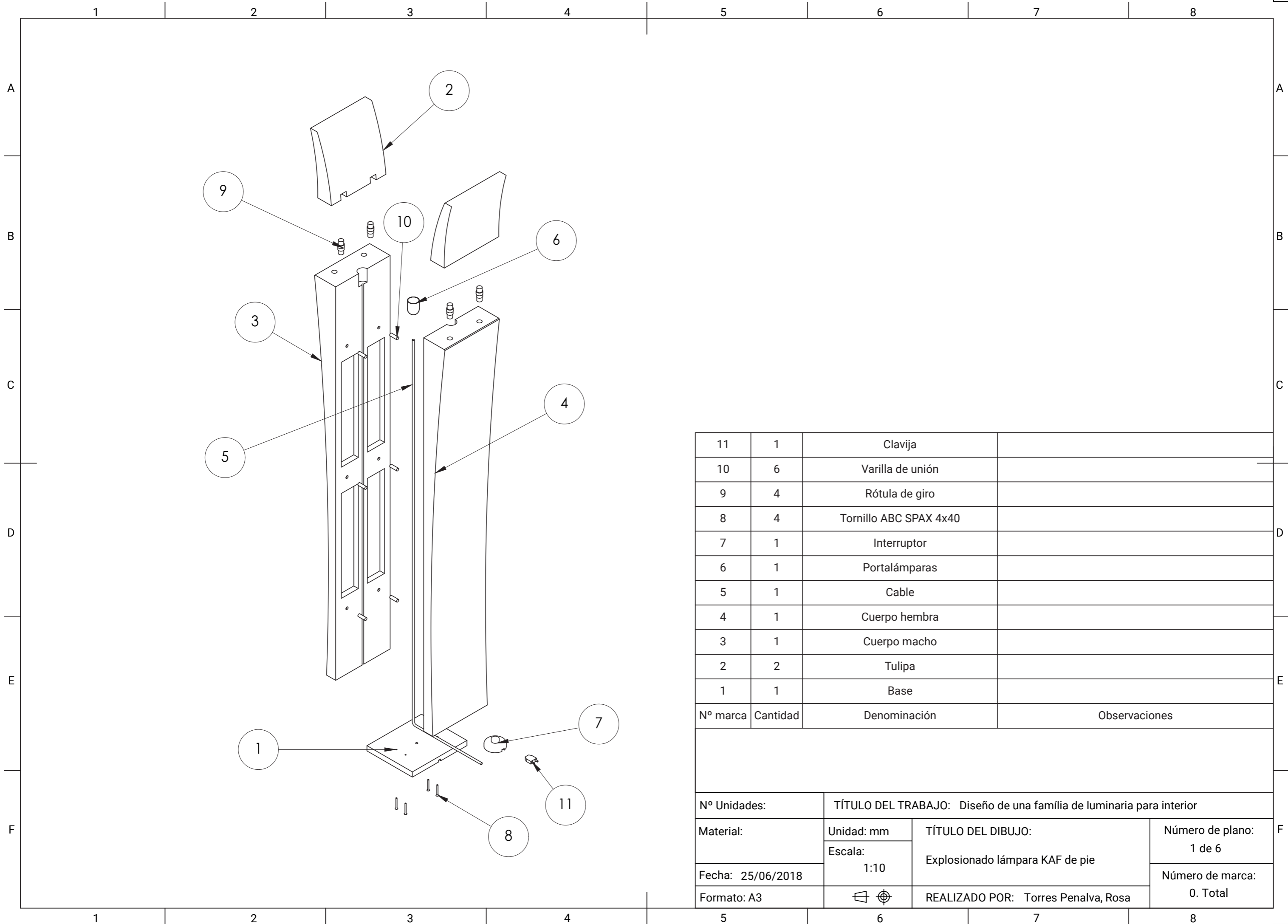
Nº Unidades: 1	TÍTULO DEL TRABAJO: Diseño de una familia de luminaria para interior		
Material: Madera de paulownia	Unidad: mm	TÍTULO DEL DIBUJO: Cuerpo hembra lámpara KAF de techo	Número de plano: 4 de 6
Fecha: 25/06/2018	Escala: 1:2		Número de marca: 3
Formato: A3		REALIZADO POR: Torres Penalva, Rosa	



Nº Unidades: 1	TÍTULO DEL TRABAJO: Diseño de una familia de luminaria para interior		
Material: Madera de paulownia	Unidad: mm	TÍTULO DEL DIBUJO: Base lámpara KAF de techo	Número de plano: 5 de 6
Fecha: 25/06/2018	Escala: 1:5		Número de marca: 7
Formato: A4		REALIZADO POR: Torres Penalva, Rosa	

