

# FÖLDESK

## ESCRITORIO PLEGABLE

Ingeniería en Diseño Industrial y  
Desarrollo de Producto

Escuela de Ingenierías Industriales  
Universidad de Valladolid

PAULA B. DEL RIO DOMINGO



ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES



Universidad de Valladolid





Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

**ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES**

**Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y  
Desarrollo de Producto**

**FÖLDESK, Escritorio plegable destinado  
al teletrabajo**

Autora:

***del Río Domingo, Paula Beatriz***

Tutor:

***Martín Novoa, Jesús Emilio***

Dpto.:

***CMeIM/EGI/ICGF/IM/IPF***

*Valladolid, Marzo de 2021*



# RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

## Resumen

Este trabajo fin de grado consiste en la creación de un soporte para apoyar aquellos dispositivos informáticos que se utilizan cuando se realiza teletrabajo.

El producto final diseñado es una mesa plegable, que consiste en un tablero superior abatible en el que se encajarán dos patas a los laterales del mismo. Dichas patas se guardarán alojándose en el propio tablero tras finalizar su uso. La mesa tiene dos modos posibles de inclinación, según se coloquen las patas.

El objetivo de este diseño es sostener un ordenador portátil o una tablet, cuando el usuario esté sentado en el sofá de su casa, para hacer más cómoda la experiencia del teletrabajo.

## Palabras Clave

SOPORTE · DISPOSITIVOS INFORMÁTICOS · TELETRABAJO  
MESA PLEGABLE · INCLINACIÓN VARIABLE

# ABSTRACT AND KEYWORDS

## Abstract

This TFG consists of creating a laptop stand when teleworking is done.

The final product designed is a folding table, it consists of a folding top board in which two legs will be attached to the sides of the table.

These legs will be stored on the board itself after finishing their use. The table can have two possible tilt modes, depending on how the legs are placed.

The objective of this design is to hold a laptop or a tablet, when the user is sitting on the sofa at home, to make the teleworking experience more comfortable.

## Keywords

SUPPORT · COMPUTER DEVICES · TELECOMMUTING  
FOLDING TABLE · VARIABLE INCLINE

# ÍNDICE GENERAL

Memoria.....	2
Anejos.....	42
Planos.....	77
Pliego de condiciones.....	85
Presupuesto.....	99
Conclusiones.....	109
Bibliografía.....	113

**MEMORIA**



# 0 ÍNDICE MEMORIA

1. Presentación del proyecto .....	6
1.1 Objetivos	
1.2 Definición del problema	
1.3 Justificación y definición del proyecto	
1.4 Público objetivo	
1.5 Promotor	
1.6 Programas utilizados	
2. Antecedentes .....	8
2.1 El teletrabajo	
2.2 Datos de Partida. Estudios previos	
2.3 Estudio de mercado	
2.4 Patentes	
3. Solución adoptada .....	17
3.1 Descripción del conjunto	
3.2 Evolución de la idea	
3.3 Renders del producto	
3.4 Aspectos ergonómicos	
3.5 Análisis DAFO	
4. Producción .....	28
4.1 Materiales	
4.2 Procesos de fabricación	
4.3 Diagrama de Gantt	
5. Distribución .....	34
5.1 Envase y embalaje	
5.2 Transporte	
5.3 Montaje	
6. Imagen corporativa .....	36
6.1 Nombre	
6.2 Isotipo	
6.3 Usos correctos e incorrectos	
7. Impacto Ambiental .....	39
7.1 Matriz MET	
7.2 Rueda de Lids	
8. Presupuesto Industrial .....	41



# PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto corresponde al trabajo de fin de grado de Paula Beatríz del Río Domingo, alumna del grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto. La idea propuesta es crear mobiliario doméstico enfocado al teletrabajo.

## 1.1 Objetivos

El objetivo principal es que sirva para sostener un ordenador portátil cuando el usuario se encuentra en el sofá de su casa, en la cama, o incluso en el suelo, y que además disponga de espacio suficiente para el uso del ratón.

Se pretende mejorar la experiencia del teletrabajo creando un diseño ergonómico, ligero y multiposición, fabricado con materiales de bajo impacto con el medio ambiente y que optimice el espacio para su almacenaje en el domicilio.

## 1.2 Definición del problema

Debido a la situación de confinamiento domiciliario a causa de la pandemia por Covid-19 que se ha vivido durante el año 2020, se hace visible la necesidad de crear muebles domésticos adaptados al teletrabajo, para aquellas personas que no dispongan en su casa de un escritorio como tal, o simplemente para quienes trabajen en el salón de casa o desde la cama.

## 1.3 Justificación del proyecto

La creación de este diseño surge de la necesidad de sostener un ordenador portátil con sus debidos accesorios en una superficie lisa, estable y adaptada, pues al ser apoyado sobre las piernas del usuario, puede ocasionar daños en la estructura interna del ordenador, ya que se tapa el ventilador y esto hace que no se refrigere adecuadamente, elevando así su temperatura. Esto podría ocasionar un peor rendimiento del equipo. Asimismo, la forma arqueada de la superficie de las piernas del usuario no proporciona la estabilidad requerida para una buena sujeción.

Existen en la actualidad algunas mesas portables con la misma función, pero carecen de agujeros para la ventilación del equipo, no están fabricadas con materiales ecológicos o simplemente no optimizan el espacio a la hora del almacenaje como FÖLDESK.

Esta mesa permite una adecuada sujeción del ordenador, así como su ventilación. Al ser plegable se optimiza el espacio a la hora de almacenarlo en el domicilio. Su ligereza es una característica que facilita su transporte de un lugar a otro.

## 1.4 Público objetivo

Se pretende que la mesa plegable FÖLDESK esté focalizada principalmente al teletrabajo; no obstante, también está dirigida a cualquier persona que haga uso de dispositivos electrónicos en el domicilio, así como a quien la quiera utilizar para hacer consultas en el ordenador mientras visualiza la televisión en el salón de su casa.

## 1.5 Promotor

La Escuela de Ingenierías Industriales, perteneciente a la Universidad de Valladolid, es el promotor de este proyecto.

Si algún empresario decidiese comprar este diseño para su producción y comercialización, sería el nuevo promotor del proyecto. Incluso podría ser la propia autora la promotora, en el caso de decidir venderlo.

## 1.6 Programas utilizados

Los programas que han sido empleados en el desarrollo de este proyecto se muestran a continuación:



Fig.1: Adobe Illustrator



Fig.2: Adobe Photoshop



Fig.3: Autodesk Inventor



Fig.4: Microsoft Word



Fig.5: Catia V5



Fig.6: KeyShot

# 2 ANTECEDENTES

## 2.1 El teletrabajo

El teletrabajo apareció en la década de los 70, fue introducido por Jack Nilles, un físico estadounidense que buscaba cómo reducir el consumo de combustible que se produce en los traslados desde el hogar al lugar de trabajo y viceversa. Consistía en realizar las tareas desde el domicilio, de esta manera se optimizaría el uso de recursos no renovables.

Ventajas del teletrabajo:

Para el empleado	Para la empresa
<ul style="list-style-type: none"><li>- Mayor autonomía</li><li>- Aumento de la productividad</li><li>- Más oportunidades laborales</li><li>- Mayor especialización y motivación</li><li>- Menos traslados</li><li>- Reducción del estrés</li><li>- Más tiempo para la vida familiar</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mayor productividad al implantar el trabajo por objetivos</li><li>- Menor coste por producción</li><li>- Aumento del beneficio</li><li>- Menos infraestructuras</li><li>- Sin controles de cumplir horario</li><li>- Menos problemas de convivencia entre empleados</li></ul>

Hasta el 2019, en Europa, el porcentaje de teletrabajadores se elevaba al 17%, era más del doble que aquí en España.

Dinamarca, con un 37% de sus trabajadores desempeñando sus tareas laborales desde casa al menos ocasionalmente. Suecia, con un 33%, y Holanda, con un 30%. Seguidos de Reino Unido con un 26% y Francia con un 25%.

Lo más común para las personas que necesitaban llevar a cabo una conciliación familiar y laboral era optar por esta variante de trabajo, si tenían la posibilidad de escogerla.

Recientemente, debido a la pandemia por Covid-19, estos porcentajes han ascendido notablemente. La gran mayoría de los teletrabajadores eligen esta modalidad por precaución, para evitar contagios, y otros por obligación impuesta por las propias empresas.

## 2.2 Datos de partida

Para crear un diseño que satisficiera plenamente las necesidades de las personas era necesario conocer qué funciones se esperaba que tuviera el producto en sí, por ello se hizo un pequeño estudio.

Se realizó una **encuesta** a los posibles usuarios potenciales de esta mesa sobre cuáles serían las prestaciones más relevantes que podría incluir la misma. Para ello se empleó una muestra de 174 usuarios de ordenador o tablet en casa, ya sea por teletrabajo, estudio o consultas. Las preguntas realizadas fueron:

1. ¿Realizas teletrabajo?
2. ¿Usas algún ordenador portátil o tablet en casa?
3. ¿Dónde los sueles usar?
4. En caso de usar el ordenador portátil o tablet en el sofá, ¿dónde los apoyas?
5. En caso de usar el ordenador portátil o tablet en la cama, ¿dónde los apoyas?
6. ¿Crees que es necesario un soporte similar a una mesita portable para usar estos dispositivos en el sofá o en la cama?
7. ¿Y un sitio para apoyar el ratón cuando usas el ordenador portátil tanto en el sofá como en la cama?
8. ¿Apoyarías también el móvil en dicho soporte para tenerle más "a mano"?
9. Señala las características que consideres más importantes de cara al diseño de este soporte:
  - Que sea personalizable.
  - Que ocupe el menor espacio posible.
  - Que tenga espacio para colocar un folio o cuaderno.
  - Que esté fabricada con materiales ecológicos.
  - Que sea multifunción (que incluya alojamiento para un vaso, cavidad para una tablet..)
  - Que sea atractiva visualmente.
  - Que sea ligera y fácil de transportar.

### **Conclusiones:**

La mayoría de respuestas obtenidas fueron de estudiantes universitarios.

El 100% de las personas que realizaron la encuesta, usan dispositivos electrónicos en el sofá de su casa o en la cama, aunque la mayoría de ellos no realizan teletrabajo, pero sí labores de estudio online que, hablando en términos generales, para la función de la mesa viene a ser lo mismo. Esto conlleva a abrir el abanico de posibles clientes potenciales para la mesa plegable.

Todos los usuarios demostraron su interés por un soporte para estos dispositivos, de este modo se hizo visible que existe una necesidad y una problemática por abordar.

En la gran mayoría de respuestas se sugirió que es necesario un espacio para apoyar el ratón, pero no para el teléfono móvil.

Con respecto a las prestaciones que el usuario consideraba más relevantes para incluir en el diseño del escritorio:

## Relevancia de las prestaciones de una mesa portable



Fig. 7: Gráfico circular “Relevancia de las prestaciones de una mesa portable”. Fuente: elaboración propia.

Finalmente, tras realizar una síntesis en un gráfico proporcional al número de respuestas obtenidas, se pudo observar que para la mayoría de los usuarios, las prestaciones más importantes son que la mesa sea ligera y de fácil transporte, que tenga varias funciones (que en ella se puedan apoyar más objetos, como una tablet y un vaso) y que ocupe poco espacio durante su uso y guardado.

Las prestaciones que menos puntuación obtuvieron fueron descartadas, excepto la del uso de materiales de bajo impacto, pues se considera que tiene una gran importancia.

## 2.3 Estudio de mercado

A continuación se muestra un estudio de mercado en el que se muestran algunas soluciones de mesa portable multifunción con características de interés similares a las estudiadas para emplear en el diseño de la mesa plegable.

### **Mesa para ordenador portátil Lapzer**

Sus dimensiones son 59 x 31 x 2 cm y pesa en total 1.8kg. El soporte portátil está hecho de bambú en su totalidad y la alfombrilla para el ratón es de material sintético. Su forma es muy similar a la que se pretende conseguir en el diseño estudiado, pero no tiene patas, por lo que carece de estabilidad. Su precio asciende a 38 euros.



Fig. 8: Mesa Lapzer - Soporte Ordenador portátil. Fuente: <https://www.amazon.es/mikamax-lapzer-orificios-ordenador-port%C3%A1til/dp/B075CR7TQ3>

### **HUANUO Soportes para Portátiles con Cojín en Cama y Sofá**

Admite un ordenador portátil de hasta 15,6". Sus dimensiones son 43.6 x 33.4 x 10 cm; y su peso 1.22 kilogramos. Sigue sin ser del todo estable el cojín de su estructura, además no tiene rendijas para la ventilación del motor. Precio igual que el anterior modelo.



Fig. 9: Mesa portable destinada al teletrabajo. Fuente: <https://www.amazon.es/Mesa-Port%C3%A1til-Plataforma-Almohada-Antideslizante/dp/B07L85LFDK>

### **Mesita Lola (Líneas)**

Está construida con madera de bambú, es estable gracias a las patas, se puede ajustar o reclinar y su diseño es muy atractivo. En este caso el problema es el almacenaje y que ocupa demasiado espacio. Sus dimensiones son 58 x 28 x 29 cm. El precio asciende a 43 euros.



Fig. 11: Mesa portable destinada al teletrabajo.  
Fuente: <https://curvan.com/producto/mesa-para-cama-sofa-ventilacion/>

### **MAPUX Mesa para Ordenador Portatil Plegable**

Seguidamente se observa una solución de mesa multifunción que contempla en mayor medida la prestación de la optimización del espacio, al poderse plegar las patas, pero hay un inconveniente, el material del que se compone no es de bajo impacto. Tampoco tiene rendijas para ventilación. Sus dimensiones son 60 x 33 x 32 cm y pesa 2.26 kilogramos. El precio es de 35 euros aproximadamente.



Fig. 12: Mesa portable destinada al teletrabajo. Fuente:  
<https://www.mesas.pro/mesa-ordenador-portatil>

### **HomCom® Mesa de Ordenador Portátil Bambú Plegable Altura Ajustable**

Dimensiones totales: 55x35x22-30cm. Es fabricada de bambú, multifunción y sus patas permiten regular la altura y la inclinación. Una propuesta bastante atractiva. Su precio es 59 euros.



Fig. 13: HomCom® Mesa de Ordenador Portátil Bambú Plegable Altura Ajustable. Fuente: <https://www.aosom.es/item/mesa-de-ordenador-portatil-bambu-plegable-altura-ajustable-923-002.html>

### **Mesa Plegable Auxiliar Multiuso Innovagoods Fabricado de DMF y Metal Hogar**

Su diseño es muy simple y es bastante ligero, pero carece de rendijas para ventilación y además no está fabricada con materiales de bajo impacto, luego no se ajusta a las prestaciones buscadas.



Fig. 14: Mesa Plegable Auxiliar Multiuso Innovagoods Fabricado de DMF y Metal Hogar. Fuente: <https://www.seleok.es/mesa-plegable-auxiliar-multiuso-innovagoods-v0101188.html>

Como conclusión se tiene que todas las mesas expuestas tienen características de interés que pueden ayudar en el diseño de la mesa plegable de este proyecto, pero cabe destacar que ninguna reúne todas las prestaciones buscadas. Por esta razón, es clara la necesidad de crear una mesa plegable que implique todas las características esperadas: optimización del espacio, ligereza, multifunción, estabilidad mediante patas, fabricada con materiales de bajo impacto, regulabilidad, alfombrilla para ratón, hendidura para vaso y rendijas para la ventilación del ordenador.

## 2.4 Patentes

Mediante la herramienta proporcionada por la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM), denominada Invenes, introduciendo en el buscador los parámetros requeridos se analizan los productos ya existentes y protegidos. Se presentan algunas patentes encontradas con cierta similitud a este proyecto. El punto que tienen en común es que son portables y plegables total o parcialmente.

### ES0100543 (U): Mesa plegable

Como se especifica, es una mesa plegable perfeccionada. Su característica principal y que más la representa es que el tablero está formado por un marco perimetral metálico de sección hueca y cerrada a su vez.

El perfil cerrado, tiene en su cara exterior y en todo el perímetro del marco una prolongación vertical de borde doblado hacia adentro, según una pestaña perimetral horizontal. Entre la cara interior de la pestaña perimetral y la cara superior del perfil cerrado, se encaja de esta manera el canto del perfil del propio tablero.

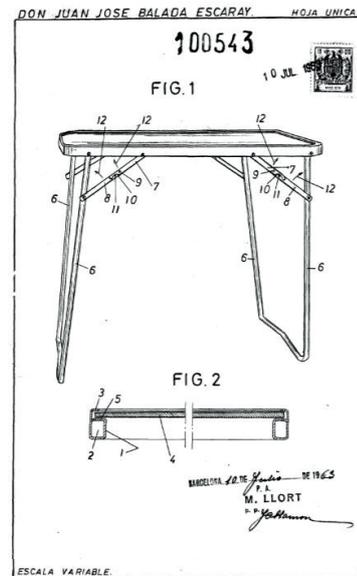


Fig. 15: Patente 1. Fuente: <https://www.oepm.es/es/index.html>

### ES0134187 (U): Mesa plegable perfeccionada

Se especifica en el resumen de este modelo de utilidad que es una mesa plegable perfeccionada. Se caracteriza por comprender un tablero convencional, en cuyo plano inferior se han fijado por su tramo central y por medio de dos abrazaderas, dos formas de ues de tubo metálico. Dichas ues componen las patas. En el punto medio del tramo central que se mencionó anteriormente, están soldadas dos placas paralelas que abarcan el extremo de una pieza tubular, estando atravesada por un eje sobre el que puede bascular. Su extremo opuesto se fija de manera análoga a dos planos paralelos que se han fijado en el centro de la mesa en el mismo plano inferior y habiéndose previsto en el tubo exterior una mariposa roscada para fijar la posición relativa entre los dos tubos. Así se logra conseguir la fijación de la mesa.

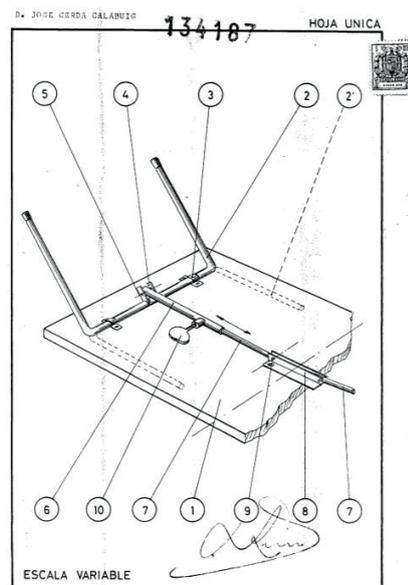


Fig. 16: Patente 2. Fuente: <https://www.oepm.es/es/index.html>

### ES0164240 (U): Mesa Plegable.

Se especifica la descripción de una mesa plegable, caracterizada ésta, esencialmente, por el hecho de estar formada de manera que en la cara inferior del tablero están articuladas de manera que se conviertan en abatibles dos barras en "U" invertidas, estas son las patas. Están articuladas igualmente a la cara inferior de dicho tablero otras dos varillas en "U", también abatibles, que conforman unas tornapuntas y tienen los extremos en forma de gancho. Dichos ganchos, ambos serán destinados a encajar en los orificios de las patas para mantener la posición de apertura de las mismas.

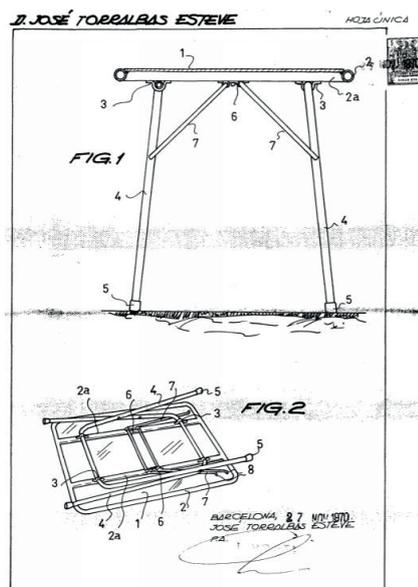


Fig. 17: Patente 3. Fuente: <https://www.oepm.es/es/index.html>

### ES0130039 (U): Una mesa plegable y de altura regulable

Una mesa plegable y de altura regulable, caracterizada por estar compuesta de un tablero a cuya parte inferior se fijan dos extremidades de tubo metálico circular mediante unas abrazaderas, en forma de U invertida, cuyos extremos constituyen las cuatro patas de la mesa, estando las anteriormente nombradas como extremidades móviles en el interior de las abrazaderas. Permite rebatirse hacia adentro, quedando, por tanto, el conjunto plegado optimizando al máximo el espacio.

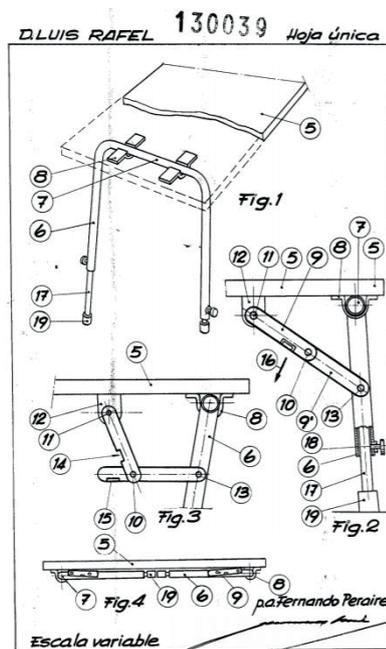


Fig. 18: Patente 4. Fuente: <https://www.oepm.es/es/index.html>

### ES0008922 (U): Mesa plegable provista de tablero y dividida en dos partes

En este caso, se trata de una mesa plegable formada por un tablero dividido en dos partes. Entre las dos partes del tablero hay colocado un travesaño, sobre el cual están articuladas, mediante unas bisagras situadas en ambos lados, sus lados longitudinales, las dos partes del tablero, y por estar anclado al lado inferior del travesaño del tablero un bastidor, dos de cuyos lados constituyen dos de las patas de la mesa, dentro del cual hay dos bastidores. El tablero también puede ejecutar un cuarto de rotación, provisto de patas, y que está montado de forma que, cuando la mesa está plegada, acaba en el mismo plano que el bastidor anclado.

