

Diseño de un mueble para la TV orientable a cualquier dirección

Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y
Desarrollo de Productos



Autor: Joaquín Fuertes Puchades

TUTOR: MIQUEL MARÍA GÓMEZ

FECHA: OCTUBRE 2019

ÍNDICE GENERAL

MEMORIA.....	3
ANEXOS	67
PLIEGO DE CONDICIONES.....	153
PRESUPUESTO	176
PLANOS.....	186

MEMORIA

ÍNDICE MEMORIA

1. OBJETO	6
2. ALCANCE	7
3. ANTECEDENTES	7
3.1. Patentes	11
4. NORMAS Y REFERENCIAS	15
4.1. Disposiciones legales y normas aplicadas	15
4.2. Programas utilizados	16
4.3. Bibliografía	17
4.4. Aseguramiento de calidad	18
5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS	19
6. INVESTIGACIÓN DEL PROBLEMA	19
7. ANÁLISIS DEL MERCADO	22
7.1. Demanda objetivo	22
7.2. Competencia	24
8. REQUISITOS DE DISEÑO	26
9. ANÁLISIS DE SOLUCIONES	28
9.1. Propuestas previas	28
10. RESULTADO FINAL	34
10.1. Descripción del producto	34
10.1.1. Descripción general	34
10.1.2. Descripción detallada	40
10.2. Estudio ergonómico	48
10.3. Estudio de materiales	52
10.3.1. Madera de pino	53
10.3.2. MDF	54
10.3.3. Tablero de aglomerado recubierto de Melanina	54
10.3.4. Tablex	54
10.3.5. Herrajes	55
10.4. Proceso de fabricación	55
10.5. Estudio económico	58
10.6. Imagen corporativa	59
10.7. Embalaje	59
11. AMBIENTACIÓN	63

1. OBJETO

Este proyecto tiene por objeto la creación y diseño de un mueble para televisión con capacidad de movimiento, que ahorre espacio y proporcione un amplio ángulo de visión. Además, también debe poderse integrar en cualquier ambiente de manera armónica y decorativa.

Hoy en día, todos reconocemos que los televisores se ven muy bien sobre una pared, o incluso suspendidos de un techo, sin embargo, la idea de este proyecto surgió de la necesidad de evitar los puntos ciegos de visión del televisor en algunos espacios, ya que los sistemas de herrajes actuales sólo proporcionan un movimiento de 180° sobre un eje fijo, pero no dan la posibilidad de desplazamiento hacia distintas direcciones.

A través de este proyecto se pretende diseñar un producto competitivo dentro del mercado contemplando un modelo versátil que permita ver la televisión desde perspectivas diferentes, colocando el televisor en la posición óptima para verla desde donde desee el usuario y que pueda lograr una instalación de televisor invisible. Además, es importante distinguir que se ha contemplado el estilo y la armonía con el área, la facilidad en el montaje y que su precio sea competitivo en el mercado.

2. ALCANCE

Como se ha indicado anteriormente, este proyecto contempla el diseño y desarrollo de un mueble modular para televisión. El alcance indicará desde el boceto de varias ideas y los estudios previos, hasta el diseño de detalle con todas las especificaciones para realizarlo de forma industrial y que resulte rentable e interesante para su respectiva comercialización.

De este modo, el presente trabajo comprenderá los siguientes puntos de análisis:

- Definiciones y abreviaturas para una mejor comprensión del documento
- Normativas a tener en cuenta para la elaboración del proyecto
- Estudio de mercado, donde se evaluará competencia.
- Descripción del diseño final, incluyendo las etapas de fabricación, en las que se utilizarán programas específicos de maquinaria para el mecanizado de la madera, así como se realizará estudios ergonómicos y de calidad.
- Anexos con la información recopilada para la elaboración del mismo

3. ANTECEDENTES

En sus inicios, los televisores eran aparatos muy voluminosos, pesados y costosos que, además de las funciones propias de los televisores, ocupaban un lugar privilegiado en los salones de las casas, convirtiéndose en un mueble más que formaba parte de la decoración. Su visualización se convertía en un evento social familiar, e incluso vecinal, pues no todas las familias podían disponer de un televisor.



Ilustración 1. Familia 1940. Por Heragtstudio (2017)

A mediados de la década de los sesenta irrumpió la primera televisión portátil, sin embargo, su tamaño era de gran proporción en comparación con los televisores de hoy. Luego, en los años setenta, se empiezan a popularizar los televisores en los hogares a través de los televisores más compactos que ya producían una señal a color, generando la moda de tener varios televisores por familia y la llegada del televisor a las habitaciones, iniciando la era de elección de contenidos, con lo que empezaba a dejar de tener las características de una reunión familiar, ya que los diferentes miembros tenían la opción de ver el programa que prefiriesen.



Ilustración 2. Primera parte de la historia del televisor. Por elaboración propia

Surgen nuevos modelos de televisores a color donde los tamaños ocupan un espacio de casi un metro de profundidad, con una pantalla que no superaba las 20 pulgadas, por lo tanto, también nacen con estos dispositivos los primeros muebles de televisión. Es importante recordar que la televisión es uno de los aparatos electrónicos que más han condicionado las áreas de una casa, dado que se empieza a contemplar los asientos, la orientación, la iluminación, entre otras variables alrededor de este dispositivo.

Pero todas estas modificaciones se han incrementado vertiginosamente durante los últimos años. Una revolución que ha ido de la mano de la aparición de nuevas tecnologías que han permitido transformar la relación e interacción entre la televisión y sus usuarios. Así, tras los televisores de plasma, aparecieron los televisores con tecnología LED y LCD, con unas pantallas planas y que ofrecen bajos niveles de brillo que han aumentado la calidad de imagen. Hoy contamos con televisores de milímetros de grosor, muy ligeros, y con unas pantallas cada vez más grandes. Así mismo, los usuarios buscan ahora interactividad, navegación por internet, y una visión completa del contenido.

La televisión se ha ido especializando, pero de su mano también la evolución del diseño de interiores, por ejemplo, ahora se contempla como variable la distancia que hay entre el lugar en donde se ve la televisión y propiamente el televisor, el ahorro de espacio general con la armonía del ambiente en la ubicación del televisor, así como la visión del usuario, donde haya una manipulación del aparato a cualquier dirección y permita tener una perspectiva global.

Algunos desarrollos que se han generado alrededor del televisor son la creación de los soportes de herraje que permiten suspender el televisor en pared o techo y se acomodan fácilmente a los televisores de cualquier marca y modelo, aunque son robustos y no concuerdan con la decoración de los hogares y están hechos de metales pesados, por lo tanto, son básicos y no permiten considerarse con varias funciones, como por ejemplo no permiten una sub función de almacenaje.

Otro tipo de dispositivos son los TV- Lift, o llamados sistemas de elevación de televisores, que incluyen varios diseños como los TV-LIFT en Muebles el cual (Hazzard., 2005) es un mueble para recibir, almacenar y exhibir un televisor de pantalla plana que incluyen un armario montado en el piso que tiene una superficie superior o los tipo FLIP DOWN o POP UP (Rissel, 2007) que son dispositivos para sostener y posicionar una pantalla plana que están caracterizados por un dispositivo de ajuste accionado por un motor y un punto de interrupción y retención. Cabe destacar que estos dispositivos tienen como desventajas que son considerados de alto costo en el mercado, y se utilizan en casas de lujo, salas de conferencias, aviones, o yates privados, es decir, no son accesibles para el gran público.

De acuerdo con lo anterior, se ha realizado una pequeña reseña de antecedentes e historia de los televisores, así como de los diferentes dispositivos para colocación de estos aparatos, nos permite identificar algunas de las especificaciones que va a tener nuestro producto y los requerimientos de los clientes potenciales.

3.1.Patentes

Se ha realizado una búsqueda de diseños patentados que pueden estar relacionados con mi proyecto a través, de la página OEPM (Oficina Española de Patentes y Marcas)

MESA GRADUABLE PARA TELEVISORES- INDUSTRIAS PITARCH S.A.

Referencia:ES0216556

Mesa graduable para televisores, que se caracteriza por estar formada por una columna telescópica, por una pluralidad de pies provistos de ruedas giratorias, incorporándose a dicha columna una plataforma extensible destinada a sostener el aparato televisor.

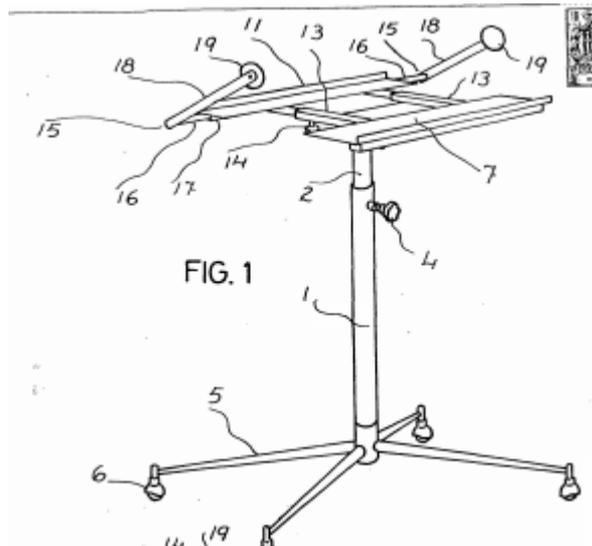


Ilustración 3. Mesa graduable para Televisores Industrias Pitarch SA

MULTISOORTE PARA TV-JAVIER FAJARDO PEREZ

Referencia:ES1078185

Multi-soporte para tv, caracterizado por disponer de un anclaje a la pared y pie para el suelo y comprende una estructura compartimentada para los distintos productos del hogar que se quieran disponer alrededor de la televisión, así como para su cableado, además de disponer de un circuito eléctrico para alimentar dichos productos

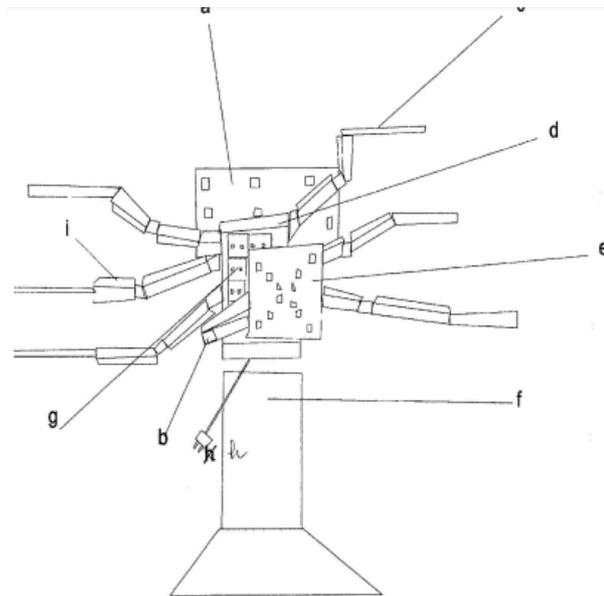


Ilustración 4. Multisoporte para el televisor Javier Fajardo

MODULO DE MOBILIARIO PARA RECEPTORES DE TELEVISOR- MUEBLES ANSAN S.L.

Referencia:ES1057760

Módulo de mobiliario para receptores de televisión, del tipo de los que incorporan un cuerpo prismático materializado en una cajonera o con cualquier otro tipo de utilización, cuerpo cuya base superior está destinada a la ubicación del receptor de televisión, caracterizado porque sobre la base superior de dicho cuerpo incorpora una plataforma móvil, deslizante a lo largo de dicha base y que constituye la superficie de apoyo para el receptor de televisión, de manera

que éste es desplazable, conjuntamente con la plataforma, a lo largo del cuerpo base, para ocupar diferentes posiciones de uso a lo largo del mismo.

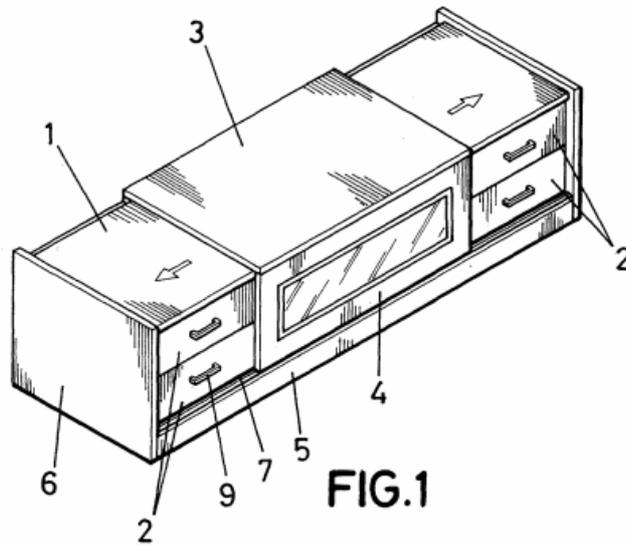


Ilustración 5. Modulo para receptores de televisor por Muebles Ansan SA

MUEBLES PARA APARATOS DE TELEVISIÓN- UNIC S.A

Referencia: I0121417

Consiste en el modelo industrial de un mueble para el aparato de televisión que se caracteriza por estar constituido por un módulo compacto que adopta una forma prismática en posición vertical.

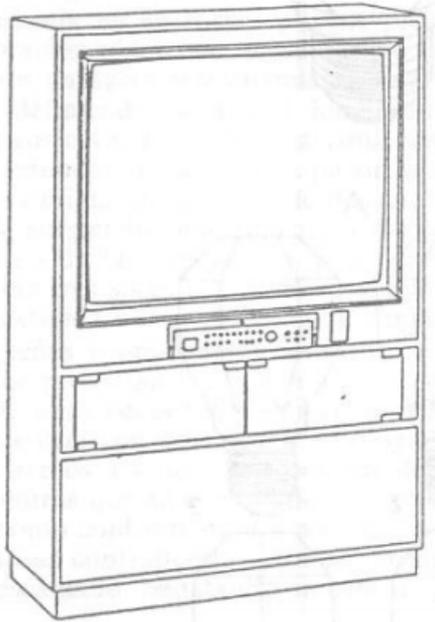


Ilustración 6. Mueble para Televisión por Unic SA

Una vez realizada la búsqueda de patentes de diseños existentes que pueden estar relacionados con mi proyecto podemos decir que a lo largo de la historia se han patentado diferentes diseños cuya finalidad servían para soportar la tv, algunos de estos diseños eran meramente sistemas que le conferían movimiento sin más para orientarla a diferentes puntos y otros de ellos eran mobiliario cuya finalidad era sostener la tv sin más.

De toda la búsqueda realizada podemos concluir que el único diseño que integraba las dos cosas tanto mobiliario para soportar la tv como a la vez le confería movimiento para mejorar la visión de los usuarios es el diseño patentado por la empresa Ansan SL, empresa Valenciana situada en la localidad de Silla dedicada a la fabricación de mobiliario, podemos decir que este diseño es el que más relación tiene a nuestro proyecto.

4. NORMAS Y REFERENCIAS

4.1. Disposiciones legales y normas aplicadas

Las normas que se utilizaron a lo largo de este proyecto:

- UNE 157001:2014. Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico
- UNE-EN ISO 5455:1996 Dibujos Técnicos. Escalas. (ISO 5455:1979)
- UNE-EN ISO 5456-2 - Dibujos técnicos. Métodos de proyección. Parte 2: Representaciones ortográficas. (ISO 5456-1: /996)
- UNE 11017:1989 Armarios y muebles similares. Métodos de ensayo para determinar la estabilidad
- UNE 11023-1:1992 Armarios y muebles similares para uso doméstico y público. Características funcionales y especificaciones. Parte 1: materiales y acabado superficial
- UNE 11023-2:1992 Armarios y muebles similares para uso doméstico y público. Especificaciones y características funcionales. Parte 2: resistencia estructural y estabilidad
- UNE-EN 15338:2007+A1:2010 Herrajes para muebles. Resistencia y durabilidad de los elementos extraíbles y sus componentes
- UNE-EN 16337:2013 Herrajes para muebles. Resistencia y capacidad de carga de soportes de entrepaño

4.2. Programas utilizados

Los programas que se utilizaron en la generación de este documento:

Programa	Objetivo
	Microsoft Word Generación del documento
	Microsoft Excel Cálculos
	SolidWorks Modelado 3D
	3DS Max Ambientación
	Photoshop Imágenes

Tabla 1. Programas Usados

- <http://www.bricotodo.com/tipostableros.htm>
- https://infomadera.net/uploads/articulos/archivo_3465_13427.pdf
- <http://www.aglomaderas.com.co/tablex.html>
- <https://www.vegainstalaciones.com/tipos-de-brocas/medidas-de-brocas/>
- https://elpais.com/diario/1984/10/28/agenda/467766003_850215.html
- <https://consejos.manomano.es/como-elegir-tacos-1883>
- <https://www.hogar.mapfre.es/bricolaje/carpinteria/tipos-de-brocas/>
- <https://cmb-barberan.com/maquinaria-de-embalaje/coolpack-embaladora-en-frio/>
- <https://www.pintarmicoche.com/pistola-aerografica-como-usarla/>
- <https://www.demaquinasyherramientas.com/herramientas-electricas-y-accesorios/lijadorasorbitales>
- <http://www.maquinariapro.com/atornilladores/atornillador-electrico.html>

4.4. Aseguramiento de calidad

En búsqueda del aseguramiento de la calidad del proyecto se establecieron las siguientes pautas:

- Mantener copias del documento final.
- Se verificó la tipografía del documento, los márgenes y espacios correspondientes.
- Revisar que la búsqueda de información concuerde con las fuentes establecidas.
- Comunicación constante con el profesor donde el proyecto tuvo un seguimiento constante, aclarándose inquietudes y evaluando cada avance presentado.
- Seguimiento a la normativa UNE 157001:2014 Criterios generales para la elaboración de proyectos.

5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

Algunas definiciones y abreviaturas que se utilizaron en el proyecto son:

- **UNE:** normativa española
- **ISO:** organización internacional de normalización
- **ISBN:** International Standard Book Number
- **Refer.:** Referencia
- **TV:** Televisión
- **mm:** Milímetro
- **P5:** Percentil 5
- **P95:** Percentil 95
- **PVC:** Policloruro de vinilo
- **PVP:** Precio venta público
- **Super:** Superficie
- **V:** metros cúbicos

6. INVESTIGACIÓN DEL PROBLEMA

Es importante recordar que el principal problema objeto de este proyecto es la orientación del televisor que genere una visibilidad completa debido a que los muebles actuales donde se ubica este dispositivo equivale normalmente a 180° y no se puede situar hacia cualquier dirección. Por lo tanto, subsecuentemente esto genera también otra serie de inconvenientes como, por ejemplo, que las imágenes se pixelen desde algunos ángulos, cambie la percepción cromática (percepción de colores) o que se pierdan detalles cuando el televisor tiene algunos puntos ciegos, así como se observa a continuación:



Ilustración 7.. Visibilidad baja en ubicación del TV. Por elaboración propia

Además de los puntos nombrados anteriormente, es importante también tener en cuenta el diseño de interiores para la ubicación del televisor, ya que es fundamental que permita la integración con el espacio, sin embargo, al realizar la investigación de este proyecto se ha identificado que la ingeniería del mueble no puede ser considerada como estándar dado sus múltiples formas y estilos. Es así, que la mayoría de expertos pueden concluir que la ingeniería del mueble es más un arte que considerada una ciencia, por lo que cada diseñador debe confiar en su criterio y experiencia al definir una estructura armónica.

No obstante, para el análisis de la problemática trazada donde como planteamiento se ha definido el desarrollo de un mueble de televisión donde se contemple la estética del espacio, se contemplará como punto de apoyo los principios básicos de diseño universal (The Center for Universal Design, 2007)



Ilustración 8. The Principles of Universal Design Copyright © 1997 NC State University, The Center for Universal Design

De igual forma, se ha contemplado en el diseño la tendencia de los espacios ya que cada día son más reducidos en los hogares y se busca, por lo tanto, la estantería oculta que mantenga las áreas más limpias.

7. ANÁLISIS DEL MERCADO

De acuerdo a varios estudios del mercado, España se ha convertido en el quinto productor de muebles en el mundo, sin embargo, países como China, Polonia o México están empezando a tener protagonismo en la producción mundial de este sector. Por lo anterior, mientras la industria española del mueble estándar generó en su sufreó durante la última crisis un bajón de las ventas del 60% que provocó despidos masivos y cierres de empresas, el subsector del mobiliario del lujo no ha parado de crecer (Barciela, 2017).

Según datos del Observatorio Español del Mercado del Mueble-Aidimme **“en 2016 la facturación de la producción mobiliaria llegó a 4.227 millones de euros, generando 5,9% superior al 2015, y por encima del 3,6% del PIB interanual registrado en 2016”** (Perez-Barco, 2018), sin embargo, estos datos cabe aclarar que esta información establece que es producida más por ventas al exterior que nacional.

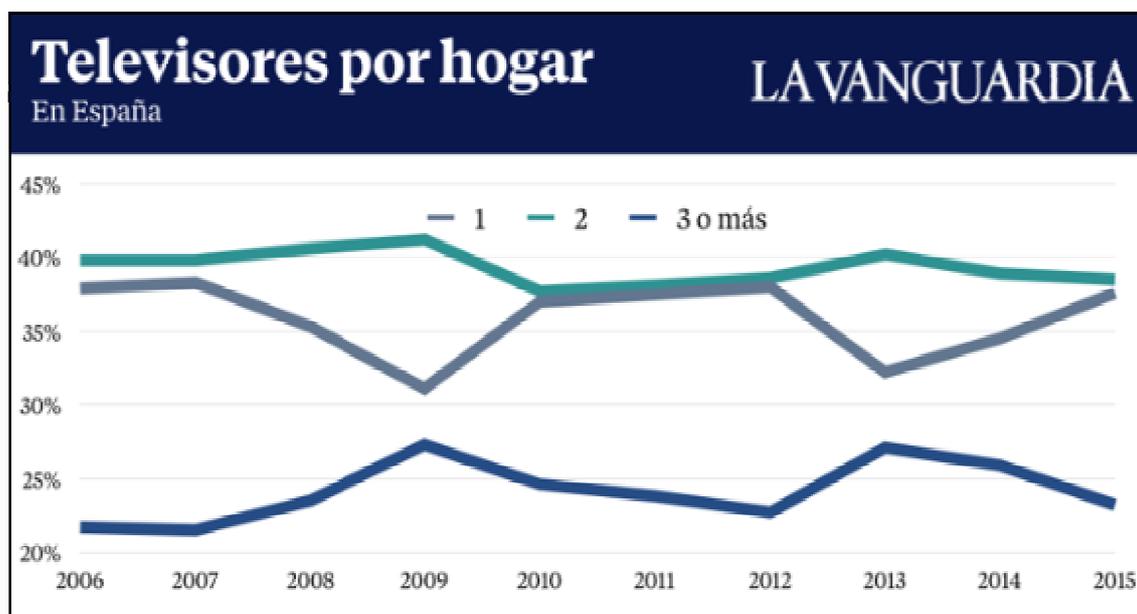
Una de las conclusiones respecto a estos resultados son las ventajas competitivas de este sector son el nivel de calidad vs precio, el diseño y la personalización acorde a la identificación de requerimientos de los usuarios los cuales son percibidos en el medio sobre los productos españoles. Es así que el desafío que se tiene con este proyecto es el desarrollo de muebles con diseño a la vanguardia, con tendencia moderna, atrevidos, atractivos, fáciles de usar y con alto grado de funcionalidad.

7.1.Demanda objetivo

Cabe destacar que la demanda está relacionada con la construcción o remodelación de la vivienda, donde para este segundo caso la razón principal de cambio consiste en el deterioro del mobiliario, seguido del seguimiento de tendencias de modernización donde para el caso de

este proyecto impacta la relación directa de los nuevos modelos de televisores en el mercado que están cambiando constantemente.

Por lo anterior, se puede establecer que el mercado objetivo en el que se centrará este proyecto son los hogares dado el consumo de televisores establecido en la siguiente gráfica:



Gráfica 1. Consumo de televisión en España. Elaborado por AléxBarredo para Vanguardia.

Según el Instituto Nacional de Estadística, el 99,3% de los hogares en España tenían una o más televisiones. Con más de 18,4 millones de unidades familiares bajo un mismo techo en el país, son más 18,27 millones de hogares con televisión (Barredo, 2018). Adicional a esta información donde se puede concluir que mínimo en cada hogar hay un televisor, se suma una ventaja como la exigencia de cambio a TDT donde los españoles deberán cambiar su televisor o mínimo comprar un decodificador externo, lo cual se podría suponer que al menos un porcentaje de esa masa general de población deberá adquirir un mueble para posicionar este aparato.

Otro punto importante que impacta a la población objetivo, es que el diseño planteado incluye estantería oculta para los espacios reducidos de las viviendas. Actualmente el tamaño de la vivienda en España más frecuente se encuentra entre los 60 y 90 metros cuadrados de superficie, sin embargo, existen residencias de menor tamaño que sólo tienen 30 metros cuadrados, generando una métrica más en el mercado objetivo donde los clientes potenciales buscan aprovechar cada centímetro de su hogar con muebles de varias funcionalidades.

7.2. Competencia

Es importante realizar un análisis de quiénes son realmente los competidores, los cuales podemos clasificarlos en dos tipos, primero los productos sustitutos y en segundo lugar, las compañías que fabrican muebles a la medida.

Actualmente en el mercado no existe ningún tipo de mueble sustituto que proporcione las soluciones a las especificaciones planteadas en este proyecto, posiblemente se encuentran algunos sistemas de herrajes que pueden proporcionar soluciones parecidas, pero sus movimientos están muy limitados o los muebles generales que son estáticos o que ocupan mucho espacio:

Tipo de producto sustituto	Exclusiones sobre el objetivo
	<ul style="list-style-type: none"> - No tiene doble funcionalidad. - Máximo 180°

	<ul style="list-style-type: none"> - Mueble estático - No tiene estantería oculta
	<ul style="list-style-type: none"> - Poco espacio de estantería - Se requiere un espacio voluminoso de ubicación del mueble

Tabla 2. Productos sustitutos. Por elaboración propia

Respecto al segundo criterio donde se identifica la competencia respecto a empresas fabricantes se puede establecer:

- Empresas constructoras, o compañías dedicadas al diseño de interiores: organizaciones quienes personalizan el diseño de muebles respecto a un área específica, sin embargo, como se estableció en el aparte de Demanda Objetivo, el segmento es más amplio y generalizado.
- Los talleres de carpintería o ebanistería: Desarrollan servicios similares a la generación de muebles, no obstante, el diseño es definido generalmente por el usuario.