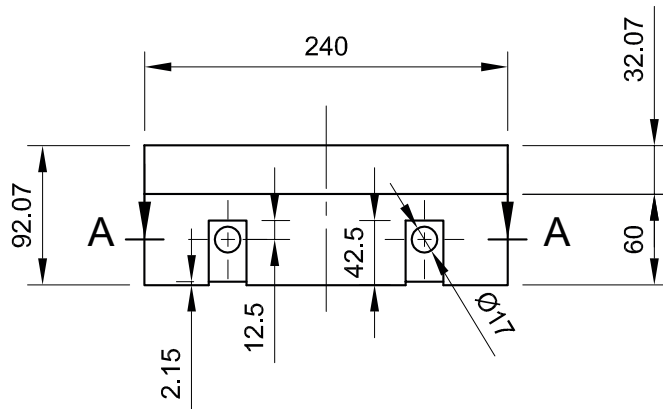
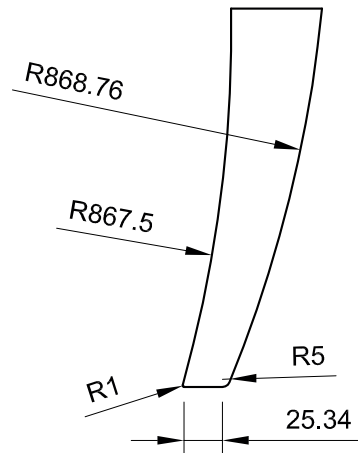
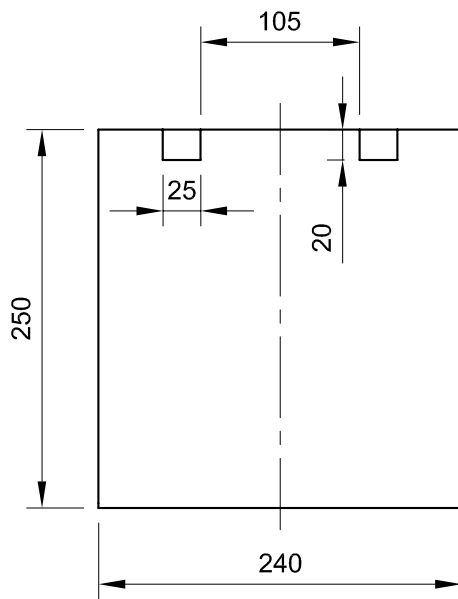


Nº Unidades: 2	TÍTULO DEL TRABAJO: Diseño de una familia de luminaria para interior		
Material: Madera de haya	Unidad: mm	TÍTULO DEL DIBUJO: Varilla de unión	Número de plano: 6 de 6
Fecha: 25/06/2018	Escala: 2:1		Número de marca:
Formato: A4		REALIZADO POR: Torres Penalva, Rosa	15

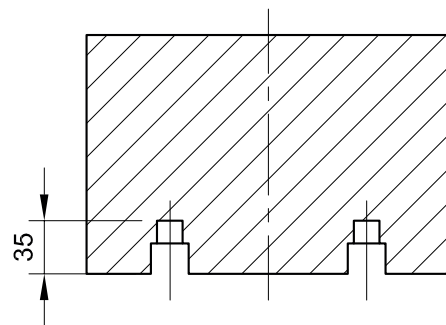



11	1	Clavija	
10	6	Varilla de unión	
9	4	Rótula de giro	
8	4	Tornillo ABC SPAX 4x40	
7	1	Interruptor	
6	1	Portalámparas	
5	1	Cable	
4	1	Cuerpo hembra	
3	1	Cuerpo macho	
2	2	Tulipa	
1	1	Base	
Nº marca	Cantidad	Denominación	Observaciones

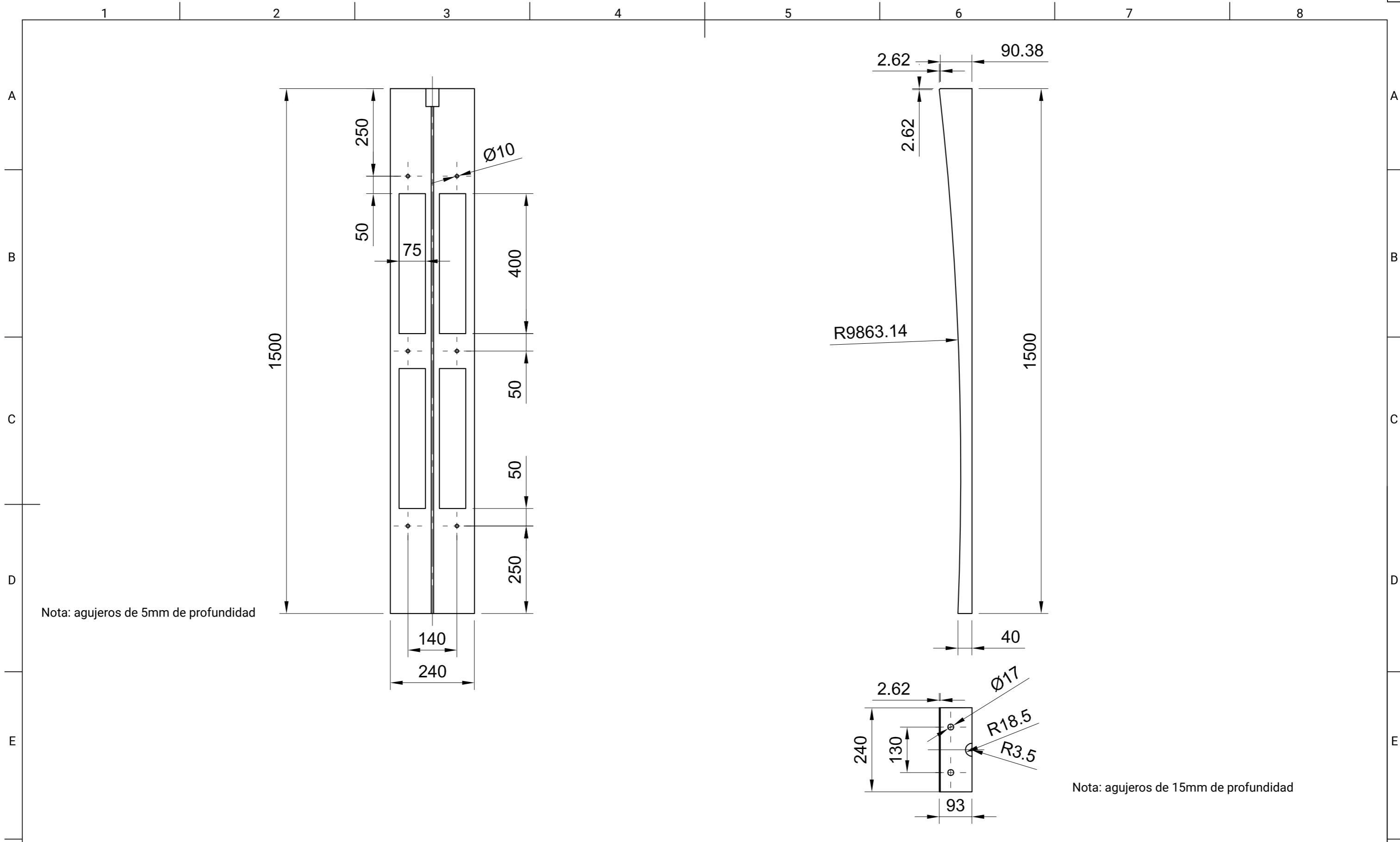
Nº Unidades:		TÍTULO DEL TRABAJO: Diseño de una familia de luminaria para interior	
Material:	Unidad: mm	TÍTULO DEL DIBUJO: Explosionado lámpara KAF de pie	Número de plano: 1 de 6
	Escala: 1:10		Número de marca: 0. Total
Fecha: 25/06/2018		REALIZADO POR: Torres Penalva, Rosa	
Formato: A3			