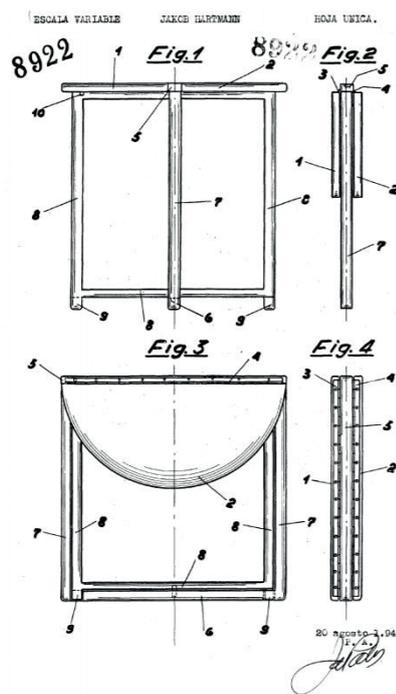


Fig. 19: Patente 5. Fuente: <https://www.oepm.es/es/index.html>

### ES0235371 (U): Estructura para mesa plegable, perfeccionada

Este modelo de utilidad presenta una estructura para mesa plegable perfeccionada. Se trata de un armazón soporte a base de dos perfiles laminares en "U" paralelos entre sí. Dichos perfiles laminares están unidos en su punto medio a través de otro perfil laminar en forma de U de nuevo.

Su geometría permite ser ubicada en una pared de superficie plana, puede ser anclada mediante elementos de sujeción o pegada y anclada.

En la imagen aparecen todas las partes de las cuales se compone.

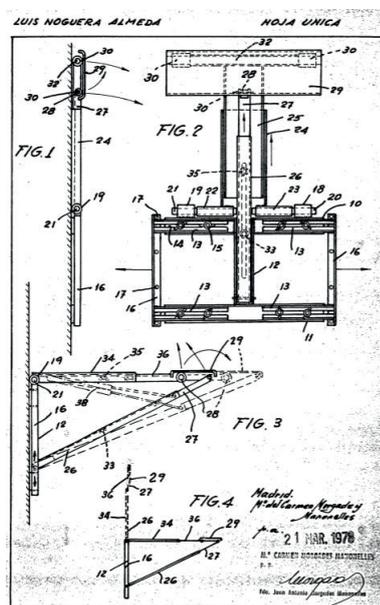


Fig. 20: Patente 6. Fuente: <https://www.oepm.es/es/index.html>

# 3 SOLUCIÓN ADOPTADA

## 3.1 Descripción del conjunto

La idea principal fue partir de una tabla de forma rectangular plegable, con hendiduras en la parte posterior para encajar en ellas las patas de la mesa en el momento de ser guardada.

Dichas patas tendrán una forma determinada, de tal manera que puedan colocarse en dos posiciones diferentes, lo que nos va a permitir regular la posición de la tabla superior. Las patas se montarán en el tablero superior a través de unas carrileras existentes, una a cada lado del mismo.

El tablero contendrá unos agujeros para la ventilación del ordenador, un tope para que éste no resbale, una hendidura para apoyar un vaso o taza de café, otra para sostener una tablet, y una alfombrilla a la derecha para deslizar el ratón.

La propuesta elegida para el material de bajo impacto es la madera de bambú.

En la Fig. 21 se muestra la parte superior del tablero con todos y cada uno de los elementos explicados.

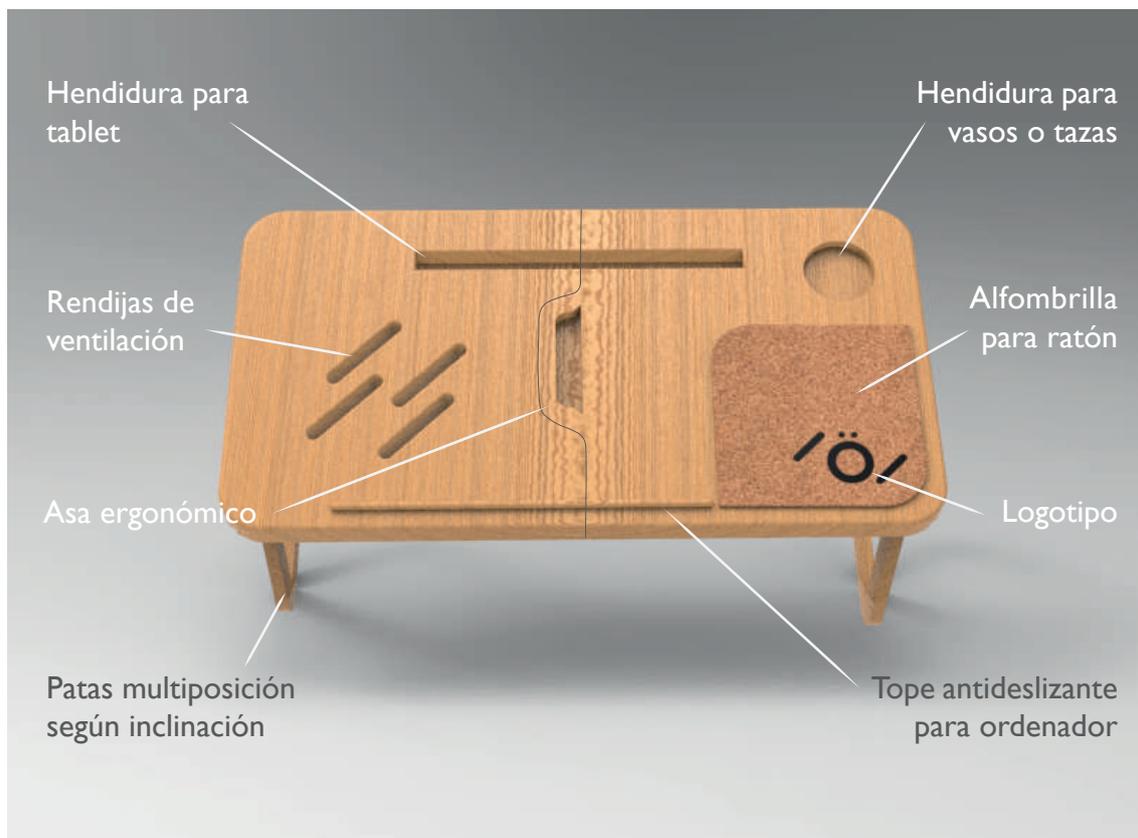


Fig. 21: Imagen explicativa de cada elemento.  
Fuente: elaboración propia.

La cara inferior de la mesa será:

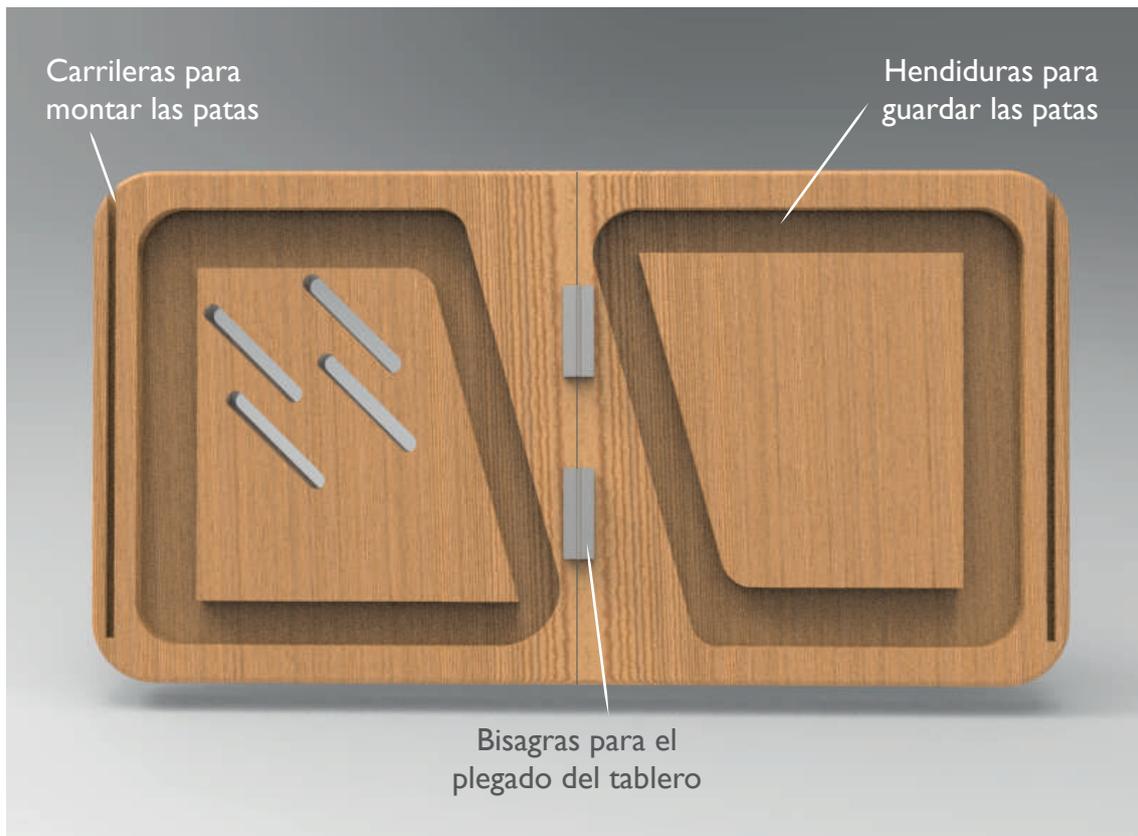


Fig. 22: Imagen explicativa 2 de cada elemento. Fuente: elaboración propia.

La forma trapezoidal de las patas permite dos modos posibles de montaje para el tablero superior, este podrá usarse en posición horizontal o con una inclinación de 30 grados.

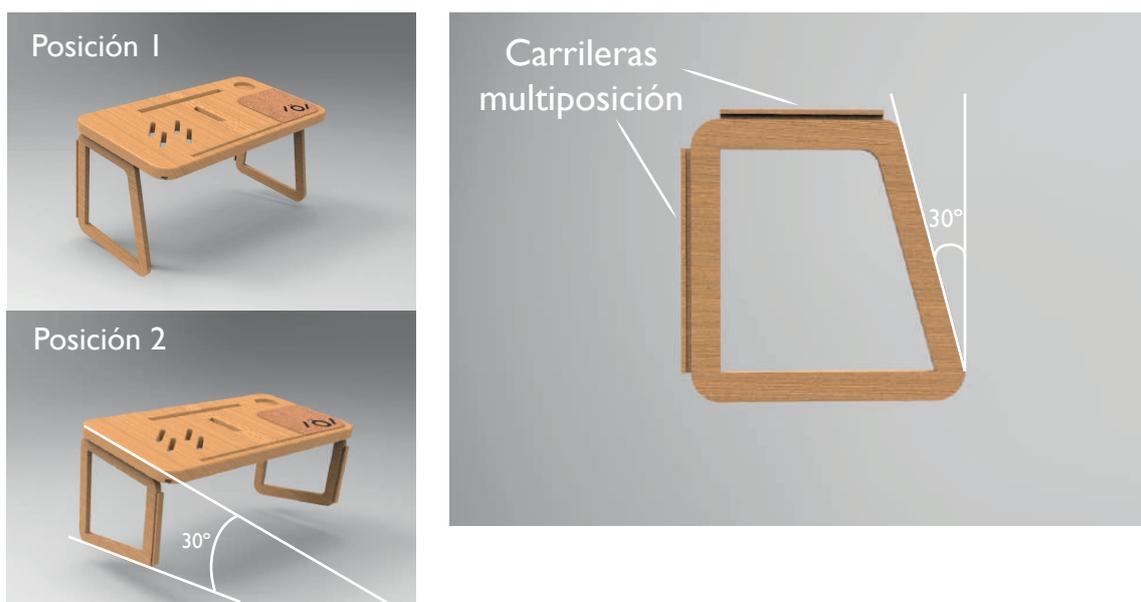


Fig. 23: Composición de imágenes explicativas. Fuente: elaboración propia.

La mesa plegada con las patas encajadas en sus huecos correspondientes quedaría tal como se muestra en la Fig. 24, lista para un cómodo transporte, y de manera que ocupe el menor espacio posible en el lugar donde se guarde.



Fig. 24: Mesa plegada lista para su guardado.  
Fuente: elaboración propia.

### 3.2 Evolución de la idea

Al inicio, la idea de mesita portable era tan general como se muestra en el boceto 1, pero con la característica de ser multifunción muy presente. Las dimensiones se tuvieron bastante claras desde el principio, pues haciendo un estudio sobre diferentes mesas del mercado, se observó que todas las medidas se aproximaban bastante a las que se muestran en el boceto 2.

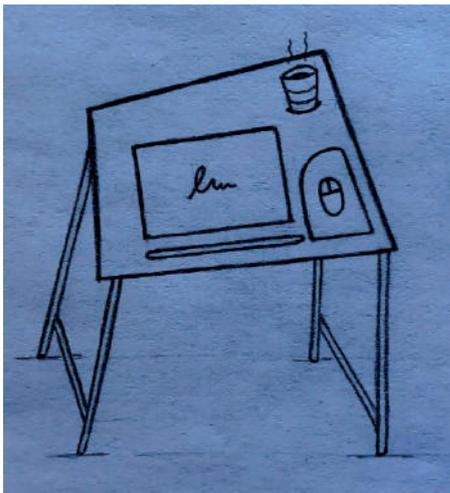


Fig. 25: Boceto 1. Fuente: elaboración propia.

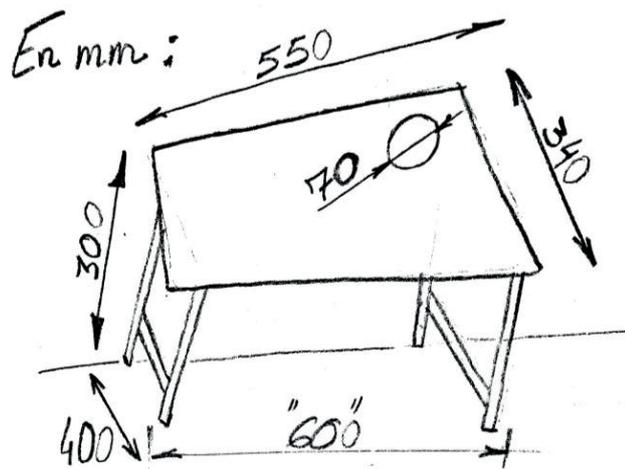


Fig. 26: Boceto 2. Fuente: elaboración propia.

El diseño fue evolucionando de tal manera que el tablero superior fuese ganando un mayor atractivo estético, incluyendo aspectos como el redondeado de los bordes, tal como se muestra en el boceto 3.

En el boceto 4, se observa como iba surgiendo la idea del plegado de las patas, teniendo en cuenta la prestación de optimizar el espacio en el almacenaje de la mesa.

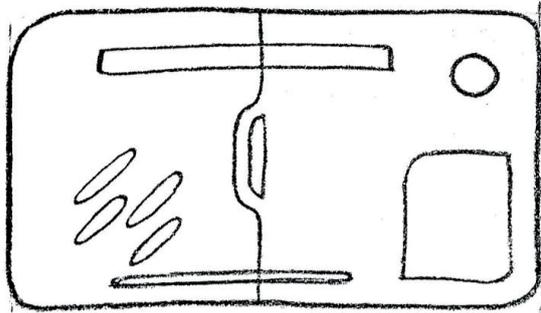


Fig. 27: Boceto 3. Fuente: elaboración propia.

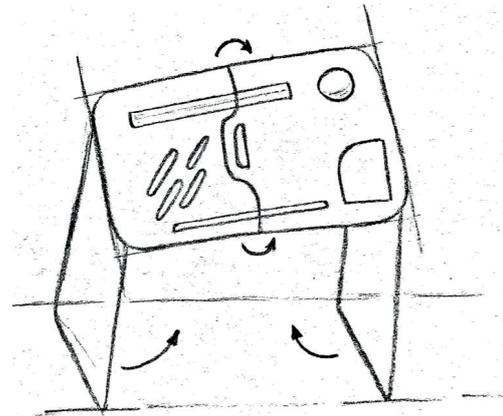


Fig. 28: Boceto 4. Fuente: elaboración propia.

La idea fue avanzando a medida que se dio forma a las patas. Se optó por la forma perimetral de un trapecio, con inclinación de 15 grados en uno de sus lados, para que el usuario tuviese dos posibilidades de inclinación para el tablero superior dependiendo de cómo montase las patas. La opción de 30 grados de inclinación fue descartada por ser excesiva.

Las patas irían encajadas en el tablero superior mediante una carrilera, con un tope al final para evitar que se saliesen. La sección de las dos partes con la cantidad de material que iría rellenando la carrilera se muestra en el boceto 5.

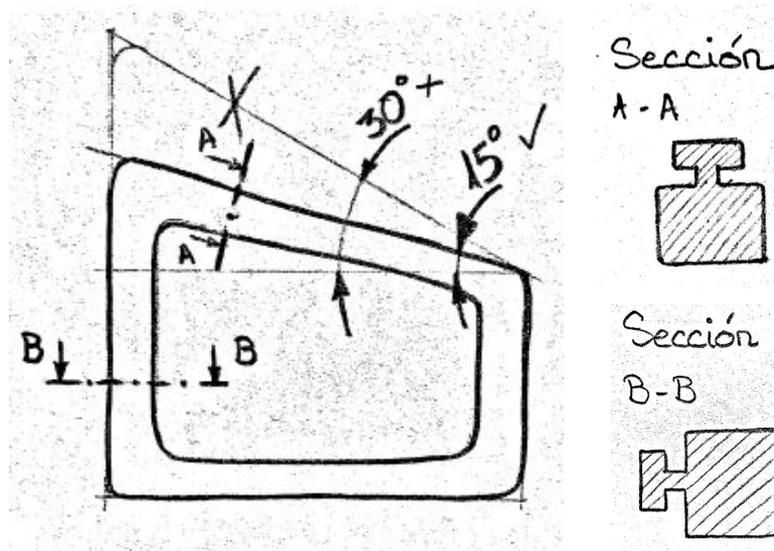


Fig. 29: Boceto 5. Fuente: elaboración propia.

A continuación, se muestra cómo se logra la máxima optimización del espacio mediante las hendiduras que existen en la cara inferior del tablero, en las cuales se guardarán las patas, lo que nos permite terminar con el plegado del mismo mediante las bisagras. Todo ello gráficamente definido en el boceto 6.

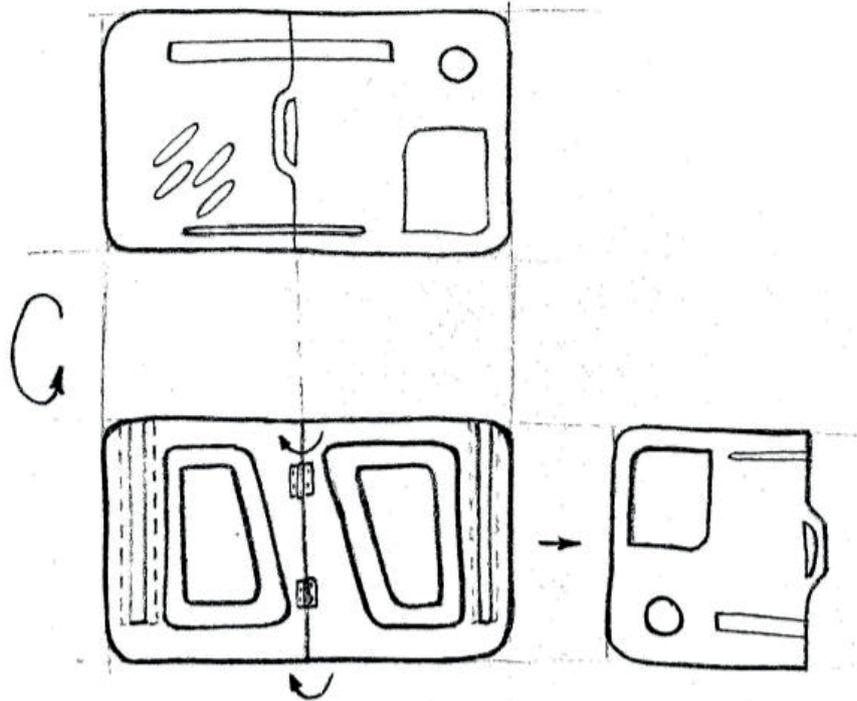


Fig. 30: Boceto 6. Fuente: elaboración propia.

La mesa quedará completamente plegada gracias a dos bisagras de acero atornilladas, facilitando así su almacenaje tras ser usada. En cuanto al transporte de la misma, se verá también beneficiado mediante la inclusión de un asa ergonómico en la parte derecha del tablero, cuyo agujero tendrá unas dimensiones adaptadas a las medidas de la mano. Ver boceto 7.

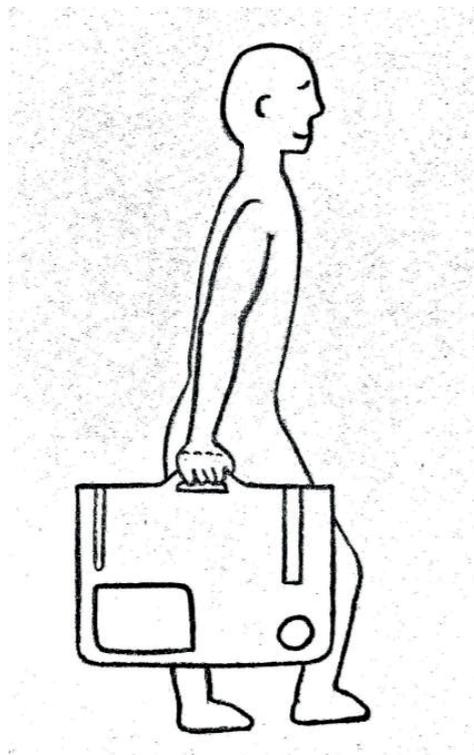


Fig. 31: Boceto 7. Fuente: elaboración propia.

### 3.3 Renders del producto

#### Tablero superior



Fig. 32: Parte superior tablero.  
Fuente: elaboración propia.



Fig. 33: Parte inferior tablero.  
Fuente: elaboración propia.

Según como se monten las patas en la carrilera del tablero, se obtendrá una mesa horizontal o una mesa con inclinación de 30 grados hacia el usuario. En primer lugar, en la Fig. 34 se muestra cuál sería la posición de las dos patas para obtener una mesa completamente recta. A continuación, en la Fig. 35 se muestra la posición de las patas si se quisiera obtener una ligera inclinación para mejorar la experiencia de uso de la mesa.

#### Tablero sin inclinación



Fig. 34: Posición pata para mesa sin inclinación. Fuente: elaboración propia.

#### Tablero con inclinación



Fig. 35: Posición pata para mesa con inclinación. Fuente: elaboración propia.

## Sin inclinación



Fig. 36: Mesa montada sin inclinación.  
Fuente: elaboración propia.



Fig. 37: Mesa montada sin inclinación 2.  
Fuente: elaboración propia.

## Con inclinación



Fig. 38: Mesa montada con inclinación.  
Fuente: elaboración propia.