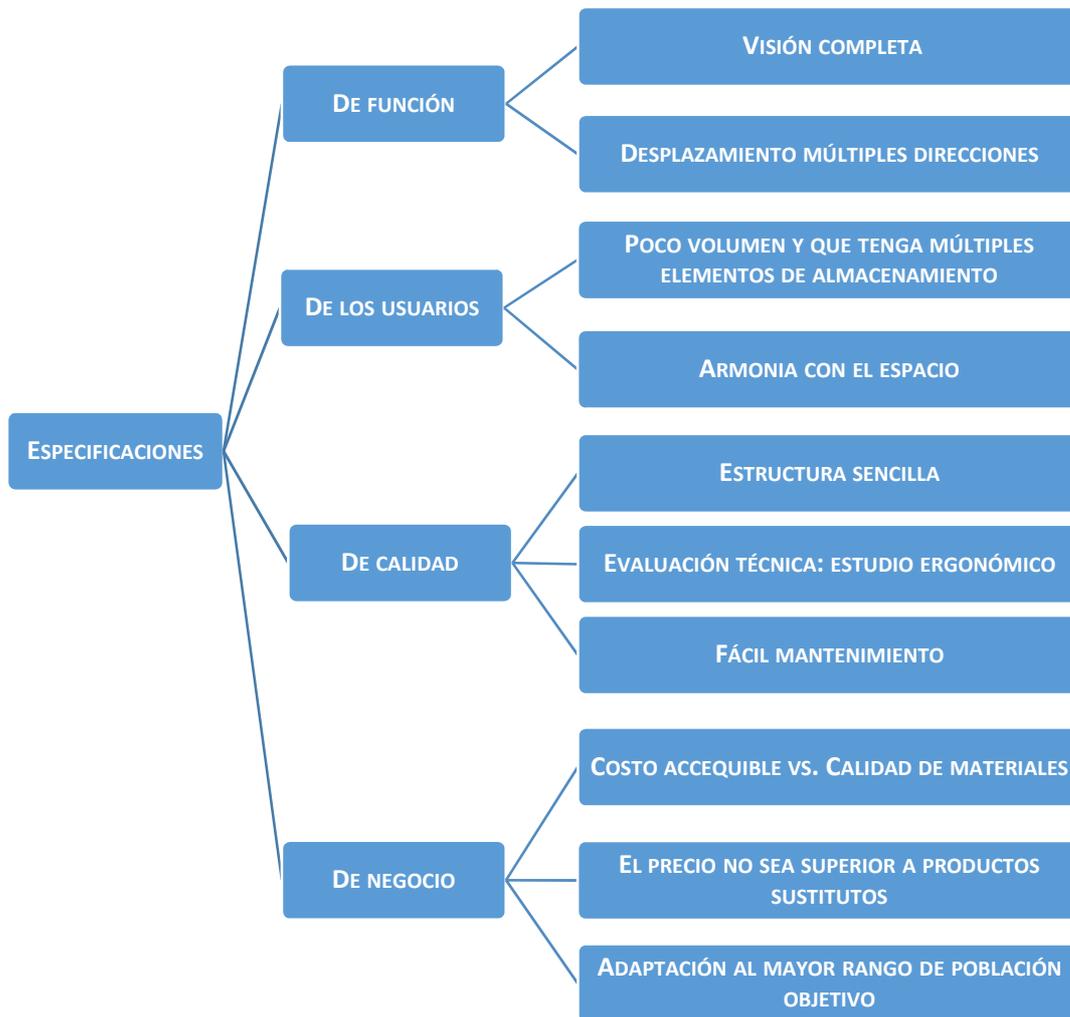
- Grandes superficies: Tienen como mercado objetivo los materiales asesorando al usuario en diseño. Este tipo de competencia se ha incrementado en Europa, sin embargo, la calidad la define el usuario basado en un asesoramiento superficial, ya que no es el expertis de este tipo de compañías.

Para concluir, la diferencia respecto a este tipo compañías que se establecen en este proyecto son cumplimiento de requerimientos como el desplazamiento en el eje X, Y y Z dando la posibilidad al mueble de orientarse hacia cualquier dirección, el diseño planteado como un factor de éxito siendo armonioso con el ambiente y que permite contemplar el área del espacio dentro del hogar, así como la doble funcionalidad. Cabe destacar que otros puntos fundamentales son la evaluación ergonómica, los materiales contemplados los cuales garantizan relación costo y calidad.

8. REQUISITOS DE DISEÑO

En este apartado se despliegan una serie de especificaciones al diseño del mueble de televisión donde la metodología que se ha establecido para la definición de estos requisitos ha sido a través del análisis de la problemática y la formulación de la justificación, donde cómo se ha manifestado a lo largo de este documento, la principal necesidad a cubrir es la visibilidad completa en todos los ángulos del área del televisor acorde con la armonía del espacio.

Cabe destacar, que se ha identificado como público objetivo a los hogares que busquen proporcionar una parte estética al área de ubicación del televisor, así como deseen obtener un mueble con varias funcionalidades. Por lo anterior, se han identificado los siguientes tipos de especificaciones:



Gráfica2 Definición de especificaciones. Por elaboración propia.

De acuerdo a estas especificaciones definidas se generan las pautas respectivas para la generación del diseño, las cuales se tendrán en cuenta en el proceso de desarrollo del mueble de TV.

9. ANÁLISIS DE SOLUCIONES

9.1. Propuestas previas

Una vez se contemplan los objetivos del diseño y se han definido las especificaciones se generan las siguientes propuestas de solución:

- A.** Solución 1. En el primer diseño, se establece un mueble simple con una pequeña estantería en la parte inferior, y el módulo donde se conecta la TV es móvil sobre un mismo eje, es decir puede rotar 360°.

Especificación		Cumple
De función	Visión completa	SI
	Desplazamiento múltiples direcciones	NO
De los usuarios	Poco volumen y que tenga múltiples elementos de almacenamiento	NO
	Armonía con el espacio	SI
De calidad	Estructura sencilla	SI
	Evaluación técnica: estudio ergonómico	SI
	Fácil mantenimiento	SI
De negocio	Costo asequible vs. Calidad de materiales	SI
	El precio no sea superior a productos sustitutos	SI
	Adaptación al mayor rango de población objetivo	SI

Tabla 3. Especificaciones vs. Solución A

Este diseño permite enfocar la televisión en distintas direcciones, sin embargo, siempre en un mismo sentido. Cabe destacar, que otra especificación que cumple es el volumen, dado que es un mueble que no ocupa mucho espacio, por lo que se puede utilizar perfectamente en apartamentos con salones pequeños. Uno de los requisitos de usuarios son los múltiples espacios de almacenamiento, sin embargo, este diseño solo contempla un área de visión.

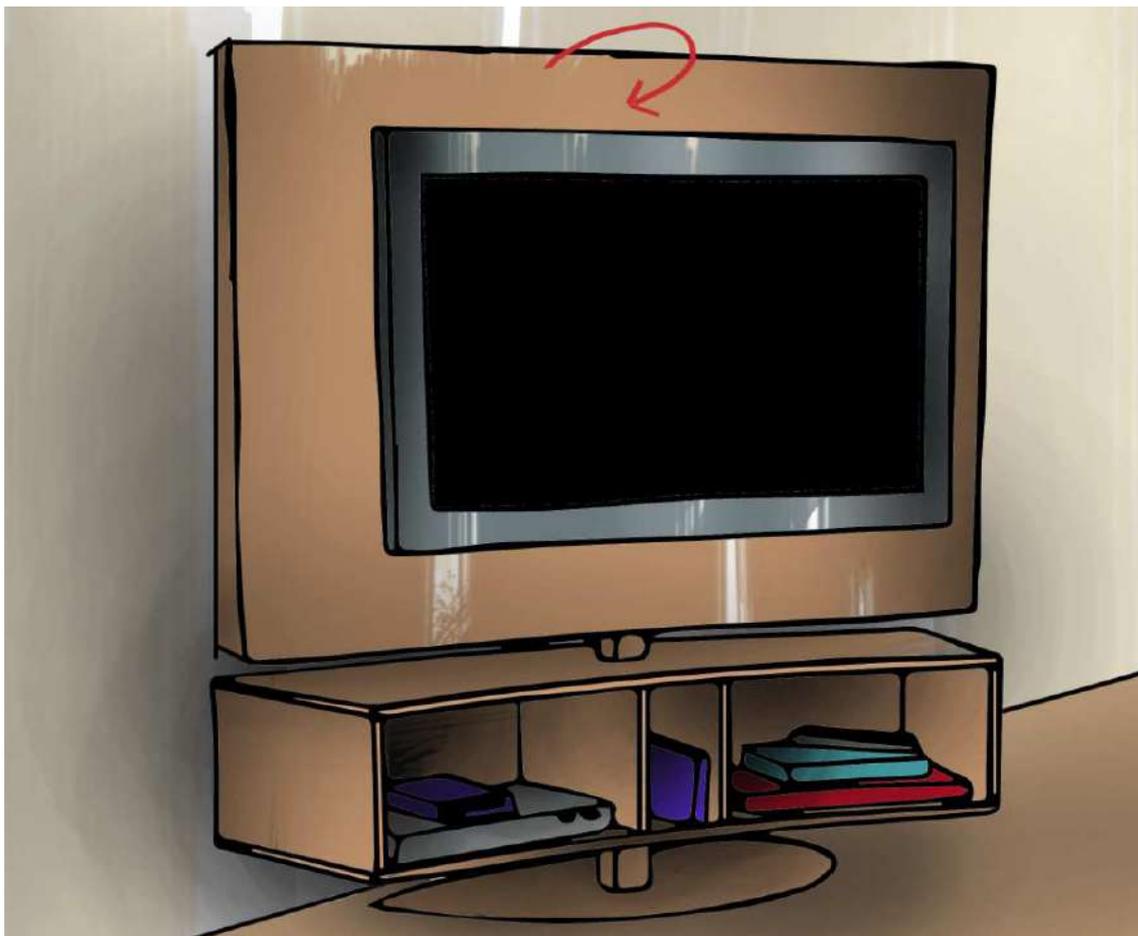


Ilustración 9. Solución 1. Por elaboración propia

- B.** Solución 2. Esta segunda propuesta consta de una estantería con diferentes funciones, ya que tiene un módulo móvil que se mueve a lo largo de ella, en él se pone la TV la cual se desplaza en el eje X, para proporcionar distintos puntos de vista en un mismo salón, el lado negativo es que tiene dimensiones muy grandes y posiblemente en los pisos con salones pequeños no sea posible este diseño.

Especificación		Cumple
De función	Visión completa	SI
	Desplazamiento múltiples direcciones	NO
De los usuarios	Poco volumen y que tenga múltiples elementos de almacenamiento	NO
	Armonía con el espacio	NO
De calidad	Estructura sencilla	NO
	Evaluación técnica: estudio ergonómico	SI
	Fácil mantenimiento	SI
De negocio	Costo asequible vs. Calidad de materiales	SI
	El precio no sea superior a productos sustitutos	SI
	Adaptación al mayor rango de población objetivo	SI

Tabla 4. Especificaciones vs. Solución B

Es te diseño de mueble tiene varias funciones ya que por un lado sirve de estantería y de almacenaje y por otro contiene un sistema de railes a través de los cuales se mueve la TV sobre un plano X, permitiendo de este modo varias orientaciones de la TV en el salón, el contra que es un mueble voluminoso y ocupa mucho espacio lo que provoca que no será útil en los hogares pequeños, requisito esencial para nuestro diseño.



Ilustración 10.. Solución 2. Por elaboración propia

- C. Solución 3. Este diseño final consta de un mueble de la TV con altillo, y en la parte intermedia hay un sistema en el que se aloja la TV. Está compuesto por un herraje que hace que se pueda mover la TV en cualquier dirección y en cualquier plano tanto X, Y y Z, habrá que diseñar un herraje o encontrar un sistema de herraje que se pueda adaptar y acoplar a nuestro mueble para permitir el movimiento al televisor.

Este diseño es el que mejor cumple todas las especificaciones por lo que será el diseño seleccionado.

Especificación		Cumple
De función	Visión completa	SI
	Desplazamiento múltiples direcciones	SI
De los usuarios	Poco volumen y que tenga múltiples elementos de almacenamiento	SI
	Armonía con el espacio	SI
De calidad	Estructura sencilla	NO
	Evaluación técnica: estudio ergonómico	SI
	Fácil mantenimiento	SI
De negocio	Costo asequible vs. Calidad de materiales	SI
	El precio no sea superior a productos sustitutos	NO
	Adaptación al mayor rango de población objetivo	SI

Tabla 5. Especificaciones vs. Solución C

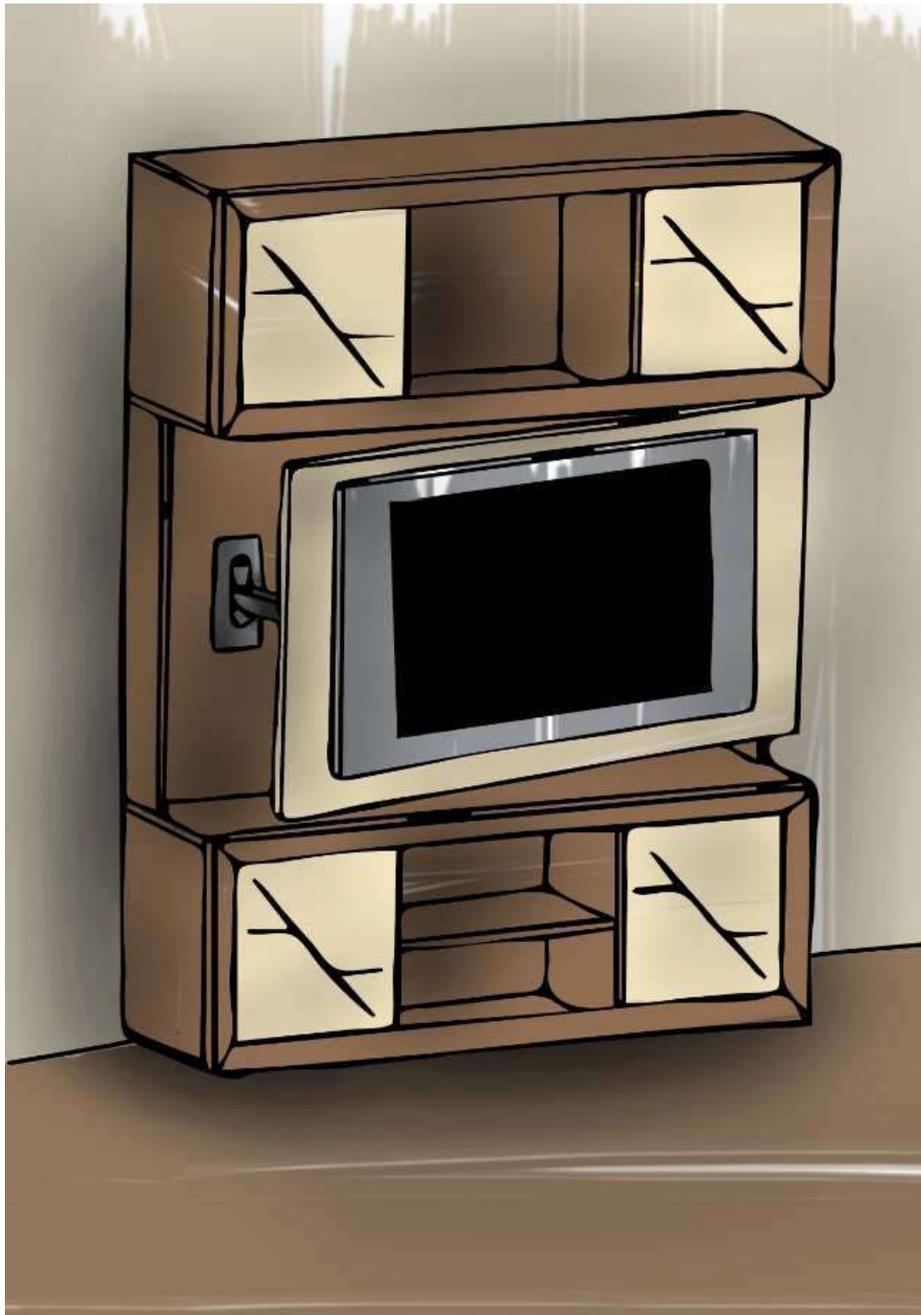


Ilustración 11. Solución 3. Por elaboración propia

10. RESULTADO FINAL

10.1. Descripción del producto

10.1.1. Descripción general

En este apartado se va explicar la solución que mejor se adapta a las especificaciones y mejor resuelve el problema. Vamos a separar el diseño en dos partes, por un lado la estructura general del mueble y por otro lado el mecanismo que le confiere movimiento a la TV permitiéndola orientarla a todas las direcciones.

En cuanto a la estructura general del mueble podemos diferenciar 3 partes, por un lado el módulo inferior que se encuentra suspendido en el aire mediante unos colgadores de pared, está constituido por tablero de melamina blanco todo el armazón, MDF el marco y los dos frentes de los cajones y las dos puertas en madera maciza de pino.

Por otro lado encontramos la parte intermedia que compone la estructura del mueble la cual forma la estantería oculta y alberga el mecanismo que conferirá movimiento a la TV, esta parte está formada por tablero de melamina blanco.

Por último, encontramos el módulo superior este está colgado en la pared y unido a la estantería oculta, está compuesto de los mismos materiales que el módulo inferior, el armazón de melamina blanco, de MDF el marco y las dos puertas de madera de pino macizo.

En la siguiente ilustración podemos ver mejor el mueble y las tres partes que lo componen para tener de esta manera un mejor entendimiento de él.

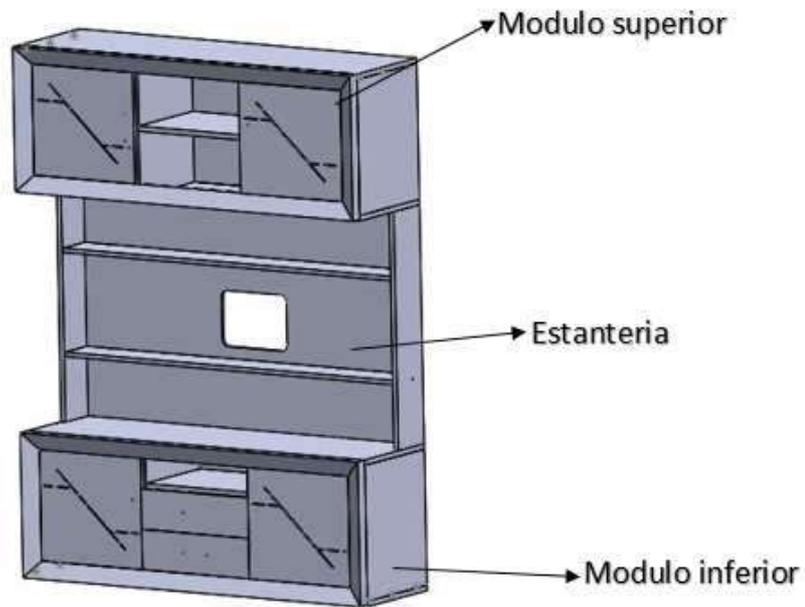


Ilustración 12. Partes del mueble

Finalmente, explicaremos el funcionamiento del mecanismo que confiere movimiento a la TV, este mecanismo se ha diseñado de forma específica para que se adapte correctamente a nuestro diseño, pues mecanismos parecidos que existen en el mercado para conferir movimiento a la TV no son útiles para incorporarlos a nuestro diseño.

Este mecanismo está constituido por tres barras de acero unidas mediante pasadores circulares del mismo material de gran diámetro que permiten el movimiento entre ellas, esto hace que el mecanismo dirija a la TV sobre el plano Z de profundidad.

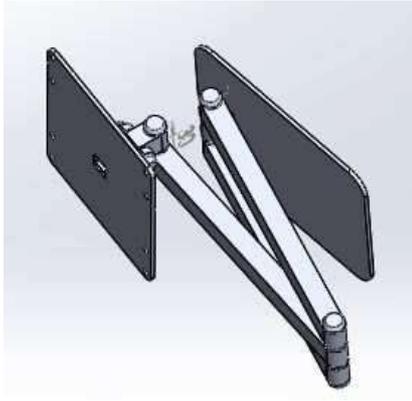


Ilustración 13. Mecanismo cerrado

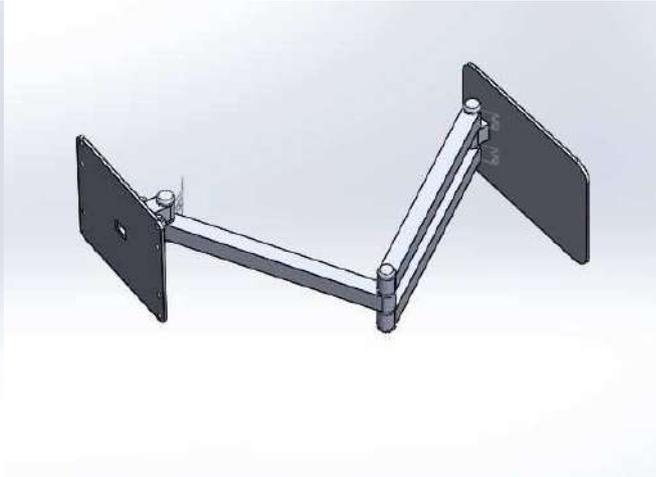


Ilustración 14. Mecanismo extendido

En el extremo final de la tercera barra se encuentra otro pasador, gracias a él permite un movimiento circular sobre el eje X hacia izquierda o derecha.

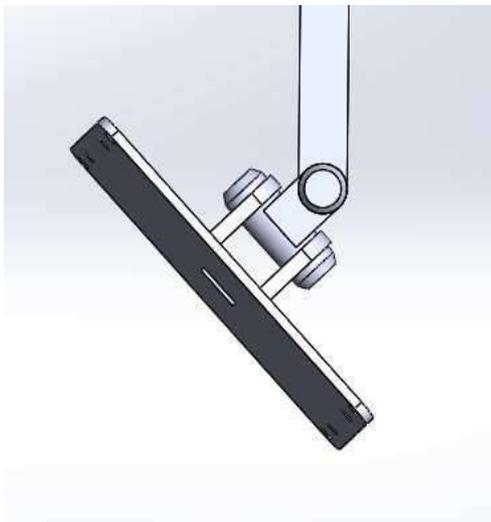


Ilustración 15. Mecanismo orientado izquierda

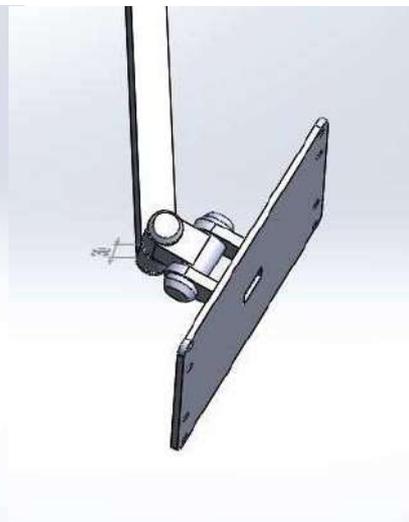


Ilustración 16. Mecanismo orientado derecha

Por último soldado a este pasador se encuentra soldada una pieza la cual unida a esta se encuentra otro pasador pero esta vez situado horizontalmente, le permite el movimiento circular sobre el eje Y para orientarlo hacia arriba o hacia abajo al televisor.

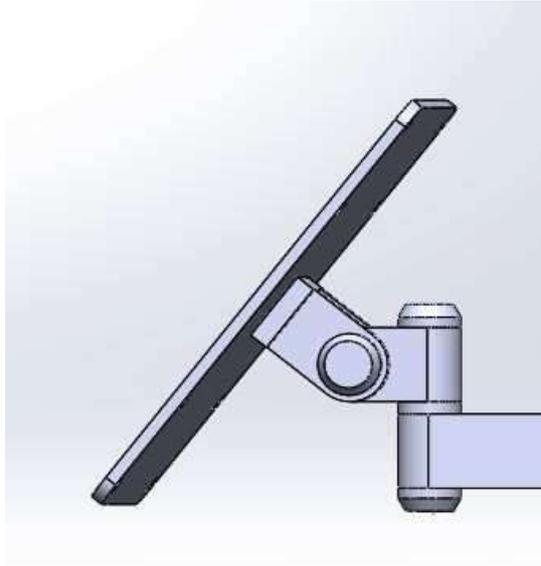


Ilustración 17. Mecanismo orientado hacia arriba Ilustración

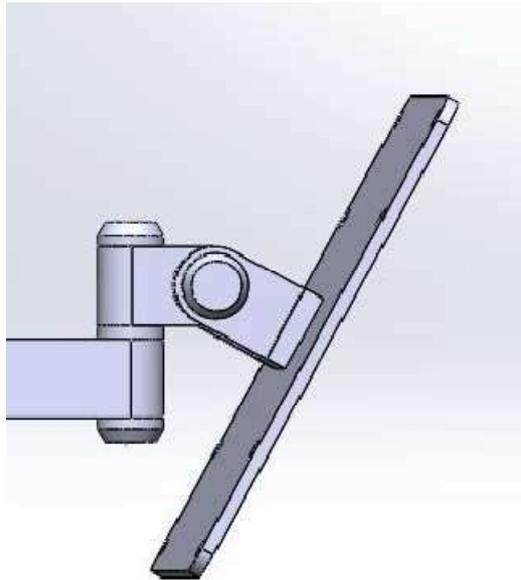


Ilustración 18. Mecanismo orientado hacia abajo

En las siguientes ilustraciones vamos a explicar la integración del conjunto entre el mecanismo y el mueble para poder entender mejor el funcionamiento general de nuestro diseño.

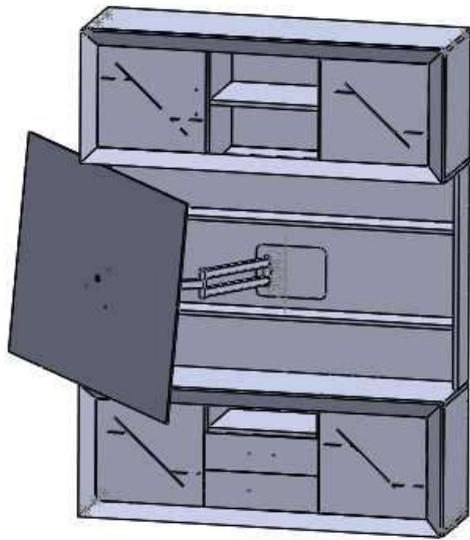


Ilustración 19. Mueble orientado a la izquierda

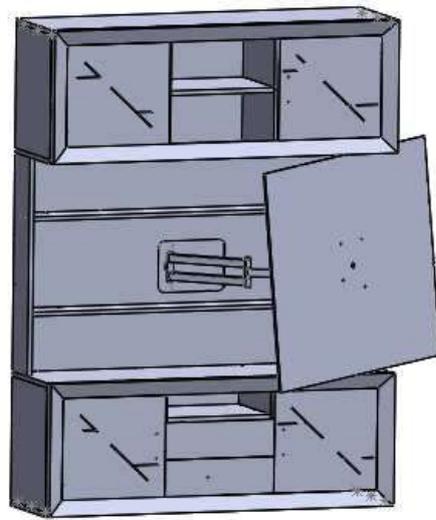


Ilustración 20. Mueble orientado a la derecha

En las ilustraciones anteriores podemos ver como el diseño es capaz de orientarse hacia la izquierda como hacia la derecha, dejando ver de este modo la estantería oculta, esto es muy útil cuando se tiene un salón grande y te encuentras en algún punto de él en el cual la visión del televisor no es la más idónea.

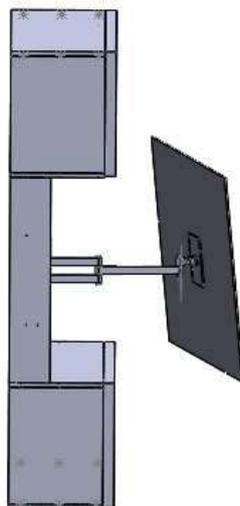


Ilustración 21. Mueble máxima extensión

En esta imagen podemos ver la capacidad que tiene el diseño de poder extenderse, de este modo el usuario podrá acercar o alejar la televisión según en qué punto del salón se encuentre.

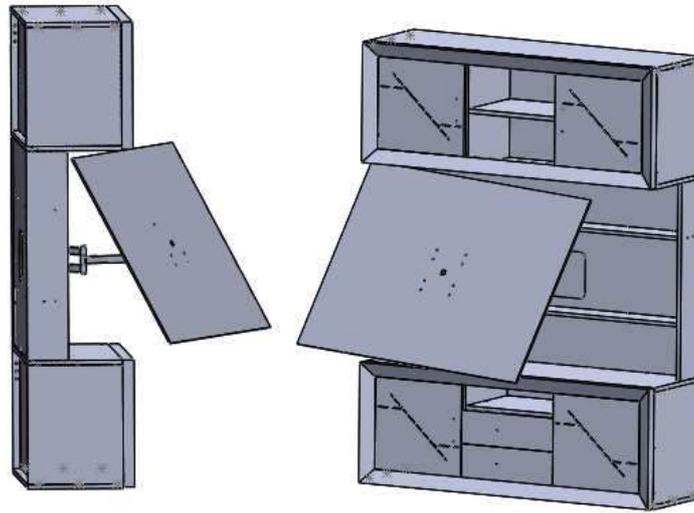


Ilustración 22. Mueble orientado hacia arriba

Ilustración 23. Mueble orientado hacia abajo

Como se puede ver en las dos anteriores ilustraciones es posible orientar el diseño hacia arriba o hacia abajo, de este modo el usuario puede evitar cualquier reflejo que le esté dando al televisor y le impida verlo correctamente.