A-A (1:5)





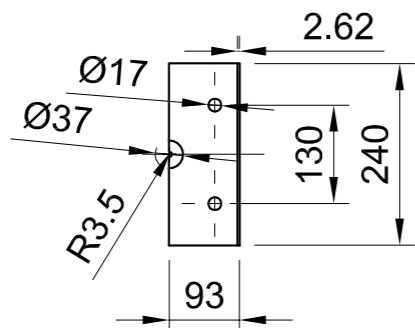
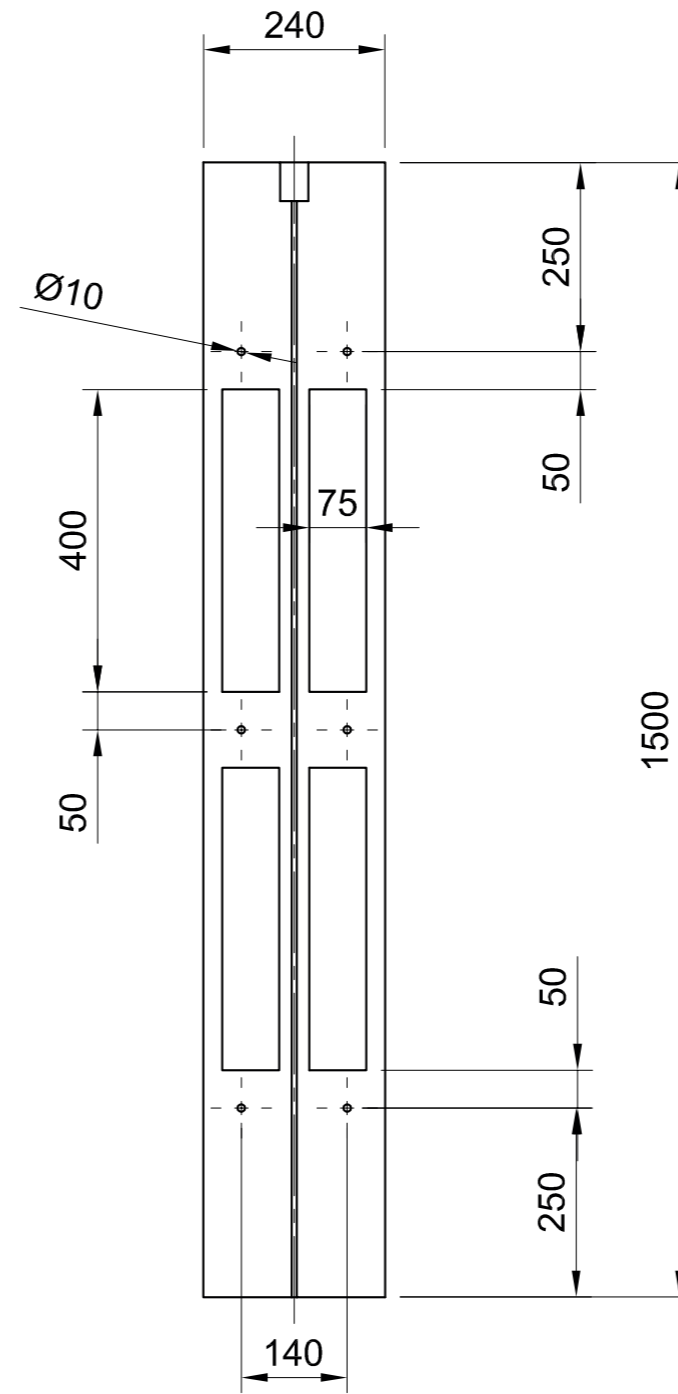
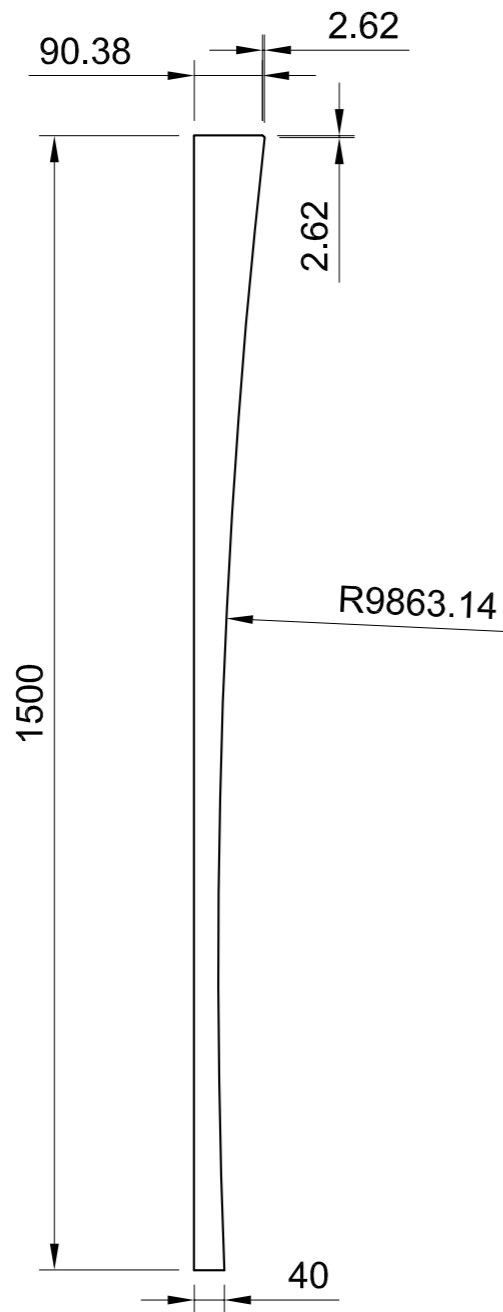
Nº Unidades: 2	TÍTULO DEL TRABAJO: Diseño de una familia de luminaria para interior		
Material: Madera de paulownia	Unidad: mm	TÍTULO DEL DIBUJO: Tulipa lámpara KAF de pie	Número de plano: 2 de 6
	Escala: 1:5		Número de marca: 2
Fecha: 25/06/2018		REALIZADO POR: Torres Penalva, Rosa	
Formato: A4			