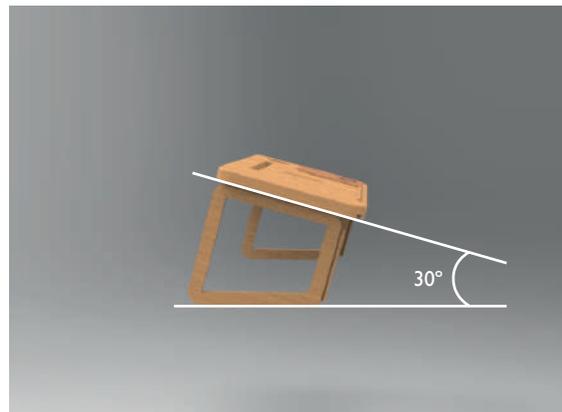


Fig. 39: Mesa montada con inclinación 2.  
Fuente: elaboración propia.

### 3.5 Aspectos ergonómicos

Para el diseño de la forma de la mesa, se han tenido en cuenta una serie de medidas del cuerpo humano. En este caso se ha tomado como referencia un hombre adulto de unos 47 años de edad.

Largo nalga-popliteo = 590 mm

Altura del codo en reposo = 254 mm

Anchura de las caderas = 385 mm

#### Medidas Antropométricas Fundamentales.

- A. Altura poplitea.
- B. Largo nalga-popliteo.
- C. Altura codo reposo.
- D. Altura hombro.
- E. Altura sentado.
- F. Anchura codo-codo.
- G. Anchura caderas.
- H. Anchura hombros.
- I. Altura lumbar.

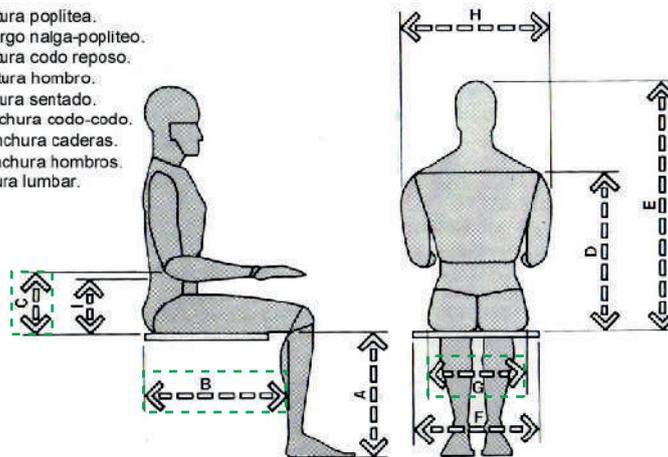


Fig. 40: Antropometría - medidas hombre sentado. Fuente: <https://www.interiorgrafico.com/edicion/-cuarta-edicion-noviembre-2007/consideraciones-para-el-diseno-de-sillas-partir-del-carton>

De la misma manera, se han tomado las medidas de la mano, para hacer el asa de la mesa ergonómico y hacer más cómodo su transporte.

Anchura de mano = 101 mm

Anchura de la palma de la mano = 84 mm

Longitud de la mano = 181 mm

Longitud de la palma de la mano = 102 mm

Grosor de carpo = 48 mm

Grosor de metacarpo = 29 mm

Diámetro de empuñadura = 48 mm

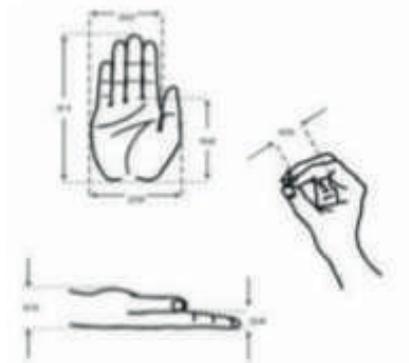


Fig. 41: Antropometría - medidas hombre mano. Fuente: <https://estructplan.com.ar/ergonomia-aplicada-a-las-herramientas-01o-parte/>

Cada una de las medidas anteriores se han tenido en cuenta para dimensionar la mesa de la siguiente manera, adaptándola a las medidas de una persona adulta:

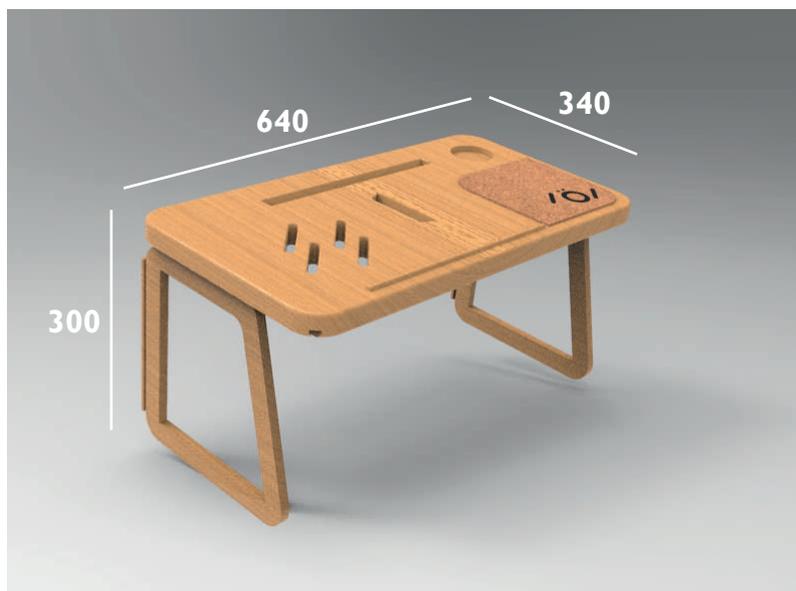


Fig. 42: Dimensionado 1. Fuente: elaboración propia.

De la misma manera, también se tuvieron en cuenta para dimensionar el asa adaptándole a la mano de una persona adulta:



Fig. 43: Dimensionado 2. Fuente: elaboración propia.

Todas las medidas generales mostradas en las Fig. 42 y Fig. 43 aparecen en milímetros.

A continuación se muestran dos ilustraciones simulando la realidad para asimilar cual sería el tamaño de la mesa con respecto a una persona. La ilustración de la Fig. 44 muestra la posición de uso normal para realizar teletrabajo.



Fig. 44: Ilustración 1. Fuente: elaboración propia.

La mesa puede usarse también estando reclinado en la cama, apoyado en el respaldo de la misma, o también, estando tumbado en el suelo, boca abajo, como se muestra en la Fig. 45. Hay varias posibilidades.



Fig. 45: Ilustración 2. Fuente: elaboración propia.

### 3.6 Análisis DAFO

Se ha empleado el análisis DAFO, es la herramienta idónea para realizar un diagnóstico fiable de nuestro producto. Su uso facilita una información valiosa de forma sencilla tras identificar debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades de esta mesa portable.

ANÁLISIS EXTERNO	ANÁLISIS INTERNO
<b>DEBILIDADES</b>  Costes elevados a corto plazo Bajo nivel negociador todavía con proveedores  —	<b>AMENAZAS</b>  Imitación por parte de la competencia Productos sustitutivos de la madera de bambú más baratos Alta competencia en nuevos muebles
  Continuo crecimiento de consumo de muebles forestales Preferencia por muebles de madera Posicionamiento estratégico  +	  Multifuncional Optimización del espacio Material de bajo impacto ambiental Alta calidad, durabilidad y resistencia
<b>FORTALEZAS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>

Fig. 46: Análisis DAFO. Fuente: elaboración propia.

En cuanto a las conclusiones obtenidas del análisis, a nivel externo, en debilidades se tendrían costes elevados a corto plazo así como un bajo nivel negociador aún con proveedores. En fortalezas, el continuo crecimiento de consumo de muebles forestales, la preferencia por muebles de madera de bambú y el posicionamiento estratégico del mueble. Con respecto al análisis interno, aparecen diferenciadas las amenazas: como la imitación por parte de la competencia, los productos sustitutivos de la madera de bambú más baratos y la alta competencia en nuevos muebles que sugieren nuevas oportunidades; en cuanto a las oportunidades: es multifuncional y novedoso, optimiza el espacio en el almacenaje, está compuesto por materiales de bajo impacto ambiental y tiene una alta calidad, durabilidad y resistencia.

# 4 PRODUCCIÓN

## 4.1 Materiales

La idea principal fue crear una mesa plegable multifunción con materiales de bajo impacto, reciclados o que pudiesen tener un segundo uso tras su retirada al final de su vida útil. Por esta razón, los materiales que han sido escogidos son:

### **Madera de bambú para la estructura general**

Para la estructura de madera de la mesa en su totalidad, que incluye tablero superior y patas, se ha seleccionado la madera de bambú, ya que esta es la planta que más rápido crece con diferencia.

Es la de mayores dimensiones entre las plantas herbáceas, dado que existen más de 75 géneros y 1.500 especies, de las cuales un 65% son originarias de Asia sur-oriental, un 32% crecen en América Latina, y las restantes en África y Oceanía.

Las principales cualidades de esta madera para competir frente a otros materiales son su rápido crecimiento como vegetal y su dureza.

Es un producto renovable y sostenible que puede procesarse en tan solo una semana después de ser cortado. Tiene unas fibras naturales muy fuertes que permiten desarrollar productos industrializados de prestaciones de gran calidad. Se destaca también su propiedad de resistencia y su capacidad para absorber energía y admitir mayor flexión.

Las características mecánicas del bambú, así como su comportamiento frente al agua, la humedad y los cambios de temperatura son muy satisfactorios y se adaptan a las necesidades de la mesa portable.



Fig.47: Planta de bambú. Fuente: [www.maderame.com](http://www.maderame.com)

La empresa seleccionada proveedora de bambú se llama MOSO. Esta empresa internacional fue fundada en 1997, y desde entonces ha evolucionado hasta convertirse en el líder del mercado europeo en el desarrollo de productos de bambú innovadores y sostenibles para aplicaciones en interiores y exteriores.

El tipo de panel de madera seleccionada es el siguiente:



**Vertical Natural  
30mm**

Fig. 48: Tabla vertical madera de bambú.  
Fuente: [www.moso.com](http://www.moso.com)

**Construcción (mm)**

**Estilo**

**Dimensiones (mm)**

**BP-MPI440**

5-20-5

Vertical

2440x1220x30

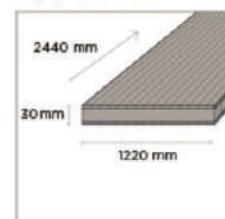


Fig. 49: Dimensiones tabla vertical madera de bambú.  
Fuente: [www.moso.com](http://www.moso.com)

Modelo “vertical natural”. Gran resistencia y durabilidad.

Las tablas serán suministradas con las siguientes dimensiones: 2440x1220x30 mm

### **Alfombrilla de corcho para ratón**

El material escogido es el corcho natural, por reunir las siguientes características: es ligero, resistente, impermeable a líquidos, elástico y compresible. Pero sobre todo, el corcho es un material 100% natural, renovable y biodegradable. Se ha comprobado que su textura es idónea para el deslizamiento de un ratón sobre su superficie.



Fig. 50: Corcho natural. Fuente: <https://corcho24.es/>

La empresa que proveerá el caucho natural para el procesado de la alfombrilla se llama corcho24, es una empresa experta en la producción de corcho natural con gran variedad de productos. El producto seleccionado es una plancha de caucho adhesivo de 2 milímetros de grosor, el cual se cortará con las medidas suministradas en el plano 4 y se pegará al tablero superior. Modelo elegido: DR/2-HTP. Peso: 0.39 kg



**Rollo adhesivo corcho natural 3mm x 1m x 1m**

Fig. 51: Panel adhesivo de corcho natural.  
Fuente: <https://corcho24.es/>

### **Bisagra rectangular de hierro**

La mesa llevará dos bisagras, una en cada lateral de la doblez. Esta bisagra es especial para muebles y permite un ángulo de apertura de hasta 180° hacia ambos lados. Está fabricada en hierro, con un acabado de color plateado cincado. Se coloca mediante tornillos. Sus dimensiones son: 4 x 50 x 60 mm. La capacidad máxima de peso que puede soportar son 4kg. Marca M. PASCUAL, vendida en Leroy Merlin. Ref: 82261941.



Fig. 52: Bisagra de hierro para muebles. Ref: 82261941. Fuente: <https://www.leroymerlin.es/>

### **Tornillos de cabeza avellanada 4x16mm**

Se emplearán unos tornillos para madera, para fijar las dos bisagras al tablero por debajo. Son de la marca STANDERS. La huella del cabezal es Pozidriv, y su material principal es el acero, con un acabado superficial de cincado.

El pack contiene 35 tornillos de cabeza avellanada. Medidas: 4 mm de diámetro y 16 mm de longitud.

Cada bisagra necesita 6 tornillos, luego la mesa en total llevará 12 unidades,



Fig. 53: Tornillo de cabeza avellanada 4x16mm . Fuente: <https://www.leroymerlin.es/>

## **4.2 Procesos de fabricación**

La fabricación de una mesa plegable será desarrollada en este apartado, mientras que, en el Anejo 3, se incluirán los diagramas analíticos de proceso para la valoración de los tiempos y una mayor abstracción de los procesos.

### **Cortar paneles de madera de bambú**

Esta primera operación consiste en cortar los paneles de madera de bambú, obteniendo los tochos en bruto para el tablero y las patas de la mesa. Se deberá cortar también una tira de madera y cortarla en dos para pegarla posteriormente en el tablero.

A continuación se explicarán los procesos para cada elemento que compone la mesa: parte izquierda tablero, parte derecha tablero, patas y alfombrilla para ratón. (Ver Fig. 21 para una mayor comprensión gráfica de los elementos que se están procesando).

### **Parte izquierda tablero**

Colocar el tablero boca arriba.

Mediante fresado realizar las rendijas de ventilación con una inclinación de 45 grados, la hendidura de la tablet arriba y el alojamiento para el asa de la parte derecha.

Pegar la parte izquierda de tira de madera en la parte baja del tablero que será el tope antideslizante para el ordenador.

Colocar el tablero boca abajo.

Mediante fresado, realizar la ranura para la carrilera donde se montan las patas y la hendidura donde se guardan.

### **Parte derecha tablero**

Colocar el tablero boca arriba.

Cortar el material sobrante de la parte izquierda para obtener la forma del asa. Mediante fresado, rebajar la parte inferior del asa, hacer el agujero interior del mismo, realizar la hendidura circular para el culo del vaso y acabar la continuación de la hendidura para tablets. Pegar la parte derecha del material reservado para el tope antideslizante en la parte inferior del tablero.

Colocar el tablero boca abajo.

Mediante fresado, realizar la ranura para la carrilera donde se montan las patas y la hendidura donde se guardan. Esta operación será similar a la descrita en la parte izquierda del tablero, con la excepción de que esta vez se fresará el hueco de alojamiento de la pata en sentido contrario.

### **Conformado de las patas**

Cortar de las patas con la medida requerida, dejando espacio a ambos lados para conformar las carrileras.

Fresado de las dos carrileras que lleva cada pata y del hueco interior.

### **Acabado superficial madera de bambú**

Barnizar toda la superficie con barniz para mimbre y bambú con la ayuda de una brocha.

### **Alfombrilla para ratón**

Cortar con las medidas requeridas el panel de corcho natural adhesivo. Pintado del logo en color negro. Pegar la alfombrilla en la parte derecha del tablero.

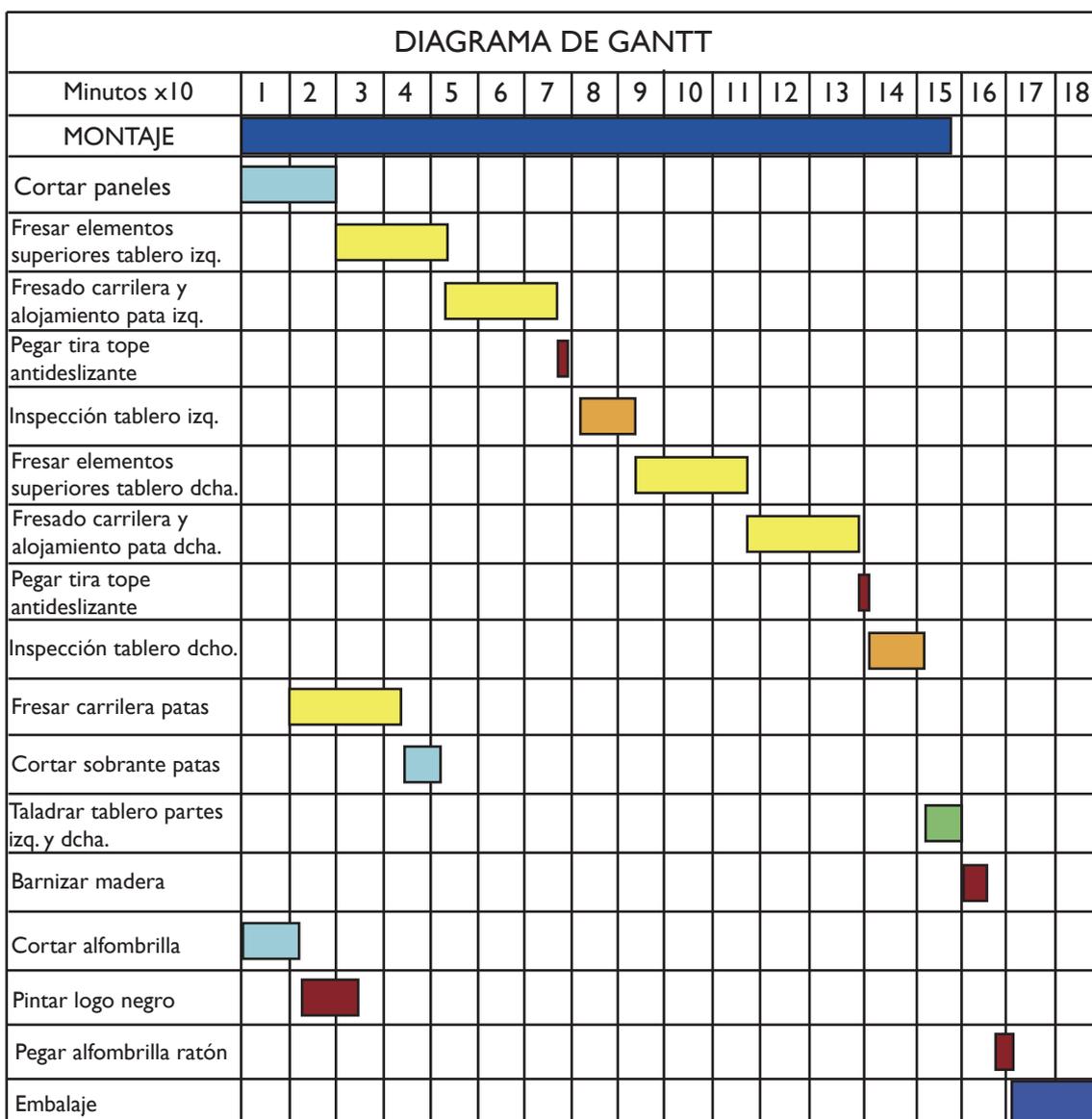
A continuación se explicará brevemente cómo atornillar las dos bisagras de acero, pero será algo que tenga que realizar el usuario, siguiendo el manual de montaje que se incluirá dentro del embalaje. Este aparece representado en el Anejo 5.

### **Colocación de las bisagras**

Junta parte izquierda y derecha del tablero. Taladrar 6 agujeros ciegos para cada bisagra con el diámetro de los tornillos. Colocar las bisagras en su sitio y atornillarlas.

### 4.3 Diagrama de Gantt

Se muestra un diagrama para contabilizar en decenas de minutos el tiempo máximo que debe abarcar cada actividad en minutos.



MÁQUINA	
Tronzadora	
Taladro	
Fresadora universal	
Trabajo manual	
Máquina barnizar	

Inspección	
Embalaje	

Fig. 54: Diagrama de Gantt. Fuente: elaboración propia.

# 5 DISTRIBUCIÓN

## 5.1 Envase y embalaje

Para embalar la mesa plegable se usará una caja de cartón cuyas medidas son 250x490x120mm, calculadas para dejar un espacio vacío en todos los laterales, que permita introducir espuma de protección alrededor de las piezas para poder realizar el transporte del mueble con menor riesgo de deterioro. Se incluirá cada elemento por separado, junto con un manual de montaje para que el usuario atornille las bisagras.

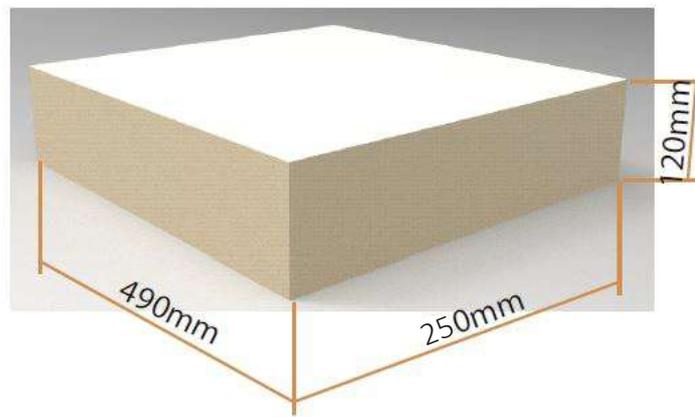


Fig. 55: Caja embalaje. Fuente: elaboración propia.

Las medidas de los palets de transporte que se suelen emplear son 1200x800, 1200x1000 o 1200x1200 mm. Se usarán unas medidas de 1200x1000 mm (tipo Europallet), puesto que con esas dimensiones cabrían 4 mesas por cada fila.

Dado que la altura de la carga paletizada no debe ser superior a 1800 o 1900 mm para que los trabajadores puedan acceder con facilidad a los objetos situados en la fila superior, se podrían paletizar 15 filas, que sumarán un total de 1845 mm de altura paletizada. Como la altura del palet vacío se mueve entorno a 140 mm, se tendría una altura total, incluyendo el palet, de 1985 mm.

**En resumen: 60 cajas por palet**

Las cajas serán provistas desmontadas y posteriormente las tendrá que montar el pinche durante la actividad de embalaje. El desarrollo de las mismas con las solapas correspondientes sería el siguiente:

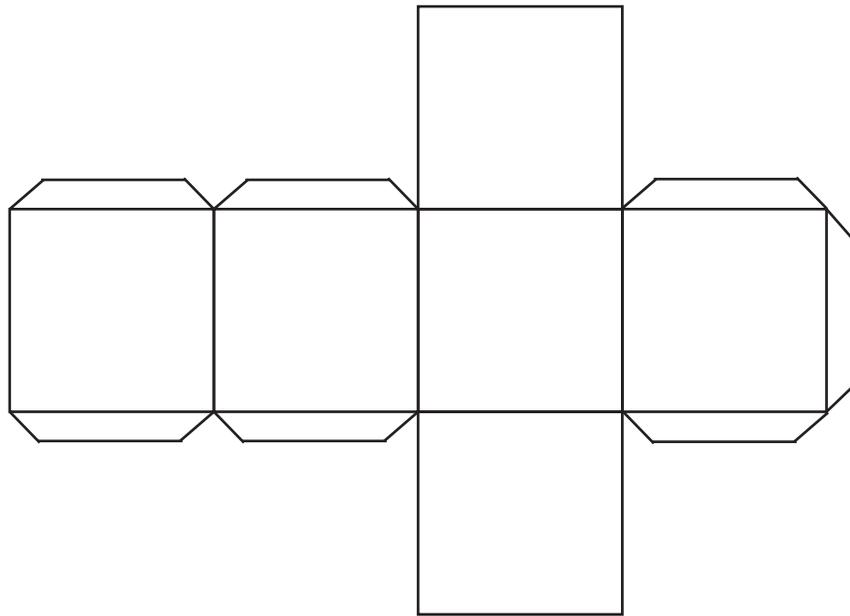


Fig. 56: Desarrollo caja embalaje.  
Fuente: elaboración propia.