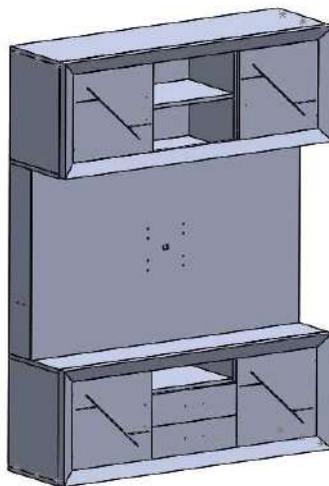


Ilustración 24. Mueble posición neutra

En esta última ilustración se puede ver el mueble en su posición neutra de este modo la estantería se encuentra oculta hasta que el usuario no quiera orientar el televisor hacia cualquier dirección.

Las anteriores ilustraciones muestran la versatilidad que tiene este mueble, y la capacidad que tiene en orientar al televisor, es capaz de varias posiciones más pero hemos mostrado las más importantes.

10.1.2. Descripción detallada

En este apartado vamos a realizar una descripción detallada del subconjunto de brazo metálico que confiere movimiento y vamos a explicar su funcionamiento.

Esta estructura se ha realizado principalmente mediante soldaduras entre piezas, por otro lado el movimiento de esta estructura se ha conseguido mediante pasadores los cuales se introducen en diferentes piezas cilíndricas huecas consiguiendo de este modo los movimientos.

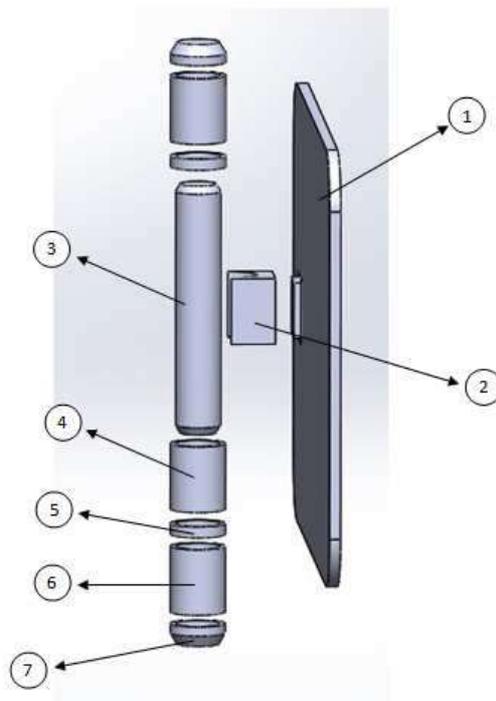


Ilustración 25. Explosión primera parte del mecanismo metálico

- **PIEZA Nº 1:** La pieza número uno, constituye la base de apoyo de la estructura, la cual se atornilla a la pared para garantizar de este modo una buena sujeción, en esta pieza existe una protuberancia para facilitar la soldadura de sujeción de la pieza número dos.
- **PIEZA Nº 2:** Esta pieza tiene una cavidad por la cual queda fijada y soldada a la protuberancia de la pieza uno, y por el otro lado queda encajada gracias a su forma de mordisco a la pieza cuatro mediante una soldadura
- **PIEZA Nº 3:** Consiste en un pasador metálico que se introduce a través de las piezas de la 4 a la 7, permitiendo de este modo el movimiento entre algunas de ellas
- **PIEZA Nº 4:** Consiste en un cilindro hueco por el cual se introduce el pasador, esta pieza se encuentra soldada a la pieza número dos, de este modo esta pieza se encuentra fija sin movimiento permitiendo que la estructura se sostenga.
- **PIEZA Nº 5:** Esta pieza se encuentra repetida tanto en la parte superior como en la parte inferior del dibujo, consiste en una especie de anillo de PVC este se introduce por el pasador, cuya función es evitar el rozamiento entre piezas para que se produzca un correcto movimiento de la pieza número cinco
- **PIEZA Nº 6:** Esta pieza se encuentra también repetida tanto en la parte inferior como en la superior, consiste en otro cilindro hueco, por el que se hace pasar el pasador, esta pieza gira alrededor de él teniendo de este modo movimiento, así se transmitirá al conjunto.
- **PIEZA Nº 7:** Consiste en un tapón el cual está en la parte superior y en la parte inferior, este tapón se suelda a ambos extremos del pasador para asegurar que el ensamblaje de las piezas queden fijas y no caigan.

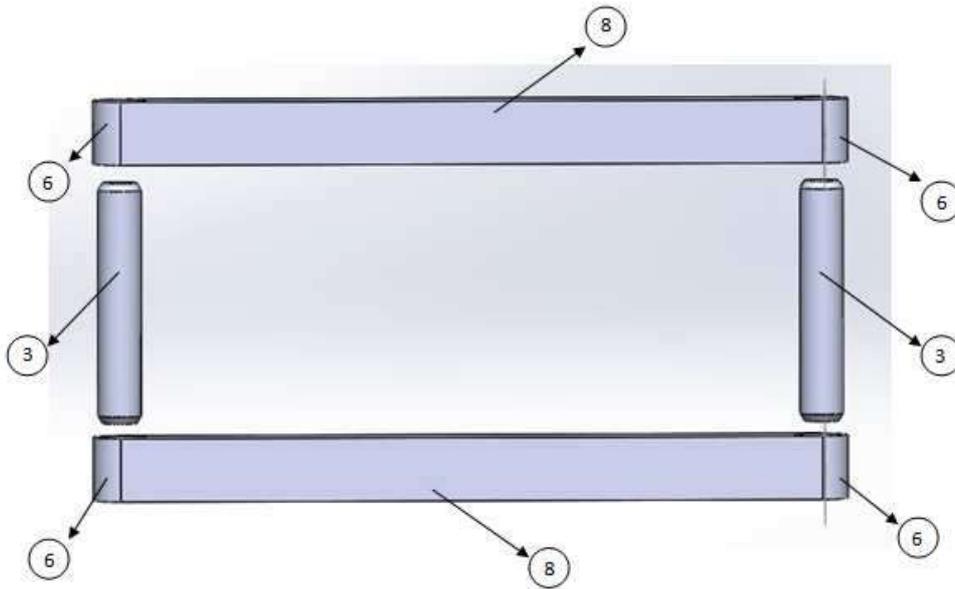


Ilustración 26. Explosión segunda parte del mecanismo metálico

Mediante esta imagen explicaremos el movimiento de la estructura mediante las barras móviles.

- **PIEZA Nº 6:** La pieza número seis ya explicada anteriormente, se encuentra repetida en cada extremo de cada barra, esta pieza se encuentra soldada a cada barra y debido a ser un cilindro hueco se hacen pasar por cada pasador como hemos explicado anteriormente de este modo esta pieza puede girar alrededor de él, confiriéndole de este modo movimiento a cada barra
- **PIEZA Nº 8:** Son la pieza principal de la estructura, que le confiere movimiento, esta pieza acaba en los extremos en forma de mordisco lo que facilita la unión mediante una soldadura con la pieza seis, como se puede observar en las siguientes imágenes:

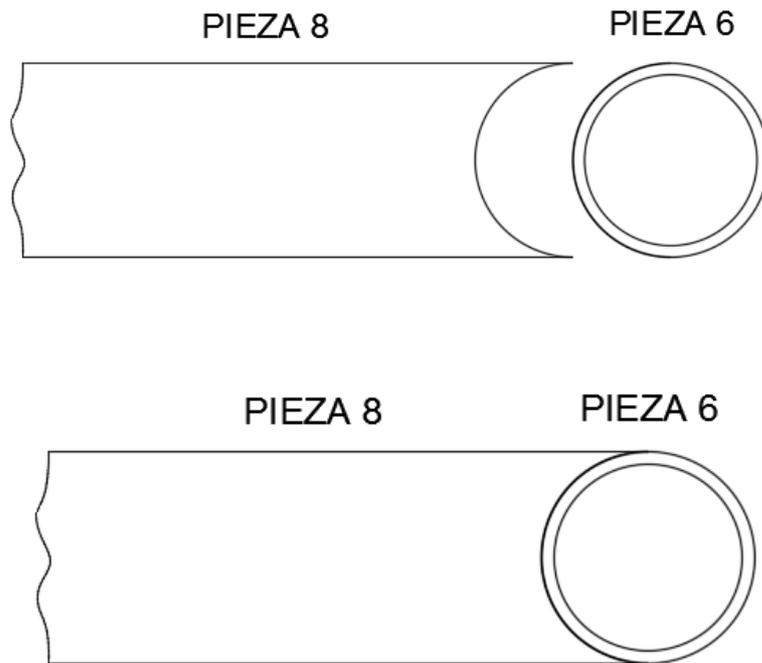


Ilustración 27. Método unión pieza 8 con pieza 6

Enfocándonos ahora en el segundo pasador de la estructura podemos observar que se produce una repetición de las mismas piezas que tienen la misma función ya comentadas anteriormente como podemos ver en la imagen:

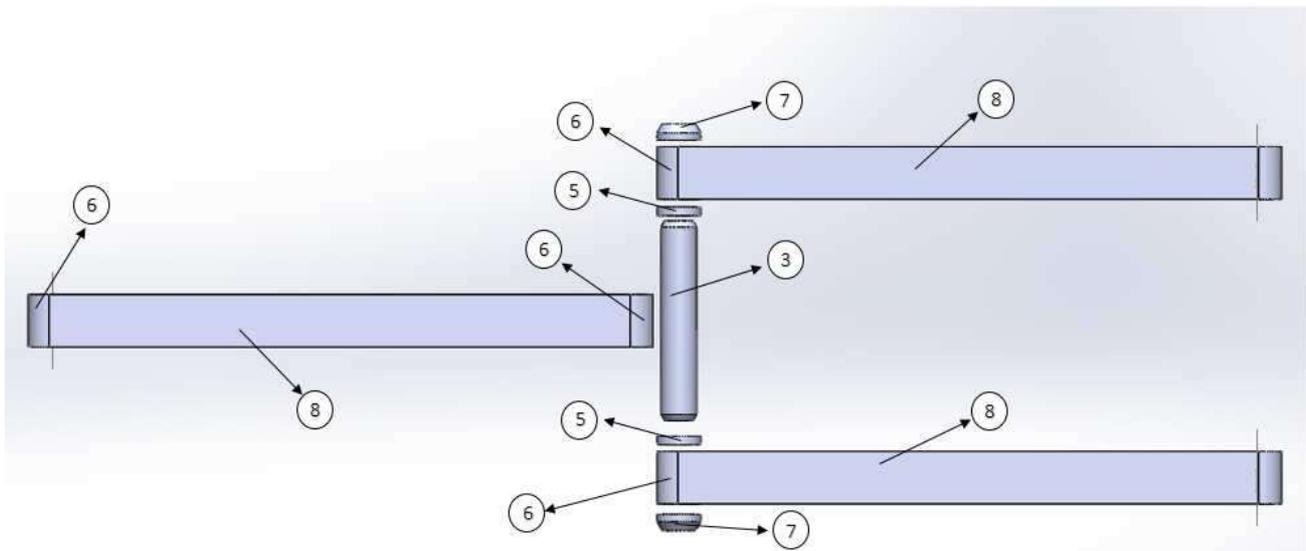


Ilustración 28. Explosión tercera parte del mecanismo metálico

En esta imagen se produce el enlace de las tres barras que proporcionan movimiento a la estructura, este enlace se produce gracias al segundo pasador (pieza 3).

Podemos decir que este pasador hace la función de una especie de bisagra entre ambas barras lo que les permite un movimiento entre ellas.

En la siguiente imagen nos centraremos en el último pasador que hay en posición vertical, se encuentra en el extremo final de la última barra, en esta imagen también se encuentran bastantes piezas repetidas que tienen las mismas funciones antes explicadas, pero podemos encontrar alguna pieza nueva la cual explicaremos su función.

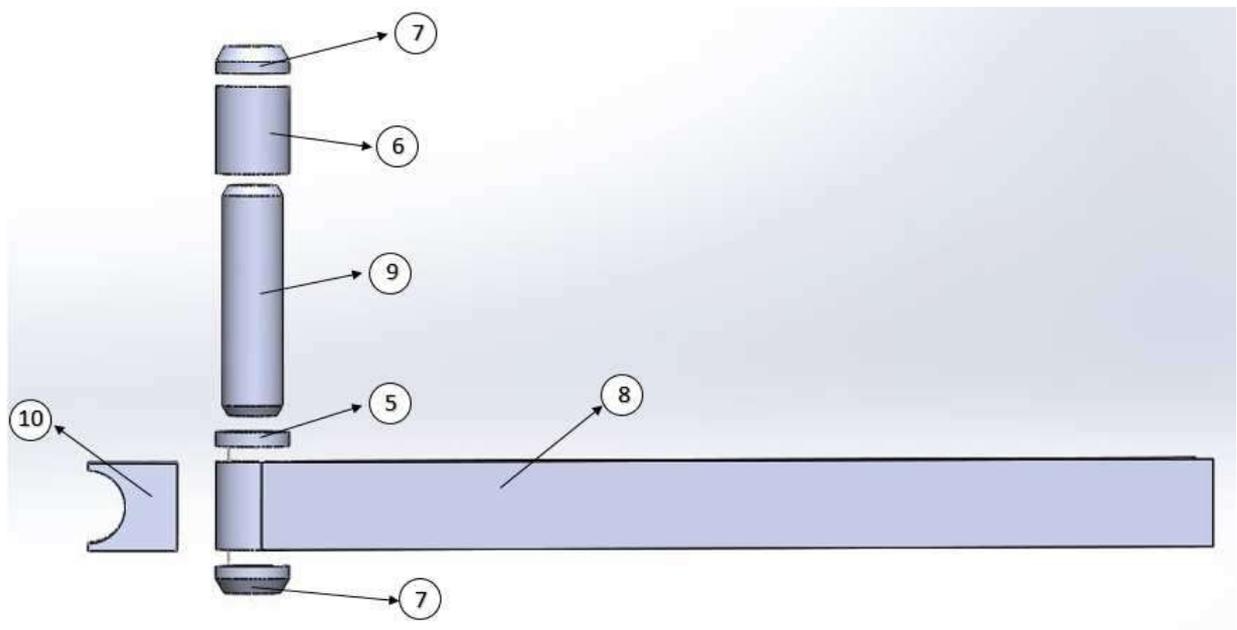


Ilustración 29. Explosión cuarta parte del mecanismo metálico

- **PIEZA N° 9:** Esta pieza es el último pasador que se encuentra en posición vertical, cumple las mismas funciones que los otros pasadores antes explicados (pieza 3), pero este pasador tiene diferentes características pues tiene una longitud más corta pues solo tiene que sostener una barra a diferencia de los otros que tienen que sostener dos barras cada uno, no se requiere que su longitud sea tan grande.

- **PIEZA Nº 10:** Esta pieza debido a su forma hace de nexo de unión entre la estructura y la última parte de la estructura que se encuentra en sentido horizontal, por un lado va soldada a la pieza seis superior en sentido vertical, y por delante irá soldada a otra pieza seis pero en sentido horizontal, esto se permite gracias a la forma de mordiscos que tiene la pieza, en la siguiente imagen se puede ver la pieza diez en 3D para permitir una mejor comprensión de ella, este modo podemos ver su forma y se aprecia donde encajarían ambas piezas seis de forma una vertical y otra horizontal.

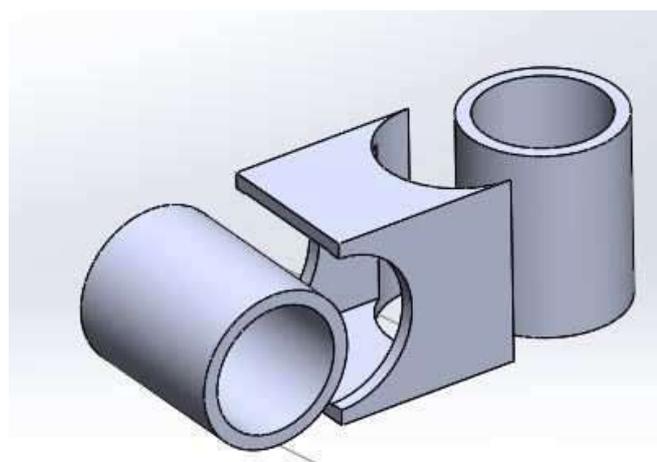
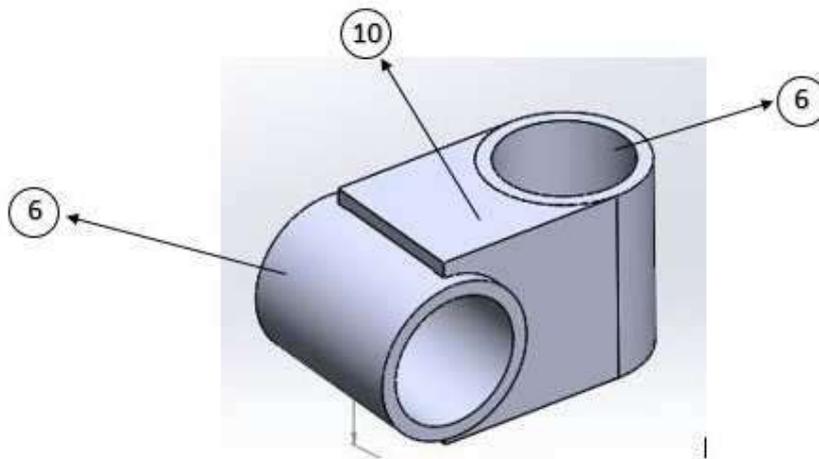


Ilustración 30. Forma de unión pieza diez con pieza seis

Por último en la siguiente imagen se explicará la última parte de la estructura en la cual se produce el enganché de la televisión.

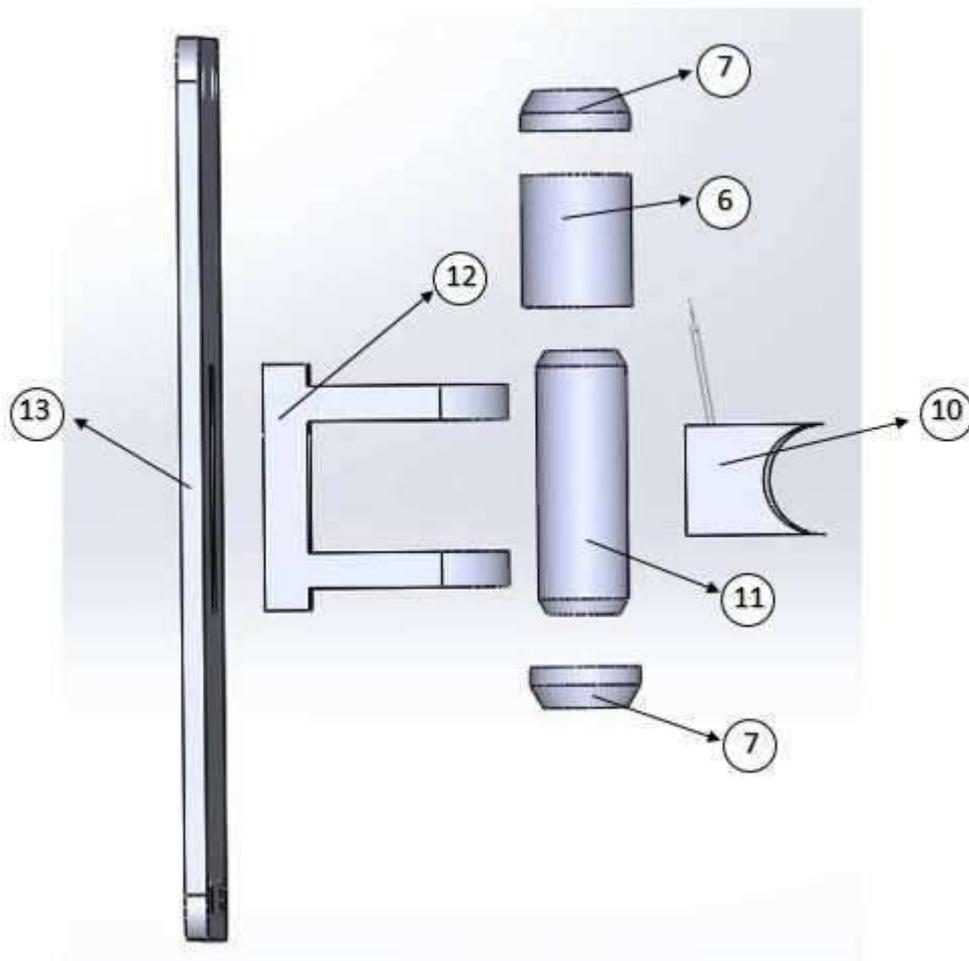


Ilustración 31. Explosión cuarta parte del mecanismo metálico

- **PIEZA Nº 6:** Esta pieza tiene la misma función y características ya comentadas antes pero en este caso se encuentra en sentido horizontal.
- **PIEZA Nº 11:** Esta pieza constituye a otro pasador pero esta vez este se encuentra en posición horizontal, cumple las mismas funciones que los otros pasadores antes explicados (pieza 3), pero este pasador tiene diferentes características pues tiene una longitud diferente de los otros.

- **PIEZA Nº 12:** Esta pieza se hace pasar por el pasador número once, pues dispone de dos orificios en cada uno de sus extremos, gracias al movimiento que tiene esta pieza al hacerse pasar por la pieza once, va a permitir enfocar a la televisión hacia arriba o hacia abajo
- **PIEZA Nº 13:** La última pieza de la estructura, esta pieza por un lado dispone de una hendidura en la parte de atrás por la cual se encajará la pieza doce y se soldará a ella, esta pieza de forma cuadrada dispone de cuatro taladros dispuestos cada uno en un vértice de la pieza, gracias a estos taladros se atornillará la televisión por la parte de atrás pues todas las televisiones actuales disponen de unos taladros normalizados en la parte trasera para que puedan sujetarse a las paredes, por otro lado en la parte central de esta pieza dispone de un orificio este sirve para que pase el cable de la televisión por la parte de atrás.

En la siguiente imagen se puede observar una explosión completa de todo el mecanismo para obtener de este modo una mejor comprensión de él y en la segunda imagen se puede ver el mecanismo todo montado.

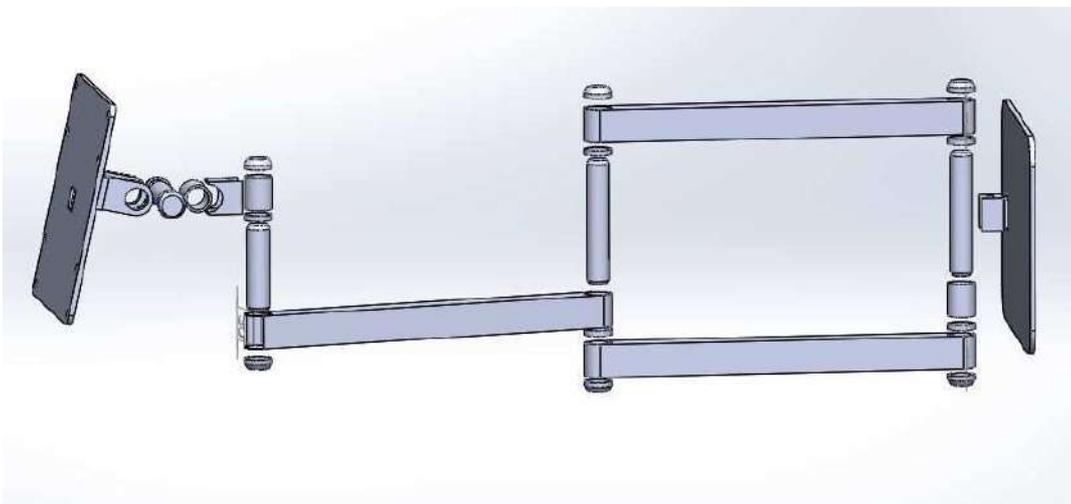


Ilustración 32. Explosión mecanismo metálico

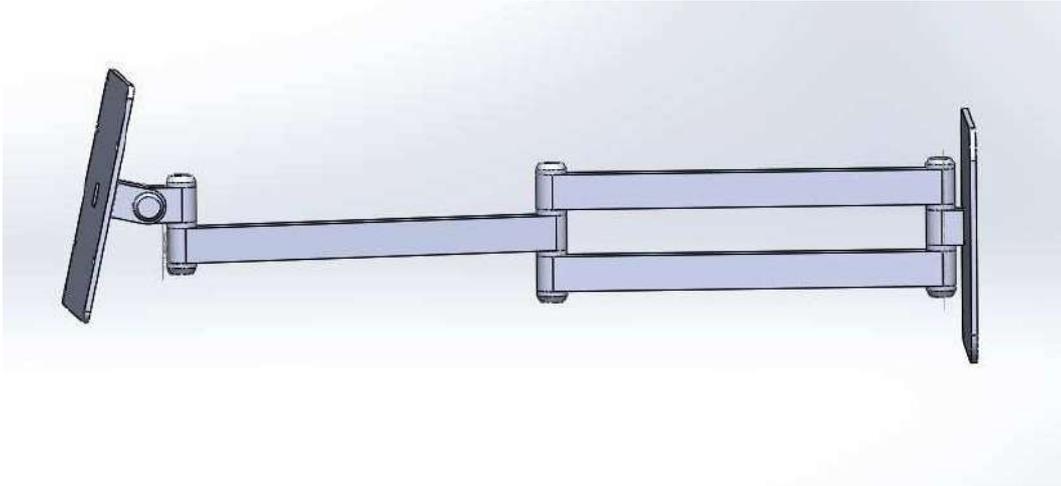


Ilustración 33. Modelado mecanismo metálico

Por último, cabe comentar, que este mecanismo se ha diseñado de esta forma para que se puede acoplar a nuestro mueble correctamente pues los mecanismos que ya existían en el mercado no conferían tanto movimiento al televisor como el que nosotros queríamos darle y por otro lado no encajaban en nuestro diseño, pero este mecanismo no será fabricado por nosotros si no que se externalizará su producción a una empresa externa...

10.2. Estudio ergonómico

En la actualidad, ver la televisión debe ser una grata experiencia, por lo tanto, se debe contemplar la distancia correcta, la altura donde se coloca el televisor, los ángulos de visibilidad, otras funciones que contemple el mueble como estantería oculta y por supuesto la armonía con el espacio escogido.

Tendremos que realizar un estudio de la ergonomía para poder establecer las medidas de nuestro diseño para que los usuarios puedan utilizarlo de forma cómoda.

Se puede considerar que los usuarios serán adultos tanto hombres como mujeres con esta información citaremos las medidas que más nos importan, las cuales sacaremos de las tablas antropométricas.

- **ANCHO DEL MUEBLE**

El primer cálculo realizado ha sido el ancho del mueble, ya que este tendrá que tener la anchura adecuada para que los usuarios puedan extender los brazos cómodamente y mover la pantalla de televisión, pues si es demasiado ancho los usuarios no podrán mover el televisor y no podrán acceder a la estantería oculta.

El mueble no debe ser demasiado ancho para evitar que los usuarios más pequeños no puedan mover la pantalla, los usuarios más grandes no tendrán problemas que el mueble sea muy estrecho pues lo moverán más cómodamente, hay que fijarse en los usuarios más pequeños.

1. Criterio: Alcance
2. Dimensiones: Dimensión 51. Envergadura
3. Descripción: Distancia horizontal entre las yemas de los dedos corazón manteniendo los brazos y las manos estirados horizontalmente a cada lado del cuerpo
4. Percentil: X5 de mujeres = 1541 mm (ya que son los usuarios con la envergadura más pequeña)

La medida de referencia es de 154.1 cm lo que quiere decir que la anchura del mueble de televisión debe estar por debajo de esta medida.

Esta medida como hemos descrito antes es la distancia entre las yemas de los dedos con los brazos abiertos de los usuarios más pequeños, pero es conveniente que para que puedan mover el televisor cómodamente los bordes del mueble deben estar por debajo de las yemas, el ancho del mueble debe estar varios centímetros por debajo de esta medida.