Nota: agujeros de 5mm de profundidad

Nota: agujeros de 15mm de profundidad

Nº Unidades: 1	TÍTULO DEL TRABAJO: Diseño de una familia de luminaria para interior		
Material: Madera de paulownia	Unidad: mm Escala: 1:10	TÍTULO DEL DIBUJO: Cuerpo macho lámpara KAF de pie	Número de plano: 3 de 6
Fecha: 25/06/2018		REALIZADO POR: Torres Penalva, Rosa	Número de marca: 3
Formato: A3	 		

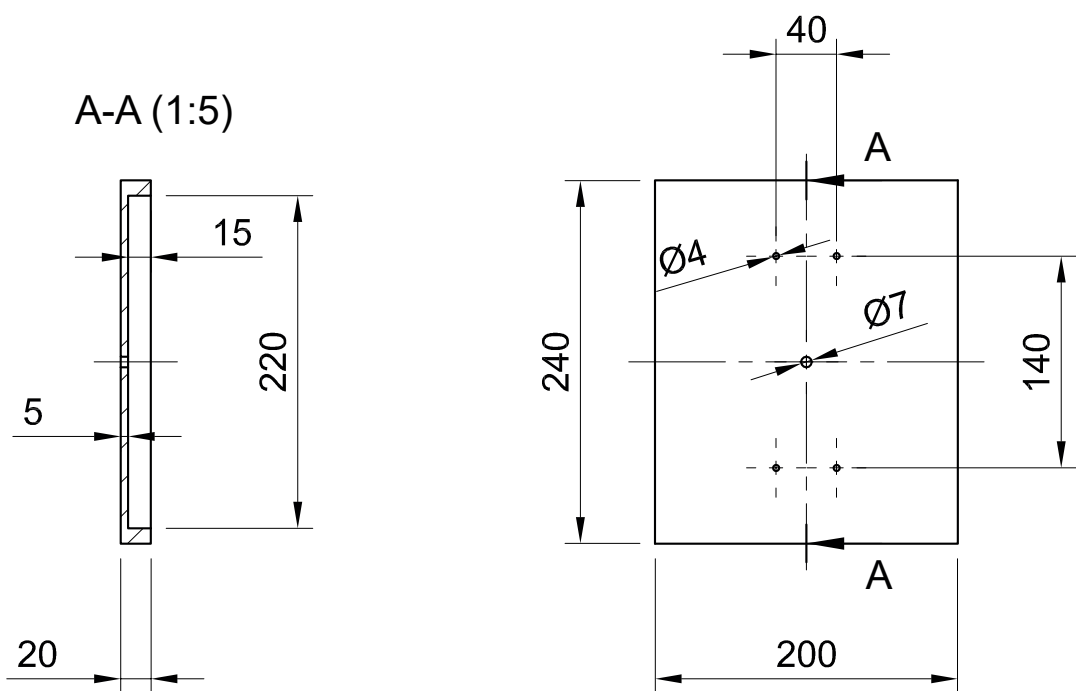


Nota: agujeros de 15mm de profundidad

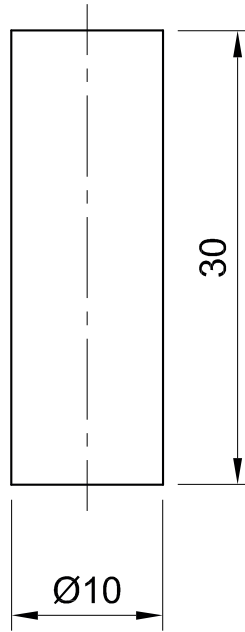
Nota: agujeros de 25mm de profundidad

Nº Unidades: 1	TÍTULO DEL TRABAJO: Diseño de una familia de luminaria para interior		
Material: Madera de paulownia	Unidad: mm	TÍTULO DEL DIBUJO: Cuerpo hembra lámpara KAF de pie	Número de plano: 4 de 6
Fecha: 25/06/2018	Escala: 1:10		Número de marca: 4
Formato: A3		REALIZADO POR: Torres Penalva, Rosa	