## 5.2 Transporte

Si se eligiera un camión con unas dimensiones de bodega de 5 m (largo) x 2,10 m (ancho) x 2,2 m (alto), podríamos transportar 8 palets, ya que entrarían 2 palets de ancho (1m+1m) y 4 palets de largo (1,2m+1,2m+1,2m+1,2m). Haciendo el cálculo, en total se transportarían **480 muebles en cada viaje**.



Fig. 57: Camión pequeño con isotipo FÖLDESK.  
Fuente: elaboración propia.

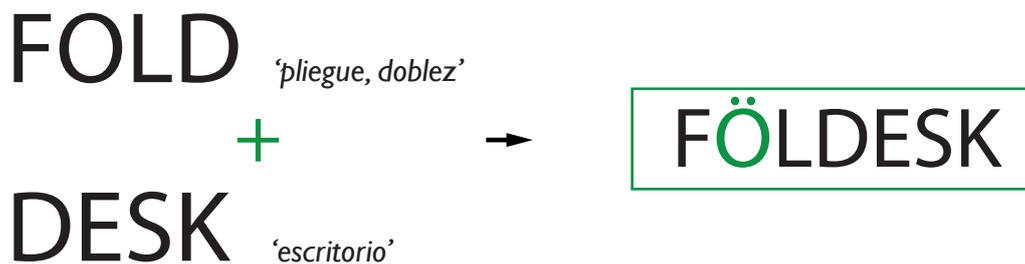
## 5.3 Montaje

El manual de montaje específico de la mesa aparecerá de manera más detallada en el Anejo 5. En él se explicarán cada uno de los pasos a seguir, así como las herramientas que se usarán antes y durante el proceso de montaje.

# 6 IMAGEN CORPORATIVA

## 6.1 Nombre

La razón por la cual fue seleccionado el nombre FÖLDESK es porque la palabra 'fold' significa doblez, pliegue en inglés, y la palabra 'desk' significa escritorio. De esta manera, si omitimos una d de la unión 'fold+desk' conseguimos la palabra foldesk. Es una palabra de dos sílabas, fácil de recordar y que evoca directamente a la finalidad del mueble. Los dos puntos en la O se han añadido simplemente para hacer referencia a los países bajos, uno de los pioneros del teletrabajo.



Se realizan pruebas con diferentes tipografías partiendo de la premisa de que se busca una tipografía sin serifa que realce la imagen de robustez del producto así como la línea pura y limpia del diseño.

21	22	23	24	25	26	27	28	29	29
!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*
28	2C	2D	2E	2F	30	31	32	33	34
+	,	-	.	/	0	1	2	3	4
35	36	37	38	39	3A	3B	3C	3D	3E
5	6	7	8	9	:	;	<	=	>
3F	40	41	42	43	44	45	46	47	48
?	@	A	B	C	D	E	F	G	H
49	4A	4B	4C	4D	4E	4F	50	51	52
I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
53	54	55	56	57	58	59	5A	5B	5C
S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\
5D	5E	5F	60	61	62	63	64	65	66
]	^	-	`	a	b	c	d	e	f
67	68	69	6A	6B	6C	6D	6E	6F	70
g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
71	72	73	74	75	76	77	78	79	7A
q	r	s	t	u	v	w	x	y	z

Fig. 58: Muestra Gill Sans MT. Fuente: <https://www.dafontfree.net/>

## 6.2 Isotipo

El isotipo de la marca se ha creado mediante la unión de dos elementos: la letra Ö con diéresis de FÖLDESK más dos rectángulos de vértices redondeados cuya inclinación forma 45 grados con el plano horizontal, a cada lado de la letra Ö respectivamente.

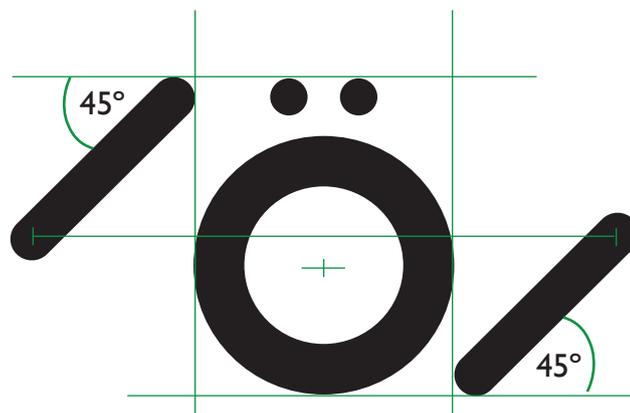


Fig. 59: Isotipo. Fuente: elaboración propia.

## 6.3 Usos correctos e incorrectos

Los trazados cuadrados de bordes completamente redondeados, deben ir situados a la misma distancia de la letra O y con una inclinación de 45 grados. Siempre en color negro, excepto en fondos negros en los que se invertirá su color al blanco.

### Guías y posición elementos



### Color



C 0%   M 0%   Y 0%   K 0%

Fig. 60: Guías patrón isotipo. Fuente: elaboración propia.

Como se ve en la imagen siguiente, no se pueden hacer cambios de posición, de dirección, de dimensión ni de grosor en ninguno de los elementos. Tampoco debe omitirse ninguno de los elementos. Siempre debe seguirse en proporción el patrón de guías proporcionado en la Fig. 60.

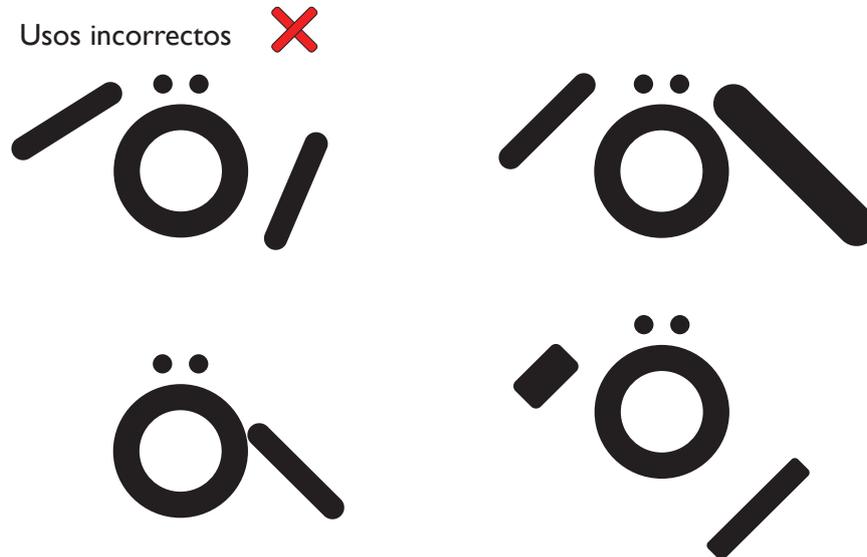


Fig.61: Usos incorrectos isotipo. Fuente: elaboración propia.

Al emplearse en cualquier tipo de documento, el isotipo deberá guardar un margen de seguridad perimetral alrededor de él para evitar posibles intercepciones con otros elementos. Su amplitud será igual a 3 puntos de la Ö colocados de manera que sean tangentes.

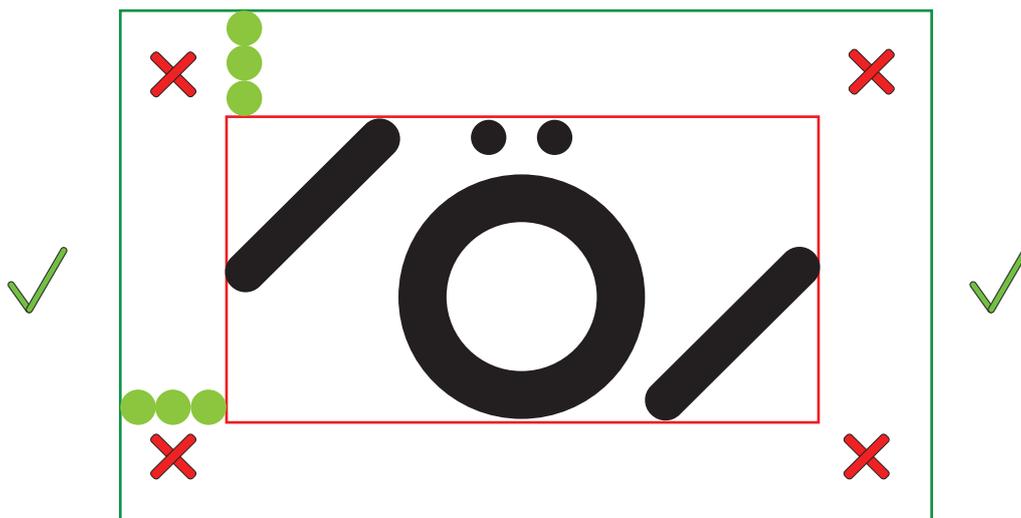


Fig.62: Margen seguridad isotipo. Fuente: elaboración propia.

# 7 IMPACTO AMBIENTAL

Para estudiar las repercusiones ambientales derivadas del uso, montaje y la producción de la mesa, se han empleado dos métodos muy usados en ecodiseño: la matriz MET y la Rueda de Lids.

## 7.1 Matriz MET

La **Matriz MET** es el análisis que muestra los materiales (M) utilizados, la energía (E) consumida y las emisiones tóxicas (T) generadas durante las diferentes etapas del ciclo de vida de un producto,.

	USO DE MATERIALES	USO DE ENERGÍA	EMISIONES TÓXICAS
Obtención de materias primas y componentes	Consumo de madera de bambú y acero de las bisagras y los tornillos	Energía necesaria para extraer madera y fabricar acero	Emisiones a la atmósfera y residuos de la producción del acero y transporte de los materiales
Producción	Consumo de agua, electricidad y productos auxiliares como barniz	Energía necesaria para procesar madera y acero	Emisiones a la atmósfera (laca, disolventes)
Distribución	Consumo de material de embalaje	Energía de los combustibles usados en el transporte	Emisiones a la atmósfera derivadas del transporte de la mesa. Residuos del material de embalaje
Uso	Cera para pulir piezas de repuesto	No hay	No hay
Disposición final	Consumo de materiales para su gestión	Consumo de energía para su transporte o tratamiento	Emisiones a la atmósfera en el reciclaje de residuos aprovechables

Fig. 63: Matriz MET. Fuente: elaboración propia.

## 7.2 Rueda de LIDS

Es una herramienta cualitativa de ecodiseño para evaluar el impacto ambiental de un producto. Se ha hecho una comparación con un producto similar, la mesa plegable auxiliar de hogar, expuesta en el estudio de mercado de la memoria, Fig 64.

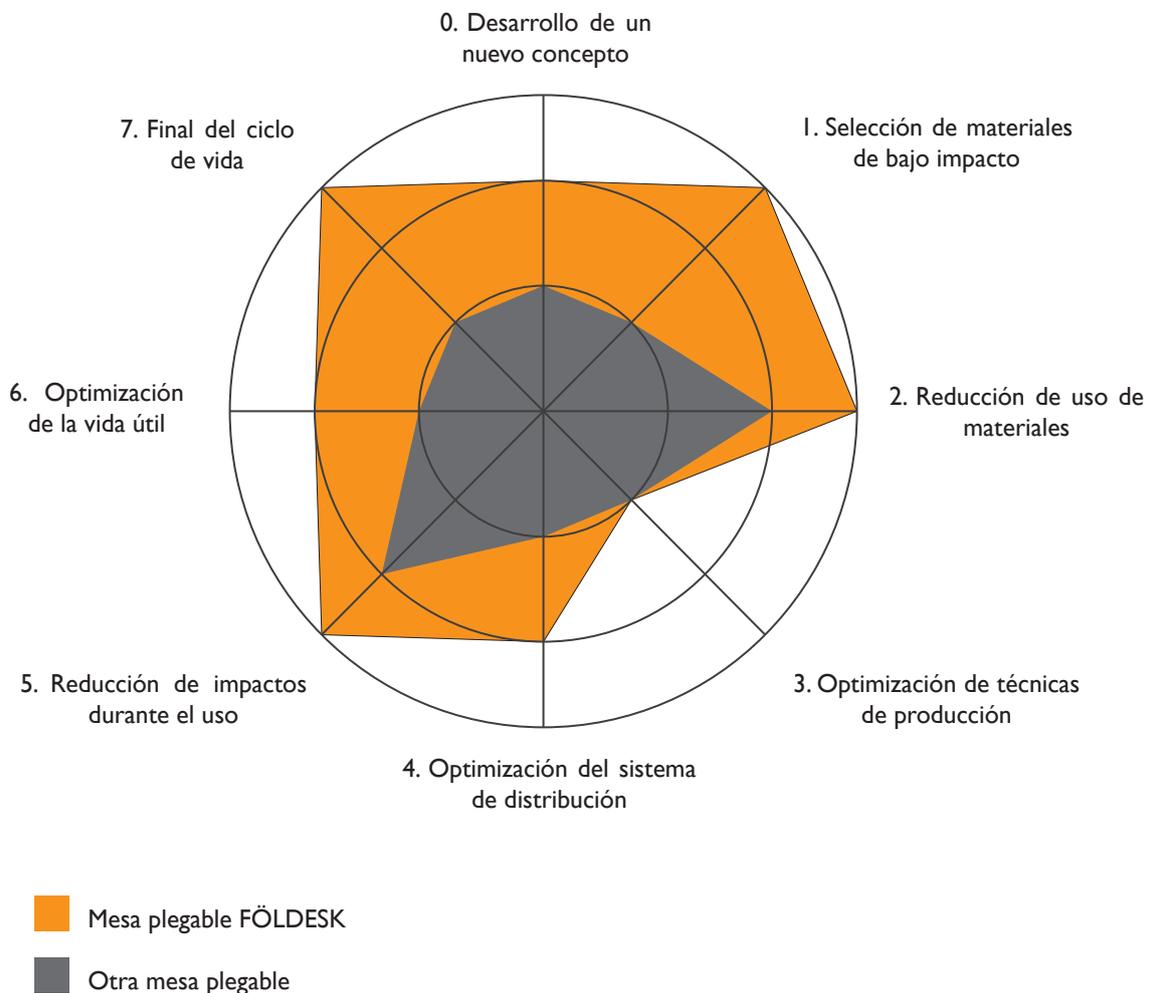


Fig. 64: Rueda de Lids. Fuente: elaboración propia.

### 0. Desarrollo de un nuevo concepto.

Creación de una nueva mesa plegable con la finalidad de mejorar la experiencia del teletrabajo, optimizando al máximo el espacio en el almacenaje de la misma.

### 1. Selección de materiales de bajo impacto.

Los materiales seleccionados se califican de bajo impacto. La madera de bambú es la más ecológica, ya que la planta de bambú tiene un rápido crecimiento, mayor que el de otras plantas de las cuales se obtienen otros tipos de madera. El acero seleccionado de las bisagras y tornillos es reciclable.

2. Reducción del uso de materiales.

Se ha optimizado el uso de madera de bambú, así como su grosor para toda la estructura. De esta manera, se ahorra material.

3. Optimización de técnicas de producción.

Las técnicas de producción serán las establecidas en el proceso requerido. Se ha intentado reducir el número de pasos en su procesado.

4. Optimización del sistema de distribución.

Se colocarán todas las piezas que conforman la mesa en una caja. Cada camión completo distribuirá la totalidad de cajas que sean necesarias.

5. Reducción de impactos durante el uso.

La vida útil de la mesa es uno de sus puntos fuertes, no contamina.

6. Optimización de la vida útil.

La optimización de la vida de la mesa se consigue mediante el ahorro de espacio durante su almacenaje.

7. Final del ciclo de vida.

La madera de bambú puede optar por otros usos tras su retirada, y el acero inoxidable puede ser reciclado, de manera que pueda emplearse para otras funciones u objetos.

## 8 PRESUPUESTO DEL PROYECTO

El precio de venta del escritorio plegable FÖLDESK asciende a la cantidad de:

OCHENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS.

# ANEJOS



# ÍNDICE ANEJOS

ANEJO 1: Ficha técnica.....	45
ANEJO 2: Ensayos mecánicos.....	49
ANEJO 3: Diagramas analíticos de procesos.....	57
ANEJO 4: Normativa vigente.....	63
ANEJO 5: Manual de montaje.....	67

# ANEJO 1



# FICHA TÉCNICA

## Datos básicos del proyecto

Enunciado \_\_\_\_\_ Diseño de mobiliario adaptado al teletrabajo  
Nombre \_\_\_\_\_ FÖLDESK  
Presupuesto \_\_\_\_\_ 87,73€  
Área de interés que cubre \_\_\_\_\_ Escritorio plegable portable  
Descripción \_\_\_\_\_ Mesa plegable portable para todo tipo de público. Soporte de ordenadores y tablets durante el teletrabajo. Se compone de un tablero superior multifunción con espacio para el ordenador y el ratón, así como rendijas de ventilación y hendidura para un vaso. Incluye también una hendidura para tablets. El diseño es ligero, con dos posibles inclinaciones según se monten las patas y está elaborado mediante materiales sostenibles con el medio ambiente.

## Promotor

Entidad \_\_\_\_\_ Universidad de Valladolid UVa

## Proyectista

Paula Beatríz del Río Domingo



# ANEJO 2



# ENSAYOS MECÁNICOS

Con el programa Autodesk Inventor se han realizado varios estudios mecánicos, más concretamente, análisis estáticos, con el propósito de averiguar si los elementos críticos de la estructura son aptos para ser utilizados cuando lo exponemos a fuerzas o cargas.

El material de la mesa plegable es madera de bambú, cuyas especificaciones se muestran en la tabla de la Fig. 65.

Nombre	Madera de bambú	
General	Densidad de masa	0,7 g/cm <sup>3</sup>
	Límite de elasticidad	128,7 N/mm <sup>2</sup>
	Resistencia máxima a tracción	540 MPa
Tensión	Módulo de Young	4530 N/mm <sup>2</sup>
	Coefficiente de Poisson	0,7 su
	Módulo cortante	72,9119 GPa
Nombre(s) de pieza	Mesa plegable estructura	

Fig. 65: Propiedades madera de bambú.  
Fuente: Autodesk Inventor.

Son dos los estudios estáticos que se han realizado, uno con las patas en posición recta y otro con las patas en posición de inclinación de 30 grados.

Las cargas que se han añadido son las que podrían darse en situaciones normales de uso de la mesa, como el peso de un ordenador y el peso de una mano con un antebrazo apoyadas en un ratón. Su peso en Newton es:

- Carga 1 (parte izquierda tablero) :  $1 \text{ kg} = 9,81 \text{ N}$

Ordenador portátil:

$2,8 \text{ kg} = 27,5 \text{ N} \sim \boxed{F1 = 30 \text{ N}}$

- Carga 2 (parte derecha tablero) :

Ratón + mano + antebrazo:

$0,13 \text{ kg} + 0,7 \text{ kg} + 1,6 \text{ kg} = 2,43 \text{ kg} = 23,83 \text{ N} \sim \boxed{F2 = 24 \text{ N}}$

Los pesos se han tomado por exceso para asegurar con certeza que la estructura resiste el peso de la variedad de objetos para los cuales está diseñada que soporte.

### Estudio I: Análisis estático de tensiones con el tablero horizontal

En el presente estudio de tensiones se han añadido las cargas mencionadas anteriormente y se han puesto restricciones fijas en las dos caras de apoyo de las patas.

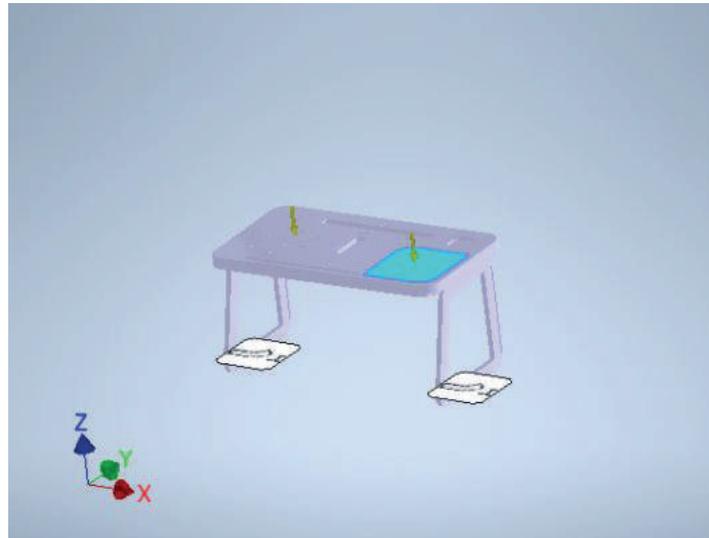


Fig. 66: Datos de partida. Fuente:Autodesk Inventor.

Se ha creado una malla de un gran número de nodos y elementos, con forma tetraédrica triangular, que se modificará posteriormente.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

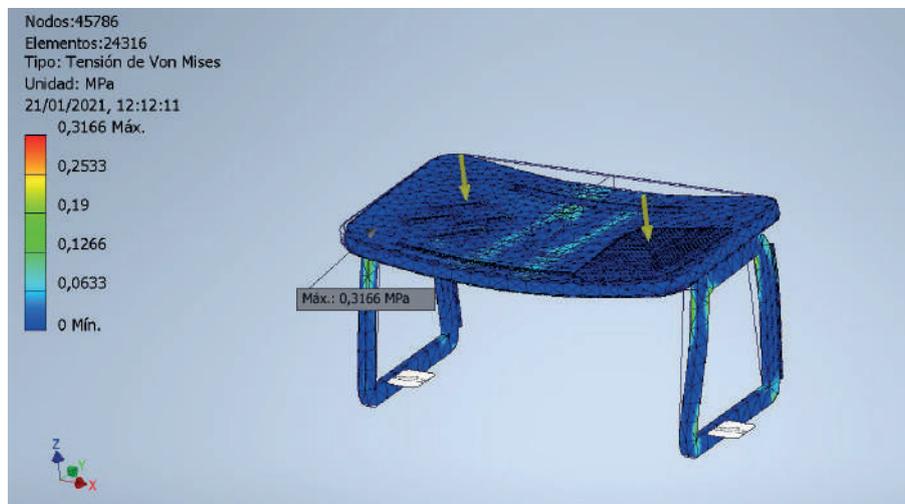


Fig. 67: Datos de partida. Fuente:Autodesk Inventor.