Vamos a dejar unos 7 cm por cada lado, consideramos que la medida del ancho del mueble más conveniente para que se utilice de forma cómoda por todos los usuarios tiene que ser 140 cm.

- **ALTURA DEL MUEBLE**

Ahora vamos a obtener a qué altura como máximo debe estar el módulo superior para que los usuarios más pequeños puedan llegar al estante superior cómodamente y poder abrir las puertas.

Este es un caso similar al anterior el módulo superior no debe estar demasiado alto debido a que los usuarios más pequeños no podrán abrir las puertas superiores ni llegar al estante superior para dejar objetos, los usuarios más altos no tendrán problema que el módulo superior esté más bajo pues llegarán a él con más facilidad.

1. Criterio: Alcance
2. Dimensiones: Dimensión 43. Alcance de pie hacia arriba
3. Descripción: Altura desde el suelo hasta la yema del dedo corazón con el brazo estirado en vertical
4. Percentil: X5 de mujeres = 1890 mm (ya que son los usuarios con la medida inferior)
5. Correcciones: 15 mm (Debido a que este diseño estará en los hogares hay que considerar que los usuarios lo utilizaran con zapatillas de estar por casa, habrá que añadir una corrección)

Tenemos que considerar que esta dimensión es hasta la yema de los dedos, para que un usuario pueda coger el tirador y abrir la puerta o coger y dejar cómodamente objetos en la parte superior del estante la medida más apropiada sería hasta la arruga proximal inferior de los dedos, tenemos que considerar más dimensiones.

1. Dimensiones: Dimensión 30. Longitud de la mano y Dimensión 31. Longitud perpendicular de la palma de la mano
2. Descripción: Dim. 30: Medida desde el pliegue de la muñeca hasta la punta del dedo corazón. Dim. 31: Medida desde el pliegue de la muñeca hasta la arruga proximal del dedo medio

3. Percentil: X5 de mujeres de Dim. 30 = 159 mm y X5 de mujeres de Dim. 31 = 62 mm (en ambos casos habrá que considerar a los usuarios con la menor medida)

Una vez tenemos todas estas dimensiones podemos obtener la medida que necesitamos:

Por un lado sumamos el primer percentil de mujeres con la corrección de calzado, $1890 + 15 = 1905$ mm esta medida hace referencia a la medida que vadesde el suelo hasta la yema del dedo corazón con el brazo estirado de la personas más bajitas pero con los zapatos de estar por casa puestos.

Por otro lado, ahora obtenemos la medida que va de la yema del dedo corazón hasta la arruga proximal de debajo de los dedos, lo que habrá que restar las dos últimas dimensiones:

$$\text{Dim. 30} - \text{Dim. 31} = 159 - 62 = 97 \text{ mm.}$$

Por último, habrá que restar esta medida con el primer cálculo obtenido para obtener la medida que necesitamos: $X \leq 1905 - 97 = 1808 \text{ mm} = 180 \text{ cm}$

La medida de 180 cm es la que necesitamos, por lo que el punto medio de la puerta donde se encuentra el tirador o el hueco de arriba del estante superior no debe superar esta medida desde el suelo e incluso es conveniente no acercarse nunca a esta dimensión para asegurar que los usuarios limite puedan dejar cosas cómodamente en la parte superior.

Por ello para asegurarnos que sea cómodo para todos los usuarios abrir las puertas y dejar objetos en la parte superior del estante vamos a considerar que este punto medio esté del suelo a una distancia de 176 cm

- **ALTURA DEL SUELO PARA COLGAR**

Sabiendo la medida anterior vamos a calcular a qué altura como máximo del suelo se debe colgar el mueble para que los usuarios límite puedan acceder cómodamente a la parte superior.

Nuestro diseño tiene una altura de 1888 mm y las puertas no deben estar del suelo a una distancia superior de 1760 mm, por ello $X=1888 - 1760 = 128$ mm

Nos dice que no debe estar del suelo a una distancia superior de 128 mm pero redondearemos y para asegurar que llegan todos los usuarios indicaremos que no se debe colgar a una distancia del suelo superior a 10 cm

Los usuarios son los que lo colgaran en su casa, esta indicación se marcará en el plano para que una vez vayan a montarlo estén informados de esta medida y no se cuelgue a una distancia superior.

10.3. Estudio de materiales

Respecto a los materiales que se utilizarán en el desarrollo de este proyecto serán:

- Madera de pino
- MDF
- Tablero de aglomerado recubierto de melamina
- Tablex
- Herrajes

10.3.1. Madera de pino

La madera de pino debido a sus características y a sus propiedades antes citadas, será utilizada en nuestro diseño. De acuerdo a la información citada sobre los tipos de Pino, se empleará pino Insignis ya que se puede importar de Suramérica y su coste será menor que comprar esta clase de pino a nivel nacional. Este material se utilizará para la fabricación de los frentes del diseño, es decir, para las puertas y para los frentes de los cajones. Con la selección de este material se cumple con otro requisito de diseño, que establece el precio asequible para el usuario.

En cuanto a la calidad del tablero se utilizará calidad A1-B, es decir una cara del tablero estará limpia de nudos y la otra cara tendrá algún nudo, la cara limpia será la que se verá por delante y la otra cara será la que permanecerá oculta por detrás de las puertas y de los frentes de los cajones.

Se han seleccionado estos componentes de la manera descrita anteriormente, con el fin de que el cliente lo primero que observe sea calidad primera, de este modo le estaremos dando un valor añadido al fabricarlos de madera natural en la primera visión que tenga hacia el diseño. Por otro lado, las puertas y los frentes de los cajones van a ser los componentes que más va a tocar nuestro cliente debido a la manipulación que tienen al abrir y cerrar tanto las puertas como los cajones, al hacerlos de madera de pino les estaremos dando más resistencia.

10.3.2. MDF

Cómo se indicó al inicio de este capítulo, el MDF será utilizado para la fabricación de parte de este proyecto. Se utilizará para la fabricación de la moldura que se encuentra en la parte frontal del mueble, donde el marco va a tener unas dimensiones de 60x45. Nuevamente con esta selección, se sigue manteniendo el costo asequible ya que el MDF permite mantener el precio competitivo. Por otro lado, el MDF se comporta al trabajarlo de la misma manera que la madera, una vez se tenga la moldura fabricada se lacará.

10.3.3. Tablero de aglomerado recubierto de Melamina

En el diseño de este proyecto se empleará el tablero de aglomerado recubierto ambas caras de melamina, de resaltar que este material se va a encontrar presente en gran parte del mueble, ya que se encontrará en todos los armazones, es decir los costados, las tapas, las tarimas, los estantes y las piezas que forman la estantería oculta. Cómo se mencionó anteriormente, se ha seleccionado este material debido a sus características, por el buen comportamiento en la fabricación de mobiliario y a su bajo coste que logra que el precio final sea competitivo.

Este material no requiere lacado y permite balancear el costo utilizándose en áreas ocultas. Por último, es indispensable nombrar que nuestros tableros estarán chapados los cantos mediante cubrecantos de PVC de espesor de 0,5 mm.

10.3.4. Tablex

Se empleará para este proyecto el tablex plastificado. Este material será contemplado para los fondos de los dos cajones y se recubrirá en una de sus caras lisas con melamina del mismo color que el armazón del mueble, con el fin de que los fondos de los cajones tengan la misma sintonía que el resto del diseño.

10.3.5. Herrajes

Es un grupo de piezas metálicas que permiten unir dos elementos, en este caso se utilizarán para el movimiento de las hojas de puertas, el cierre de estas y permitir el movimiento del televisor. Cabe destacar que existen varios tipos de herrajes como las bisagras, de cierre, deslizantes y correderas, elementos de unión, y piezas de soporte. Para este proyecto se utilizarán:

- Bisagras de soporte con el fin de reforzar las uniones de las repisas.
- Herrajes de guías para la apertura de los cajones.
- Herrajes de soporte, es el protagonista en nuestro proyecto y ha sido diseñado especialmente para este diseño, ya que permitirá un movimiento específico.

10.4. Proceso de fabricación

- **ARMAZONES Y ESTANTERIA OCULTA**

Primero plantearemos el método de fabricación de las piezas compuestas de melamina blanca, las cuales son los armazones de los módulos superior e inferior y todas las piezas que constituyen la estantería oculta.

Este material nos llegará en planchas de aglomerado chapadas ambas caras en melamina blanca de gramaje 100, estas planchas tendrán medidas estándar de 1440x1220x16 una vez lleguen a nuestras instalaciones pasarán a la seccionadora marca Biesse donde el operario antes de cortar calculará la optimización de los tableros para sacar de ellos el mayor número de piezas y obtener el mínimo desperdicio posible de ellos

Una vez se han cortado las piezas se proceden a chapar los cantos correspondientes de cada una de ellas mediante una chapadora Homag, estas piezas se chaparan con canto de PVC de 0,5mm de grosor y se empleará para chaparlos cola PUR (Poly Uretano Reactivo) la cual es un tipo de cola por la cual se obtiene un gran resultado a la hora de cantear tableros ya que

mejora la resistencia de la adherencia, incluso frente al calor lo cual se reduce el avance de la humedad que evitará que estos cantos se puedan despegar a la larga.

Posteriormente se realizarán los distintos mecanizados de las piezas mediante un pantógrafo de 5 ejes de la marca Biesse, cada pieza se situará mediante la cara en la que se van hacer los mecanizados mirando hacia arriba en el pantógrafo que este lo sujetará con unas ventosas y se realizarán los distintos agujeros a la pieza y sus respectivas mecanizaciones

- **FRENTES DEL MÓDULO (PUERTAS Y CAJONES)**

Ahora comentaremos el proceso de fabricación de los frentes de pino macizo. Al igual que la melamina el pino nos vendrá en tableros estándar de la misma medida 1440x1220x16 mm, por una vez lleguen el operario realizará los cálculos para la optimización del tablero y los pasará a la seccionadora cortando de esta forma las puertas y las fronteras.

Una vez cortadas pasarán directamente al pantógrafo la cual es una máquina industrial con control numérico y se realizarán las mecanizaciones oportunas, en este caso los taladros y las ranuras de cada pieza.

Una vez mecanizadas los frentes irán a la sección de pulimentado una vez allí primero se les aplicara una capa de fondo blanco a cada pieza el operario lo aplicará mediante una pistola aerográfica.

Después se lijarán manualmente mediante una lijadora de disco manual hasta obtener las piezas sin rugosidades y lisas.

Por último, se le aplicará a las piezas una capa de acabado mediante la cual las piezas obtendrán su color final y se dejarán secar durante unas horas en una cabina de secado.

- MARCO DE LOS MÓDULOS

Por último describiremos el proceso de fabricación del marco de los módulos.

Primero nuestro marco llegará en forma de moldura de nuestro proveedor descompuesto en diferentes piezas, por un lado vendrá la moldura que forma las pilastras del marco a la medida 516x70x30 y por otro lado vendrá la moldura que formará los copetes del marco a la medida 1400x70x30.

Posteriormente se procede a montar el marco mediante las diferentes piezas en este caso cada marco está compuesto por dos pilastras cuya medida son de 516x70x30 y dos copetes cuya medida son de 1400x70x30.

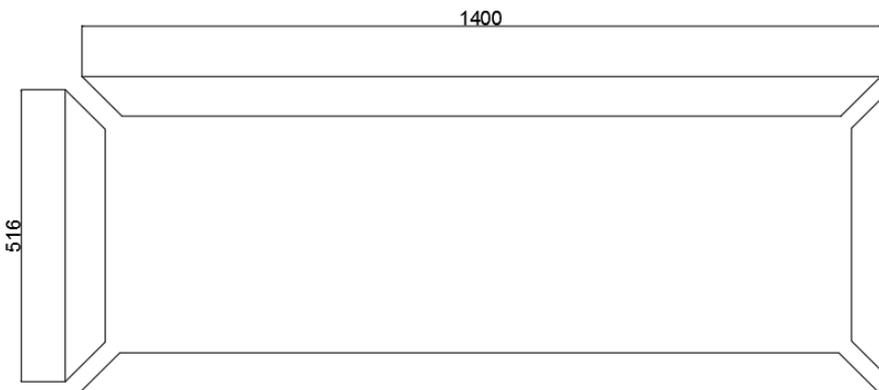


Ilustración 34. Explosión moldura del mueble

Estas piezas se ensamblan mediante mechones y cola y se montan mediante una prensa hidráulica. Una vez el marco está montado se pasa a la sección de pulimento y pasará el mismo proceso que los frentes.

Primero se le aplicará una capa de fondo blanco, una vez aplicada se lijará toda su superficie hasta que quede lisa y por último se le aplicará una capa de acabado adquiriendo el color final y se dejará secando en una cabina de secado.

10.5. Estudio económico

Vamos a realizar un estudio económico de nuestro proyecto, el PVP de nuestro producto como hemos calculado en apartado de Presupuestos es de 331,42 € tenemos unos beneficios de un 40% mientras que los costes del producto ascienden a 195,48 € hemos considerado que la empresa dispone de toda la maquinaria para la fabricación del producto.

Por otro lado el primer año se estiman unas previsiones de venta de 500 unidades mientras que durante el segundo años van a estimar unas ventas de 800 unidades y el tercer año se estimarán 1200 unidades por otro lado se va a considerar una inflación del 3 %.

Primero obtendremos la inversión inicial necesaria.

	Trabajadores	Sueldo	Tiempo empleado	Coste (€)
Diseño	1	1400	7 meses	9800
Publicidad	1	1400		6500
Prototipo	-	-	-	600
Total	16900			

Tabla 6. Costes inversiones

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Inversion	16900	0	0	0
Vendas	-	500	800	1200
Gastos	-	97.740	156.384	234.576
Ingresos	-	165.710	265.136	397.704
Beneficios	-	39.096	62.553	78.192
Flujo de caja	-16900	67.970	108.752	163.128
VAN		53.109,1	62.265,82	296.126,39

Tabla 7. VAN

Podemos determinar la viabilidad de nuestro proyecto pues el primer año ya se verá amortizada nuestra inversión.

10.6. Imagen corporativa

La siguiente imagen muestra el logotipo de nuestra marca, este va a parecer en las cajas del embalaje. Este logo tiene forma de casa pues el objetivo de nuestra marca es crear objetos que den lugar a soluciones en el hogar de ahí la frase: HOME SOLUTIONS pues queremos transmitir la sensación de que somos una marca la cual solucionamos los problemas de los usuarios.

Por otro lado, las líneas de abajo representan los engranajes y las barras del mecanismo metálico de nuestro diseño.

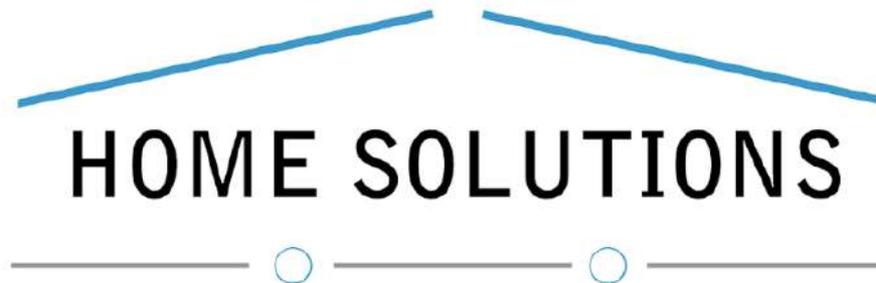


Ilustración 35. Logotipo de la marca

10.7. Embalaje

En este apartado hablaremos de como irá embalado nuestro producto, podemos encontrar dos formas de embalaje distintas por un lado encontraremos los módulos inferior y superior los cuales irán montados y embalados en cajas y por otro lado encontraremos la parte de la estantería la cual irá en kit y se embalará mediante una embaladora automática.

- EMBALAJE DE LOS MÓDULOS

El embalaje de los módulos seguirá el siguiente proceso:

- Primero cubriremos cada módulo con una capa de celaire.
- Colocaremos posteriormente unas cantoneras de cartón corrugado en las esquinas del mueble.
- En el interior del cajón irá una bolsa pequeña de plástico en la cual se encontrarán los tiradores y los tornillos.
- Finalmente lo introduciremos en una caja de cartón corrugado de doble capa cuyas medidas son 1425 Ancho x 440 Profundo x 613 Alto, el módulo superior y el inferior irán cada uno en su propia caja independiente donde en su exterior estará grabado el logotipo de nuestra marca.
- En la siguiente imagen se puede ver un dibujo del sistema de embalaje para que quede más claro.

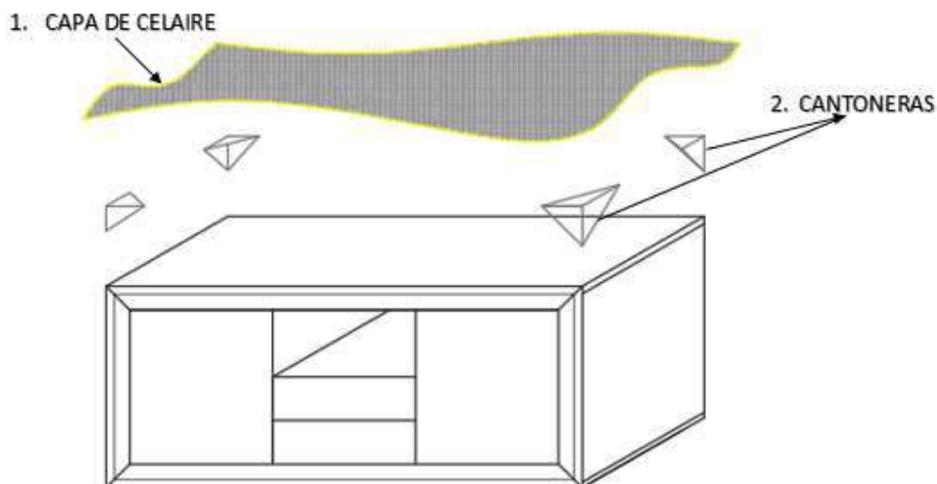


Ilustración 36. Dibujo método embalaje módulo

- EMBALAJE DE LA ESTANTERIA

El embalaje de la estantería seguirá el siguiente proceso:

- Todas las piezas que forman la estantería el operario las pondrá una encima de otra en el siguiente orden:
 1. Primero pondrá la pieza “base de TV” en primera posición
 2. Encima de esta pondrá la pieza “pared del mueble” ambas piezas encaradas
 3. Posteriormente situará los estantes encima uno en el extremo izquierdo y otro en el extremo derecho
 4. Por último situará los laterales de la estantería en el centro, a la misma altura que los estantes
- Una vez estén posicionadas todas las piezas se les pondrá una cantonera de cartón corrugado en cada extremo.
- Después se le hará pasar a todas las piezas a través de la embaladora automática, donde las recubrirá de una capa de burbuja y posteriormente las envolverá de una capa de film de plástico, obteniéndose de este modo un paquete compacto.
- Por último se le pegará al paquete una vez embalado en uno de los laterales una bolsita de plástico la cual contendrá el plano de montaje y los herrajes necesarios para poder montar la estantería.
- En la siguiente imagen se puede ver un dibujo del sistema de embalaje para que quede más claro.

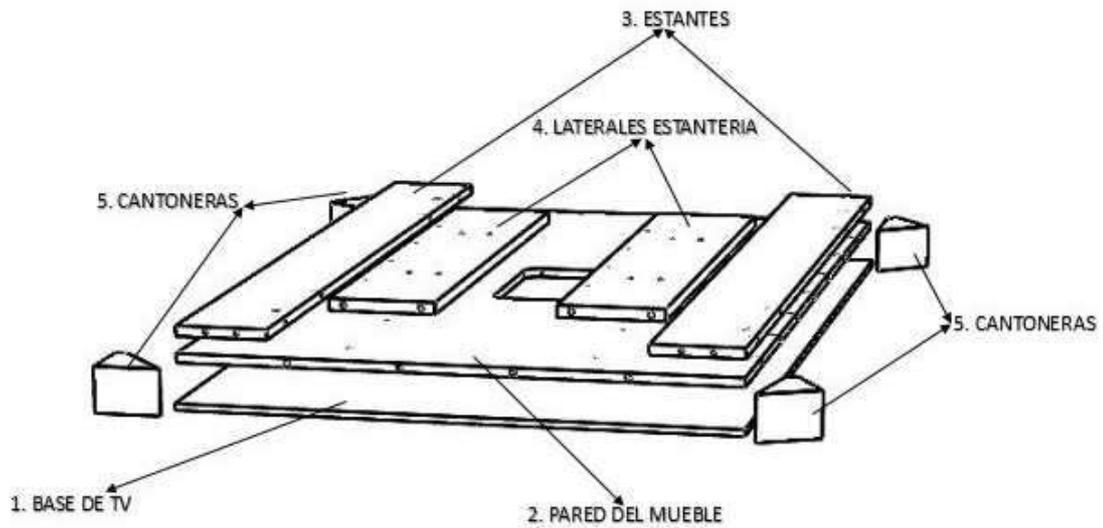


Ilustración 37. Dibujo método embalaje estanteria

- **EMBALAJE DEL BRAZO METÁLICO**

- El brazo metálico nos vendrá ya a nuestras instalaciones ya embalado envuelto en burbuja y metido en cajas independientes.
- No tendremos que realizar ninguna manipulación de embalaje con él, pues se enviará tal cual como viene.

11. AMBIENTACIÓN



Ilustración 38. Ambientación 1



Ilustración 39. Ambientación 2



Ilustración 40. Ambientación 3



Ilustración 41. Ambientación 4

ANEXOS

ÍNDICE ANEXOS

1. MUEBLES DE MADERA	70
2. EMPRESAS COMPETIDORAS	76
3. ESTUDIO PESO TELEVISORES	82
4. LISTADO DE OBJETIVOS	85
5. BOCETOS	89
6. ENCUESTA	95
7. DATUM	106
8. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	111
9. BROCAS	125
10. ELEMENTOS COMERCIALES	126
11. CÁLCULO ESFUERZOS MECÁNICOS	139
12. MONTAJE	144
13. ASPECTOS DE EMBALAJE	148

1. MUEBLES DE MADERA

El diseño propuesto contempla como una de las materias principales la madera, es por ello, que se hace indispensable contemplar los antecedentes históricos de este tipo de muebles, desde el principio de los tiempos, el hombre siempre ha utilizado la madera por permitirse ser extraído de la naturaleza para cualquier propósito.

Se cree que los primeros indicios históricos del mueble iniciaron en la época de los egipcios donde en muchas tumbas se encontraron sillas, camas, tronos u otros tipos de artefactos, Se destaca que las técnicas más sofisticadas de diseño y ornamentación de este tipo de muebles eran utilizados por las clases más acomodadas, donde los materiales utilizados en la elaboración eran madera tipo cedro, ciprés, fresno y boj adicionalmente, como se puede observar en diferentes tronos como por ejemplo el siguiente de Tutakamón:



Ilustración 42. Trono de Tutankamón. S XIV AC. Tomado de Museo Egipcio del Cairo. Oro con incrustaciones de piedras.

Respecto a la clase menos potente como la clase media utilizaba muebles sencillos y con falta de diseño; en este caso, sobresalen las primeras mesas que se diseñaron con tres como se muestra en la siguiente ilustración:



Ilustración 43. Muebles cotidianos clase media. Tomado de Museo Egipcio del Cairo.

Continuando con la línea del tiempo se señala a Grecia, aun cuando para nuestro proyecto no es tan relevante dado que las principales materias primas fueron la piedra y la cerámica, se puede resaltar en la línea de diseño, la sencillez en las patas de los diferentes muebles.

Una de las peculiaridades de los muebles griegos fue la sencillez con ergonomía adaptada al cuerpo humano con un aspecto más ligero, se utilizó curvar la madera recubriéndose con metales preciosos. Las mesas continuaron siendo de tres patas, o tipo trípode.

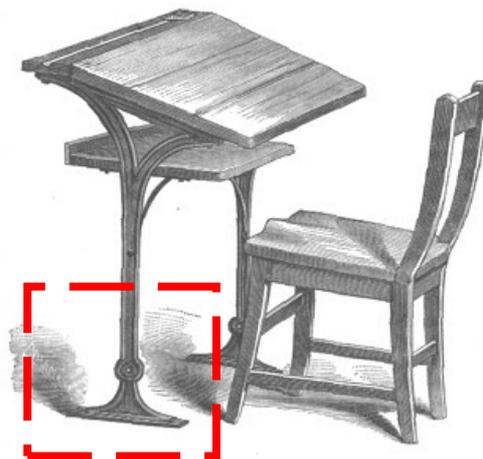


Ilustración 44. Mesa griega para comer.

Posterior a los estilos descritos, llega la era Romana donde se tiene una gran influencia de Grecia, para estos nuevos tipos de muebles se utilizan como material principal la madera donde predomina el cidro, el arce, el roble, el sauce, y el acebo como principales tipos.



Ilustración 45. Armario Romano. Tomado de Libro de la Vida Romana.

Posteriormente, llega la edad Media donde nuevamente predomina como principal materia prima la Madera, estos muebles se destacan por ser fuertes y pesados, donde las principales maderas usadas fueron el pino, el nogal, el roble, el tilo y el castaño, y respecto al diseño era decorado con pintura y formas esculturales.



Ilustración 46. Armario del S XII

En el siglo XVIII se generan los muebles móviles donde sobresalen los cofres, armarios y sillas. Así mismo, empiezan los muebles elaborados para las catedrales, caracterizado por muebles de lujo, muchos detalles con soportes torneados, adornos de bajo relieve y el uso del dorado.



Ilustración 47. Estilo Luis XIV

Llega el siglo XVIII con el estilo inglés donde hay separación del mueble con la arquitectura, se empieza a utilizar la laca en los acabados y la marquetería con un diseño elegante y sobrio, predominando el uso de maderas como el nogal, fresno y chapeado, las piezas empiezan a ser más pequeñas para adaptarse a las casas burguesas.



Ilustración 48. Mesas y silla estilo victoriano

A raíz de una necesidad de cambio, después de la Primera Guerra Mundial, llega la Edad Moderna que se caracteriza por la generación de diferentes escuelas de diseño para artistas que generan muebles funcionales, donde se destaca uno de los principales representantes de esta época: *Gerrit Rietveld*, diseñador de las *silla ZigZag*.



Ilustración 49. Silla Zigzag

Por último, se inicia la industrialización del mueble con fabricación automatizada, comienzan estilos como el art déco, el cubismo sencillo y sin colores, y el uso de maderas sencillas y más ligeras.

Se puede finalizar con que el mundo está avanzado y los usuarios optan por la ergonomía, diseño adaptado a los espacios y materiales que contribuyan al medio ambiente, por tanto, todos estos factores están contemplados en el diseño final de este proyecto.

2. EMPRESAS COMPETIDORAS

En cuanto a las empresas las cuales pueden hacernos competencia en el mercado con sus productos van desde las empresas que fabrican sistemas de herrajes para el movimiento de los televisores hasta las empresas las cuales se limitan a fabricar muebles de hogar, tras el estudio realizado hemos reunido una serie de empresas específicas las cuales se centran en fabricar productos centrándose en proporcionar mejor visión al usuario del televisor en el hogar, estas empresas son la competencia más directa que puede existir actualmente en el mercado.



Ilustración 50. Logo empresa Gisan SL

- CREACIONES GISAN SL

Gisan es una empresa líder valenciana, con una larga experiencia y tradición en la fabricación de muebles. Actualmente, esta empresa está especializada en la producción de muebles y soportes para equipos audiovisuales, entre sus productos podemos encontrar una amplia gama de mesas y soportes para el televisor que se centran en conferir movimiento y agarre a la TV.



Ilustración 51. Diseños empresa Gisan SL



Ilustración 52. Logo empresa DIMASA SA

- **DIMASA SA**

Con orígenes en el año 1983, DIMASA es una empresa pionera en el sector audiovisual español, la cual está especializada en los soportes para display.