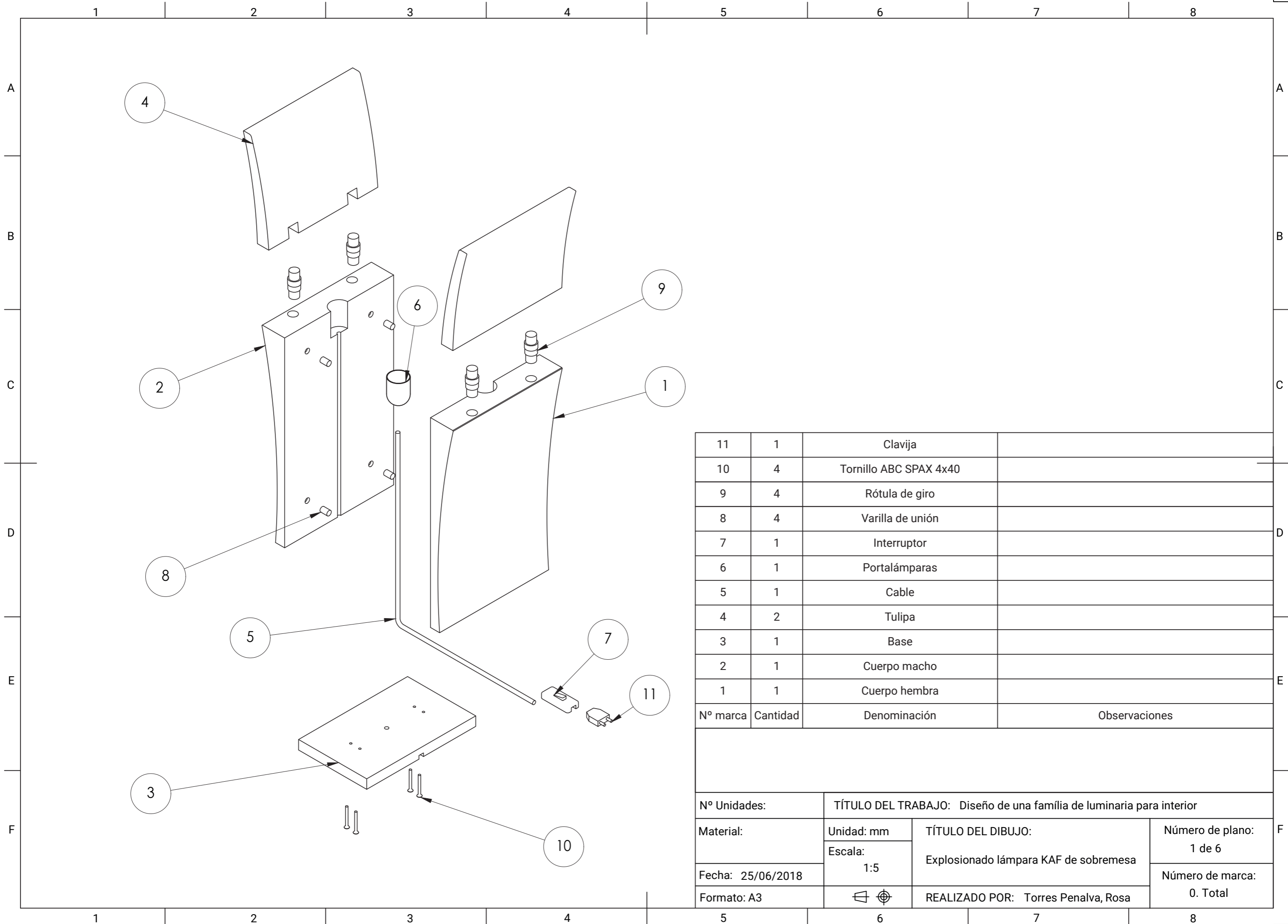





Nº Unidades: 1	TÍTULO DEL TRABAJO: Diseño de una familia de luminaria para interior		
Material: Madera de paulownia	Unidad: mm Escala: 1:5	TÍTULO DEL DIBUJO: Base lámpara KAF de pie	Número de plano: 5 de 6
Fecha: 25/06/2018			Número de marca: 1
Formato: A4		REALIZADO POR: Torres Penalva, Rosa	

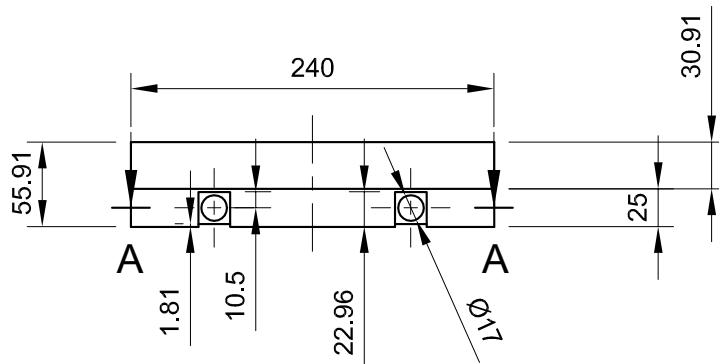
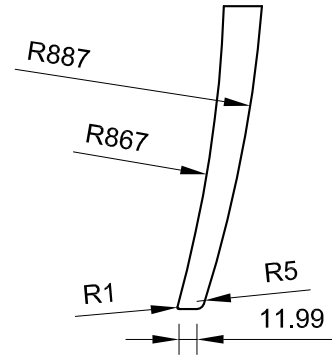
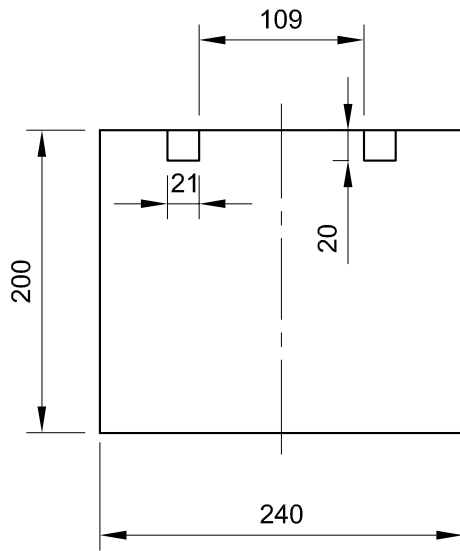