La tensión máxima de Von Misses es 0,3166 MPa, es decir, como es menor que el límite elástico del material, esto significa que en ese punto la estructura no plastifica. Luego puede asegurarse que la mesa aguantaría perfectamente el peso de las cargas F1 y F2, no llegará al punto de conseguir una deformación permanente ni por supuesto de romperse.

En las dos imágenes siguientes se muestran los desplazamientos a causa de las solicitaciones aplicadas en el tablero. Sólo se han tenido en cuenta para verificar la viabilidad del conjunto los desplazamientos en X y en Z al ser más pronunciados y tener mayor interés de las partes afectadas, pues los desplazamientos en el eje Y eran despreciables.

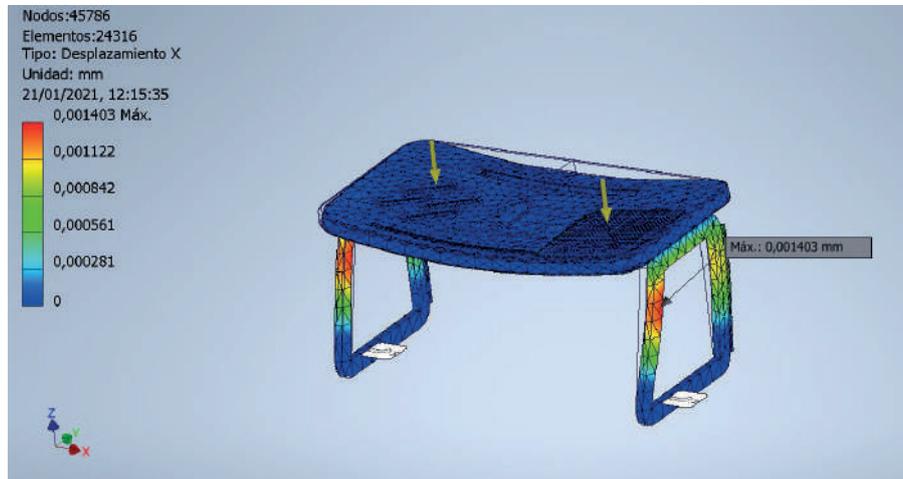


Fig. 68: Datos de partida. Fuente:Autodesk Inventor.

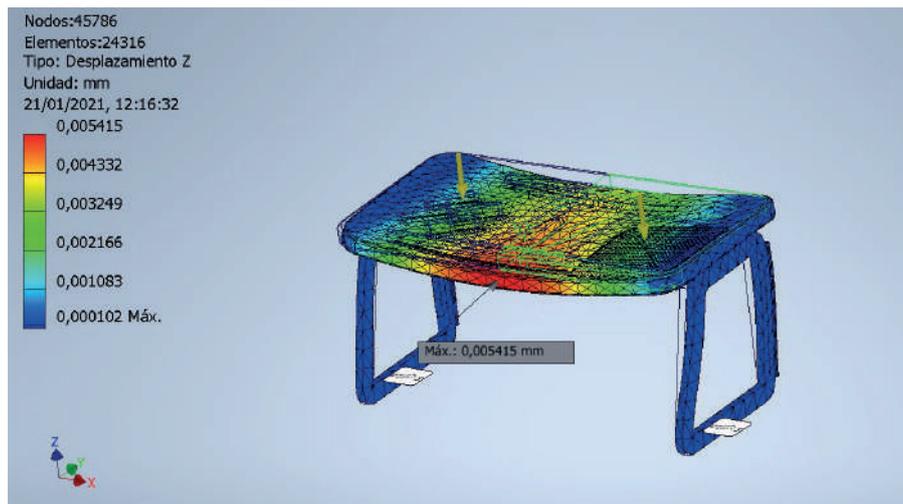


Fig. 69: Datos de partida. Fuente:Autodesk Inventor.

Desplazamiento máximo en el eje X: 0.001403 mm  
Desplazamiento máximo en el eje Z: 0,005415 mm

Analizando los resultados obtenidos en los puntos máximos de desplazamiento, se verifica que son mínimos, con lo cual son más que aceptables para su función principal de soporte de las cargas F1 y F2. La mesa no adquiere una deformación permanente ni llega a romper con dichas solicitaciones.

A continuación se hizo una modificación en la malla, se observa que convirtiéndola en una malla curva de elementos parabólicos y con menor número de nodos, el valor de la Tensión de Von Mises máximo obtenido es 0,3423 MPa, un valor muy similar al anterior.

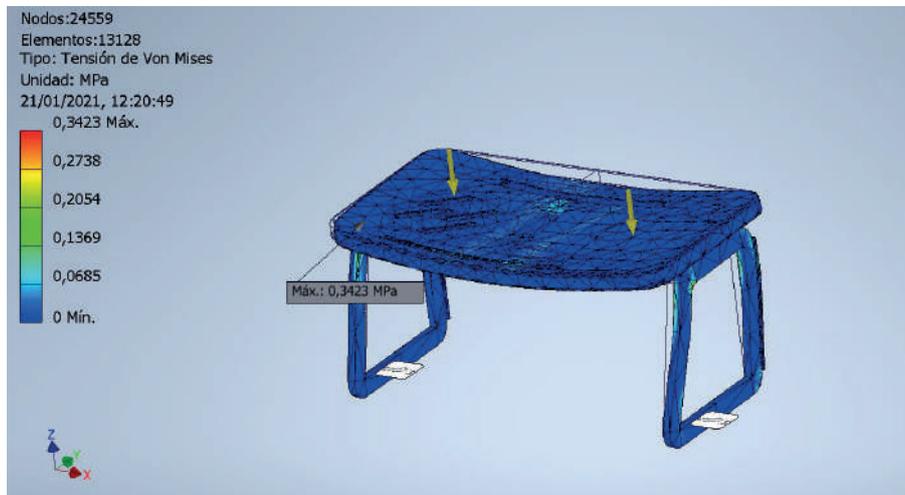


Fig. 70: Datos de partida. Fuente:Autodesk Inventor.

## **Estudio 2:Análisis estático de tensiones con el tablero inclinado 30 grados**

En el presente estudio de tensiones se han añadido las cargas calculadas en Newtons anteriormente, como en el Estudio I, y se han puesto restricciones fijas en las dos caras de apoyo de las patas.

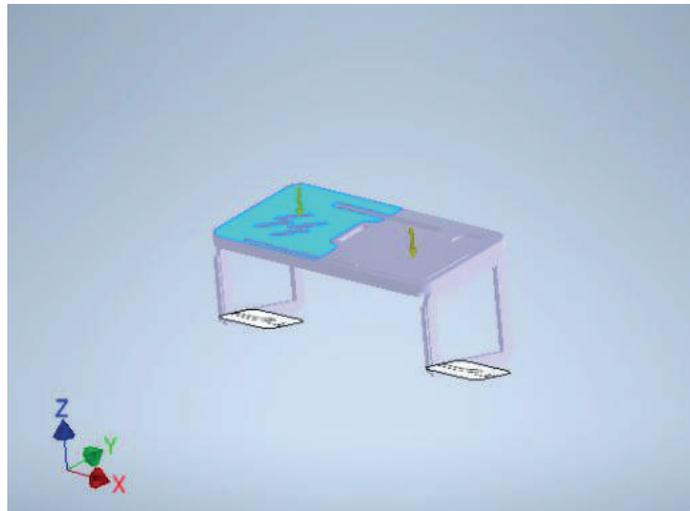


Fig. 71: Datos de partida. Fuente:Autodesk Inventor.

Se ha creado una malla para interpolar el modelo con un gran número de nodos y de elementos de forma tetraédrica triangular, la cual se modificará posteriormente.

Los resultados obtenidos del segundo análisis son los siguientes:

La tensión máxima de Von Misses es 0,3705 MPa, es decir, como es menor que el límite elástico del material, esto significa que en ese punto la estructura no plastifica. Luego puede asegurarse que la mesa aguantaría perfectamente el peso de las cargas F1 y F2.

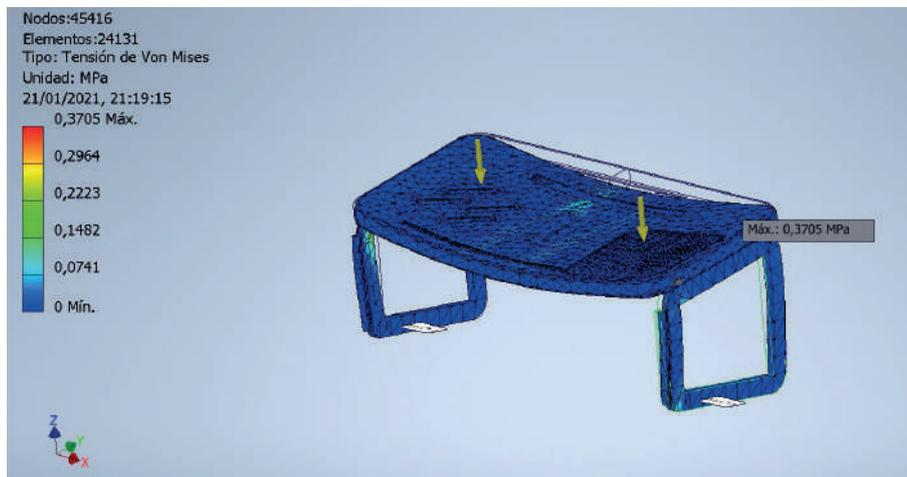


Fig. 72: Datos de partida. Fuente:Autodesk Inventor.

En las dos imágenes siguientes se muestran los desplazamientos a causa de las solicitaciones aplicadas en el tablero. En este caso, con inclinación de 30 grados con respecto al plano horizontal. Sólo se han tenido en cuenta para verificar la viabilidad del conjunto los desplazamientos en X y en Z al ser más pronunciados y tener mayor interés de las partes afectadas, pues los desplazamientos en el eje Y eran despreciables de nuevo.

Desplazamiento máximo en el eje X: 0,001077 mm

Desplazamiento máximo en el eje Z: 0.004355 mm

Analizando los resultados obtenidos en los puntos máximos de desplazamiento, se verifica que son mínimos, con lo cual son más que aceptables para su función principal de soporte de las cargas F1 y F2.

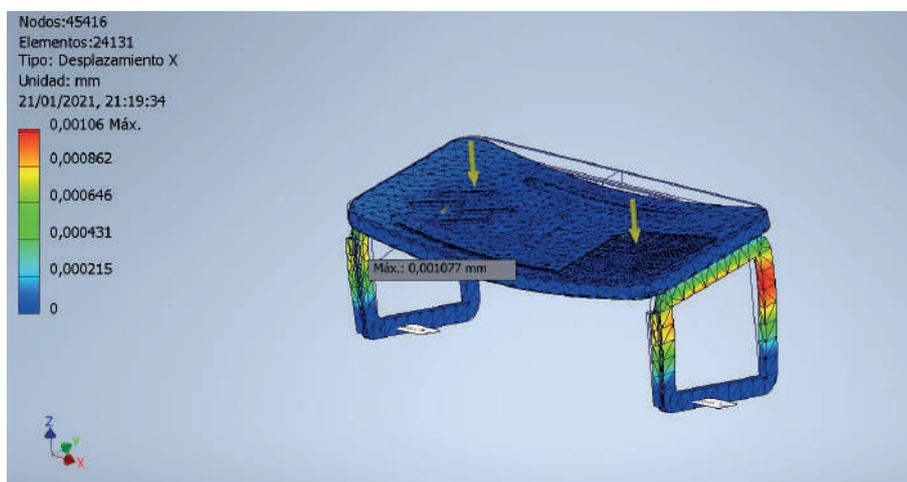


Fig. 73: Datos de partida. Fuente:Autodesk Inventor.

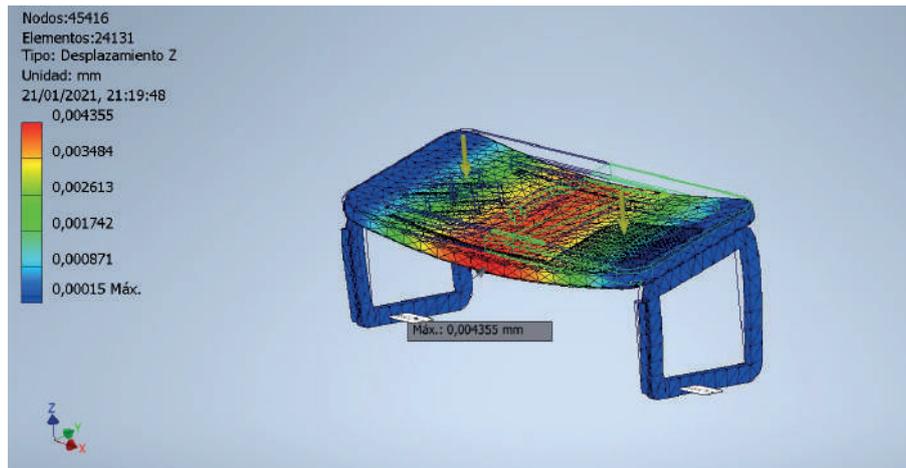


Fig. 74: Datos de partida. Fuente:Autodesk Inventor.

Tras cambiar la malla a curva y reducir el número de nodos, se obtiene un valor muy similar para la tensión de Von Mises, 0,275 MPa.

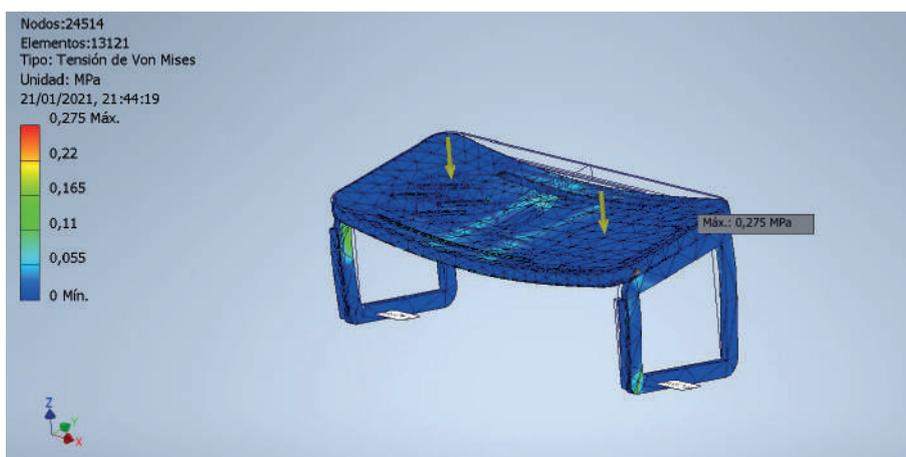


Fig. 75: Datos de partida. Fuente:Autodesk Inventor.

## Conclusión

Como conclusión de ambos estudios, se ha comprobado que la mesa es capaz de soportar sin problema los pesos que se le han asignado.

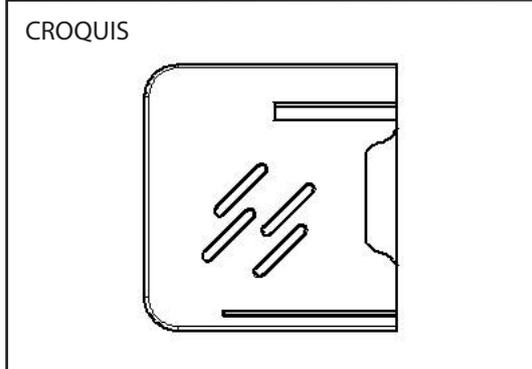
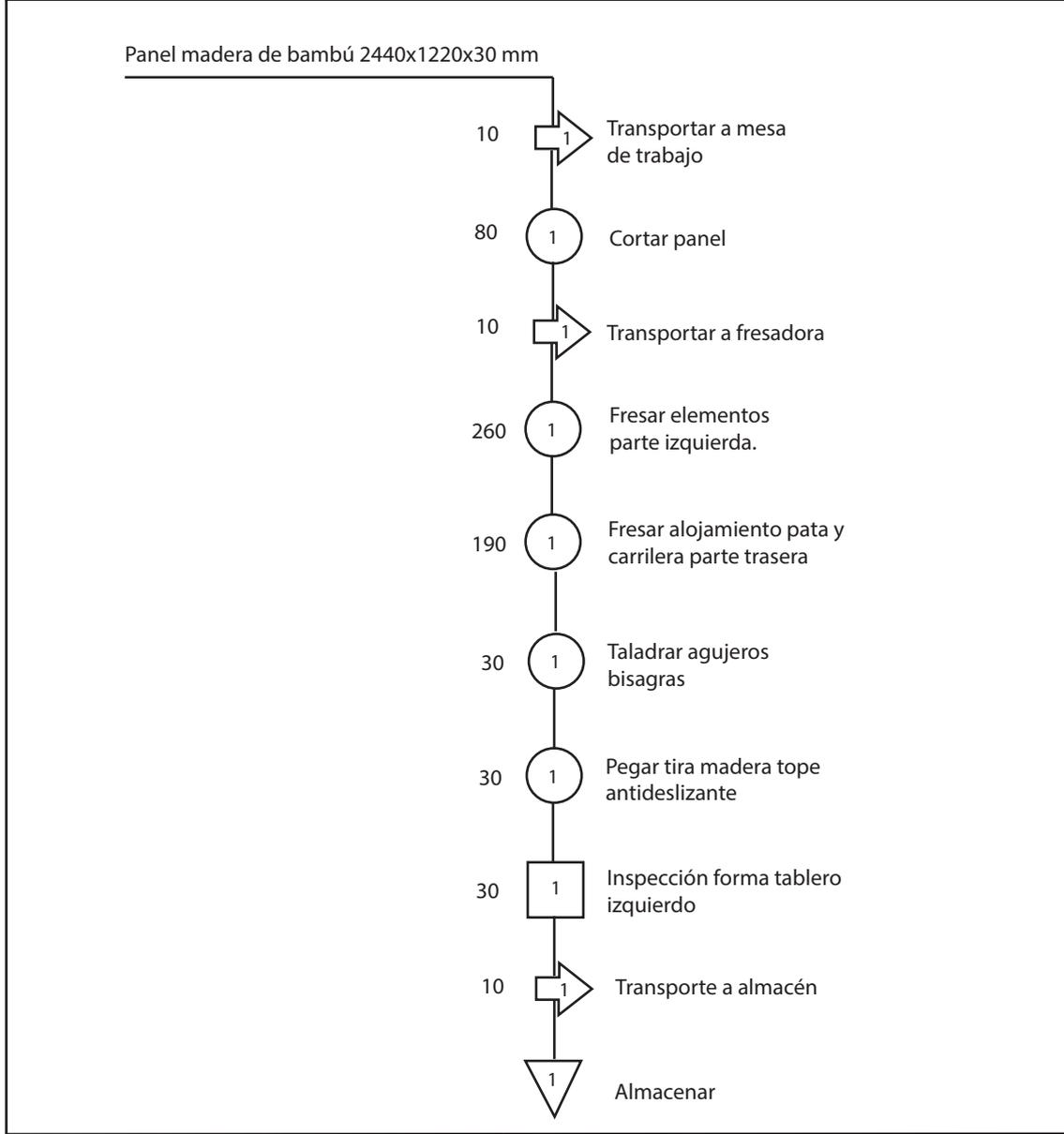
Tanto estando montada con el tablero superior recto, como si se monta con el tablero superior inclinado, la estructura cumple su función principal, pues los valores de tensión y deformación son similares y aceptables.