Esta empresa tiene como objetivo principal centrarse en la fabricación y distribución de soportes motorizados para displays interactivos y de gran formato y la fabricación y distribución de soportes motorizados para pizarras interactivas (fabricación 100% realizada en Barcelona)



Ilustración 53. Diseño empresa DIMASA



Ilustración 54. Logo empresa B Y S

- **BASES Y SOPORTES LTDA**

Es una empresa la cual se centra en fabricar e instalar soportes para la televisión en los hogares, la peculiaridad de esta empresa es que da la posibilidad de fabricar soportes de TV según los requisitos del cliente y que se adapten específicamente a su hogar ya que cuenta con un servicio de fabricación propia dependiendo de las preferencias del cliente, lo que permite personalizar tu soporte para tv, como por ejemplo que este traiga una repisa flotante, otra base de seguridad...

Como podemos ver el siguiente soporte se fabricó según las demandas del cliente ya que tenía dos habitaciones divididas por un muro, podía ser perforado para realizar la instalación del soporte para tv, de este modo se podrá ver la imagen del televisor desde distintos ángulos, solo bastara con empujar suavemente la pantalla y esta girara y se ubicara donde se quiera.

Esta empresa podemos decir que es la que más competencia nos puede hacer, debido a que es capaz de fabricar productos específicos para cada cliente, de este modo puede satisfacer bastante bien las demanda de cada usuario en particular.



Ilustración 55. Diseño empresa B Y S



Ilustración 56. Logo empresa Baixmoduls SL

- **BAIX MODULS SL**

Baixmoduls es un fabricante español de muebles para el hogar, está especializado en mobiliario para la TV, todos sus muebles están fabricados en tablero laminado de alta calidad, tiene una gama amplia de mesas de televisión las cuales se adaptan todas a las nuevas pantallas planas para la experiencia funcional máxima y son una excelente opción para el hogar, con una función, diseño y acabados excelentes.

Con el producto que nos puede hacer más frente es con la mesa de televisión de la serie KAY, la cual la podemos ver en las siguientes imágenes, la diferencia de este mueble con respecto al nuestro es que tiene menos rango de movimiento, mientras que este diseño solo proporciona un movimiento de rotación sobre el eje “y” debido a que solo tiene dos barras de refuerzo en el sistema, el nuestro contiene 3 barras que proporcionan movimiento simultáneamente lo que hace que nuestro diseño tenga más prestaciones.



Ilustración 57. Mesa TV serie KAY empresa Baixmoduls SL cerrada



Ilustración 58. Mesa TV serie KAY empresa Baixmoduls SL abierta hacia la derecha



Ilustración 59. Mesa TV serie KAY empresa Baixmoduls SL abierta hacia la izquierda

Para concluir con el estudio de la competencia se ha realizado un estudio de los precios de sus productos los cuales van desde los 300 € hasta los 650 €, habrá que conseguir que nuestro producto este entre este rango de precios y tenga un precio competitivo para poder hacerles frente en el mercado.

3. ESTUDIO PESO TELEVISORES

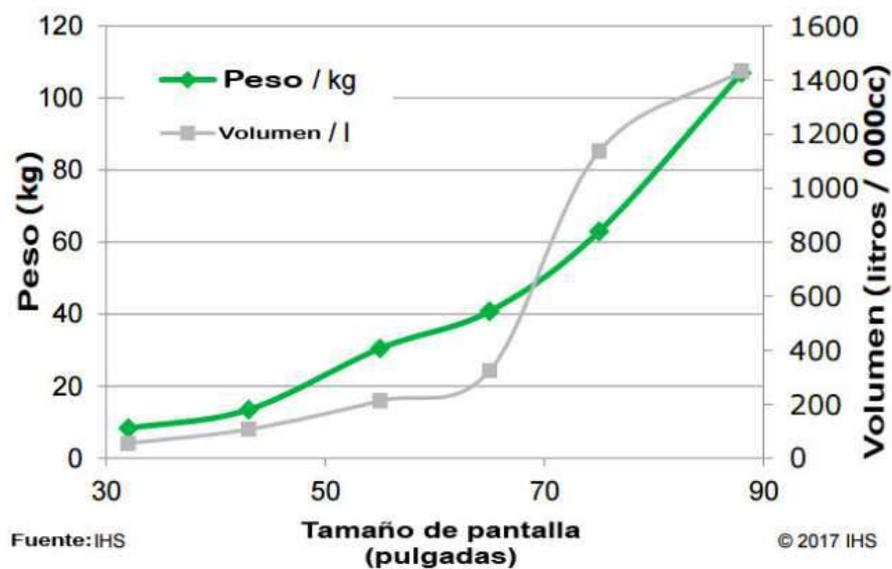
Más de la mitad de las televisiones vendidas en España en el último año superaron las 40 pulgadas de pantalla. Mientras los televisores con pantallas menores de 39 pulgadas bajan en ventas.

Las pantallas grandes crecen ventas de manera exponencial, con un impresionante 72% entre diciembre de 2017 y de 2018 en el caso de las televisiones de 70 pulgadas o más, por otro lado destaca los crecimientos de un 49% en la franja de 60 a 69 pulgadas o de un 23% en la franja de 55 a 59 pulgadas.

Por lo que se concluye que cada vez se venden más televisiones con pantallas grandes lo que provoca que sean más pesados.

Aunque los que más se comercializan son de 42 a 55 pulgadas, no podemos dejar de obviar que existe una clara evolución a que el tamaño del televisor sea cada vez más grande.

Como podemos observar en esta tabla, el peso y el volumen de las televisiones crece exponencialmente conforme la pantalla de televisión es más grande:



Gráfica 2 Evolución peso televisores

A continuación se muestran diferentes tipos de modelos de televisor con diferentes pulgadas y sus pesos:

1. LG 43UJ634V



Pulgadas → 43”
Peso → 9,6 kg

Ilustración 60. LG 43UJ634V

2. SAMSUNG 50RU7105



Pulgadas → 50”
Peso → 13,9 kg

Ilustración 61. SAMSUNG 50RU7105

3. PHILIPS 55PU6703



Pulgadas → 55"
Peso → 15,7 kg

Ilustración 62. PHILIPS 55PU6703

4. THOMSON 65UC6406



Pulgadas → 65"
Peso → 19,2kg

Ilustración 63. THOMSON 65UC6406

Tras este estudio se va a considerar un peso de televisor de 20 kg para el cálculo de esfuerzos mecánicos, pues tras el estudio podemos ver que es fácil que una persona pueda tener en su salón hasta un televisor de 20 kg.

4. LISTADO DE OBJETIVOS

A partir de toda la información extraída así como del estudio realizado vamos a extraer los siguientes objetivos y los dividiremos siguiendo el método de los grupos afectados y a posteriori distinguiremos cada objetivo según sea:

- **RESTRICCIÓN (R)**
- **OBJETIVOS OPTIMIZABLES (O)**
- **DESEOS (D)**

Los grupos afectados serán:

- **PRODUCTO**
- **DISEÑO**
- **FUNCIONAMIENTO**
- **FABRICACIÓN Y MONTAJE**
- **DISTRIBUIDOR**

PRODUCTO:

- Que sea multifuncional **(R)**
- Que su tamaño quepa en al mayor número de viviendas de los hogares **(D)**
- Que permita al televisor orientarlo a múltiples direcciones **(R)**
- Que el precio no sea mayor al de productos sustitutivos **(D)**
- Que disponga de espacio de almacenaje **(R)**
- Que tenga diferentes acabados **(D)**
- Que combine diferentes materiales **(D)**
- Que se adapte al mayor número de público objetivo **(D)**

DISEÑO:

- Que tenga un diseño que concuerde con la armonía de los hogares **(D)**
- Que su diseño siga las tendencias actuales
- Que sea innovador **(R)**

FABRICACIÓN Y MONTAJE:

- Que los materiales utilizados sean fáciles de mecanizar
- Que se utilicen el mínimo número de procesos de fabricación
- Que sea fácil de montar **(O)**

USO/FUNCIONAMIENTO:

- Que sea fácil de utilizar **(D)**
- Que sea de fácil limpieza **(D)**
- Que tenga un fácil mantenimiento **(D)**
- Que sea seguro para manejar por los usuarios **(R)**
- Que sea un producto resistente **(R)**

DISTRIBUIDOR:

- Que el packaging sea lo más agradable posible
- Que se reconozca el producto estando en su caja

OBJETIVOS DE DISEÑO:

1. Que tenga un diseño que concuerde con la armonía de los hogares (R)
2. Que su diseño siga las tendencias actuales
3. Que su tamaño quepa en al mayor número de viviendas de los hogares
4. Que sea multifuncional
5. Que permita al televisor orientarlo a múltiples direcciones
6. Que sea innovador
7. Que sea seguro para manejar por los usuarios
8. Que tenga un fácil mantenimiento
9. Que el precio no sea mayor al de productos sustitutivos
10. Que se adapte al mayor número de público objetivo
11. Que los materiales utilizados sean fáciles de mecanizar
12. Que se utilicen el mínimo número de procesos de fabricación
13. Que sea un producto resistente
14. Que sea fácil de utilizar
15. Que sea fácil de montar
16. Que sea de fácil limpieza
17. Que el packaging sea lo más agradable posible
18. Que disponga de espacio de almacenaje
19. Que tenga diferentes acabados
20. Que se reconozca el producto estando en su caja
21. Que combine diferentes materiales

OBJETIVO	VARIABLE	ESCALA	CRITERIO
Que tenga un diseño que concuerde con la armonía de los hogares.	El diseño	Ordinal	Que su diseño sea armónico
Que su tamaño quepa en el mayor número de viviendas en los hogares	Tamaño	Ordinal	Cuanto menos espacio ocupe mejor
Que sea multifuncional	Las funciones	Ordinal	Que tenga varias funciones
Que permita al televisor orientarlo a múltiples direcciones	Orientación del televisor	Ordinal	Que permite varias orientaciones
Que sea económico	El precio	Proporcional	Que su precio sea el menor posible
Que sea seguro para manejar por los usuarios	Manejabilidad	Nominal	Facilidad de manejo
Que tenga un fácil mantenimiento	Mantenimiento	Nominal	Fácil de mantener
Que sea un producto resistente	Resistencia	Ordinal	Sistema Resistente
Que los materiales sean fáciles de mecanizar	Facilidad de mecanizado	Ordinal	Facilidad en el mecanizado
Que sea innovador	El producto	Nominal	Que sea innovador
Que sea fácil de montar	Complejidad de las piezas	Ordinal	Facilidad en el montaje
Que su diseño siga las tendencias actuales	El diseño	Ordinal	Diseño actual
Que se adapte al mayor número de público	Adaptación	Ordinal	Que tenga la mayor adaptación
Que se utilicen el mínimo número de procesos de fabricación	Número de procesos de fabricación	Ordinal	El menor número de procesos
Que sea fácil de utilizar	Facilidad en el uso	Nominal	Lo más sencillo de utilizar
Que sea de fácil limpieza y mantenimiento	Limpieza y mantenimiento	Proporcional	Tiempo de permanencia limpio y mantenimiento
Que el packaging sea lo más agradable posible	Packaging agradable	Ordinal	Lo más agradable posible

Tabla 8. Listado de objetivos

5. BOCETOS (DISEÑO CONCEPTUAL)

En este apartado se van a plasmar todos los conceptos a través de los cuales se han desarrollado las distintas propuestas, estas ideas han surgido en torno al desarrollo de cómo conferir movimiento a la televisión una vez montada sobre el mueble.

Estos sistemas de movimiento se utilizaran para integrarlos en el mueble y conseguir de este modo que el televisor se pueda orientar a distintas direcciones

- CONCEPTO 1

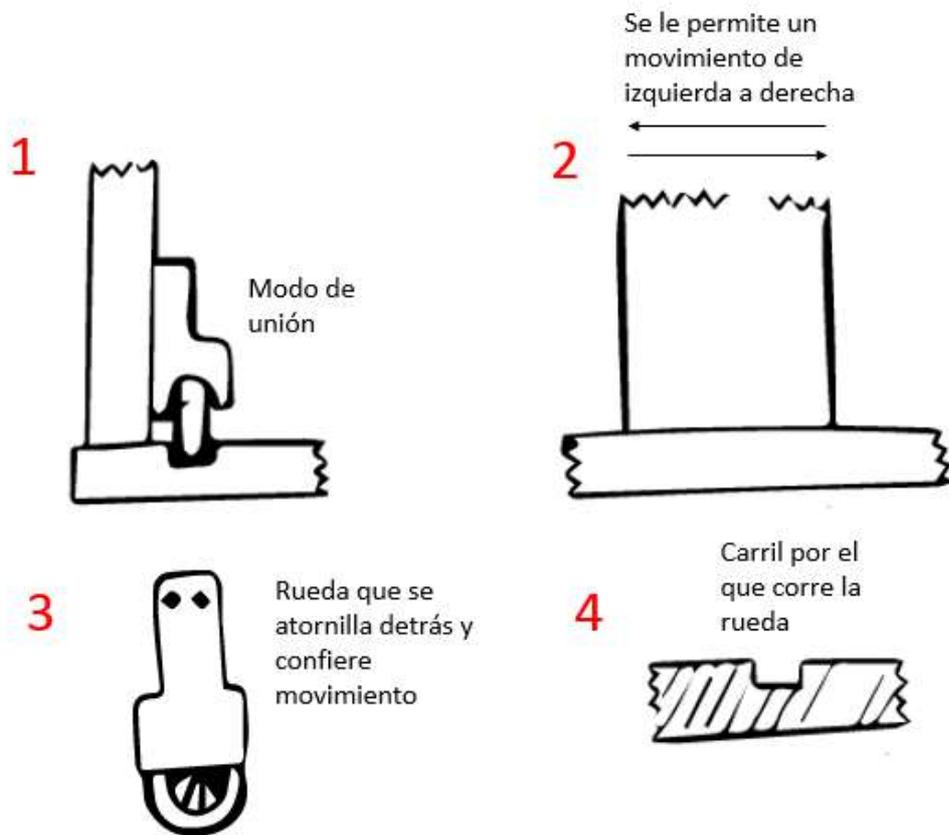


Ilustración 64. Concepto 1

Esta idea se basa en un sistema de carril que circular una rueda esta iría atornillada a una plataforma, este sistema proporcionaría un movimiento de izquierda a derecha, puede ser muy útil en un salón ya que podría proporcionar movimiento a una televisión.

A partir de este concepto ha surgido la solución dosde diseño, mediante la utilización de este mecanismo adaptándolo a un diseño se puede conseguir que un televisor sea orientado a distintas posiciones a lo largodel eje X.

La integración de este concepto en la solución dos de diseño se ha llevado de la siguiente manera:

- Se ha diseñado un mueble el cual consistiría en una gran estantería
- En los tres estantes intermedios de la estantería se ha realizado un carril en cada uno
- Posteriormente se ha atornillado a la base donde posteriormente irá el televisor seis ruedas (dos por carril)
- Después se han hecho encajar las ruedas por cada carril
- Por último se atornillaría el televisor a la base obteniendo así un movimiento lineal sobre el eje X gracias al recorrido que hacen las ruedas sobre los carriles de los estantes

- CONCEPTO 2

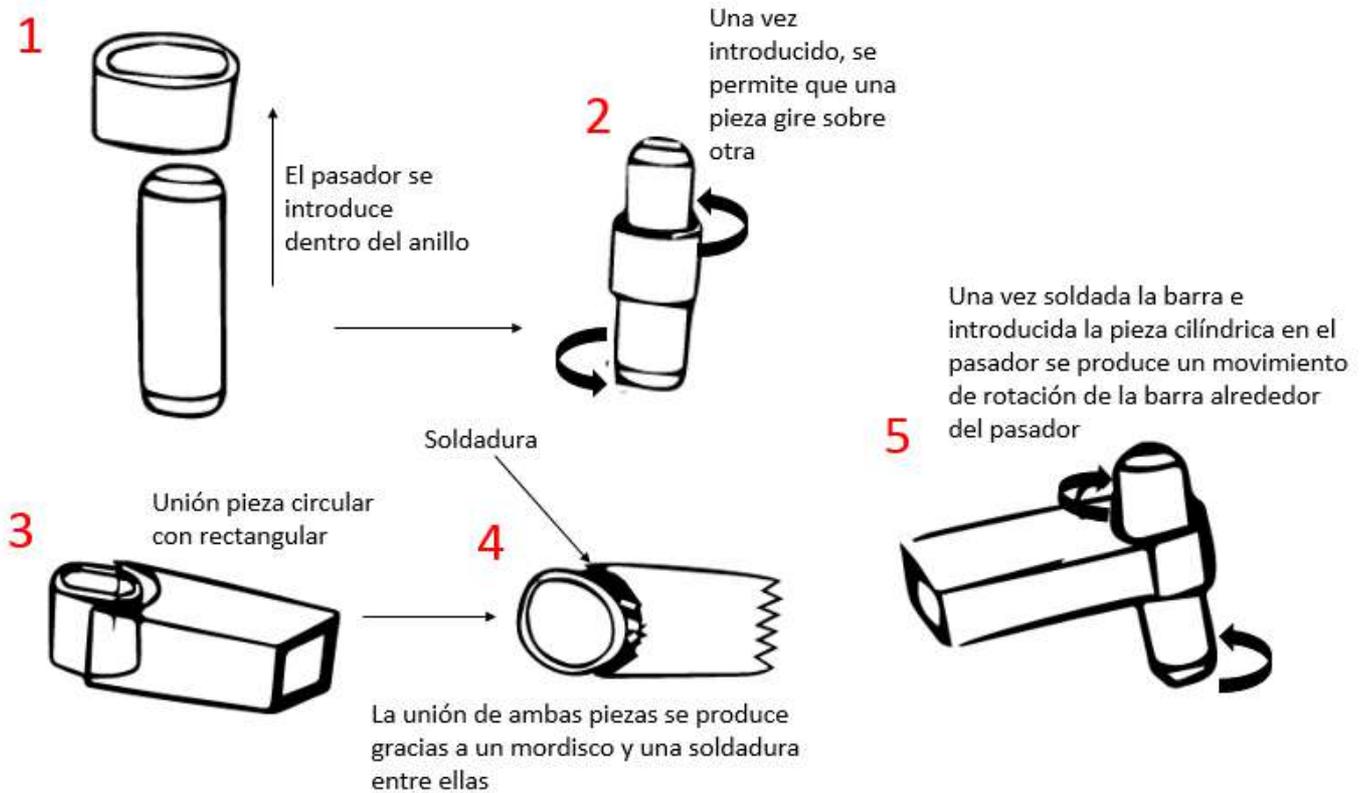


Ilustración 65. Concepto 2

Este concepto se basa en un componente principal, constituyen unas series de pasadores metálicos que se hacen pasar por medio de unos anillos obteniéndose de este modo un movimiento , posteriormente a estos anillos se le sueldan unas barras consiguiendo así un movimiento bastante versátil.

A partir de este concepto se creó un mecanismo metálico y se integró en el diseño de la solución tres, esto dio lugar a un mueble capaz de orientar al televisor en múltiples direcciones tanto en el eje X (izquierda a derecha), como en el eje Z (profundidad) y como en el eje Y (arriba y abajo)

La integración de este concepto en la solución tres de diseño se ha llevado de la siguiente manera:

- Se ha creado un mueble compuesto por dos módulos con puertas y cajones uno superior y otro inferior, y en la parte intermedia de él se ha colocado una estantería
- Esta estantería tiene un orificio hacia la pared, que a partir del cual se atornilla a ella el mecanismo metálico creado a partir de este concepto mediante pasadores que se hacen pasar por anillos y barras las cuales están soldadas a ellos obteniendo así movimiento
- En el extremo del mecanismo se sitúa una base que se atornilla a ella el televisor, pudiéndole conferir movimiento sobre los tres ejes y convirtiendo a la estantería en una estantería oculta cuando el televisor se encuentra en su posición neutra.

- **CONCEPTO 3**

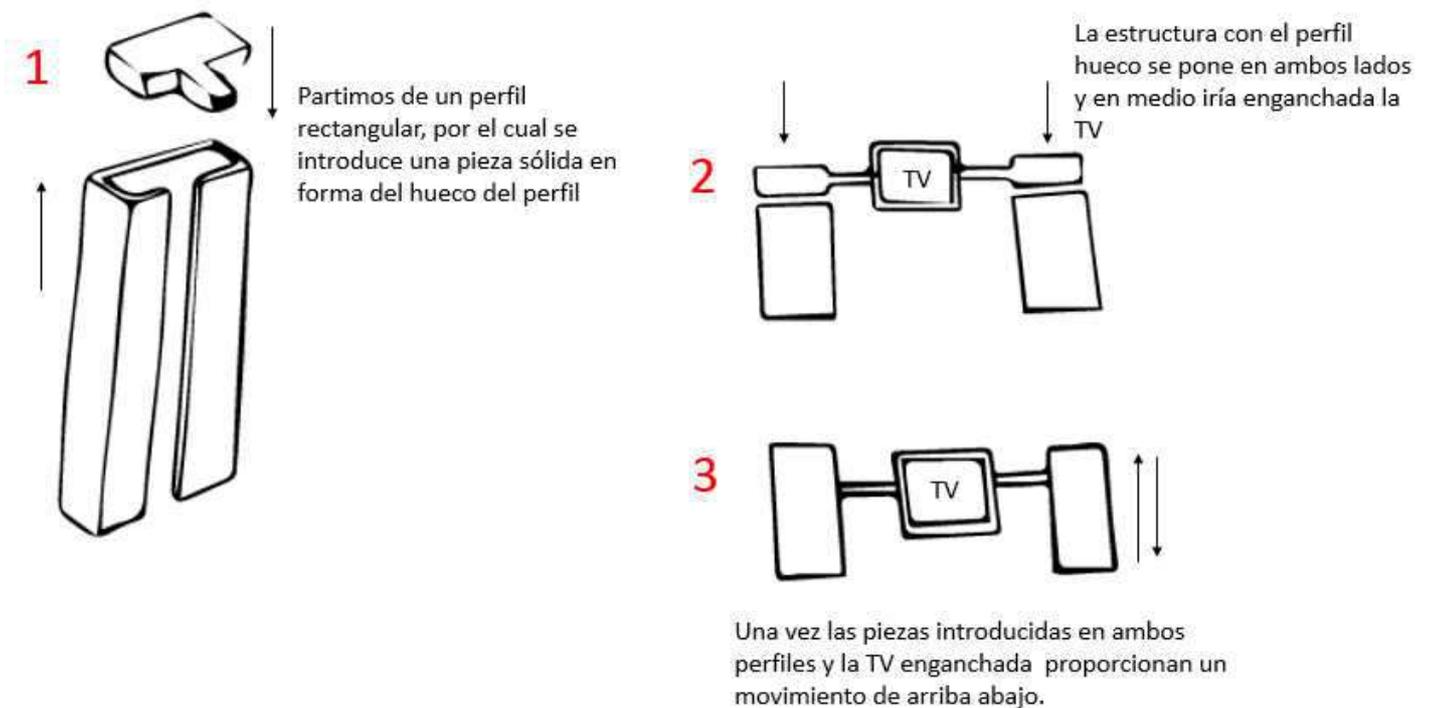


Ilustración 66. Concepto 3

Este concepto está compuesto por dos perfiles por los que se introduce una pieza sólida del tamaño del hueco del perfil, ambos perfiles se situarían uno a cada lado, este mecanismo puede ser útil en muebles para que sirvan para esconder la TV en su interior una vez baje y mostrándola una vez se accione y el mecanismo suba.

- **CONCEPTO 4**

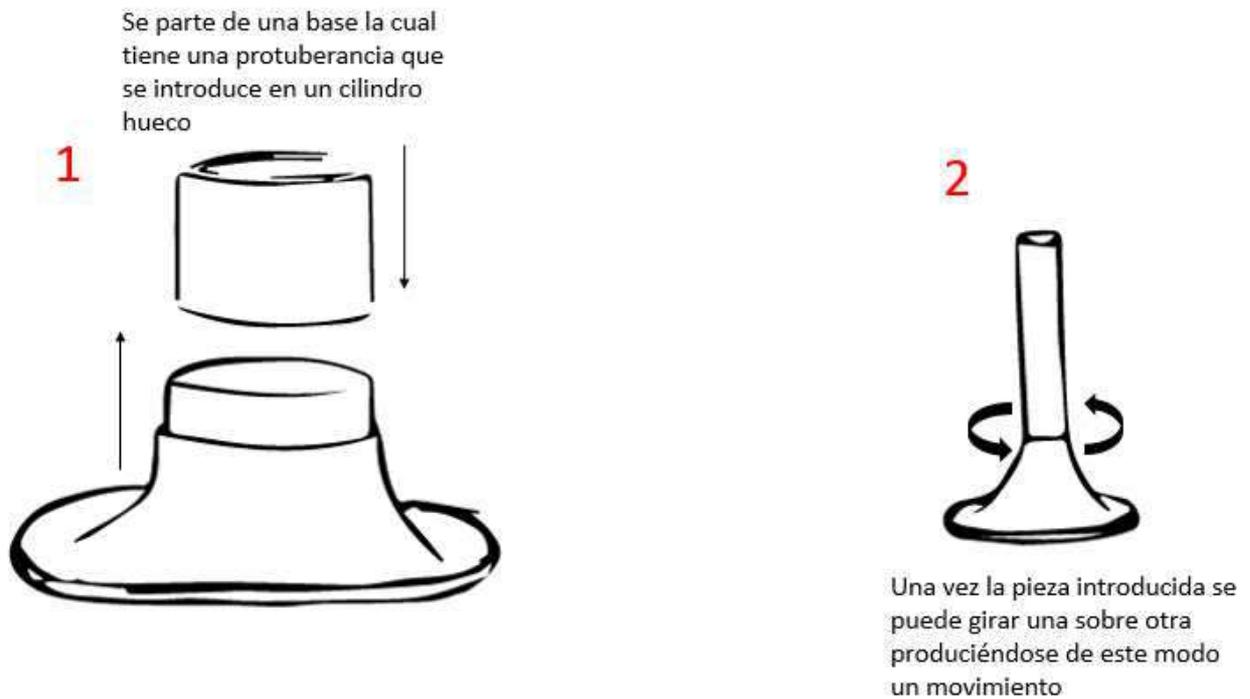


Ilustración 67. Concepto 4

Este sistema una vez montado ambas piezas, proporcionaría un movimiento rotativo de una pieza sobre otra, este sistema podría engancharse a un televisor lo que le permitiría orientarlo a diferentes direcciones.

Este concepto se ha desarrollado en la solución uno de propuestas de diseño, pues este movimiento de rotación sobre el eje Y puede ser muy útil integrado en un mueble

La integración de este concepto en la solución uno de diseño se ha llevado de la siguiente manera:

- Se ha creado un apoyo que va en el suelo, se introduce una barra que tendrá movimiento igual que en el boceto de arriba
- En la parte inferior de la barra se encuentra una pequeña estantería y en la parte superior una base que a esta se le atornillará un televisor
- De este modo la barra al tener un movimiento rotativo sobre el eje Y podrá orientar al televisor en diferentes puntos

6. ENCUESTA

A continuación se ha realizado una encuesta sobre el estudio de mesas de televisión a una población aleatoria para conocer sus preferencias y necesidades de la población.

Los datos los cuales nos interesan son si la población está interesada o no en mesas tv, esta población se va a clasificar según la edad, el sexo, si tienen o no una mesa tv, etc. Por otro lado se va a preguntar por las preferencias respecto al tipo de mesa y que cualidades se consideran las más importantes para una mesa tv.

Diseño de un mueble para la TV

Las siguientes preguntas están destinadas a evaluar la importancia de diferentes factores en un mueble multifuncional de televisión.

Sexo

Mujer

Hombre

Edad.

Trieu una opció ▼

¿Tienes TV en casa?

Sí

No

¿Cuántas horas dedicas a ver la TV al día?

La vostra resposta

¿Has movido en alguna ocasión tu TV para incorporarla a tu dirección de visión?

Sí

No

¿Cual es la importancia de los siguientes factores a la hora de comprar un mueble de TV?