Nº Unidades: 6	TÍTULO DEL TRABAJO: Diseño de una familia de luminaria para interior		
Material: Madera de haya	Unidad: mm	TÍTULO DEL DIBUJO: Varilla de unión	Número de plano: 6 de 6
	Escala: 2:1		Número de marca: 10
Fecha: 25/06/2018		REALIZADO POR: Torres Penalva, Rosa	
Formato: A4			

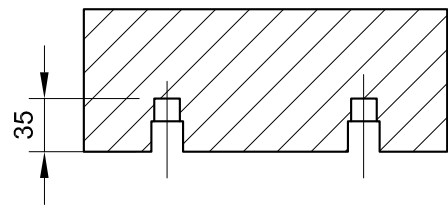


11	1	Clavija	
10	4	Tornillo ABC SPAX 4x40	
9	4	Rótula de giro	
8	4	Varilla de unión	
7	1	Interruptor	
6	1	Portalámparas	
5	1	Cable	
4	2	Tulipa	
3	1	Base	
2	1	Cuerpo macho	
1	1	Cuerpo hembra	
Nº marca	Cantidad	Denominación	Observaciones

Nº Unidades:	TÍTULO DEL TRABAJO: Diseño de una familia de luminaria para interior		
Material:	Unidad: mm	TÍTULO DEL DIBUJO:	Número de plano:
	Escala:	Explosionado lámpara KAF de sobremesa	1 de 6
Fecha: 25/06/2018	1:5	REALIZADO POR: Torres Penalva, Rosa	Número de marca:
Formato: A3			0. Total



A-A (1:5)



Nº Unidades: 2	TÍTULO DEL TRABAJO: Diseño de una familia de luminaria para interior		
Material: Madera de paulownia	Unidad: mm	TÍTULO DEL DIBUJO: Tulipa lámpara KAF de sobremesa	Número de plano: 2 de 6
	Escala: 1:5		Número de marca: 4
Fecha: 25/06/2018		REALIZADO POR: Torres Penalva, Rosa	
Formato: A4			

A

B

C

D

E

F

A

B

C

D

E

F

1

2

3

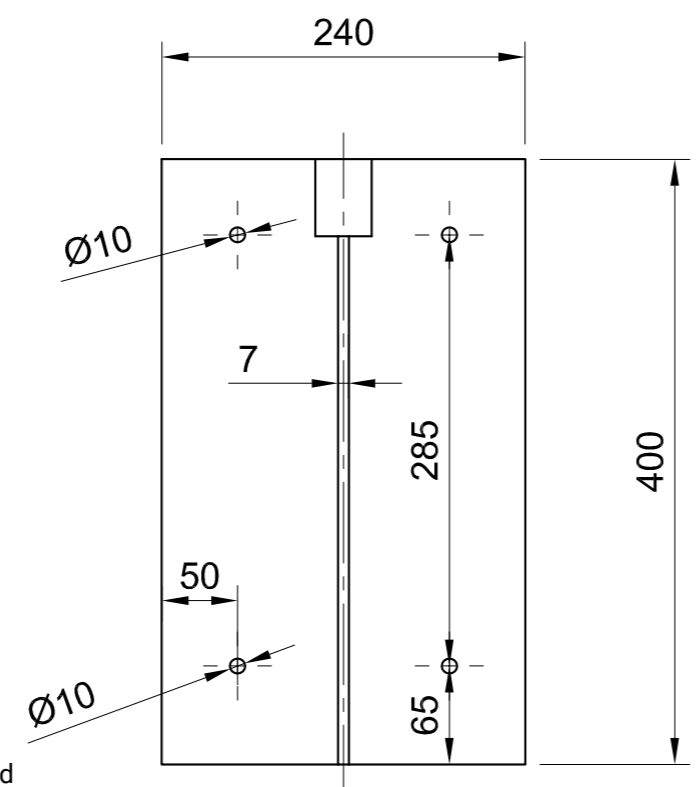
4

5

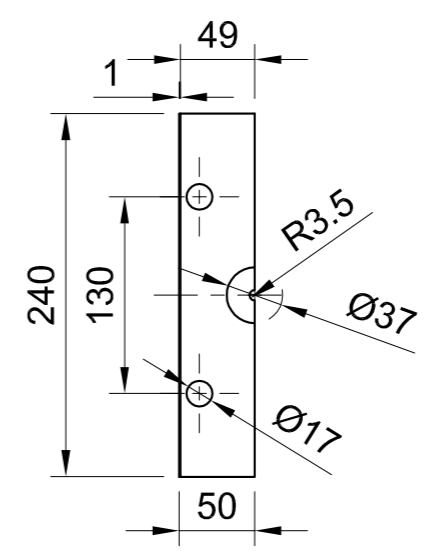
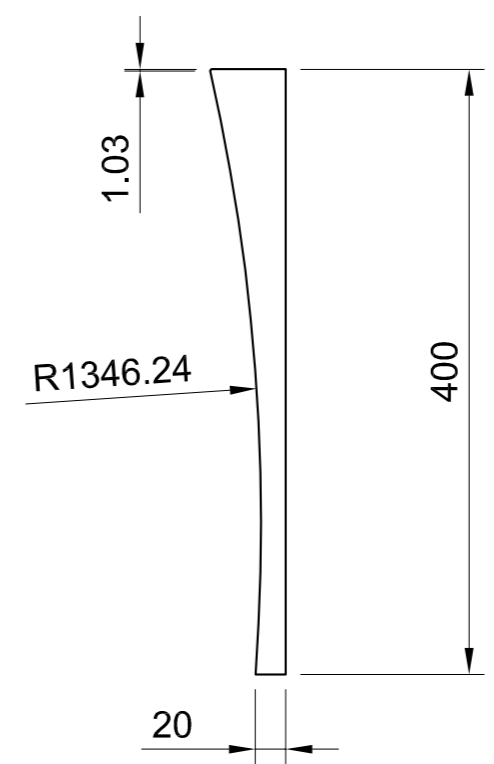
6