# ANEJO 3



DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESO	MÉTODOS Y TIEMPOS	HOJA: 1/1
-------------------------------	-------------------	-----------

Pieza: TABLERO IZQUIERDA	Comienza en: Taller de fabricación	Realizado por: Paula B. del Río
Nº Plano: 1		
Proceso: Fabricación	Termina en: Taller de fabricación	Fecha: Febrero 2021

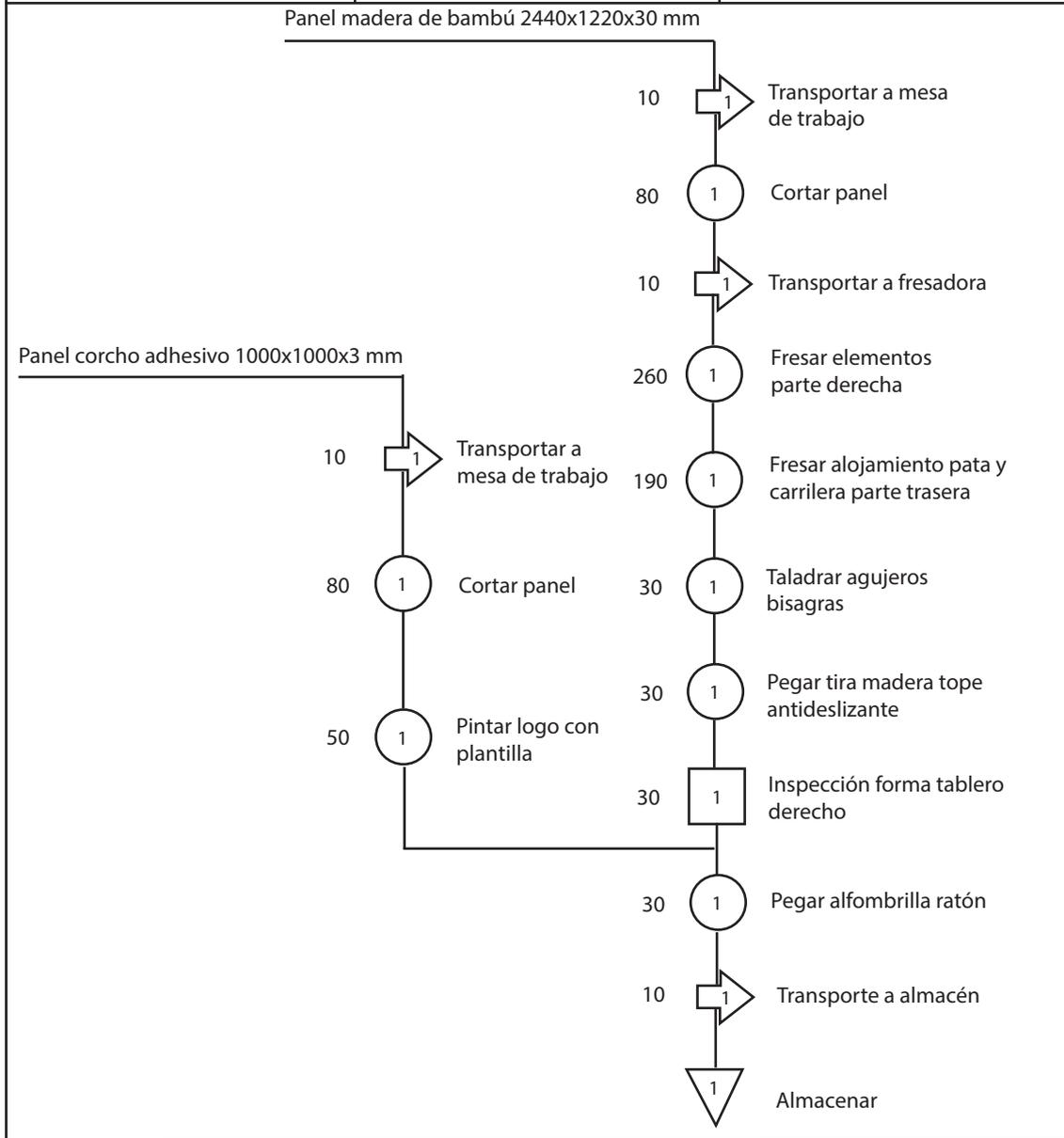


RESUMEN POR UNIDAD DE COSTO		
ACTIVIDAD	Nº	SEGUNDOS
○ Operación	5	590
□ Inspección	1	30
⇒ Transporte	3	30
▽ Almacenaje	1	
○ Demora		
<b>TIEMPO TOTAL</b>		<b>650</b>

Observaciones:

DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESO	MÉTODOS Y TIEMPOS	HOJA: 1/1
-------------------------------	-------------------	-----------

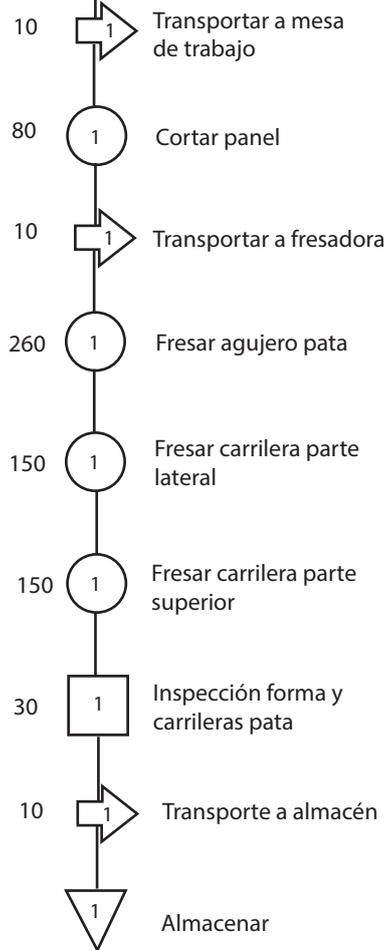
Pieza: TABLERO DERECHA	Comienza en: Taller de fabricación	Realizado por: Paula B. del Río
Nº Plano: 2		
Proceso: Fabricación	Termina en: Taller de fabricación	Fecha: Febrero 2021



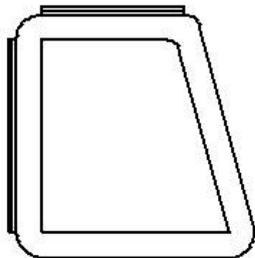
<p>CROQUIS</p>	RESUMEN POR UNIDAD DE COSTO		
	ACTIVIDAD	Nº	SEGUNDOS
	○ Operación	8	750
	□ Inspección	1	30
	⇒ Transporte	4	40
	▽ Almacenaje	1	
	○ Demora		
Observaciones:	TIEMPO TOTAL	820	

DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESO		MÉTODOS Y TIEMPOS	HOJA: 1/1
Pieza: PATA	Comienza en: Taller de fabricación	Realizado por: Paula B. del Río	
Nº Plano: 3			
Proceso: Fabricación	Termina en: Taller de fabricación	Fecha: Febrero 2021	

Panel madera de bambú 2440x1220x30 mm



CROQUIS



RESUMEN POR UNIDAD DE COSTO

ACTIVIDAD	Nº	SEGUNDOS
○ Operación	4	640
□ Inspección	1	30
⇒ Transporte	3	30
▽ Almacenaje	1	
○ Demora		
<b>TIEMPO TOTAL</b>		<b>700</b>

Observaciones:



# ANEJO 4



# NORMATIVA VIGENTE

## **UNE 157001**

Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico.

## **UNE 11023-1:1992**

Armarios y muebles similares para uso doméstico y público. Características funcionales y especificaciones. Parte 1: materiales y acabado superficial.

## **UNE 11022-2:1992**

Mesas para uso doméstico y público. Especificaciones y características funcionales. Parte 2: resistencia estructural y estabilidad.

## **UNE-EN 312:2004**

Tableros de partículas. Especificaciones.

## **UNE-EN 527-1:2011**

Mobiliario de oficina. Mesas de trabajo y escritorios. Parte 1: Dimensiones.

## **UNE-EN 14323:2017**

Tableros derivados de la madera. Tableros revestidos con melamina para utilización interior. Métodos de ensayo.

## **UNE-EN 527-2:2017+AI:2019**

Mobiliario de oficina. Mesas de trabajo. Parte 2: Requisitos de seguridad, resistencia y durabilidad.



# ANEJO 5



# MANUAL DE MONTAJE

MODELO: MESA PLEGABLE FÖLDESK



## PUNTOS IMPORTANTES ANTES DE LA INSTALACIÓN

El montaje mal realizado y no atender al manual, así como la no observación de las instrucciones de montaje y advertencias de seguridad, pueden ocasionar daños materiales y personales de los que el fabricante queda exento de responsabilidad. Ante cualquier duda o aclaración remita al fabricante, profesional o al instalador autorizado.

## SÍMBOLOS A TENER EN CUENTA



El símbolo de nivelador indica que se debe de ajustar y centrar la pieza con la ayuda de un nivelador.



Este símbolo indica que puede hacer falta la ayuda de una segunda persona en una acción determinada.

## CONDICIONES ANTES DE LA INSTALACIÓN

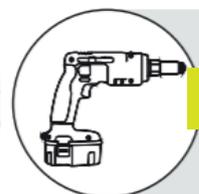
El objeto de este documento es definir las condiciones de instalación de la mesa plegable FÖLDESK. La superficie del suelo debe nivelarse comprobando su adecuada planitud en todo el área útil. Limpiar o eliminar las imperfecciones.

## CUIDADO Y MANTENIMIENTO

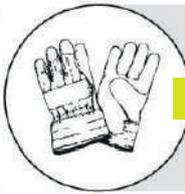
-  No almacene productos agresivos cerca de la mesa, como por ejemplo, amoníaco.
-  Es imprescindible hacer un uso adecuado de ella.
-  No utilizar productos abrasivos para limpiar la mesa, ya que podría deteriorar el material principal.
-  Compruebe cada año que todas las uniones se encuentran en buen estado.

## HERRAMIENTAS A PREPARAR PREVIAMENTE

Estas son las herramientas requeridas para el montaje:



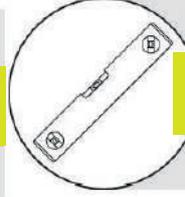
Atornillador eléctrico



Guantes (opcional)



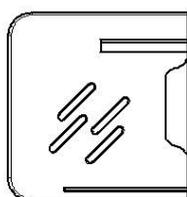
Escoba y utensilios de limpieza



Nivelador para verificar planitud

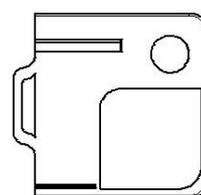
## LISTA DE ELEMENTOS

PARTE IZQUIERDA MESA



Nº Piezas: 1

PARTE DERECHA MESA



Nº Piezas: 1

BISAGRA

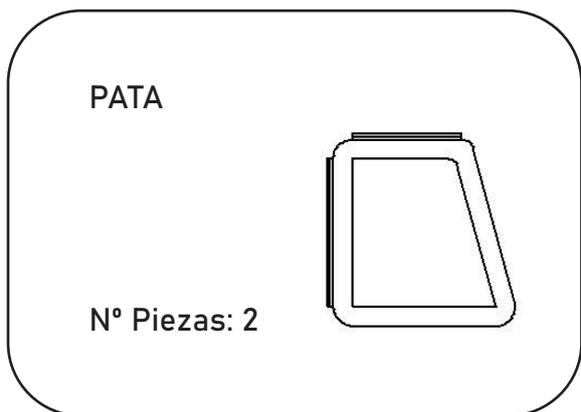


Nº Piezas: 2

TORNILLO

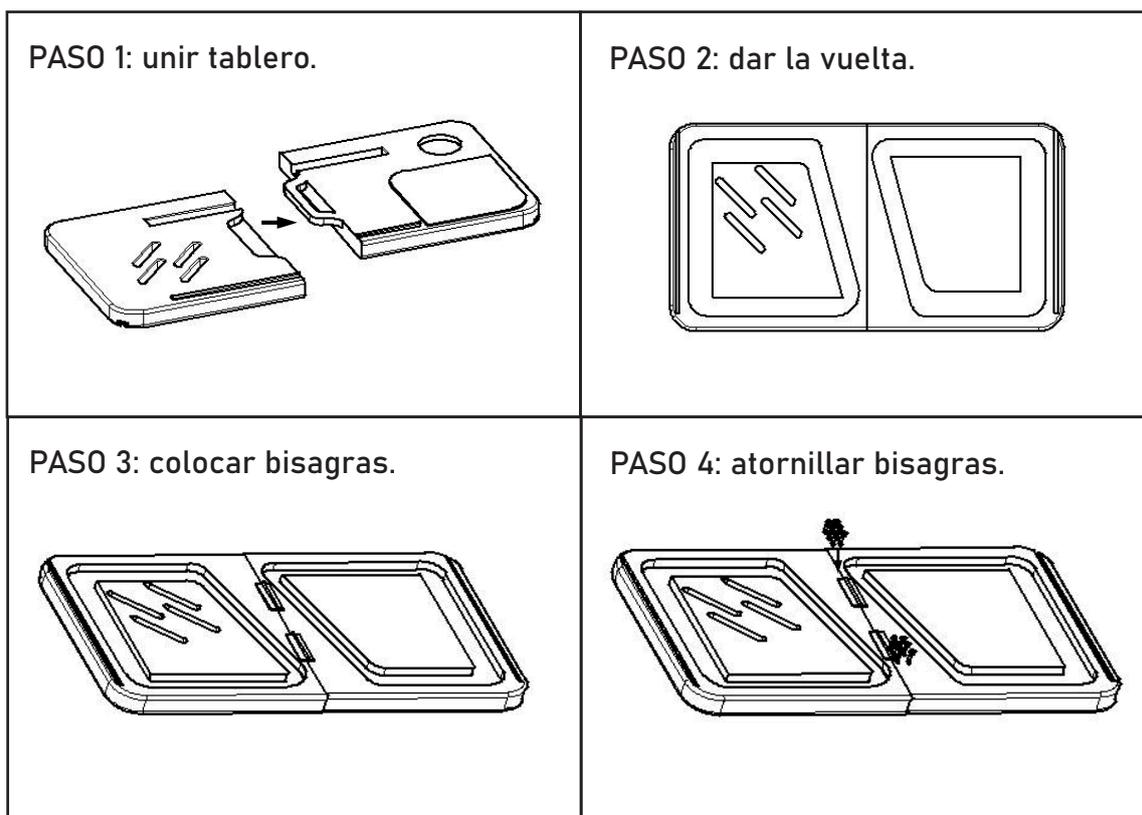


Nº Piezas: 12



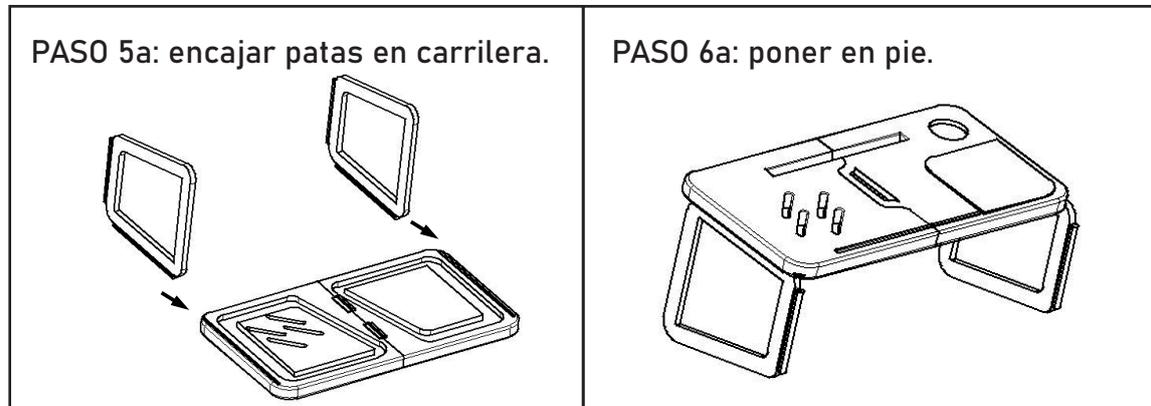
## PROCESO DE MONTAJE

Se muestra el montaje completo de la mesa separado en sencillos pasos, que deben seguirse en el orden indicado:

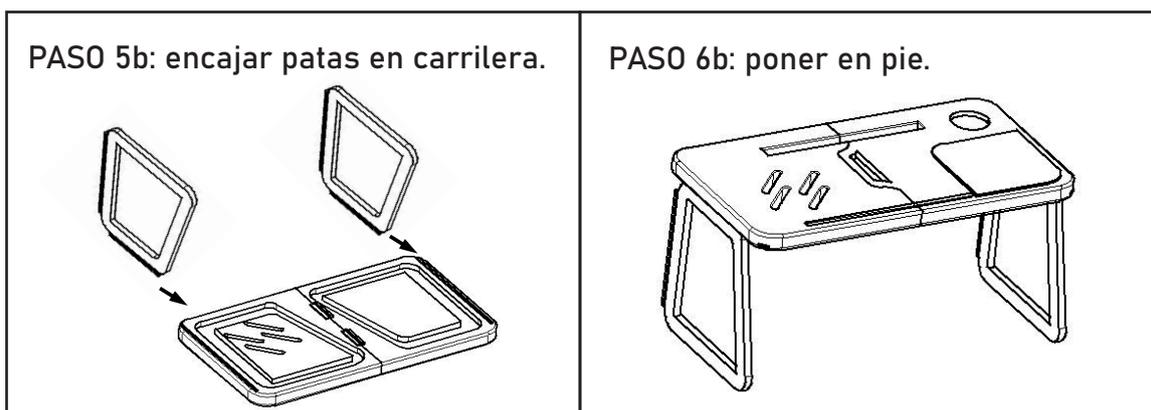


Seguidamente, según con qué inclinación se quiera utilizar la mesa, se seguirán los pasos de la opción A o de la opción B.

OPCIÓN A: mesa con inclinación de 30 grados.



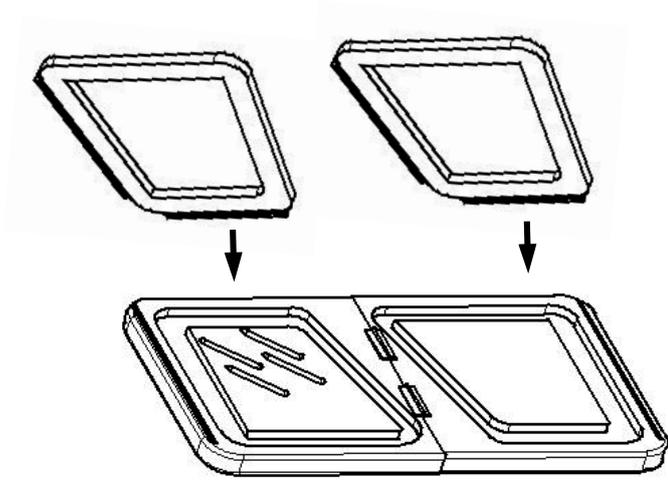
OPCIÓN B: mesa sin inclinación.



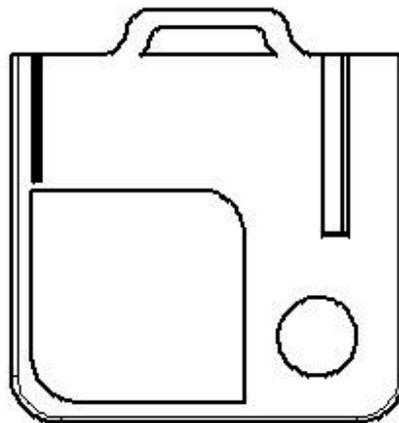
## PROCESO DE PLEGADO

Para guardar la mesa debe ser plegada de la forma en que se indica en la siguiente página.

Encajar las patas en sus respectivos huecos del tablero.



Plegar una de las partes del tablero siguiendo el eje de giro de las bisagras y usar el asa para su transporte.



MESA PLEGABLE FÖLDESK



MANUAL DE MONTAJE



# PLANOS



# ÍNDICE PLANOS

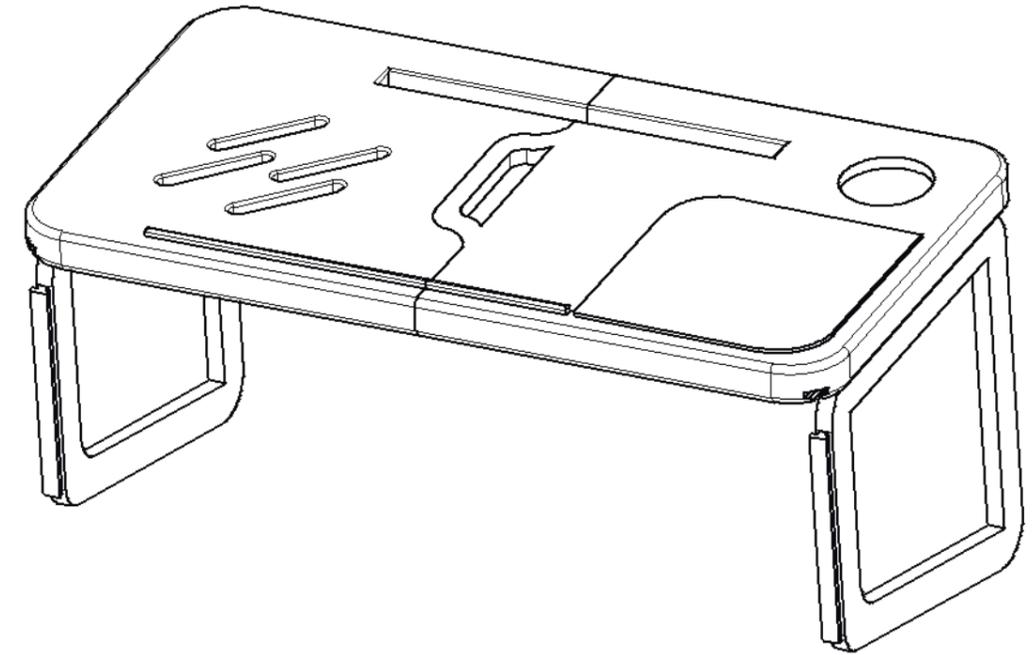
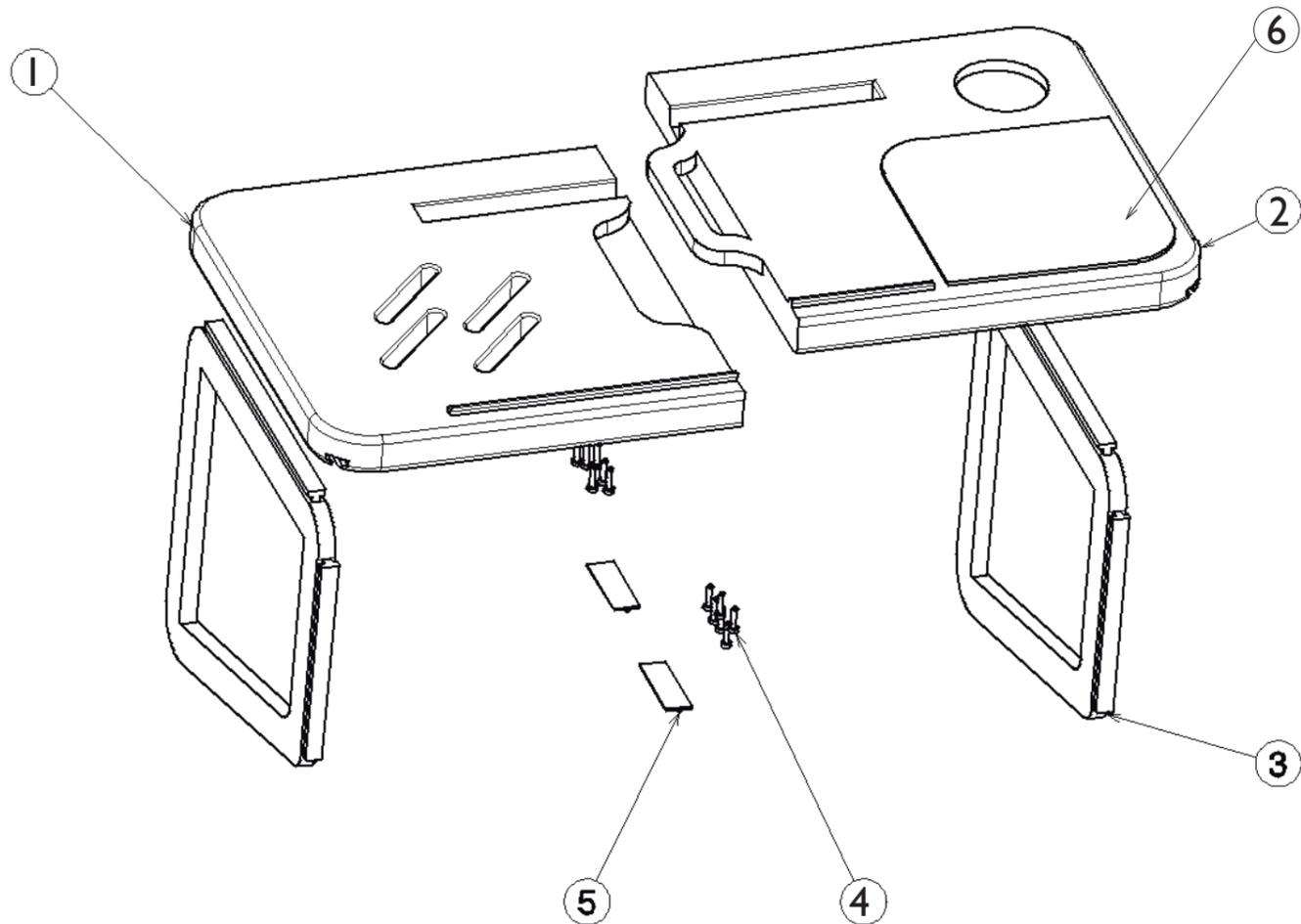
PLANO 0: Despiece

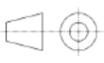
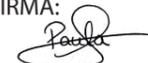
PLANO 1: Parte izquierda tablero