1. Fácil manejo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nada importante	<input type="radio"/>	Muy importante									

2. Fácil montaje.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nada importante	<input type="radio"/>	Muy importante									

3. Innovación.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nada importante	<input type="radio"/>	Muy importante									

4. Económico.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nada importante	<input type="radio"/>	Muy importante									

5. Diseño acorde al resto de la casa.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nada importante	<input type="radio"/>	Muy importante									

6. Que extras le añadiría a su mueble de TV

- Nada
- Estantería
- Ranura para posicionar y cargar el móvil
- Otros

7. En caso de haber elegido "Otros" en la pregunta anterior especifica que elegiría

La vostra resposta

7. Permita al TV orientarlo a distintas direcciones

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada importante Muy importante

8. Tamaño acorde

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada importante Muy importante

- ANALISIS DE RESULTADOS

La encuesta fue respondida por el 56,1% de hombres y el 43,9% de mujeres y en cuanto al rango de edad que respondieron la encuesta fue de un 13,9% menores de 20 años, 22,2% entre 20-25 años, 25% entre 25-30 años, 13,9% entre 30-35 años y de un 13,9% por mayores de 40 años

Sexo

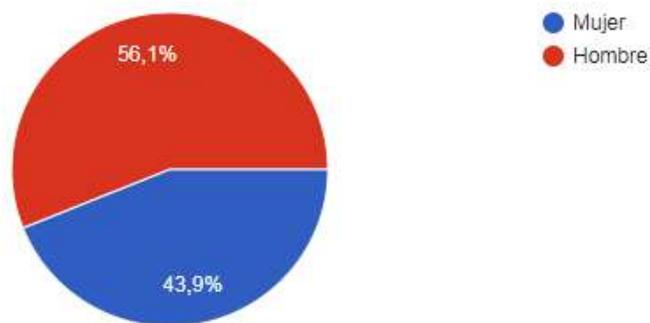


Gráfico 3. % Sexo

Edad.

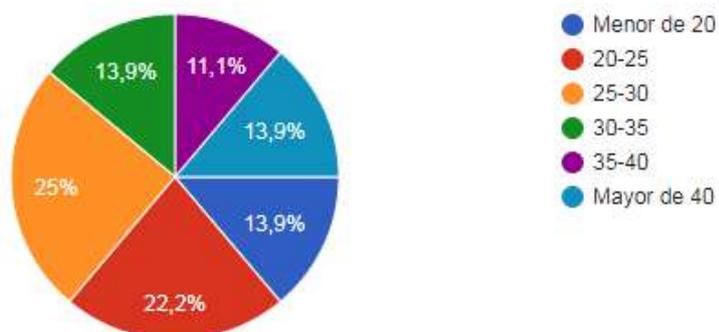


Gráfico 4. % Edad

El 12,8% de los que han respondido la encuesta no tiene un televisor en casa, mientras que el 87,2% restante si tiene televisión en el hogar.

¿Tienes TV en casa?

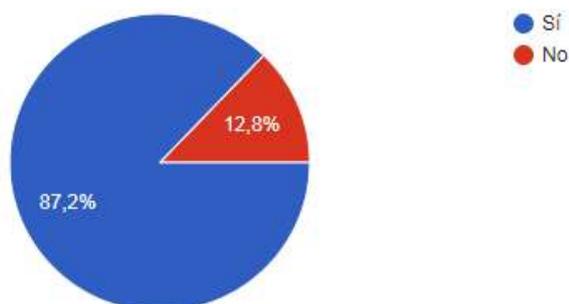


Gráfico 5. Encuesta si tienen televisor en casa

¿Cuántas horas dedicas a ver la TV al día?

En cuanto al porcentaje de horas que ven los encuestados la televisión al día los números que más destacan son: el 39,4% la ve 4 horas y el 24,2% unas 5 horas al día.

Una encuesta realizada por Barlovento Comunicación (Consultoría audiovisual y digital) en 2018 a los Españoles obtuvo unos resultados los cuales registraban que estábamos pegados al televisor una media de 240 minutos al día, por lo que los resultados obtenidos en esta parte de la encuesta podemos garantizarlos con fiabilidad ya que se cumplen las 4 horas diarias de media en las cuales los usuarios ven el televisor.

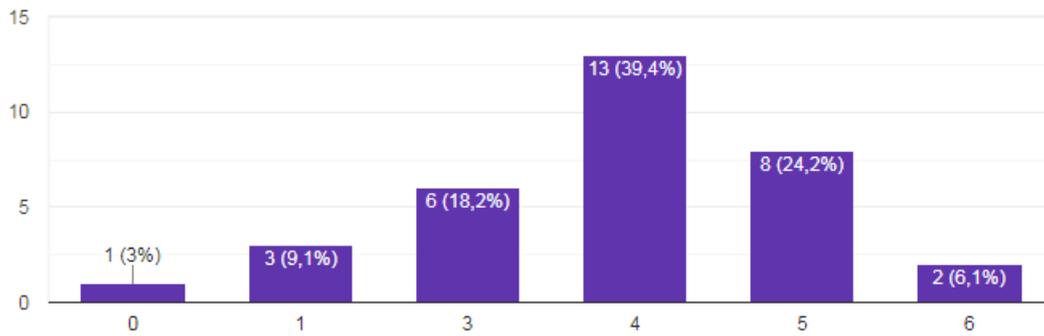


Gráfico 6. Horas que dedican los usuarios al televisor

¿Has movido en alguna ocasión tu TV para incorporarla a tu dirección de visión?

En este apartado se ha obtenido que el 58,3% de los encuestados han movido la televisión para incorporarla a su dirección de visión, frente al 41,7% de los encuestados que no la han movido nunca, estos datos son interesantes pues podemos ver que la mayoría de la población ha movido la televisión alguna vez para verla mejor, podemos deducir que existe un problema en algunos hogares a la hora de ver la tele, vamos a intentar resolver con nuestro proyecto esta necesidad que surge.

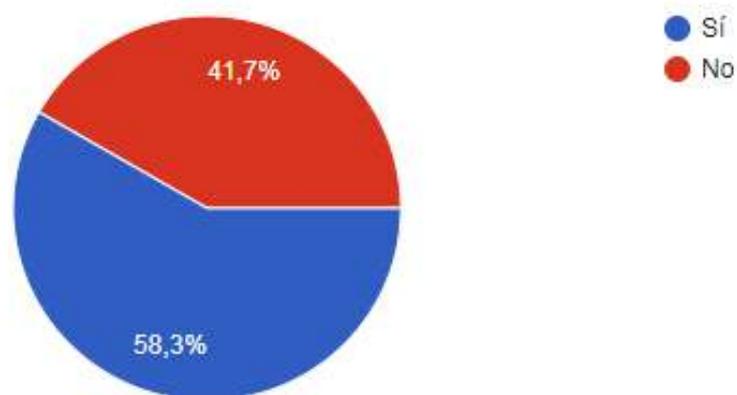


Gráfico 7. % de usuarios han movido el televisor en hogares

¿Cual es la importancia de los siguientes factores a la hora de comprar un mueble de TV?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada importante Muy importante

1. Fácil manejo.

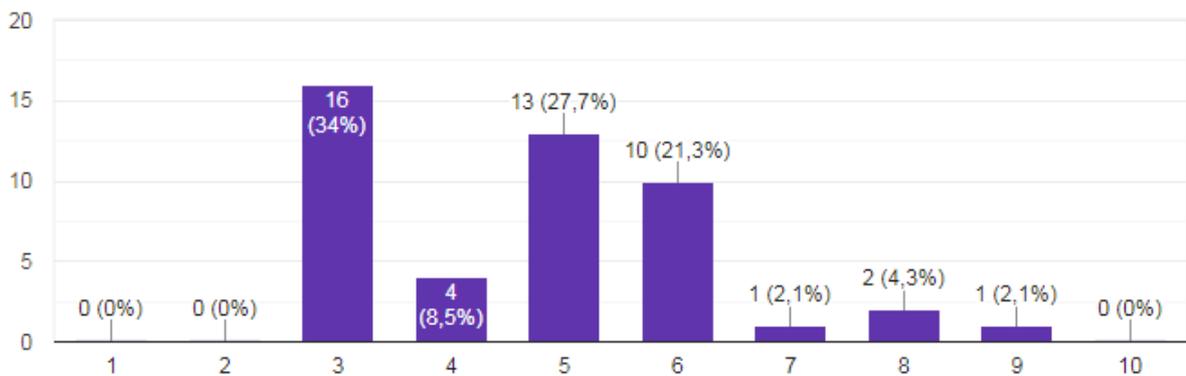


Gráfico 8. Importancia fácil limpieza diseño

2. Fácil montaje.

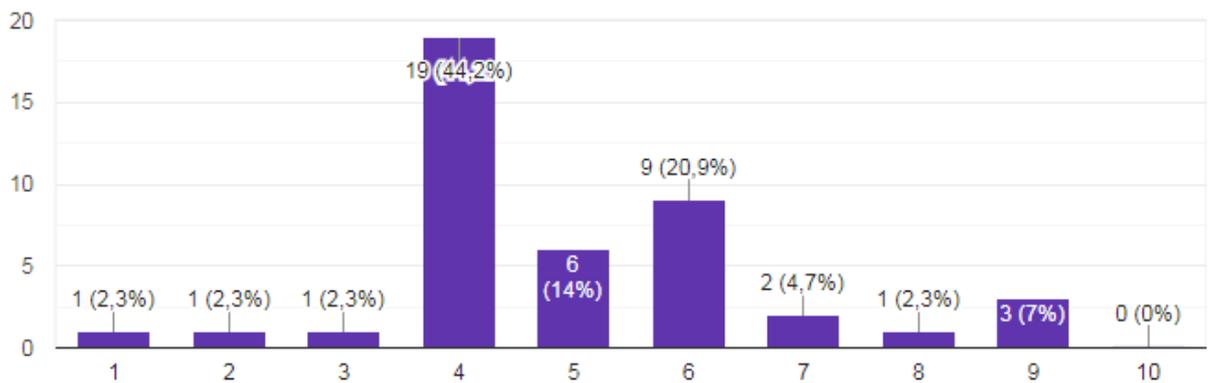


Gráfico 9. Importancia fácil montaje diseño

3. Innovación.

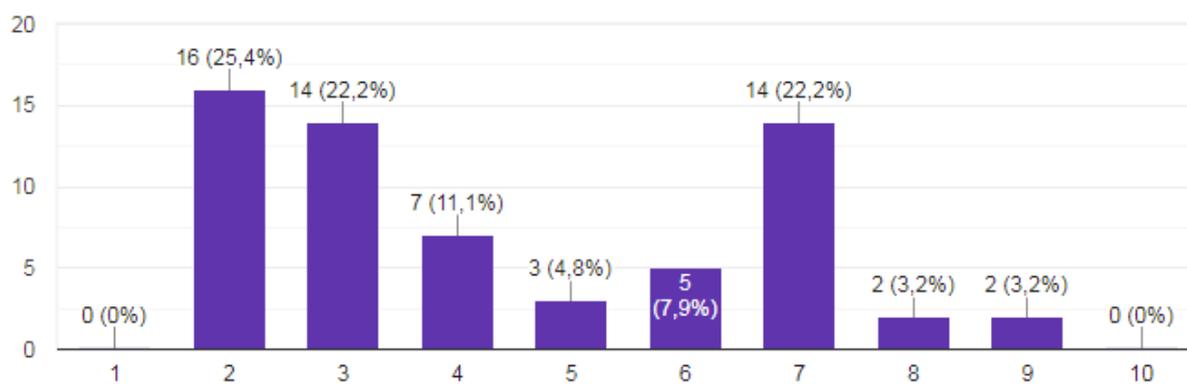


Gráfico 10. Importancia innovación

4. Económico.

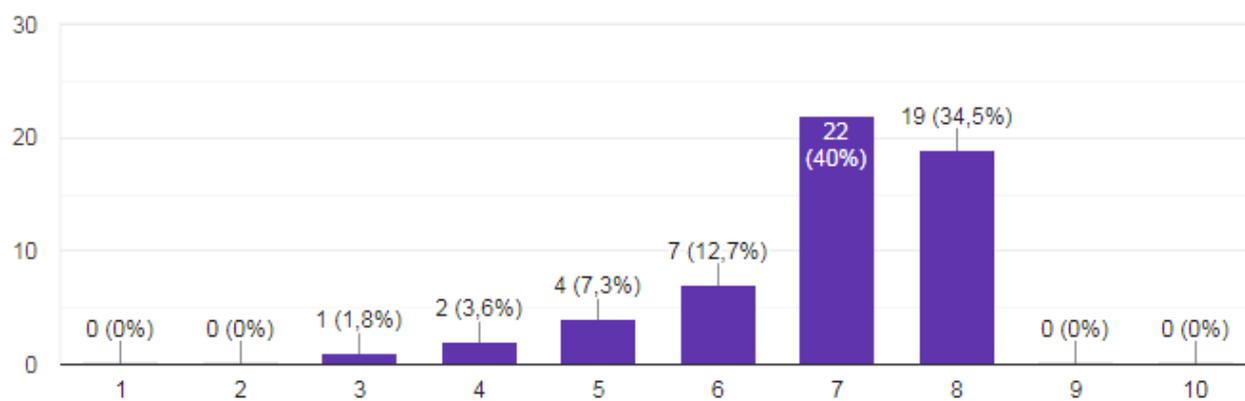


Gráfico 11. Importancia aspecto económico diseño

5. Diseño acorde al resto de la casa.

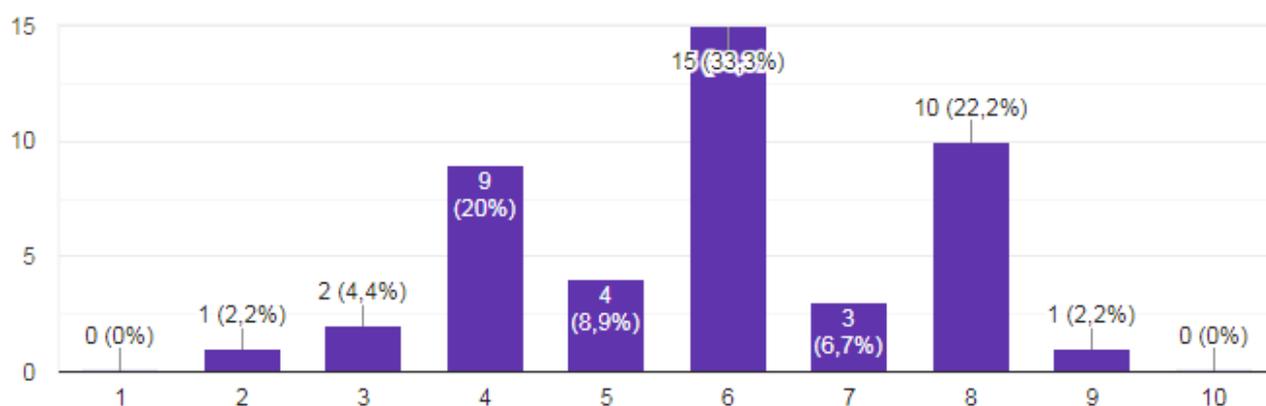


Gráfico 12. Importancia diseño acorde

6. Que extras le añadiría a su mueble de TV

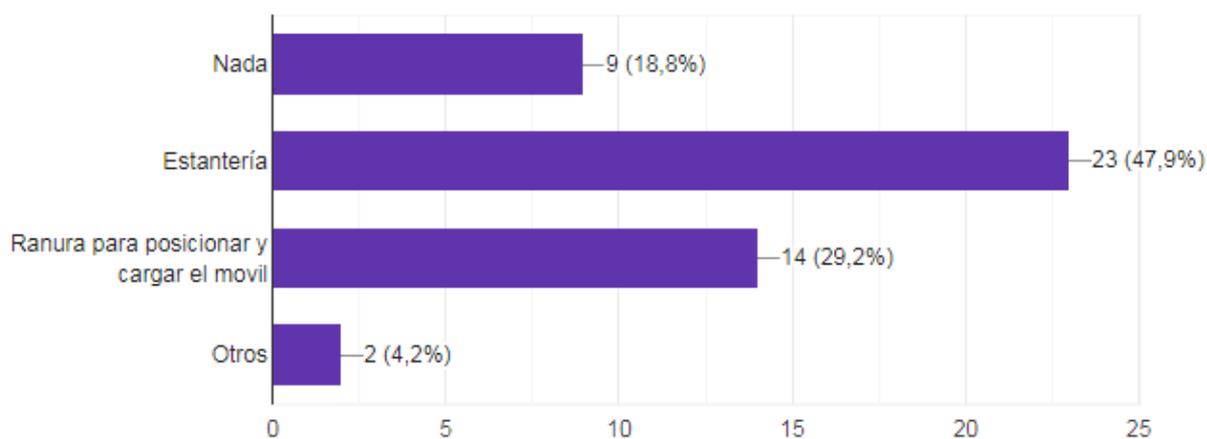


Gráfico 13. Objetos que añadirían al diseño

7. En caso de haber elegido "Otros" en la pregunta anterior especifica que elegiría

Luz integrada

Altavoces incorporados

7. Permita al TV orientarlo a distintas direcciones

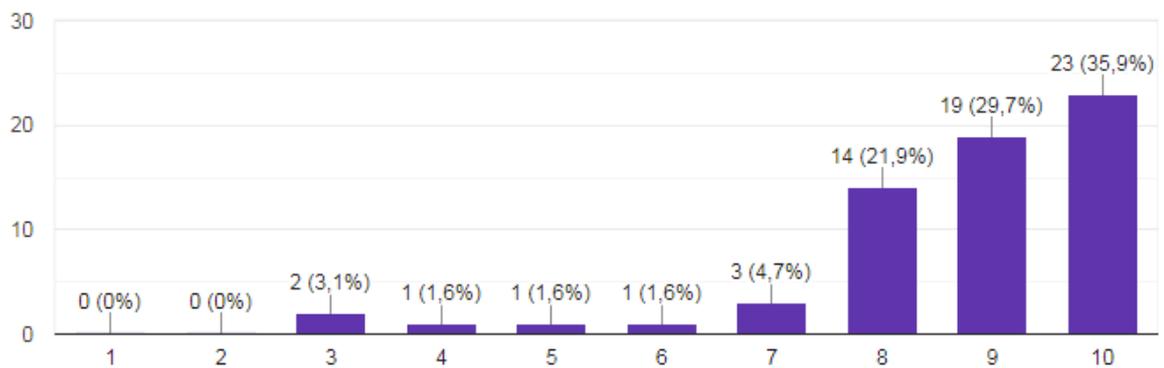


Gráfico 14. Importancia poder orientar al televisor a direcciones

8. Tamaño acorde

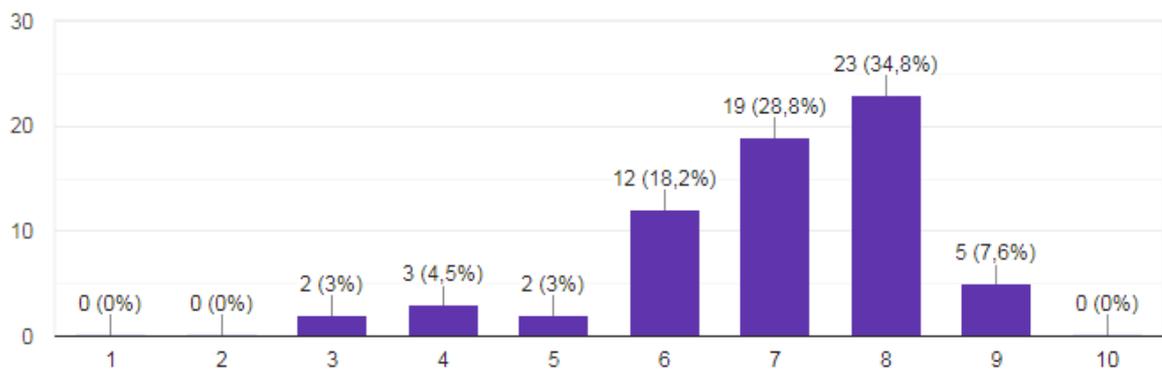


Gráfico 15. Importancia tamaño acorde

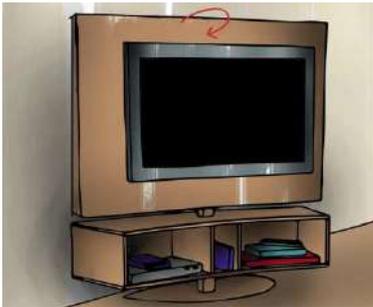
De la segunda parte de la encuesta se han obtenido varios resultados por un lado el 49,7% ha votado la opción de la Estantería en cuanto a que elemento añadirían al mueble de televisión, esto lo tendremos en cuenta a la hora de diseñar nuestro mueble ya que le incorporaremos esta opción en el diseño.

Las gráficas de que permita al televisor orientarlo a diversas direcciones, tamaño acorde a la casa, económico y diseño que concuerde con el resto de la casa han sido las mejores valoradas, estas especificaciones claramente las tendrá nuestro diseño, por otro lado fácil montaje, fácil manejo y que sea innovador también se tendrán en cuenta en las especificaciones a cumplir.

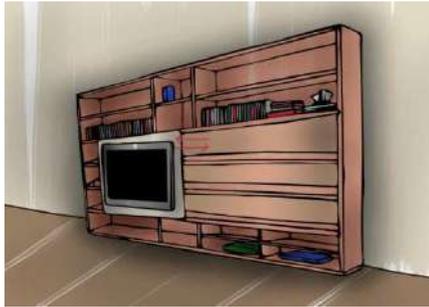
7. DATUM

A continuación se ha realizado un análisis mediante DATUM, consiste en realizar una evaluación de los tres diseños propuestos, esta técnica se ha realizado con el fin de seleccionar el mejor diseño aportado.

PROPUESTA 1



PROPUESTA 2



PROPUESTA 3



Ilustración 68. Solución 1

Ilustración 69. Solución 2

Ilustración 70. Solución 3

Para comenzar se crea una matriz en la cual en un lado están las propuestas y en el otro las especificaciones. Se selecciona una propuesta a lazar la cual debe actuar como referencia para poder ser comparada, esta propuesta recibe el nombre de DATUM, una vez realizado esto se sigue el siguiente criterio para evaluar las propuestas:

- Si la propuesta que se está evaluando cumple con la especificación igual que la propuesta DATUM se obtiene =
- Si la propuesta que se está evaluando cumple con la especificación mejor que la propuesta DATUM se obtiene +
- Si la propuesta que se está evaluando cumple con la especificación peor que la propuesta DATUM se obtiene –

Para finalizar vamos a realizar la suma para cada propuesta, donde el signo = es el valor 0, el signo + es el valor 1.

En este caso seleccionamos la solución 2 como DATUM para compararla con las otras soluciones, y los objetivos que vamos a evaluar son los siguientes (Sacados de la tabla nº 8):

	P1	P2	P3
1. Que tenga un diseño que concuerde con la armonía de los hogares	=	D	=
2. Que su tamaño quepa en el mayor número de viviendas en los hogares	+	A	+
3. Que sea multifuncional	-	T	=
5. Que sea económico	+	U	+
10. Que sea innovador	-	M	+
11. Que sea fácil de montar	+	M	=
16. Que sea fácil de utilizar	+	M	-
4. Que permita al televisor orientarlo a múltiples direcciones	-		+
-	3		1
+	4		3
=	1		3
TOTAL	1		2

Tabla 9. DATUM

Una vez realizado el análisis DATUM podemos observar que las propuestas tanto 1 y 3 son mejores que la propuesta considerada como DATUM y entre ellas la mejor propuesta es la 3 pues es la que más puntuación ha obtenido, la solución que optaremos será el diseño número 3

- **METODO OBJETIVOS PONDERADOS**

En este apartado vamos a realizar el método de objetivos ponderados, para realizar este análisis se han comparado los objetivos, y se ha realizado el siguiente criterio para la asignación de notas:

- 1 si el de la fila se considera más importante que el de la columna
- 0 si el de la columna se considera más importante que el de la fila

E1.Que tenga un diseño que concuerde con la armonía de los hogares

E2.Que su tamaño quepa en el mayor número de viviendas en los hogares

E3.Que sea multifuncional

E4.Que sea económico

E5.Que sea innovador

E6.Que sea fácil de montar

E7.Que sea fácil de utilizar

E8.Que permita al televisor orientarlo a múltiples direcciones

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	TOT
E1	-	0	0	0	1	1	1	0	3
E2	1	-	0	1	1	1	1	0	5
E3	1	1	-	1	1	1	1	0	6
E4	1	0	0	-	1	1	1	0	4
E5	0	0	0	0	-	0	0	0	0
E6	0	0	0	0	1	-	1	0	2
E7	0	0	0	0	1	0	-	0	1
E8	1	1	1	1	1	1	1	-	7

Tabla 10. Objetivos ponderados.

Según los resultados que hemos obtenido, los objetivos ordenados de mayor a menor según su prioridad quedan de la siguiente manera:

- Que permita al televisor orientarlo a múltiples direcciones.
- Que sea multifuncional.
- Que su tamaño quepa en el mayor número de viviendas en los hogares.
- Que sea económico.
- Que tenga un diseño que concuerde con la armonía de los hogares.
- Que sea fácil de montar.
- Que sea fácil de utilizar.
- Que sea innovador.

Por otro lado, a continuación vamos a obtener la importancia mediante porcentajes de cada especificación realizando un reparto de 100 puntos.

ESPECIFICACIÓN	PUNTUACIÓN PONDERADA
E1	18,86%
E2	17,04%
E3	15,23%
E4	13,41%
E5	11,58%
E6	9,77%
E7	7,95%
E8	6,13%

Tabla 11. Importancia objetivos ponderados

Una vez obtenida la importancia mediante porcentajes de cada especificación, hay que realizar una valoración de las especificaciones de manera normalizada, para realizar esta evaluación se ha realizado siguiendo una escala con una puntuación distinta para cada nivel.

SATISFACTORIO	10
PROBABLEMENTE SATISFACTORIO	7.5
DUDOSO	5
PROBABLEMENTE NO SATISFACTORIO	2.5
NO SATISFACTORIO	0

Tabla 12. Escala de satisfacción

Obtenemos la siguiente evaluación de la cual se extrae la siguiente tabla:

			P1	P2	P3
E1	18,86%	0,186	7.5	5	10
E2	17,04%	0,1704	5	10	10
E3	15,23%	0,1523	10	5	7.5
E4	13,41%	0,1341	10	5	7.5
E5	11,58%	0,1158	10	10	10
E6	9,77%	0,0977	10	7.5	7.5
E7	7,95%	0,0795	10	10	10
E8	6.13%	0,0613	2.5	7.5	10

Tabla 13. Puntuación especificaciones

Por último se ha realizado la suma ponderada obteniendo de este modo la mejor solución:

P1	$7.5*0,186+5*0,1704+10*0,1523+10*0,1341+10*0,1158+10*0,0977+10*0,0795+2.5*0,0613$	8.19
P2	$5*0,186+10*0,1704+5*0,1523+5*0,1341+10*0,1158+7.5*0,0977+10*0,0795+7.5*0,0613$	7.21
P3	$10*0,186+10*0,1704+7.5*0,1523+7.5*0,1341+10*0,1158+7.5*0,0977+10*0,0795+10*0,0613$	9.01

Tabla 14. Suma ponderada

Según el método de los objetivos ponderados es más óptima la propuesta 3.

Para realizar una propuesta es conveniente tener más en cuenta los resultados obtenidos de los métodos de los objetivos ponderados pues este método se adapta a las valoraciones que damos a cada objetivo y el método DATUM también se valorará, una vez analizados los dos métodos podemos observar que la opción 3 es la mejor valorada tanto en el método DATUM como en el método de objetivos ponderados, la propuesta número tres será la seleccionada para desarrollarla en este proyecto.

8. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES

A continuación se va a realizar un estudio de los materiales utilizados para el diseño así como la justificación por la cual se han utilizado.

- **MADERA DE PINO**

La madera sin duda es uno de los productos más elegidos como base en muchos ámbitos por sus propiedades. Esto se debe a que es un producto fácilmente transformable y ofrece al consumidor propiedades mecánicas excepcionales, la única contra es que no garantiza la durabilidad suficiente en ciertas condiciones exteriores. No obstante, si se le da un tratamiento previo la madera se convierte en una solución duradera adecuada. Entre las especies existentes, la madera de pino es la que proporciona una mejor aceptación de los tratamientos necesarios para durar.