7

8



Nota: agujeros de 5mm de profundidad



Nota: agujeros de 15mm de profundidad

Nº Unidades: 1	TÍTULO DEL TRABAJO: Diseño de una familia de luminaria para interior		
Material: Madera de paulownia	Unidad: mm	TÍTULO DEL DIBUJO:	Número de plano:
	Escala: 1:5	Cuerpo macho lámpara KAF de sobremesa	3 de 6
Fecha: 25/06/2018		REALIZADO POR: Torres Penalva, Rosa	Número de marca:
Formato: A3			2

1

1

2

3

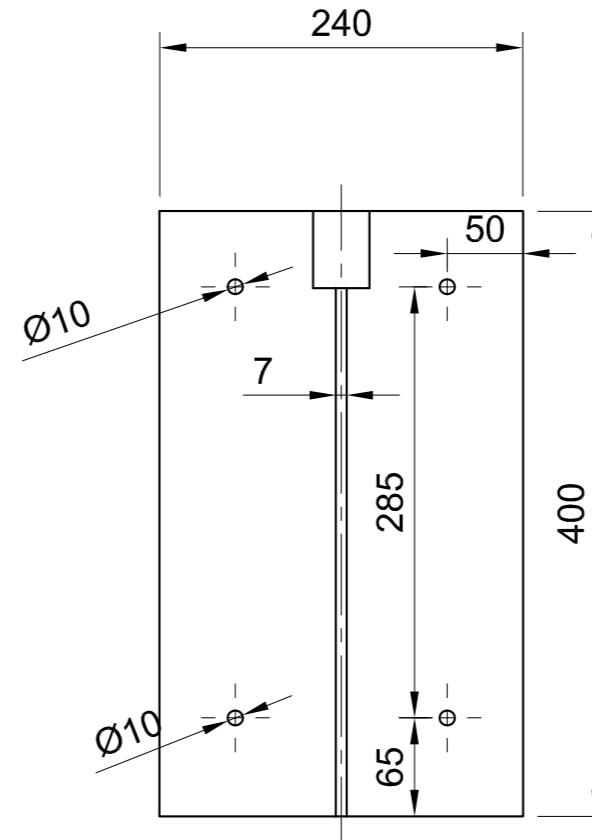
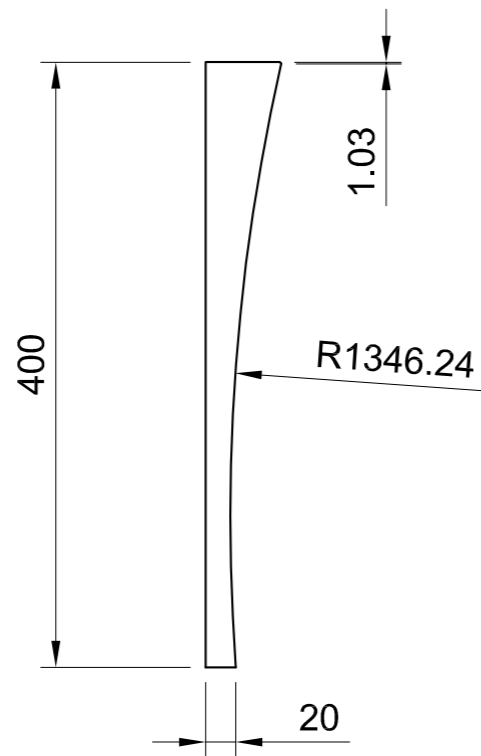
4