PLANO 2: Parte derecha tablero

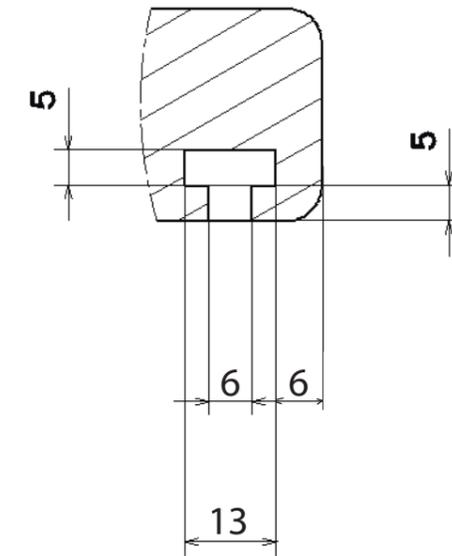
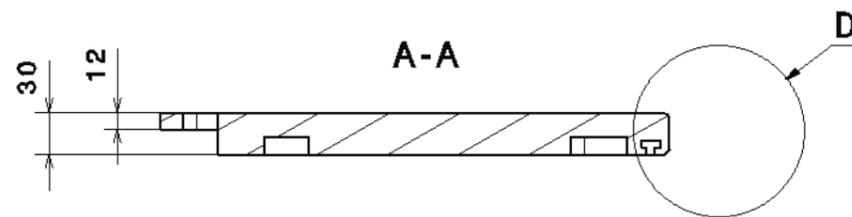
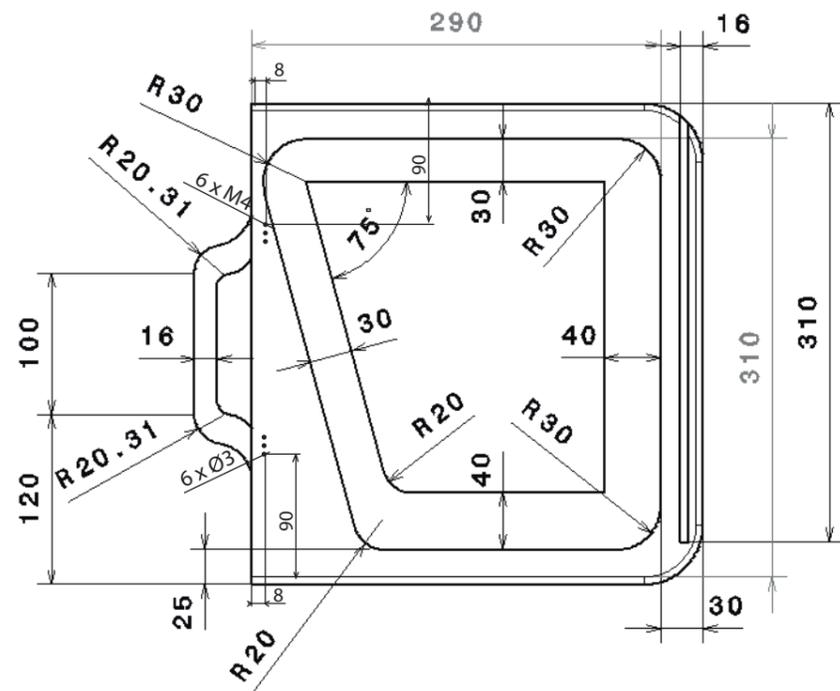
PLANO 3: Pata

PLANO 4: Alfombrilla ratón



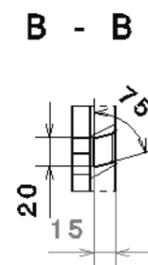
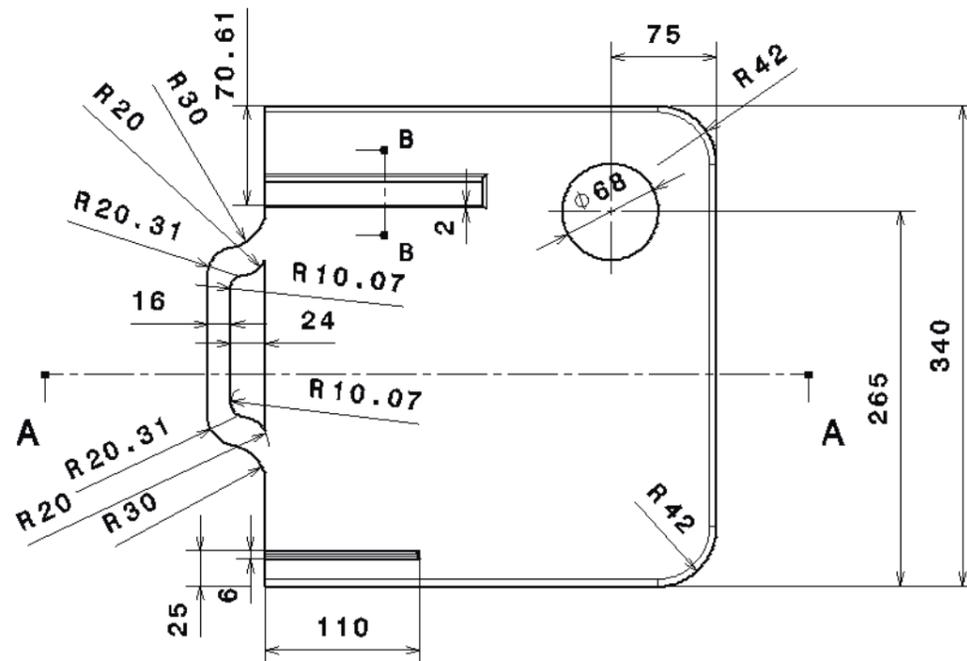
6	ALFOMBRILLA RATÓN	1	PLANO 4	CAUCHO NATURAL
5	BISAGRA	2	-	ACERO
4	TORNILLO CABEZA AVELLANADA ISO 2009 - M4x16 - 4.8	12	-	-
3	PATA	2	PLANO 3	MADERA DE BAMBÚ
2	PARTE DERECHA TABLERO	1	PLANO 2	MADERA DE BAMBÚ
1	PARTE IZQUIERDA TABLERO	1	PLANO 1	MADERA DE BAMBÚ
MARCA	DENOMINACIÓN	Nº PIEZAS	REFERENCIA	MATERIAL
TOLERANCIAS GENERALES PARA LAS DIMENSIONES SIN ESPECIFICACIÓN EN EL DIBUJO:		CALIDAD SUPERFICIAL:		MATERIAL:
	PLANO: DESPIECE	CREADO POR: Paula B del Río Domingo	FIRMA: 	FECHA: Febrero 2021
	PROYECTO: FÖLDESK			
ESCALA: 1:5	PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES	TRABAJO DE FIN DE GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTO		Nº PLANO:



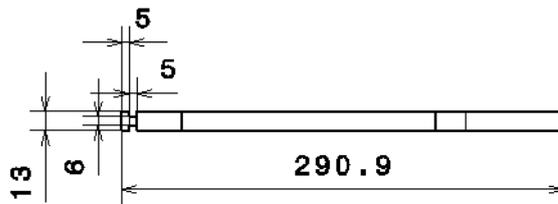
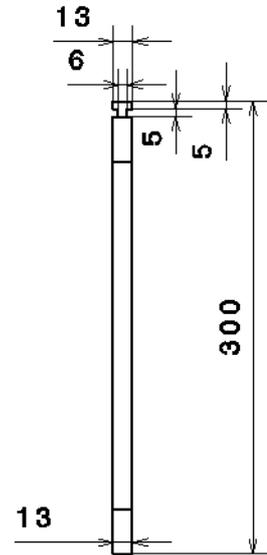
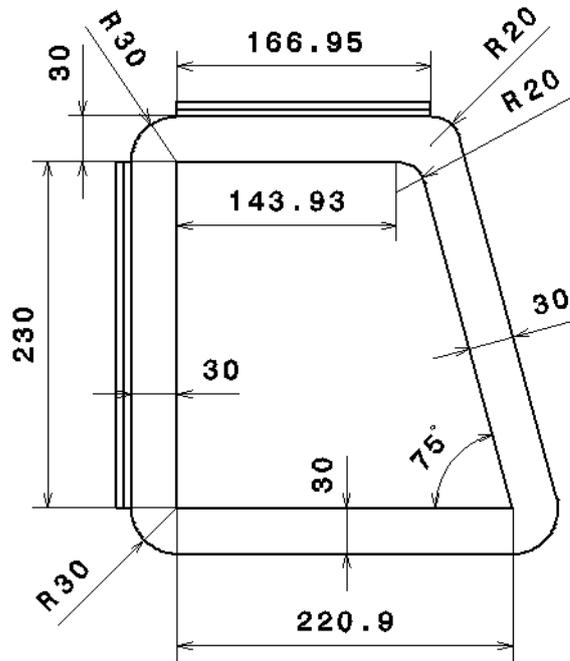


D  
Escala 1:1

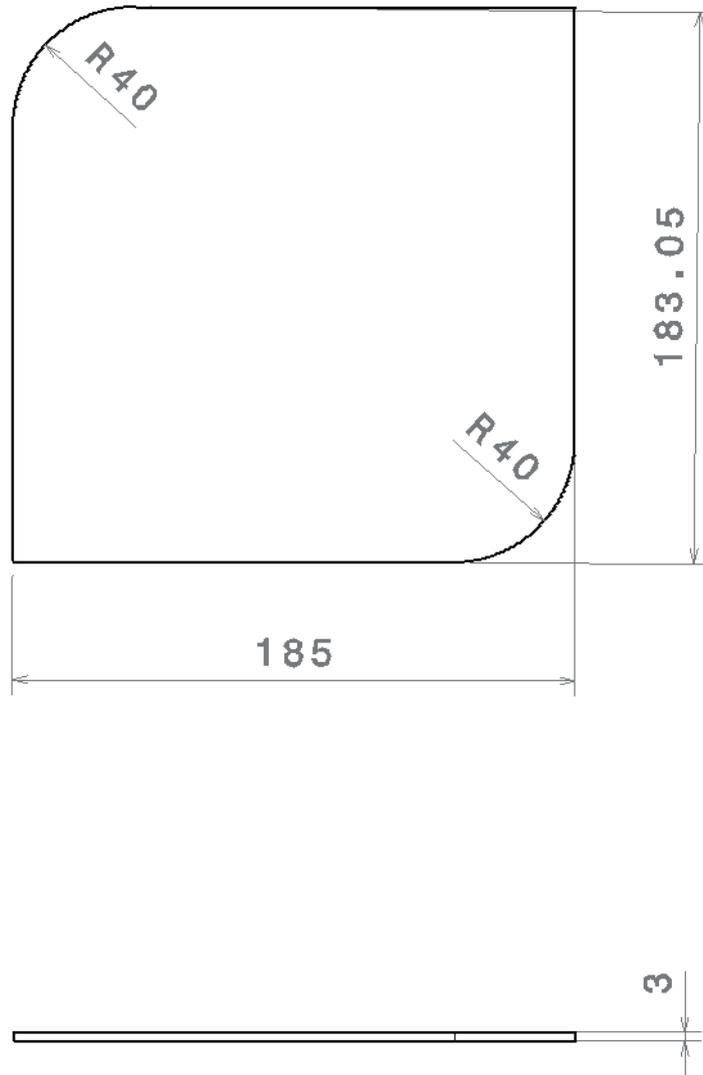
Radios de redondeo 5mm



TOLERANCIAS GENERALES PARA LAS DIMENSIONES SIN ESPECIFICACIÓN EN EL DIBUJO: ISO 2768 - mK		CALIDAD SUPERFICIAL:	MATERIAL: MADERA DE BAMBÚ	
	PLANO: PARTE DERECHA TABLERO	CREADO POR: Paula B del Río Domingo	FIRMA: 	FECHA: Febrero 2021
	PROYECTO: FÖLDESK			
ESCALA: 1:5	PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES	TRABAJO DE FIN DE GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTO	Nº PLANO: 2	



TOLERANCIAS GENERALES PARA LAS DIMENSIONES SIN ESPECIFICACIÓN EN EL DIBUJO: ISO 2768 - mK		CALIDAD SUPERFICIAL:		MATERIAL: MADERA DE BAMBÚ	
	PLANO: PATA	CREADO POR: Paula B del Río Domingo	FIRMA: 	FECHA: Febrero 2021	
	PROYECTO: FÖLDESK				
ESCALA: 1:5	PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES	TRABAJO DE FIN DE GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTO		Nº PLANO: 3	



TOLERANCIAS GENERALES PARA LAS DIMENSIONES SIN ESPECIFICACIÓN EN EL DIBUJO: ISO 2768 - mK		CALIDAD SUPERFICIAL:		MATERIAL: CORCHO NATURAL	
	PLANO: ALFOMBRILLA RATÓN	CREADO POR: Paula B del Río Domingo	FIRMA: 	FECHA: Febrero 2021	
	PROYECTO: FÖLDESK				
ESCALA: 2:5	PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES	TRABAJO DE FIN DE GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTO		Nº PLANO: 4	

# PLIEGO DE CONDICIONES



# 0 ÍNDICE

## 1. Disposiciones Generales

- 1.1 Objeto del Pliego de Condiciones
- 1.2 Documentación
- 1.3 Compatibilidad de los documentos
- 1.4 Definición del proyecto
- 1.5 Legislación

## 2. Disposiciones Facultativas

- 2.1 Técnico Director Facultativo
- 2.2 Coordinador
- 2.3 Contratista
- 2.4 Subcontratista
  - 2.4.1 Obligaciones y derechos del subcontratista
- 2.5 La Dirección Facultativa
- 2.6 Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto
- 2.7 Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución
- 2.8 Faltas de personal
- 2.9 Predisposiciones generales relativas a los trabajos, materiales y medios aux.

## 3. Disposiciones Económicas

- 3.1 Finanzas
  - 3.1.1 Fianza en subasta pública
  - 3.1.2 Ejecución de trabajos con cargo a la fianza
  - 3.1.3 Devolución de fianzas
- 3.2 Precios
  - 3.2.1 Composición de los precios unitarios
- 3.3 Precios contradictorios
- 3.4 Suministro de materiales
- 3.5 Condiciones sobre materiales
- 3.6 Indemnización de mutuas

## 4. Condiciones técnicas particulares

## 5. Condiciones de ejecución

## 6. Disposiciones legales

- 6.1 Garantía del producto



# PLIEGO DE CONDICIONES

## I. Disposiciones Generales

### I.1 Objeto del Pliego de Condiciones

El presente Pliego de Condiciones tiene por objetivo establecer los requisitos a considerar en la ejecución y dirección del proyecto desde el inicio al fin de su ejecución, así como definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas y las protecciones individuales y colectivas de la fabricación del mueble FÖLDESK, según el proyecto redactado por Paula Beatríz del Río Domingo. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución del proceso.

Se deberán obtener los niveles técnicos y de calidad, incluyendo las tareas que deben realizar el promotor, contratista y técnicos. Los objetivos desarrollados en la memoria deberán cumplir las especificaciones necesarias que se expresan en este documento.

El proyecto justifica técnicamente las soluciones escogidas en relación a las especificaciones necesarias y correspondientes. Por este motivo, el presente Pliego de Condiciones define las condiciones de fabricación y diseño de la mesa plegable.

El contratista será el encargado de verificar el proyecto y evitar cometer posibles errores, en caso de que esto ocurra deberá de ser comunicado al proyectista para abordar el problema y encontrar una solución.

### I.2 Documentación

El proyecto quedará definido completamente mediante los siguientes documentos:

- Memoria y Anejos a la memoria
- Planos
- Pliego de condiciones
- Presupuesto

Los Planos y el Pliego de Condiciones son documentos vinculantes.

Se entiende por documentos contractuales aquéllos integrados en el contrato y que sean de obligado cumplimiento. Estos documentos son:

- Planos
- Pliego de condiciones
- Presupuesto

La Memoria y los Anejos son documentos de carácter informativo, pero no son de carácter vinculante u obligatorio.

### **1.3 Compatibilidad de los documentos**

Este proyecto se realizará siguiendo estrictamente las indicaciones del Pliego de Condiciones y de los Planos. En caso de omisiones, contradicciones o incompatibilidades dimensionales entre ambos se tendrá en cuenta que lo expuesto en los Planos tiene prevalencia frente al resto de documentos. En caso de contradicciones no dimensionales prevalecerá lo expuesto en el Pliego de Condiciones. Si dicha contradicción no fuera un problema dimensional, se omitirían los planos prevaleciendo lo expuesto en el Pliego de Condiciones.

El contratista tiene el deber de revisar todos los documentos del proyecto y de informar sobre cualquier discrepancia entre ellos. En caso de no hacerlo los futuros problemas que surjan serán solamente de su responsabilidad.

### **1.4. Definición del proyecto**

La finalidad es el diseño, desarrollo y fabricación de una mesa plegable para el teletrabajo, ligera y de cómodo transporte, que ocupe poco espacio al ser guardada. Compuesta de materiales de bajo impacto. Se deben respetar tanto la calidad del material como los acabados finales obtenidos.

### **1.5 Legislación**

Para llevar a cabo el proyecto presente, se deberán de poseer las autorizaciones administrativas y las licencias necesarias. El contratista estará obligado a cumplir con exactitud toda la legislación social que se encuentren en vigencia, además del resto de leyes que regulen aspectos como accidentes laborales, seguros por enfermedad, etc.

## **2. Disposiciones Facultativas**

El objetivo del Pliego de Condiciones de carácter facultativo es definir las obligaciones y derechos de las partes y sus representantes a la hora de ejecutar el proyecto.

Los proveedores de materia prima y piezas para la fabricación del producto, así como los talleres externos y los suministros, deben cumplir con los plazos establecidos en el contrato. Las tareas se deberán llevar a cabo bajo las normas de Calidad ISO 9001:2015, Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995, Medio Ambiente ISO 14001:2015 y Responsabilidad Social y Ética SA 8000:2004 y SG 21.

Si surgiese alguna oferta externa para comprar el diseño, las obligaciones y derechos de las partes y sus representantes en el seguimiento y desarrollo del proyecto se muestran a continuación.

## **2.1 Técnico Director Facultativo**

Responsable encargado de la inspección y vigilancia de la ejecución del contrato. Este miembro deberá asegurar que las características técnicas de todos los elementos en uso durante el proyecto son las que se han fijado en un primer momento, así como el mantenimiento de ellos. Deberá realizar los ensayos pertinentes para la verificación de las exigencias especificadas por el proyecto y comprobará que los productos, equipos y sistemas se corresponden con los señalados.

El contratista proporcionará al Director y a sus subalternos las facilidades y herramientas que se precisen durante el proceso y las mediciones o pruebas para verificar el cumplimiento de las condiciones contenidas en el Pliego de Condiciones.

Sus funciones serán asegurar que las características técnicas de los materiales cumplen lo especificado en el proyecto mediante ensayos de todo tipo, según lo establecido en la reglamentación vigente. Comprobará también que los equipos, los sistemas y la maquinaria son los requeridos para el desarrollo óptimo del producto. Por último deberá probar que se cumplen las normativas de higiene y seguridad de las instalaciones.

## **2.2 Coordinador**

Presente durante todo el proyecto, tanto para la fase de proyecto como para la de ejecución. Perfil que es necesario que posea la titulación académica correspondiente y conocimientos sobre las actividades de ejecución y prevención de riesgos laborales en relación al Real Decreto 1627/1197, pues deberá planificar el control económico y de calidad de la fabricación del producto, redactar el estudio de las posibles soluciones a los riesgos que puede ocasionar la fabricación del producto, ordenar, dirigir y vigilar la ejecución de acuerdo con lo que se ha propuesto y la normativa técnica a cumplir, coordinar a los técnicos de su especialidad, realizar el desarrollo de las mediciones y certificaciones y presentar el certificado final de realización del proyecto.

## **2.3 Contratista**

El contratista dará facilidades o bienes al Director Facultativo para que pueda llevarse a cabo el proyecto sin ningún tipo de problema ni incidencias y de forma correcta.

Este miembro deberá elaborar el plan de seguridad y salud para los trabajadores y verificar que se cumpla, preparar certificaciones parciales, cumplir la Ley de Subcontratación y las condiciones exigidas por el coordinador, realizar un seguimiento del trabajo y contratar los seguros pertinentes para accidentes laborales o daños a terceros. Debe ejercer de director sobre todo el personal que participe en el proceso de producción del proyecto, comprobar que los materiales que se utilizan para la fabricación del sistema cumplen con las normativas que estén establecidas y aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

## **2.4 Subcontratista**

Persona física o jurídica que contrata el contratista para ejecutar una parte de la fabricación, éstos pueden a su vez contratar a otra empresa o bien a trabajadores autónomos. El contratista podrá subcontratar parte de la realización del producto, siempre y cuando sea autorizado por el Director y no exceda el 25% del valor del Contrato. El contratista será responsable de todas las acciones.

### **2.4.1 Obligaciones y derechos del subcontratista**

Verificar los documentos del proyecto y en caso de error se podrán solicitar las aclaraciones necesarias para su completa comprensión.

El fabricante deberá presentar un plan de seguridad e higiene para cada actividad, siendo necesario que la dirección facultativa lo apruebe.

El fabricante deberá tener a su disposición el control de calidad en el que se especifican las características y requisitos a cumplir.

La fábrica deberá contar con una oficina en la que puedan analizarse los planos correctamente.

El contratista debe comunicar al promotor y a la Dirección Facultativa, las personas que desempeñarán las determinadas funciones en la fabricación.

El contratista deberá realizar trabajos no estipulados en los documentos del Proyecto, siempre y cuando éstos sean necesarios para la buena construcción y aspecto del mismo.

El Ingeniero Director deberá comunicar la incompetencia o en su caso, negligencia grave cuando sea pertinente.

## **2.5 La Dirección Facultativa**

Se entiende como Dirección Facultativa al técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución del proyecto. Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

## **2.6 Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto**

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

## **2.7 Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución**

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

- Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones.
- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.

- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

## **2.8 Faltas de personal**

El Proyectista, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte del proceso a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

## **2.9 Predisposiciones generales relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares**

### **Inicio de la producción y orden de los trabajos**

La fabricación comenzará en el plazo marcado por el Pliego de Condiciones. Se deberán de cumplir los plazos propuestos para conseguir que la ejecución total del proyecto se lleve a cabo dentro del plazo. El Contratista deberá informar al Coordinador, obligatoriamente por escrito, del comienzo de la ejecución con tres días de antelación.

El contratista deberá de ordenar los trabajos a realizar salvo que la Dirección Facultativa requiera de algún cambio.

### **Ampliación o prórroga del proyecto por causas previstas o de fuerza mayor**

Se le podrá otorgar al proyecto una prórroga obtenida mediante un informe favorable que debe presentar el coordinador, manifestando la causa y las razones del aplazamiento. El Coordinador deberá de indicar las instrucciones a realizar si por algún motivo imprevisto es necesario ampliar el proyecto de ejecución.