Otro aspecto que hace que se elija la madera como material para la realización del diseño es que es un material reciclable, una vez finalizado su ciclo de vida, la madera se recicla o se revaloriza como abono o energía calorífica, sin provocar una contaminación hacia el medio ambiente. Sin embargo, el metal una vez acabada su vida útil supone un material contaminante que no se puede volver a utilizar fácilmente. En cuanto al hormigón no se recicla de ninguna manera.

El último aspecto que hace a la madera como material para utilizarlo en nuestro diseño es que puede tener una durabilidad de más de un siglo ya que con el correcto tratamiento y mantenimiento las aplicaciones con madera pueden llegar a durar siglos sin deterioración apreciable.

La madera de pino es una de las maderas más empleadas y conocidas hoy en día.

El pino es una especie bastante común que podemos encontrar fácilmente en los bosques de Asia, Europa y Suramérica, donde se gestiona sosteniblemente. En España, podemos encontrar abundantes bosques de pinos en diferentes zonas de la península donde destacan en el norte de nuestro país.

Debido a sus características, como la densidad, flexibilidad o durabilidad nos hacen optar por esta madera como material óptimo para mobiliario, combinando todas estas características la madera de pino se convierte en una madera muy compensada y útil.

Por otro lado, otro aspecto que convierte a la madera de pino es una de las más usadas es su precio económico que se debe a diferentes aspectos: por un lado se trata de una madera que podemos encontrar fácilmente a nivel nacional y en muy diversas zonas localizadas, lo que la convierte en una madera de fácil acceso, por otro lado, se trata de una madera muy fácil de trabajar en todo el ciclo de elaboración maderero, lo que provoca que los costes no adquieran un precio elevado, por otro lado, su fácil tratamiento que nos permite utilizar esta madera en productos comunes y que se encuentran al alcance de cualquiera.

Es muy sencillo que una madera pueda pudrirse o pueda sufrir un ataque de insectos en plazos cortos de tiempo. Existen algunos tipos de maderas normalmente las tropicales, que tienen una aceptable durabilidad natural, pero económicamente o físicamente (peso, dureza...) no satisfactorias. Por otro lado otras maderas que son más comunes, como el abeto, podrían ser una alternativa si fuera impregnable en profundidad.

Por ello el pino combina un buen nivel de penetración y de retención para los tratamientos. En el pino la albura es impregnable y su duramen lo es parcialmente.

Podemos encontrar diferentes especies de pinos, cada una de ellas con características o propiedades diferentes. Algunas de las especies más habituales dentro del mundo de la carpintería son:

- **Pino Insignis o pino radiata.** Abundante en el norte de España, Chile y la costa oeste de USA entre otros lugares. Albura blanquecina y duramen entre amarillo y marrón. Tiene abundantes nudos.
- **Pino de Oregón.** Principalmente localizado en la costa oeste de USA y Canadá, norte de Francia y Reino Unido. Albura amarilla y duramen marrón amarillento. Tiene nudos gruesos.
- **Pino silvestre o rojo.** Muy abundante en Europa, desde España hasta Rusia. Albura amarillo pálida y duramen rojizo. Presenta nudos frecuentes y pequeñas bolsas de resina.
- **Pino marítimo o gallego.** Principalmente ubicado en el Sur de Europa y Norte de África. Albura de tonos amarillentos claros y duramen amarillo anaranjado. Presenta abundantes nudos, tanto pequeños como grandes, y pequeñas bolsas de resina.

Por último se adjunta una tabla con las propiedades físicas del pino

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

	Mínimo	Medio	Máximo	Desv. Típica	Interpretación
Densidad normal (peso específico aparente) gr/cm ³	0.432 (0.33)	0.502 (0.5)	0.571 (0.89)	0.042	semipesada (semipesada)
Dureza radial Chalais-meudon(d).	1.75	1.88	2.01	0.184	blanda
Cota de dureza (d/m ²)	6.27	6.30	6.33	0.042	
Dureza tangencial chalais-meudon	1.01	1.73	2.83	0.488	blanda
Cota de dureza (d/m ²)	4.78	7.00	10.17	1.544	
Dureza brinell perpendicular		(1.9)			
Dureza brinell paralela		(4.0)			
Contracción volumétrica total (c _v).	10.5	12.75 (12.1)	14.6	1.137	media (media)
Contracción lineal tangencial	6.82	7.05 (7.7)	7.28	0.325	
Contracción lineal radial	3.85	3.855 (4.0)	3.86	0.007	
Contracción lineal axial		(0.4)			
Punto de saturación de la fibra.	29	36	40	3.383	elevado
Coficiente de contracción volumétrica (c _v).	0.27	0.36 (0.26)	0.43	0.046	algo nerviosa (poco nerviosa)
Coficiente contracción tangencial	0.21	0.235	0.26	0.035	
Coficiente contracción radial	0.12	0.13	0.14	0.014	
Relación c.c.tang./c.c. radial	1.75	1.81	1.86	0.078	
Higroscopicidad	0.0020	0.0029	0.0035	0.00043	normal

Tabla 15. Características físicas madera de pino

Por último, es conveniente hablar sobre los tipos de calidades estéticas que podemos encontrar en los tableros de madera de pino.

Las calidades básicas principales son clase A, B, C y D. La calidad A es la superior e incluye una distribución de las subclases A1 a A4, en esta calidad el tablero se mantiene limpio sin ningún nudo visto, de estas la mejor calidad es la A1. Las calidades B y C no se dividen en ninguna subclase y la calidad D es la inferior, para esta calidad se admite cualquier defecto con tal de que la pieza mantenga su integridad

CALIDADES			
A*	B*	C*	D*
A1, A2, A3, A4			

ESPECIFICACIONES DE LAS CALIDADES BÁSICAS,
SEGÚN TIPOS, TAMAÑO Y NÚMERO DE NUDO

Tabla 16. Calidades madera de pino

- **DESCRIPCION MADERA DE PINO EN EL DISEÑO**

La madera de pino debido a sus características y a sus propiedades antes citadas, será utilizada en nuestro diseño.

Se empleará pino Insignis ya que se importara de Suramérica debido a que el coste de este modo será menor que comprar esta clase de pino a nivel nacional, se empleará para la fabricación de los frentes de nuestro diseño es decir, para las puertas y para los frentes de los cajones, debido a su coste y al ser una madera fácil de trabajar ya que no queremos encarecer demasiado nuestro diseño.

En cuanto a la calidad de nuestro tablero utilizaremos tableros de calidad A1-B, es decir una cara de nuestro tablero estará limpia de nudos y la otra cara tendrá algún nudo, la cara limpia será la que se verá por delante y la otra cara será la que permanecerá oculta por detrás de las puertas y de los frentes de los cajones.

Se han seleccionado estos componentes para fabricarlos con este material ya que al encontrarse estos componentes en la parte frontal de nuestro mueble el cliente es lo primero que va a ver de este modo le estaremos dando un valor añadido al fabricarlos de madera natural en la primera visión que tenga hacia el diseño.

Por otro lado las puertas y los frentes de los cajones van a ser los componentes que más va a tocar nuestro cliente debido a la manipulación que tienen al abrir y cerrar tanto las puertas como los cajones, al hacerlos de madera de pino les estaremos dando más resistencia.

- **MDF**

MDF significa tablero de fibra de densidad media, que también es conocido como DM.

El tablero de DM es un aglomerado constituido con fibras de madera aglutinadas con resina sintéticas mediante fuerte presión y calor, en seco, hasta alcanzar una densidad media.

Durante el proceso de fabricación se pueden añadir determinados productos químicos para conferir al tablero características adicionales, como puede ser repeler el agua o evitar la aparición de hongos o moho.

Tiene un color uniforme y a diferencia de la madera no tiene veta, lo que facilita el trabajo con este tipo de tableros.

Tiene una estructura uniforme y homogénea y posee una textura fina que permite que sus caras y cantos tengan muy buen acabado. Se trabaja prácticamente igual que la madera maciza, pudiéndose fresar y tallar en su totalidad.

Una de las grandes ventajas del MDF en comparación a la madera maciza es su precio, mucho más competitivo.

La madera MDF es un material idóneo para la fabricación de muebles ya que trabajar con ella es muy sencillo: fácil de cortar, de mecanizar y no produce astillas. Además puede no ser

necesaria la utilización de tornillos, ya que los pegamentos para madera presentan un muy buen rendimiento sobre esta madera.

Los tableros de MDF al ser un tipo de madera industrial pueden encontrarse en muy variados formatos, es decir, tamaños y espesores. Lo normal es encontrarlo en las medidas estándar, al igual que cualquier otro tablero, es decir de 244x122 y espesores de 5, 10, 16, 19 y 22

Este material es excelente para la fabricación de mobiliario, ya que es perfecto para lacar o pintar, también se puede barnizar, se encola con cola blanca fácilmente y no da problemas. Su único inconveniente puede ser el peso, que es muy elevado.

- **DESCRIPCION DEL MDF EN EL DISEÑO**

El MDF será utilizado para la fabricación de parte de nuestro diseño. Se empleará para la fabricación de la moldura que se encuentra en la parte frontal de nuestro mueble.

El marco de nuestro mueble va a tener unas dimensiones de 60x45 si utilizáramos madera habría que emplear un tablero de espesor de 45 mm lo que provocaría que se encareciera mucho nuestro producto por eso hemos elegido utilizar MDF para mantener un precio competitivo.

Por otro lado el MDF se comporta al trabajarlo de la misma manera que la madera, una vez tengamos nuestra moldura fabricada la podremos lacar sin que surja ningún problema.

- **TABLERO DE AGLOMERADO RECUBIERTO DE MELAMINA**

Son tableros de aglomerado los cuales están recubiertos con papeles decorativos tratados con resinas melamínicas. Estas resinas, crean una barrera perfecta contra la humedad, el vapor, los agentes químicos, la erosión y el rayado. La melamina, en los últimos años ha sufrido una evolución muy grande. Debido a la innovación y el desarrollo en los distintos diseños y texturas.

Se denominan aglomerado ya que está construido mediante la unión con de varias partículas, en este caso virutas de madera.

Los aglomerados melamínicos son sencillos de limpiar debido a que poseen una superficie limpia de poros. Son resistentes al calor y a los productos de limpieza domésticos. Lo que evita que se formen microorganismos en su superficie.

El corte de estos tableros resulta fácil si se produce con sierras de dientes de carbono al tungsteno. Pero deben evitarse todas las vibraciones de la máquina para que no aparezcan desperfectos en los bordes.

Las caras de los tableros de aglomerado recubiertas de melamina proporcionan un acabado de gran calidad en los productos fabricados con estos tableros, sin que se requiera un trabajo de terminación.

Es importante comentar que los cantos de estos tableros deben cubrirse de cubrecantos de PVC o cantos melamínicos, para evitar que se vea el aglomerado en los bordes de los tableros.

Su instalación es rápida, barata y por tanto, los costes de los productos fabricados con este tipo de material son bajos.

Los aglomerados melamínicos presentan una amplia gama de diseños y acabados en su superficie, requieren un mantenimiento escaso. Por otro lado son bastante resistentes a la abrasión y poseen una superficie homogénea y plana.

Este material se utiliza principalmente para la fabricación de muebles funcionales, económicos y de muy fácil mantenimiento. No soporta condiciones extremas de humedad y no resiste bien al exterior principalmente porque al cantearlo no se produce un buen sellado de los cantos.

- **DESCRIPCION DEL AGLOMERADO RECUBIERTO DE MELAMINA EN EL DISEÑO**

En nuestro diseño emplearemos tablero de aglomerado recubierto ambas caras de melamina, este material se va a encontrar presente en gran parte de nuestro diseño, todos los armazones estarán constituidos de este material es decir los costados, las tapas, las tarimas los estantes y las piezas que forman nuestra estantería oculta estarán compuestos de aglomerado recubierto de melamina.

Se ha seleccionado este material debido a sus características ya que tiene muy buen comportamiento en la fabricación de mobiliario y debido a su bajo coste. Este material no hace falta lacarlo a diferencia que el MDF y la madera de pino, esto nos proporciona reducir costes en el diseño.

Otra razón la cual se ha optado por utilizar este material es debido a que las piezas que se van a fabricar de melamina son piezas que están más ocultas en nuestro mueble como los estantes, costados etc. No va a ser lo primero que el cliente se va a fijar, ya que hemos optado que las piezas frontales se fabriquen de materiales de calidad superior (madera de pino y MDF) mientras que las piezas que se mantienen más ocultas se fabriquen de un material más económico. Por último comentar que nuestros tableros estarán chapados los cantos mediante cubrecantos de PVC de espesor de 0,5 mm antes mencionados.

- **TABLEX**

Es un tablero fabricado a partir de fibras de madera húmeda y sometida a una gran presión y elevada temperatura. Para unir las fibras se utilizan resinas naturales contenidas en las mismas.

Una de sus caras es lisa y otra rugosa y se caracteriza por su extremada dureza, normalmente se comercializa en grosor de 3,2mm. La medida del tablero suele ser de 244 x 122 cm y es un tablero barato.

Se utiliza principalmente como traseras de muebles y fondos de cajones. También se puede encontrar en algunas partes de embalajes, y como protección de mesa para hacer cortes con cutter por otro lado forrado con tela y con imprimación, se utiliza como lienzo.

Debido a sus especiales características este tablero aglomerado se denomina “madera reconstituida” y es el tablero ideal para la fabricación de muebles.

Podemos encontrar el tablex crudo, se caracteriza por su color marrón o el tablexplastificado al que se le ha recubierto su cara lisa con melamina de colores lisos o de imitación de maderas, granitos etc.

- **DESCRIPCION DEL TABLEX EN EL DISEÑO**

Se utilizará tablex plastificado, será utilizado en mi diseño para los fondos de los dos cajones, esto es debido a su precio económico.

Se utilizará tablex plastificado como antes se ha comentado, este tablex se encuentra recubierto en una de sus caras lisas con melamina, esta melamina será del mismo color que el armazón de nuestro mueble para que el fondo de los cajones tengan la misma sintonía que el resto del diseño.

OTROS MATERIALES UTILIZADOS

- **CANTO PVC**

Los cantos de PVC son cantos termoplásticos los cuales están elaborados a partir de un plástico denominado PVC es un material denso y con gran estabilidad dimensional que presenta una grande resistencia a la abrasión, a la luz UV, a los productos químicos y al impacto. Una característica de los cantos PVC es que no son combustibles, y son 100% reciclables. Los cantos de PVC pueden ser finos o gruesos, en múltiples colores y diseños, acabados de superficie y niveles de brillo.

Se puede fabricar en diferentes espesores desde 0,4 mm hasta 3 mm y los anchos son variables desde 12 mm hasta 200 mm.

La composición básica de los cantos de PVC es la siguiente: Resina de PVC. Carbonato cálcico, estabilizante base Calcio-Zinc, Modificadores acrílicos, aceite de soja epoxidado y pigmentos.

Existen las siguientes tolerancias en cuanto al espesor de los cantos de PVC:

ESPESOR mm	TOLERANCIA mm
0 a 1,0	+ 0,15 / - 0,10
1,1 a 2,0	+ 0,10 / - 0,20
2,1 a 3,0	+ 0,15 / - 0,25

Tabla 17. Espesores y tolerancias canto PVC

El canto de PVC que vamos a emplear será un canto de color blanco, de ancho de 16mm y de espesor de 0,5mm.



Ilustración 71. Canto PVC

- **COLA PUR**

La cola PUR va a ser utilizada en el pegado de los cantos, es un tipo de cola que ofrece un gran resultado a la hora de cantear tableros debido a su gran resistencia a la adherencia, incluso frente al calor, y el sellado del canto lo que reduce drásticamente el avance de la humedad.

Para aplicar la cola PUR en el canteo de tablero se requiere de maquinaria específica, ya que esta se seca en contacto con el aire y no al enfriarse como pasa con la mayoría de las colas.

La utilización de la cola PUR presenta una serie de ventajas

- Presenta resistencia a la humedad, debido al mejor sellado del canto.
- No se despega frente al calor.
- Tiene una gran adherencia.
- Mantiene la adherencia en diferentes tipos de superficies.
- Reduce el tiempo de canteado, debido a que esta cola sellará antes al no ser necesario que se enfríe.
- No se produce un deterioro con el paso del tiempo.
- Se puede reciclar.



Ilustración 72. Cola PUR

- **COLA BLANCA HM-081**

Es un producto a base de acetato de polivinilo en dispersión de tipo unilateral. Tiene las siguientes propiedades:

- Temperatura de aplicación +5°C a +25 °C
- Rápido
- Alta calidad
- Resistencia a la tracción elevada

Esta cola es ideal para el montaje de todo tipo de muebles con una óptima velocidad de secado, pues tiene una excelente adhesión sobre la mayoría de los diferentes tipos de materiales utilizado para la fabricación de mobiliario madera, aglomerado, DM, contrachapado, etc. Tiene un color blanco en húmedo y transparente en seco y no es inflamable. Sus características técnicas son las siguientes:

Característica	Método	Unidades	Valores
<i>Aspecto</i>	VISUAL		Líquido blanco
<i>Viscosidad</i>	UNE EN ISO 2555	mPas	14.000 ± 3.000
<i>Contenido en sólidos</i>	UNE 53356	%	52± 1
<i>Resistencia a la tracción</i>	EN 205	N/mm ²	14 ± 2

Tabla 18. Características cola blanca

Será empleada en la fabricación de nuestro diseño en el proceso de montaje pues esta cola es más económica que la cola PUR lo que hará no encarecer tanto el producto y está especialmente diseñada para emplearla en el montaje de mobiliario.

- **FONDO TRANSPARENTE 09MS**

La madera es un material muy especial, y para prolongar su vida útil y buen estado hay que protegerla de los agentes que la deterioran. Antes de aplicar un esmalte sintético u otro tipo de pintura es necesaria una mano de fondo, la composición del fondo lo hace apto para ser aplicado antes de cualquier pintura de acabado final.

Con la aplicación del fondo se consigue un sellado de los poros de la madera y del MDF, de este modo se logra un mejor acabado de la pintura y un color uniforme. Por otro lado se previene que puedan aflorar manchas propias de la madera.

También es posible utilizar este producto para evitar que aparezcan manchas amarillentas de humedad después de pintado.

Este fondo se caracteriza por estar compuesto por una base de poliuretano y una vez aplicado es un fondo incoloro e inodoro.

- **ACABADO LACA ARENA DC-20**

El lacado es una técnica de recubrimiento la cual consiste en aplicar en una superficie de madera un líquido de terminación que se seca mediante la evaporación de los disolventes que contiene, y que sirve para conseguir una superficie lisa. Los muebles lacados presentan una superficie totalmente uniforme y lisa, sin imperfecciones, y admite una gran variedad de colores.

Con el acabado con pistola se obtiene el mejor resultado, pues se consigue un máximo recubrimiento sin huellas ni marcas de aplicación.

Por lo tanto con las lacas se puede conseguir un acabado de cualquier color y una textura lisa, sin imperfecciones, con el nivel de brillo que se quiera, el resultado que se consigue es una superficie resistente, fácil de limpiar y mantener y duradera en el tiempo.

La laca que vamos a utilizar es un tipo de laca acrílica la cual está hecha con una resina de celulosa no amarillenta y tiene una consistencia delgada, este tipo de laca tiene un tiempo de secado rápido.

Por otro lado hay tres tipos principales de acabados de laca que incluyen alto brillo, satinado y mate, el acabado de nuestra laca es un acabado satinado, proporciona un acabado de brillo suave. El color de nuestra laca elegido es un color arena que será aplicado a las puertas.

- **ACABADO LACA BLANCA INT-20**

Este tipo de laca tiene las mismas propiedades y características que la anterior pues sigue siendo una laca acrílica y satinada que se va a utilizar como acabado, la única diferencia es que es de color blanco a cual se aplicará a los marcos de los módulos.

9. BROCAS

Todos los trabajos de bricolaje exigen sujetar objetos a las paredes de los hogares. Para que los puntos de fijación sean sólidos y efectivos hay que tener en cuenta ciertas normas y conocer bien los materiales que están a nuestra disposición. Siempre que se quiere poner un clavo, tornillo o similar en una pared de obra (ladrillo, yeso, hormigón) tenemos que meter antes un taco. El taco evita que la pared se desmorone al hacer fuerza, ya que la reparte y además aumenta la resistencia a arrancar el punto de fijación. Los podemos encontrar de todos los tamaños, desde cuatro milímetros de diámetro hasta de más de un centímetro.

Hay que elegir el taco adecuado, para cuadros y objetos de poco peso bastan los tacos de cuatro milímetros, para objetos más pesados, usar los de seis milímetros, y cuando se quiera tener un anclaje muy sólido, usar los de diez milímetros de diámetro.

Para agujerar las paredes sólo sirve un tipo de broca: las brocas de Wida. Tienen en la punta un trozo tallado de metal muy duro, que es lo único que no se desfila al taladrar los materiales de obra

Conviene tener en casa por lo menos una broca de 6 milímetros y otra de 10 milímetros de diámetro para usar los tacos de esas medidas (broca y taco han de tener siempre el mismo diámetro) pues son los tacos de medidas más comunes que se utilizan en los hogares.

De todas las medidas de brocas más comunes para trabajar en el hormigón encontramos:

4,0 x40 x75 mm

6,0x 60 x100 mm

8,0 x80x 120 mm

10,0 x80x 120 mm

10. ELEMENTOS COMERCIALES

IMAGEN	PIEZA	Nº PIEZAS	MATERIAL	DESCRIPCIÓN
	Tornillo DIN7505A	-	Bricromatado	Permite la fijación de las piezas metálicas con el mueble
	Tubillones	72	Madera de Haya	Se utilizan para realizar la unión entre las piezas del mueble
	Tirador	6	Aluminio	Permite la apertura de las puertas y cajones del mueble
	Tornillo Hexagonal DIN 933	4	Bricromatado	Permite la sujeción de la TV en el mueble y en la estructura metálica
	Cuerpo empotrable	32	PVC	Permiten la unión del marco del mueble con el armazón
	Adhesivos tapa tornillos	4	PVC	Se utilizan para tapar las cabezas de los tornillos que están vistas

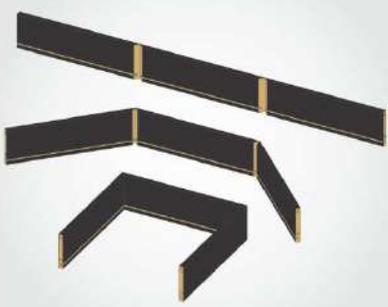
	<p>Guía con caída</p>	<p>2 juegos</p>	<p>Aluminio</p>	<p>Se utiliza para el sistema de apertura de los cajones</p>
	<p>Bisagra BT407 K</p>	<p>8</p>	<p>Acero niquelado</p>	<p>Se emplea para el sistema de apertura de las puertas</p>
	<p>Colgador oculto de pared TRASER-6</p>	<p>4</p>	<p>Acero</p>	<p>Sirve para colgar el mueble en la pared y tenerlo de esta manera suspendido sin tocar el suelo</p>
	<p>Perfil del cajón</p>	<p>4</p>	<p>Aglomerado</p>	<p>Estructura, la cual va adherida la frontera formando de este modo el cajón</p>
	<p>Soporte de pared</p>	<p>4</p>	<p>Metal</p>	<p>Placa que se fija a la pared, para que el colgador oculto posteriormente quede enganchado a ella</p>

Tabla 19. Elementos comerciales

- **TUBILLONES**



Ilustración 73. Tubillones

Son pequeñas piezas cilíndricas de madera de haya los cuales tienen diferentes longitudes y diámetros, que una vez introducidos cada uno de sus extremos en un orificio en colado de dos piezas permite unir estas de manera efectiva y resistente.

Cada uno de ellos tiene el cuerpo estriado lo que permite evacuar la cola del orificio donde se introduce, por otro lado el cuerpo acanalado permite crear más superficie en contacto con la cola que si estuviera liso.

Tienen varias ventajas su utilización lo que provoca que estén muy extendidos en la carpintería:

- Son fáciles de colocar
- Son económicos
- Las uniones son invisibles y son muy resistentes.

El módulo inferior con cajones y el módulo superior serán ensamblados en fábrica mediante una prensa hidráulica y se distribuirán ya montados, las uniones de sus piezas se realizarán mediante tubillones encolados, se emplearán de medida estándar la cual es 8x30 y se distribuirán en sacos de 25000 unidades cuyo precio será de 2,86€ el millar, serán fabricados y distribuidos por la empresa Espimagina.

- **CUERPO EMPOTRABLE**

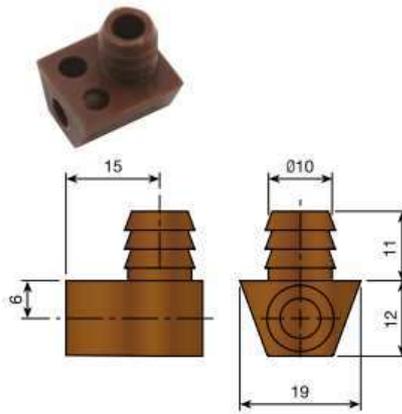


Ilustración 74. Cuerpo empotrable

El cuerpo empotrable es una pieza de PVC que se utiliza como ensamblaje de unión, en nuestro caso se va a utilizar uno de color blanco RAL9003, vienen en cajas de 2000 unidades. Esta pieza consta de una protuberancia en uno de sus extremos la cual está estriada de modo que se encaja a presión en un orificio, en nuestro caso será introducida en varios taladros a lo largo de las tarimas, techos y costados tanto del módulo superior como inferior.

Por otro lado tiene un orificio a lo largo de su cuerpo principal este queda encarado a la pieza que se quiere fijar, una vez este situada la pieza se hace pasar por el orificio un tornillo, hasta fijar la pieza de enfrente con la pieza a la cual está unido el cuerpo empotrable. En nuestro diseño se utilizara para unir el marco del módulo con su armazón.

- **TIRADOR**



Ilustración 75. Tirador

Elemento compuesto de aluminio, este elemento es fabricado mediante un molde de Zamak y posteriormente se le aplica un baño que le da el color final brillante. Se fijara a las puertas y cajones de nuestro mueble para que se puedan abrir.

- **ADHESIVOS TAPA TORNILLOS**

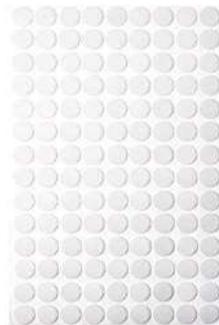


Ilustración 76. Adhesivo tapa tornillos

Cada adhesivo tiene un diámetro de 13 mm/0,5 pulgadas y un grosor de 0,2 mm, tamaño adecuado para tapar la cabeza de los tornillos que están a la vista.

Estas pegatinas de tornillo están hechas de material de PVC, autoadhesivas, no necesitan pegamento, son fáciles de pegar y no se caen, se emplearan de color blanco.

Estas etiquetas de tornillo se suelen usar para sellar los agujeros de tornillo en muebles, paredes lisas y más son a prueba de polvo, a prueba de humedad y a prueba de óxido. Cada paquete incluye 2 hojas de cubierta de tornillos autoadhesivos, 126 piezas cada hoja.

Se emplearan en los costados de la estantería para tapar la cabeza de los tornillos que queden vistas.

- **GUÍA CON CAÍDA**



Ilustración 77. Guía metálica

Este tipo de guía funciona con ruedas y tienen la parte final del recorrido con caída para que el cajón esté siempre cerrado. Tienen la ventaja de ser las más económicas del mercado.

Su principal ventaja es la simplicidad de su construcción, tiene una durabilidad media/ alta que depende de la frecuencia en la cual se utilice y según el peso soportado. Están disponibles en diferentes medidas y profundidades, la instalación de estas guías generalmente es con tornillos pero se pueden instalar mediante una máquina neumática sin la ayuda de un tornillo. Estos modelos de guías, se usan para grandes montajes o montajes en serie, la guía que vamos a utilizar nosotros será de 35 mm.