5

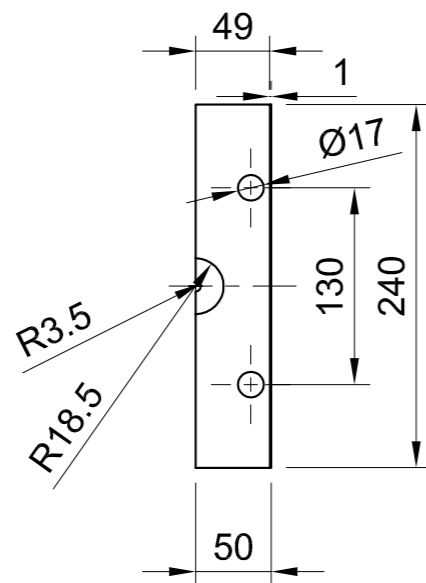
6

7

8



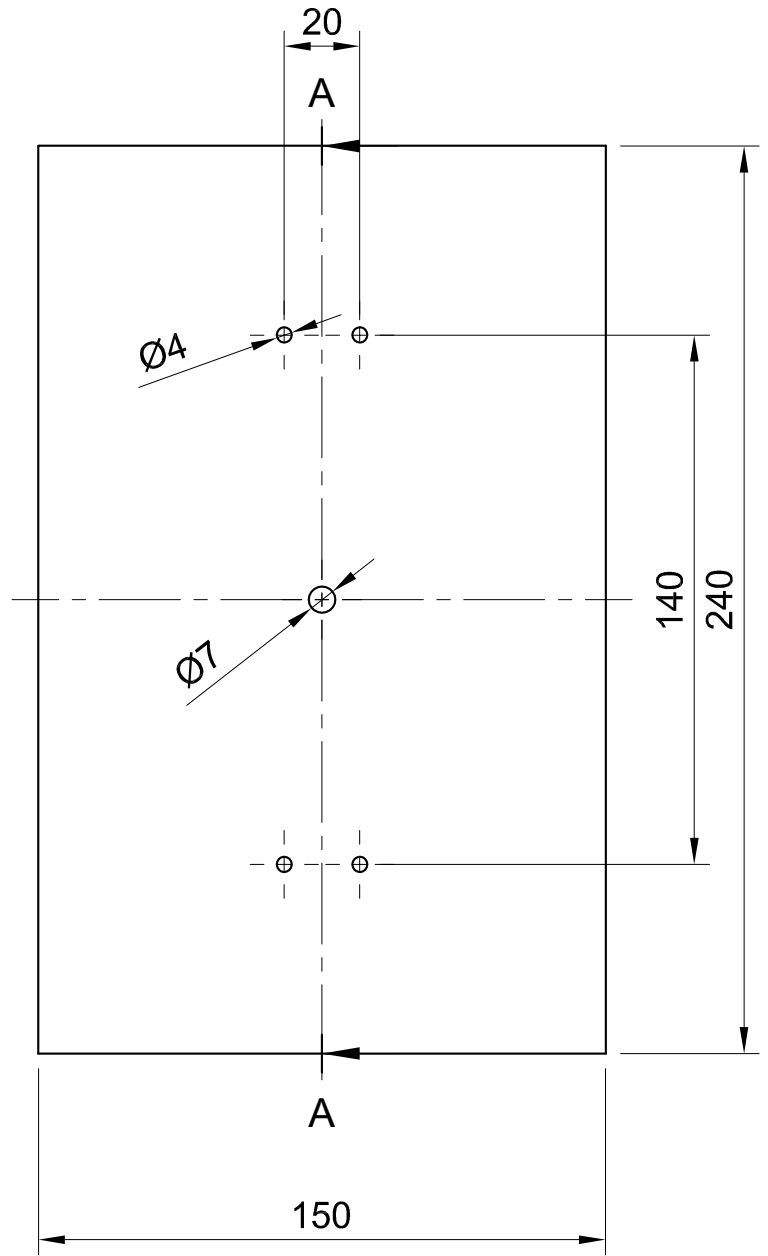
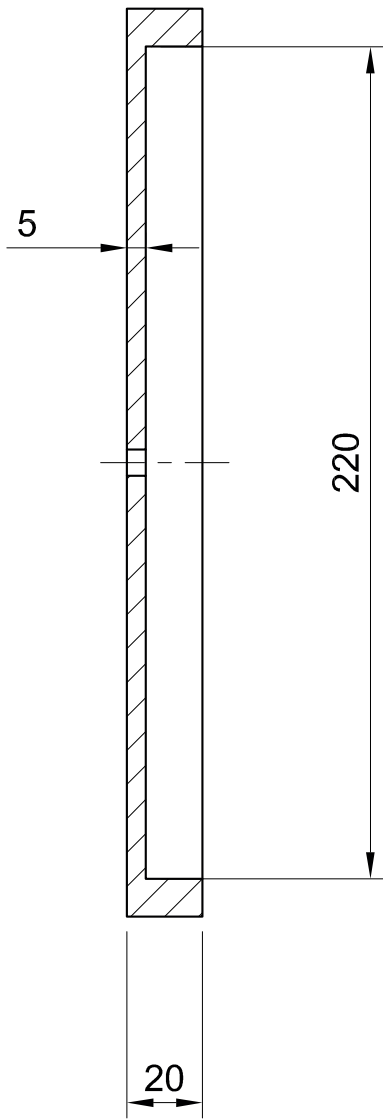
Nota: agujeros de 10mm de profundidad



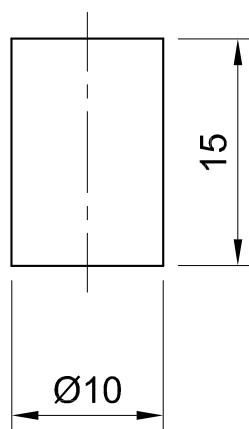
Nota: agujeros de 15mm de profundidad

Nº Unidades: 1	TÍTULO DEL TRABAJO: Diseño de una familia de luminaria para interior		
Material: Madera de paulownia	Unidad: mm	TÍTULO DEL DIBUJO: Cuerpo hembra lámpara KAF de sobremesa	Número de plano: 4 de 6
Fecha: 25/06/2018	Escala: 1:2		Número de marca: 1
Formato: A3		REALIZADO POR: Torres Penalva, Rosa	

A-A (1:2)



Nº Unidades: 1	TÍTULO DEL TRABAJO: Diseño de una familia de luminaria para interior		
Material: Madera de paulownia	Unidad: mm	TÍTULO DEL DIBUJO: Base lámpara KAF de sobremesa	Número de plano: 5 de 6
Fecha: 25/06/2018	Escala: 1:2		Número de marca: 3
Formato: A4		REALIZADO POR: Torres Penalva, Rosa	



Nº Unidades: 4	TÍTULO DEL TRABAJO: Diseño de una familia de luminaria para interior		
Material: Madera de haya	Unidad: mm	TÍTULO DEL DIBUJO: Varilla de unión	Número de plano: 6 de 6
Fecha: 25/06/2018	Escala: 2:1		Número de marca: 8
Formato: A4		REALIZADO POR: Torres Penalva, Rosa	





Esta obra está sujeta a la Licencia Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 2.5 España de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/es/> o envíe una carta Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.