### **Condiciones generales de la ejecución de los trabajos**

Los trabajos deberán realizarse siguiendo las instrucciones previstas en el proyecto y acatando las posibles modificaciones aprobadas y las órdenes del Coordinador.

### **Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la producción**

El contratista debe cumplir los plazos que le han sido asignados obligatoriamente.

### **Trabajos defectuosos**

Los materiales empleados por el Contratista, deberán cumplir las exigencias correspondientes y su manipulación será realizada de acuerdo como se indica en la memoria.

El Contratista es el responsable de la ejecución del trabajo que ha contratado y de las imprudencias que se pudieran llevar a cabo por una mala ejecución, utilización o ausencia de calidad en los materiales. Este hecho también perjudicará al Coordinador, ya que éste advierte de los posibles defectos que se pueden encontrar en los trabajos ejecutados, materiales y maquinaria si no cumplen con las especificaciones correspondientes.

### **Procedencia de los materiales**

El Contratista podrá elegir el origen de los materiales y aparatos que crea conveniente, a excepción de que se exija una procedencia particular. El Contratista deberá presentar al Coordinador una lista en la que aparezca la totalidad de materiales y aparatos necesarios, especificando la procedencia, marca y observaciones relevantes de cada uno de ellos.

### **Materiales y aparatos defectuosos**

Si los materiales, aparatos, maquinaria, no funcionasen de manera correcta no cumplirían las especificaciones que se encuentran en el pliego de condiciones, el Coordinador dará orden al Contratista de sustituirlos por otros que sí cumplan dichos requerimientos. Si a los quince días, los materiales o máquinas erróneas no funcionasen en las condiciones correctas, podrá hacerlo la Propiedad estibando los gastos a la contrata.

### **Gastos ocasionados por pruebas y ensayos**

Los gastos causados por las correspondientes pruebas de maquinaria o materiales que participen en la fabricación del producto, corren a cargo del Contratista. Aquellos ensayos que no han cumplido las especificaciones ni resultados satisfactorios podrán volver a llevarse a cabo a cargo de éste.

### **Limpieza en la fábrica**

El encargado deberá mantener con riguroso orden y limpieza las zonas de trabajo y sus alrededores por lo que no podrá haber material sobrante que pueda provocar accidentes o dificultades a la hora de desplazarse. El Contratista deberá adoptar las medidas correspondientes para que la fábrica se encuentre en condiciones óptimas.

### **Actividades sin preinscripciones**

El contratista deberá acatar las instrucciones que dicte la Directiva Facultativa para realizar el trabajo en buenas condiciones aunque éstas no estén recogidas en el Pliego de Condiciones.

## 3. Disposiciones Económicas

Todos los trabajadores tienen derecho a cobrar en unidades monetarias lo que hayan realizado, siguiendo lo establecido en el contrato. La propiedad, el contratista y los técnicos pueden pedirse las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

### 3.1 Finanzas

El contratista prestará la fianza según el depósito de fianza previo y en metálico, mediante la retención en las certificaciones parciales o pagos en igual proporción.

#### 3.1.1 Fianza en subasta pública

Si el diseño se adjudicase por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma.

#### 3.1.2 Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas. El Técnico Director, en nombre del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

#### 3.1.3 Devolución de fianzas

La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la fabricación del producto. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos, etc...

### 3.2 Precios

#### 3.2.1 Composición de los precios unitarios

El cálculo se obtendrá sumando:

- Los costes directos.
- Los indirectos.
- Los gastos generales.
- El beneficio industrial.

#### Costes directos:

Los gastos de amortización de la maquinaria, los equipos, los sistemas y las instalaciones. La mano de obra de los empleados con sus pluses, cargas, seguros.. Los equipos y sistemas para prevenir riesgos laborales en los trabajadores. Los materiales.

#### Costes indirectos:

Los gastos en talleres, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo y los imprevistos. Se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

**Se considerarán gastos generales:**

Los que sean generales de empresa, financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración. Se consideran como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

**Beneficio industrial del Contratista:**

Es la suma de las anteriores partidas.

**Precio de ejecución material:**

Suma de los anteriores conceptos, menos el Beneficio Industrial.

**Precio de Contrata:**

Costes directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial. El IVA se aplica sobre esta suma pero no integra el precio.

**Precio de venta en fábrica:**

Costes directos, indirectos, gastos generales y beneficio industrial. El IVA no se suma.

**3.3 Precios contradictorios**

Debe haber un acuerdo entre el contratista y la dirección facultativa por los precios que puedan originarse debido a posibles cambios de calidad del producto.

Abono de la ejecución del proyecto.

**3.4 Suministro de materiales**

El Contratista, responsable de comprar de los materiales necesarios para llevar a cabo el proyecto.

**Responsabilidades del Contratista**

Sobre él recae la responsabilidad de todos los operarios, de la ejecución de los trabajos que se lleven a cabo, de los accidentes o el incumplimiento de las normas referentes a materias de seguridad, salud y prevención.

**3.5 Condiciones sobre materiales**

Los materiales seguirán su reglamentación correspondiente y tendrán las características que se requieran para el diseño. Los materiales seleccionados de los proveedores que hayan sido escogidos, no deben dañar al usuario, pues va a estar en contacto directo con ellos. Se tratarán de manera adecuada, no solo por su composición sino también teniendo en cuenta la forma que se les aporta.

Se llevará a cabo un estudio sobre los impactos que puedan causar al medio ambiente, durante su procesado y durante su vida útil. La información nombrada se encuentra en la memoria, y su procesado en los planos.

**Definición**

Todos los materiales escogidos son ecológicos, ignífugos y sobre todo resistentes a golpes, rayaduras y caídas.

### **Materiales utilizados en el proyecto**

Los materiales ecológicos que conforman el diseño son la madera de bambú, el corcho natural y el acero para los elementos de unión (bisagra y tornillos).

El material que abarca prácticamente todo el proyecto es la madera de bambú.

### **Residuos y su gestión**

Se recogerán los residuos que se puedan producir a lo largo del desarrollo del proyecto.

El material sobrante de los mecanizados será vendido como chatarra.

### **3.6 Indemnización de mutuas**

Se indemnizará por cada día de retraso en los trabajos contratados como corresponde.

### **Demora de los pagos**

Si el Propietario no realizase los pagos en el plazo marcado, el Contratista recibirá un abono anual, en concepto de intereses de demora.

En el caso de que el Contratista no justifique la fecha de solicitud en la que ha invertido la producción o materiales, la parte del presupuesto será la correspondiente en el plazo de ejecución señalado por contrato.

## **4. Condiciones técnicas particulares**

### **Calidad de los materiales**

Todos los materiales serán de alta calidad. Cumplirán las especificaciones de la memoria.

### **Pruebas y ensayos**

Para verificar la calidad de los materiales se realizarán algunas pruebas necesarias y análisis. Todos deberán aprobarse por la dirección de fabricación para verificar que efectivamente cumplen, los que no, deberán rechazarse.

### **Materiales de empresas externas**

Todos los materiales y piezas que se han suministrado de manera externa deberán ser revisadas y autorizados por la Dirección Facultativa. Todos los elementos que no cumplan su verificación tendrán que ser rechazados.

### **Distribución**

Los distribuidores deben proporcionar buenos servicios a precios asequibles.

## **5. Condiciones de ejecución**

### **Maquinaria y utillaje**

No se aceptará ningún dispositivo ni maquinaria que no llegue con la documentación pertinente y sus características técnicas no estén recogidas en el Pliego de Condiciones. La planta de fabricación deberá encontrarse en perfectas condiciones, tanto el lugar de trabajo como todos los componentes que lo integran: maquinaria, herramienta, utillaje y accesorios.

### **Proveedores**

La empresa suministradora deberá cumplir los plazos previstos y deberá cumplir las disposiciones legales para las actividades empresariales e industriales.

Es indispensable la posesión de Gestión de Calidad de acuerdo con las normas ISO9001:2015.

### **Distribución**

Los distribuidores ofrecerán los mejores servicios a precios asequibles, tal y como se ha mencionado en el apartado anterior.

### **Cualificación de la mano de obra**

Habrá personal técnico debidamente cualificado, oficiales de primera, segunda y tercera, especialistas, administrativos, personal de mantenimiento, etc. Cada uno de ellos hará su labor correspondiente, para la cual habrán sido formados y requerirán la especialización que la empresa considere necesaria para la correcta ejecución del producto.

Es importante que todo el personal implicado en el desarrollo completo del producto trabaje teniendo en cuenta la legislación vigente sobre prevención de riesgos laborales mencionada.

### **Mediciones**

Un único operario será el responsable de realizar las operaciones en un puesto de trabajo. Dicho operario además asegurará la calidad evitando operaciones posteriores.

### **Ensayos**

Ensayos que van a comprobar el correcto funcionamiento de todos los elementos.

### **Condiciones de fabricación y montaje**

Todas las medidas necesarias para la fabricación del producto vendrán especificadas en el documento Planos.

Hay que cortar los materiales según lo explicado en la memoria, e ir fresando cada parte del tablero. Para saber cómo funciona el montaje según las diferentes posiciones que puede adquirir la mesa, se ha incluido el manual de montaje del producto en uno de los anejos de la memoria.

## **6. Disposiciones Legales**

### **5.1 Garantía del producto**

El producto fabricado deberá de superar las exigencias que permiten su correcto funcionamiento y su buen estado si se le aplica el uso recomendado y se siguen las instrucciones de montaje.

**PRESUPUESTO**



# 0 ÍNDICE PRESUPUESTO

I. Presupuesto industrial.....	102
I.1. Coste del material.....	102
I.2. Elementos comerciales.....	103
I.3. Mano de obra directa (M.O.D.).....	103
I.4. Puesto de trabajo.....	106
I.5. Precio de venta.....	107

# PRESUPUESTO INDUSTRIAL

En este documento se muestra el presupuesto de ejecución del proyecto. En él se incluye el coste del material, los elementos comerciales comprados a terceros, la mano de obra directa y el puesto de trabajo.

## 1.1 Coste del material

En la tabla se muestran los materiales de los que se compone la mesa, que se obtendrán para su procesado posterior. Se han calculado los precios para una serie de 100 unidades. Debajo aparece el precio de una unidad.

Como la dimensión de los paneles es 2440x1220x30mm, se estima que en cada uno cabrán 3 tableros superiores. Luego se requieren 34 paneles para todos ellos. Después se necesitarán la mitad para las patas, es decir, 17 paneles. En total serán 51 paneles de madera de bambú. Para las alfombrillas son necesarios 7 rollos de caucho adhesivo, pues sus dimensiones son 635x940x2mm de grosor.

MATERIAL		Peso (Kg)				Precio (€)	
		Neto			Bruto	€/Kg	Total
Denominación	Proveedor	Unidad	Uds.	Total	+10%		
PANEL MADERA DE BAMBÚ MOSO BP-MP	MOSO	13,32	51	679,32	747,25	5,67	4.236,91
ROLLO ADHESIVO DE CORCHO NATURAL RKS3	CORCHO24	11,18	7	78,26	86,08	4,23	450,22
TOTAL							4.687,1€

MATERIAL POR UNIDAD:  $4.687,13/100 = 46,87€$

Finalmente, el coste del material para 100 mesas es de 4.687,13 euros, por lo que para una mesa será de 46,87 euros.

## I.2 Elementos comerciales

Son los elementos comerciales que son comprados a terceros. Se calcula para 100 unidades:

ELEMENTOS COMERCIALES				
Denominación	Proveedor	Cantidad	Coste por unidad (€)	Total
Bisagra de acero M. Pascual 82261941	LEROY MERLIN	50	1,99	99,5€
Pack 35 tornillos cabeza avellanada 4x16mm	LEROY MERLIN	18	1,59	28,62€
Caja de cartón a medida 490x510x120	CAJEANDO	100	4,79	47,90€
Barniz para bambú Louis XIII - Avel 3450025	ARTE VÉRTICE	25	9,57	239,25€
Pintura negra para corcho LUXENS 750ml, 952810	LEROY MERLIN	10	10,99	109,90€
TOTAL				525,17€

**ELEMENTOS COMERCIALES POR UNIDAD:  $525,17/100 = 5,25€$**

Por lo que el coste total de los elementos comerciales la mesa para 100 unidades es de 525,17 euros, por tanto para cada unidad será de 5,25 euros.

## I.3 Mano de Obra Directa (M.O.D.)

Para el cálculo de la mano de obra directa se fijan inicialmente los días de trabajo que habrá y las horas que se trabajarán.

Se excluyen (eligiendo un año no bisiesto) los días festivos, los fines de semana y las vacaciones, y se calcula la jornada efectiva.

DIAS DE TRABAJO	
DIAS NATURALES (Dn)	365 días
DEDUCCIONES (D)	136 días
FESTIVOS	12 días
DOMINGOS	52 días
SABADOS	52 días
VACACIONES	20 días
DIAS REALES (Dr)	229 días
HORAS ANUALES	1800h
JORNADA EFECTIVA (JD)	7.86h/día

Seguidamente se establece la remuneración de cada trabajador según su cualificación.

TABLA SALARIAL				
Concepto	Oficial	Especialista	Peón	Pinche
Salario base día (Sbd)	21,26	18,34	18,07	13,68
Plus día (Pd)	20,06	17,74	17,02	11,95
Salario día (Sd)	41,32	36,08	35,09	25,63
Remuneración anual (Ra)	17.560	15.330	14.910	10.890
Salario/hora S (€)	9,76	8,52	8,28	6,05

Finalmente se calcula la mano de obra directa.

COSTE M.O.D.					
Tarea	Tiempo (s)	Operario	Jornal(€/h)	Tiempo (h)	T.J. (€)
CORTAR PANELES	210	Peón	8,28	0,05833	0,483
FRESAR ELEMENTOS IZQ	300	Especialista	8,52	0,08333	0,766
FRESAR ELEMENTOS DCHA	300	Especialista	8,52	0,08333	0,766
INSPECCIÓN TABLERO IZQ	70	Oficial	9,76	0,01944	0,190
INSPECCIÓN TABLERO DCHA	70	Oficial	9,76	0,01944	0,190
PEGAR TIRA TOPE	50	Peón	8,28	0,01388	0,083
FRESAR PATAS	280	Especialista	8,52	0,07777	0,726
INSPECCIÓN PATAS	50	Oficial	9,76	0,01388	0,527
BARNIZAR MADERA	20	Peón	8,28	0,02767	0,083
CORTAR ALFOMBRILLA	20	Peón	8,28	0,02767	0,083
PINTAR LOGO	30	Peón	8,28	0,00833	0,093
PEGAR ALFOMBRILLA	20	Pinche	6,05	0,00555	0,072
EMBALAJE	150	Pinche	6,05	0,04166	0,160
COSTE M.O.D. UNIDAD					4,22€

## I.4 Puesto de trabajo

Son los costes que originan los puestos de trabajo en su funcionamiento: las máquinas necesarias y los gastos que originan: intereses, amortización, mantenimiento y energía que se consume; además de la relación entre el puesto de trabajo y el operario que lo utiliza.

El total se calcula:

$$\text{C.P.T.} = \text{interés} + \text{amortización} + \text{mantenimiento} + \text{energía utilizada}$$

PUESTO DE TRABAJO				M.O.D.			TIEMPO(h)
Nº	Denominación	Características	KW	Esp.	Peón	Pinche	
1	Fresadora universal	Recorrido 950x0x360; mesa 1650x330	11	X			0,14721
2	Tronzadora	Velocidad de corte 3800 rpm	5		X		0,05833
3	Máquina barnizado		2			X	0,01944
4	Taladro		2	X			0,02777

PUESTO DE TRABAJO										
Máquina	Precio (€)	Amortización (años)	Funcionamiento (h/año)	Vida prevista (h)	Costo del puesto de trabajo €/h					COSTO TOTAL
					Interés	Amortización	Mantenimiento	Energía	TOTAL	
1	5500	20	1800	36000	0,31	0,15	0,12	0,836	1,416	0,208€
2	220	10	2000	20000	0,011	0,011	0,004	0,38	0,446	0,026€
3	500	10	2000	20000	0,025	0,025	0,01	0,152	0,212	0,004€
4	80	5	2000	10000	0,004	0,008	0,0016	0,152	0,202	0,006€
									2,276	0,244€

## I.5 Precio de venta

Finalmente se calcula el precio de venta del producto, para lo que se tiene en cuenta:

Coste de fabricación:

Material + elementos comerciales + instalación eléctrica + M.O.D. + puesto de trabajo

Mano de obra indirecta:

Se considera 36% de M.O.D.

Cargas sociales:

Se considera 35%. Representa el conjunto de aportaciones de la empresa a diversos Organismos Oficiales y Departamentos.

Gastos generales:

Se aplica 46% del M.O.D. Coste necesario para el funcionamiento de la empresa.

Beneficio industrial: Se aplica 17% del coste total.

PRESUPUESTO TOTAL		
CONCEPTO	PRECIO (€)	
Costes de fabricación (C.F.)	MATERIAL+ELEMENTOS COM.	52,12€
	M.O.D.	4,22€
	P.T.	0,24€
Mano de obra indirecta (M.O.D.)	$M.O.I.=M.O.D. \times 35\%$	1,47€
Cargas Sociales (C.S.)	$C.S.=(M.O.D.+M.O.I.) \times 35\%$	1,99€
Gastos Generales (G.G.)	$G.G.=M.O.D. \times 46\%$	1,94€
Coste total de fábrica (Ct)	$C.T.=C.F.+M.O.I.+C.S.+G.G.$	61,98€
Beneficio Industrial (B.I.) 17%	$B.I.=C.T. \times 17\%$	10,53€
Precio de venta en fábrica (Pv)	$Pv=C.T.+B.I.$	72,51€
Precio de venta al público (I.V.A.) 21%	$I.V.A. = Pv \times 21\%$	15,22€
PRECIO TOTAL	$Pv+I.V.A.$	87,73€

El precio de venta de la mesa plegable asciende a la cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS.



# CONCLUSIONES



# CONCLUSIONES

Finalmente, tras el diseño y desarrollo del escritorio plegable FÖLDESK en el documento presente, se observa que cumple los objetivos propuestos al inicio, al igual que las especificaciones necesarias para su funcionamiento.

En cuanto a líneas futuras, el diseño podría admitir mejoras de carácter funcional o estructural en relación al soporte de cargas, incluso se podría rediseñar el grosor de las patas para ganar una mayor estabilidad en posición de funcionamiento. Esta última mejora fue contemplada al iniciar el proyecto, pero conlleva un aumento del gasto de madera de bambú, que trae a su vez un aumento del precio de venta de la mesa, y puede que resulte demasiado elevado para entrar en el mercado como un posible competidor.

Se considera que el diseño está completamente depurado y limpio, por esta razón, las mejoras en el aspecto estético no serían contempladas.

Se ha conseguido realizar un producto multifuncional, estético, ligero y compuesto por materiales de bajo impacto muy competitivo con productos del mercado similares.



# BIBLIOGRAFÍA



# BIBLIOGRAFÍA

## LIBROS

Ergonomía I, Fundamentos - Pedro R. Mondelo, Enrique Gregori - Pedro Barrau

Antropometría - Esperanza Valero Cabello, Centro Nacional de Nuevas Tecnologías. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSST)

## ARTÍCULOS Y PÁGINAS WEB

MOSO. "Descubre los productos MOSO bambú" [Último acceso 15 febrero 2021]  
Recuperado de <https://www.moso.eu/es/bamboo>

Rubén Ulloa Montes, Arquitecto (9/12/2015) - "Bambú y construcción" [Último acceso 10 enero 2021]  
Recuperado de <https://es.slideshare.net/RubnUlloaMontes/bamb-y-construccion>

IKEA. "Instrucciones de montaje para muebles" [Último acceso 1 febrero 2021]  
Recuperado de <https://manuall.es/casa-instalacion/armarios/ikea-armarios/>

KVIK. "Instrucciones de montaje e instalación" [Último acceso 2 febrero 2021]  
Recuperado de <https://www.kvik.es/mas-sobre-kvik/instrucciones-de-montaje>

CAJEANDO. "Fabricación de cajas a medida para cantidades pequeñas" [Último acceso 18 febrero 2021]  
Recuperado de <https://www.cajeando.com/cajas-a-medida>

MECALUX ESMENA. Soluciones de Almacenaje - "Palets de madera" [Último acceso 18 febrero 2021]  
Recuperado de <https://www.mecalux.es/manual-almacen/palets/palets-de-madera>

UNIVERSIDAD ICESI - Consultorio de Comercio Exterior (27/4/2017) - "Palets" [Último acceso 18 febrero 2021]  
Recuperado de <https://www.icesi.edu.co/blogs/icecomex/2007/04/27/pallets/>

María Isabel de Jesus Tellez García, Dra.Arquitecta (10/9/2014) - “Consideraciones para el diseño de sillas a partir del cartón” [Último acceso 29 enero 2021]  
Recuperado de <https://www.interiorgrafico.com/edicion/cuarta-edicion-noviembre-2007/consideraciones-para-el-diseno-de-sillas-partir-del-carton>

BRICOYDECO.“Acabados para la madera” [Último acceso 8 diciembre 2020]  
Recuperado de <https://www.bricoydeco.com/acabados-para-la-madera-parte2/>

LEROY MERLIN.“Productos” [Último acceso 3 diciembre 2020]  
Recuperado de <https://www.leroymerlin.es/buscador?q=bisagras>

ECOSMES. (30/8/2004) - "La matriz MET" [Último acceso 13 noviembre 2020]  
Recuperado de <http://www.ecosmes.net/cm/navContents?l=ES&navID=ecoDesignProcedure&subNavID=3&pagID=3>

ACADEMIA. Oscar Andrés Cuervo. Diseño sostenible. - "Herramientas de Ecodiseño: Matriz MET y Rueda de Lids" [Último acceso 13 noviembre 2020]  
Recuperado de [https://www.academia.edu/37032190/Herramientas\\_de\\_ecodise%C3%Bl0\\_Matriz\\_MET\\_y\\_Rueda\\_de\\_LiDS](https://www.academia.edu/37032190/Herramientas_de_ecodise%C3%Bl0_Matriz_MET_y_Rueda_de_LiDS)

Flora Richards-Gustafson (20/11/2017) - “Resistencia a la tracción del bambú vs. la madera” [Último acceso 4 noviembre 2020]  
Recuperado de [https://www.ehowenespanol.com/resistencia-traccion-del-bambu-vs-madera-info\\_291269/](https://www.ehowenespanol.com/resistencia-traccion-del-bambu-vs-madera-info_291269/)

ARTEVERTICE. - “Barniz de mimbre y madera de bambú” [Último acceso 1 noviembre 2020]  
<https://www.arteverdice.com/Articulo~x~Barniz-para-mimbre-bambu~IDArticulo~2928.html>