- **BISAGRA BT407K**



Ilustración 78. Bisagra BT407K

Es un mecanismo utilizado para la apertura o cierre de una puerta; y permite el giro de una de estas piezas sobre la otra para juntar o separar las superficies. El tipo de bisagra que vamos a utilizar se denomina bisagra de cazoleta, Son de las más utilizadas en todo tipo de muebles ya que son invisibles desde fuera del mueble, y permiten el cerrarse solas a partir de un cierto ángulo, son desmontables y suelen ser regulables. Constan de dos partes principales, la cazoleta con la bisagra propiamente dicha y el soporte para el lateral del mueble. Existen principalmente tres tipos de bisagras de cazoleta:

1. **BISAGRA RECTA**. Es la utilizada cuando la puerta es exterior al mueble.
2. **BISAGRA ACODADA**. Se utiliza cuando la puerta es intermedia respecto al lateral.
3. **BISAGRA SUPER ACODADA**. Se emplea cuando la puerta es interior.

La bisagra que vamos a emplear va a ser una bisagra super acodada ya que la puerta es interior y emplearemos la bisagra modelo BT407K debido a su curvatura que hace que se adapte a la moldura del mueble y encaje en la puerta.

- **COLGADOR OCULTO DE PARED**

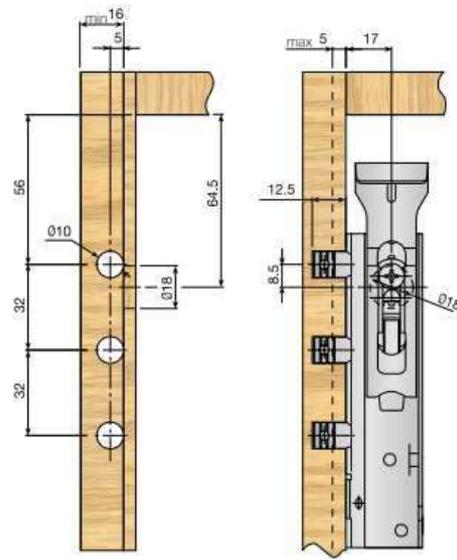


Ilustración 79. Colgador de pared

El módulo superior e inferior estarán suspendidos en la pared, para ello utilizaremos unos colgadores ocultos marca Indaux modelo TRASER-6. Sin necesidad de herramientas, el colgador de armarios de INDAUX proporciona la máxima sencillez, regulación y robustez.

Tiene una Capacidad de carga nominal de 70 Kg por colgador, es de fácil colocación: La fijación se hace al costado del mueble independientemente de la tapa superior. Tiene una gran regulación: Regulación en altura hasta 18mm, con destornillador, Ø6 y regulación en profundidad hasta 25mm. Este colgador está enteramente realizado en metal y puede ser reciclado sin ningún problema.

- **TORNILLO DIN7505A**

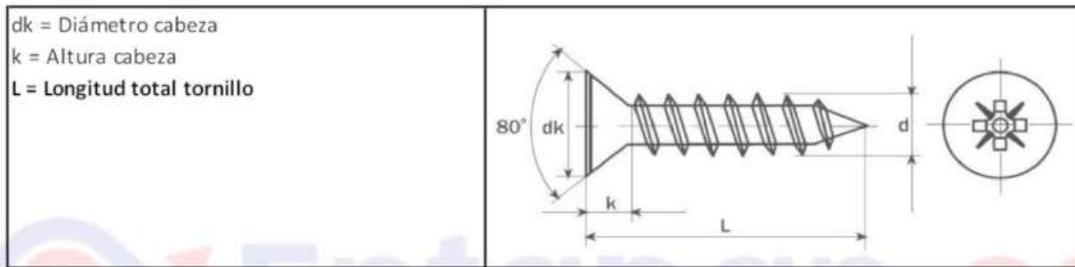


Ilustración 80. Tornillo DIN7505A

Los tornillos que vamos a emplear van a ser tornillos DIN-7505A los cuales son unos tornillos que tienen una cabeza plana avellanada y es para destornillador Pozidriv, su cuerpo es en rosca para madera y son acabados en punta. En cuanto el acabado los podemos encontrar bricromatados (color oro) o zincados (color plata) nosotros emplearemos los bricromatados debido a ser más económicos.

Dentro de estas clases de tornillos existen varios tipos según su diámetro y longitud, vamos a citar todos los tornillos DIN-7505A que emplearemos para nuestro mueble:

- **Tornillo DIN7505A 3X16:** Se empleará para la sujeción de la guía metálica del cajón, debido a que tiene una cabeza pequeña y facilitara el recorrido de la guía sin que choque con el tornillo.
- **Tornillo DIN7505A 3,5X16:** Se empleara para la sujeción de la bisagra debido a que los orificios de la bisagra solo se puede alojar esta medida.
- **Tornillo DIN7505A 4x20:** Se empleara para la sujeción de los tiradores con las puertas, ya que los tiradores empleados solo admiten esta medida de tornillos.
- **Tornillo DIN7505A 4x30:** Se empleará para la sujeción del marco con el armazón ya que se necesita un tornillo largo para proporcionar un buen agarre.

- **Tornillo DIN7505A 5x35:** Se empleará para la sujeción de la estantería oculta, ya que se necesitará un tornillo con una cabeza grande y de longitud larga para proporcionar más firmeza.

- **TORNILLO HEXAGONAL DIN933**

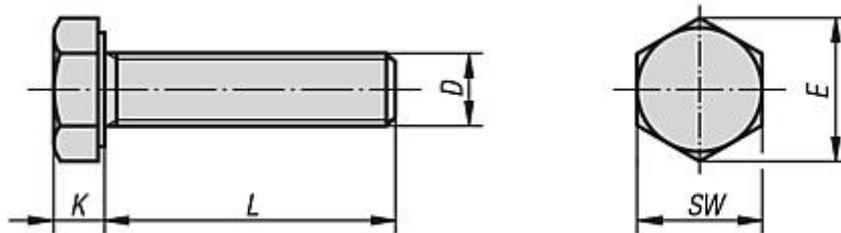


Ilustración 81. Tornillo hexagonal

El tornillo DIN-933 es un tornillo con una cabeza hexagonal, su cuerpo está todo roscado y cumple con la norma ISO-4017. En cuanto al acabado, los podemos encontrar bicromatados (color oro) o zincados (color plata); nosotros emplearemos los bicromatados debido a ser más económicos. Cumple con las normas de fabricación internacionales. Dentro de estas clases de tornillos existen varios tipos según su diámetro y longitud, el tornillo DIN933 que nosotros emplearemos:

- **Tornillo DIN933A 4x20:** Será empleado para la sujeción de la TV con el sistema móvil que le conferirá el movimiento

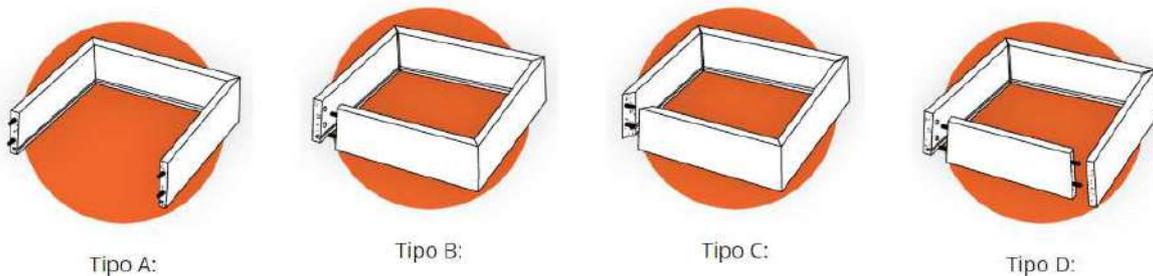
- **PERFIL DEL CAJÓN**



Ilustración 82. Perfil cajón

En el mercado podemos encontrar diferentes tipos de perfiles para cajones:

Tipos de cajones:



Tipo A:

Tipo B:

Tipo C:

Tipo D:

Ilustración 83. Tipo de cajones

- **TIPO A:** Cajón con unión al frente por sistema de espigas de madera, es el más económico y más utilizado.
- **TIPO B:** Cajón tipo cubeta, es un cajón de 4 lados con 3 ángulos ingleteados y terminación con espigas de 8 mm.
- **TIPO C:** Cajón de 4 lados con 4 ángulos ingleteados y unión con escuadras plásticas o espigas.
- **TIPO D:** Compuesto por cuatro lados independientes y la unión con taladros y espigas.

Cajones normalizados:

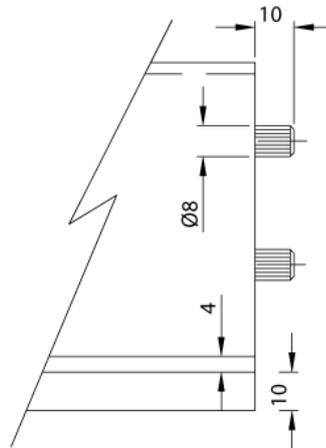


Ilustración 84. Cajones normalizados

El cajón que vamos a utilizar es el cajón TIPO A debido al ser el más económico para poder así reducir costes de fabricación, estos perfiles generalmente están compuestos de aglomerado de 12mm recubiertos en papel melamínico o PVC de diferentes colores.

Lo cual se caracterizan estos tipos de perfiles es en el método de doblado, se denomina Folding, este método consiste en que una pieza de aglomerado o MDF doble gracias al papel melamínico y tiene cierta elasticidad lo que provoca que adquiera la forma característica de U.

- **SOPORTE DE PARED**

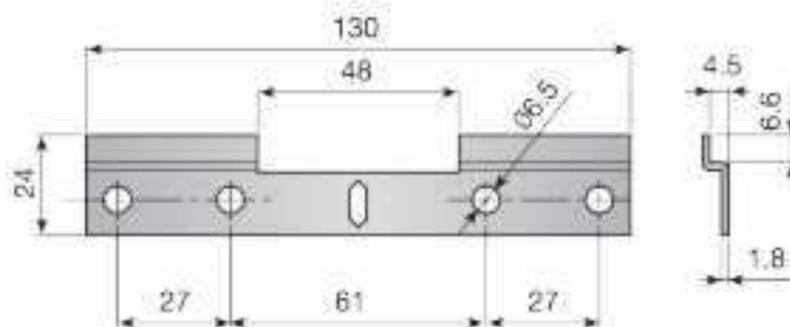


Ilustración 85. Soporte de pared

El soporte de pared se emplea complementariamente con el colgador oculto. Por cada colgador se empleará un soporte de pared, primero se fijará esta pieza a la pared y posteriormente se enganchará el colgador de pared a él, obteniendo de este modo los módulos suspendidos del suelo.

11. CÁLCULO ESFUERZOS MECÁNICOS

Masa estructura = 25kg.	Espesor placa = 5 mm.
Masa televisor = 20 kg	Diametro tornillo = 10 mm.
Distancia total = 0,5 m.	Diamtro menor = 8,6 mm.
Distancia a cdg estructura =0,25m.	Placa= 21 cm x 21 cm.

Elegimos que el tornillo que se va a utilizar para anclar el brazo metálico a la pared sea de Diámetro 10 ya que queremos un máximo agarre a la pared dentro de los diámetros normales en bricolaje doméstico, ya que es un diámetro de broca bastante común que tienen la mayoría de personas en sus hogares (Anexo: Brocas).

Elegimos tornillo de diámetro 10 mm este tiene un diámetro menor de 8,16 mm según la tabla de “Dimensiones principales de las roscas para tornillo métrico estándar ISO”.

1. Primero vamos a obtener la fuerza de cizalla con los siguientes datos

- **Masa Televisor:** 25 Kg
- **Masa estructura:** 20 kg
- **Masa total=** 25 + 20 = 45 kg

Obtenemos el peso que soporta cada tornillo $\rightarrow \frac{\text{Masa total} \times \text{gravedad}}{\text{numero de tornillos}}$

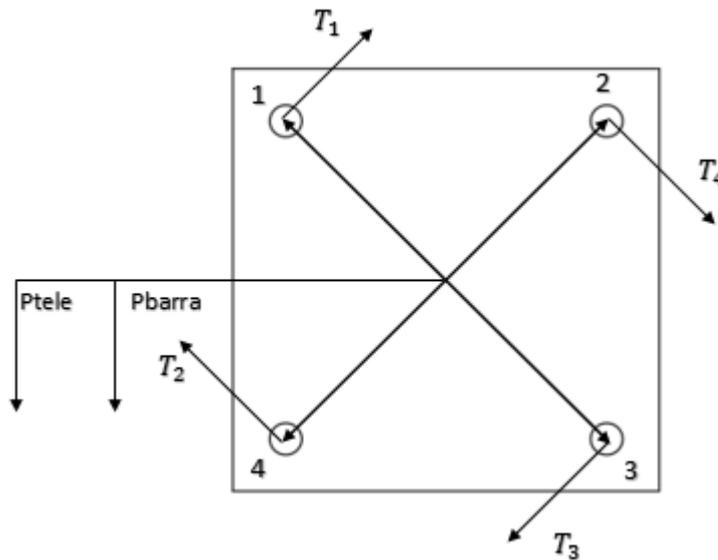
$$\text{Peso} = \frac{45\text{Kg} \times 9,8\text{N}}{4 \text{ tornillos}} = \mathbf{110,25KN} \rightarrow \text{Fuerza cizalla}$$

Obtengo sigma de cizalla aplicando fórmula $\rightarrow \frac{\text{Fuerza de cizalla}}{\text{Area}}$

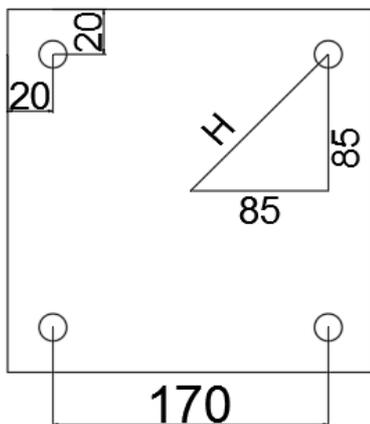
$$A = \pi r^2 \rightarrow \pi \left(\frac{0,00816 \text{ m}}{2} \right)^2 \rightarrow \mathbf{5,22 \times 10^{-5} m^2}$$

$$\sigma = \frac{\text{Fuerza de cizalla}}{\text{Area}} = \frac{110,25}{5,22 \times 10^{-5}} \rightarrow \mathbf{2,108 \text{ MPa}}$$

2. En este apartado calcularemos la tensión de cizalla por torsión, para calcular la torsión ponemos la TV pegada a la pared y toda hacia la izquierda como se indica en el dibujo.



Obtengo hipotenusa a partir de la placa de 21x21 cm.



$$H = \sqrt{85^2 + 85^2} = 120,20 = 0.120 \text{ m.}$$

Obtengo la Tensión $\rightarrow I T I = \frac{\text{Momento}}{4 \text{ tornillos} \times \text{Hipotenusa}}$

Momento = (Peso tele x Distancia total + Peso barra x Distancia cg) x gravedad →

$$25\text{kg} \times 0.5\text{m} + 20\text{kg} \times 0.25\text{m} = \mathbf{171,5Nm}$$

$$I T I = \frac{\text{Momento}}{4 \text{ tornillos} \times \text{Hipotenusa}} = \frac{171,5}{4 \times 0,120} = \mathbf{356,67N} (\text{Tensión asociada a la torsión})$$

3. Ahora calcularemos la Tensión total de cizalla (Tensión apartado 1 + Tensión apartado 2), sumo las cizallas de manera vectorial.

$$\begin{aligned} T_{\text{cizalla}} + T_{\text{torsión}} &= \left[110,25 + \frac{\sqrt{2}}{2} \times 356,67 \right] j - \left[\frac{\sqrt{2}}{2} \times 356,67 \right] i = \\ &= 362,4558j - 252,20 i \end{aligned}$$

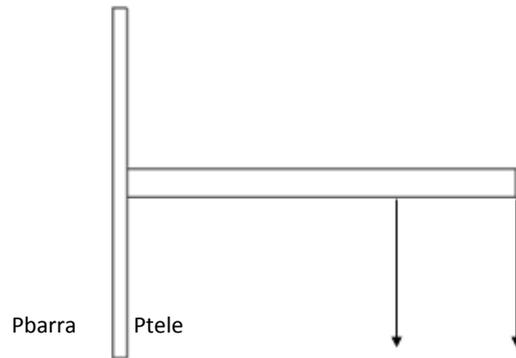
$$T_{\text{total}} = \sqrt{362,4558^2 j + 252,20^2 i} \rightarrow \mathbf{441,567 N} (\text{Tensión de cizalla total})$$

4. Calculamos Tensión axial por Flexión (Cuando ponemos la TV en la posición más alejada las distancias son las mismas que en el caso de torsión por lo tanto el momento sería lo mismo)

Para calcular la Flexión colocamos la TV máxima separada de la pared como se indica en el dibujo

Tensión pura = 0 porque nadie estira hacia fuera y empuja hacia dentro la TV

Obtengo Momento = **171,5Nm** (Calculado apartado dos)



Calculamos aplicando la fórmula:

$$(\text{Axial flexión}) N = \frac{\text{Momento}}{4 \times \text{Distancia centro agujero}} = \frac{171,5}{4 \times 85} = \mathbf{504,41 N}$$

5. Obtenemos Tensión tangencial máxima equivalente.

Aplicamos la fórmula:

$$\sigma_c = \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2} = \sqrt{504,41^2 + 4 \times 441,56^2} \rightarrow \mathbf{1017,0347 N}$$

$$\text{Aplico} \rightarrow \frac{F}{\text{Area}} \rightarrow \frac{1017,0347}{5,22 \times 10^{-5}} \rightarrow \mathbf{19,44 MPa}$$

6. Obtengo coeficiente de seguridad.

Tabla de "Especificaciones y resistencias métricas para pernos de acero" resistencia de prueba (MPa) cojo el peor de la tabla = 225 por si el usuario cambia el tornillo que se da por uno de peor clase.

$$\text{Coeficiente de seguridad } (n_s) = \frac{225}{19,44 MPa} = \mathbf{11,569}$$

7. Por último, obtengo Aplastamiento.

He diseñado un tornillo con una métrica sobredimensionada para asegurar que los esfuerzos son soportados por la pared que podría ser de pladur, ladrillo...

Aplicamos la fórmula:

$$\sigma = \frac{\textit{Tensión cizalla}}{\textit{espesor placa} \times \phi} = \frac{441,56}{0,005 \times 0,00816} = \mathbf{10,82 \text{ MPa}} (\text{Necesita aguantar aplastamiento})$$

12. MONTAJE

En este apartado vamos hablar del proceso de ensamblaje de forma detallada que tiene nuestro artículo, por un lado el ensamblaje de los módulos será por parte de un operario mientras que el ensamblaje de la estantería oculta lo finalizará el usuario final.

- **MONTAJE MÓDULOS**

Primero comentaremos el montaje de los módulos:

1. Primero el operario colocará los mechones en los taladros correspondientes de los costados laterales, centrales y estante central.
2. Después el operario situará en los orificios correspondientes de la tarima, tapa, costados y costados centrales las piezas llamadas cuerpos empotrables mediante presión.
3. El operario situará la tarima hacia arriba y pondrá cola blanca en cada uno de los orificios que quedan libres.
4. Una vez puesta la cola en los orificios de la tarima, colocará primero cada costado lateral.
5. Después colocará el costado central izquierdo.
6. Una vez colocado colocará el estante central.
7. Finalmente colocará el costado central derecho.
8. Una vez estén las piezas colocadas situará el marco en el frente y lo atornillará haciendo pasar cada tornillo a través de cada cuerpo empotrable.
9. Posterior mente el operario colocará cola en la ranura que atraviesa los costados y la tarima y pondrá la trasera.
10. Por último pondrá la tapa del módulo.
11. Una vez montado se hará pasar por la prensa de montaje mediante la cual se le aplicará una fuerza de 600 kg en cada lateral y una fuerza de 700 kg en sentido vertical ambas fuerzas se le aplicará durante 7 segundos.

12. Una vez el módulo sale de la prensa el operario se encargará de atornillar las bisagras y las guías de los cajones en caso del módulo inferior.

Una vez se han realizado todos los pasos el operario tendrá que montar el cajón para continuar con el ensamblaje final del módulo inferior.

- **MONTAJE CAJÓN**

El montaje del cajón seguirá los siguientes pasos:

1. Primero encolaremos el perfil del cajón y el frente del cajón en las zonas correspondientes.
2. Después doblaremos el perfil del cajón obteniendo una forma de U.
3. Una vez doblado introduciremos el fondo del cajón a través de las ranuras inferiores.
4. Finalmente como el perfil ya nos lo suministran con los mechones en sus extremos, solo necesitamos colocar el frente del cajón.
5. Por último una vez montado atornillaremos en los extremos del cajón las guías metálicas.

- **ENSAMBLAJE FINAL**

Una vez montado el cajón ya podemos continuar con el ensamblaje final:

1. Una vez está montado el cajón el operario lo introducirá dentro del módulo, siempre habiendo regulado antes las guías para que los cajones fluyan con suavidad y no choquen entre ellos.
2. Posteriormente atornillará las puertas a las bisagras que anteriormente a atornillado al módulo.
3. Finalmente una vez atornilladas las puertas regulará las bisagras, para que las puertas cierren correctamente y que la junta de la puerta sea homogénea en todo momento.

El montaje del módulo inferior como superior siguen los mismos pasos, la única diferencia es que en el módulo superior no existen cajones por lo que el paso de ensamblaje del cajón y regulación de los cajones no existe.

Para una mejor explicación de los pasos de montaje ir a Anexo: Pasos de ensamblaje de los módulos y cajón.

- **MONTAJE ESTANTERIA**

La parte de la estantería de nuestro mueble irá desmontada, será el usuario final él quien la tenga que montar, esta estantería tendrá un plano de montaje y se indicará cada paso a seguir él, los pasos que tendrá que seguir el usuario para montar la estantería serán los siguientes:

1. Primero se deberá colocar mediante los colgadores de pared el módulo inferior a cierta altura del suelo a un máximo de 10 cm.
2. Una vez fijo a la pared el usuario deberá colocar los mechones de 8x30 en todos los taladros de las piezas: “laterales de estantería” y “pared del mueble”.
3. Cuando estén todos los mechones colocados en las piezas deberá encajar las piezas al módulo inferior.
4. Posteriormente deberá encajar los estantes mediante los mechones de la misma medida a través de los orificios correspondientes.
5. Una vez puestos los estantes deberá atornillarlos mediante los tornillos de 5x20 a cada lateral.
6. Para que no se vea la cabeza de los tornillos deberá colocar un autoadhesivo tapa tornillos en cada uno.
7. Una vez hecho esto se deberá encajar el módulo superior y fijar a la pared mediante los colgadores de pared.

8. Ahora se deberá atornillar a la pared el brazo metálico en el hueco de en medio de la estantería.
9. Finalmente solo quedaría atornillar la pieza “base de tv” y la televisión y ya se podría disfrutar cómodamente mirándola.

13. ASPECTOS DE EMBALAJE

El embalaje es un aspecto muy importante pues va a servir para proteger al producto durante el transporte y va a estar compuesto por los siguientes componentes:

- **Cinta adhesiva de PVC:** La cinta adhesiva es un producto muy utilizado en la industria del embalaje, consiste en una tira alargada recogida en forma de rollo que se utiliza para flejar determinados productos como cajas, palets... La cinta adhesiva de PVC es bastante resistente a la rotura y posee bastante adhesividad, es muy recomendable para cerrados de cajas.

Nosotros la vamos a utilizar para cerrar las cajas y de este modo no puedan abrirse durante el transporte



Ilustración 86. Cinta adhesiva

- **Cantoneras de cartón:** Las cantoneras de cartón son utilizadas para la protección de esquinas y cantos y son idóneas para la protección anti-coques y para poder estabilizar las cargas paletizadas y apiladas.

En nuestro caso serán utilizadas para proteger los cantos tanto en los módulos que van montados y están embalados dentro de sus cajas y para proteger los cantos de las piezas que van desmontadas.

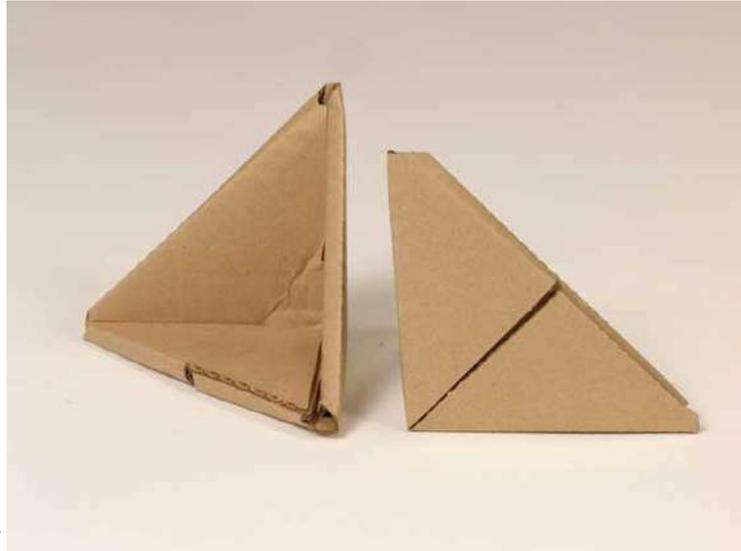


Ilustración 87. Cantoneiras de cartón

- **Celaire:** También llamado espuma de polietileno o FOAM, es un material plástico poroso formado por una agregación de burbujas, muy empleado en el sector del embalaje, sus principales características son las siguientes:
 - Proteger contra las marcas de superficies frágiles.
 - Garantiza la protección ante los posibles impactos y vibraciones provocados durante el transporte de los productos.
 - Se adapta a la forma de sus objetos y facilita su embalaje porque debido a que es flexible.

En nuestro caso va a ser utilizado para recubrir los módulos antes de meterlos en sus cajas correspondientes.



Ilustración 88. Celaire

- **Bolsitas de plástico:** Son bolsitas de polipropileno las cuales irán en cada módulo tanto en el inferior como superior dentro de la caja irá una bolsita en la cual contendrá los tiradores y los colgadores de pared, por otro lado en el paquete en el que va la estantería desmontada en un lado del paquete irá una bolsa pegada la cual contendrá las instrucciones de montaje y los herrajes necesarios para su montaje.
- **Plástico de burbuja:** Es un material plástico flexible y transparente usado generalmente para embalar artículos frágiles está compuesto por láminas de plástico de polietileno unidas entre sí por métodos mecánico-térmicos. Las bolsitas llenas de aire y espaciadas regularmente que sobresalen proporcionan amortiguación a los artículos frágiles, nosotros lo utilizaremos para recubrir todas las piezas que van desmontadas al hacerlas pasar por la embaladora automática creando de este modo un paquete compacto, la capa de burbuja de plástico le da protección frente a los golpes durante el transporte.

Emplearemos plástico de burbuja de 3 capas, está compuesto por 3 láminas de polietileno lo que hace que este tipo de plástico sea más resistente y mejore sus propiedades que el plástico de burbuja simple



Ilustración 89. Plástico de burbujas

- **Film estirable:** Está elaborado en polietileno de tres capas, posee una excelente memoria elástica y se caracteriza por un desenrollado silencioso y de fácil aplicación, va a ser utilizado un film de 23 micras para envolver los paquetes de las piezas desmontadas una vez hayan sido envueltos por burbuja y de este modo obtener un paquete compacto y bien protegido.



Ilustración 90. Film estirable

- **Caja de cartón ondulado:** Es un material formado por dos capas de papel liso y una capa intermedia de papel ondulado. Las cajas de cartón que vamos a utilizar nosotros serán de canal doble las cuales tienen mayor resistencia que consta de tres capas de papel con dos capas intermedias de ondulación.

Vamos a emplear dos cajas cuyas medidas van a ser: 1425 mm de ancho x 440 mm de profundo x 613 mm de alto, cada caja contendrá un módulo que lo protegerá de golpes durante el transporte.

Por otro lado cada caja llevará en una de sus caras externas el logotipo, en la siguiente imagen se puede ver la diferencia entre doble canal y canal sencillo:



Ilustración 91. Caja cartón ondulado

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO	156
2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	156
2.1. Datos técnicos	156
2.1.1. Listado proveedores	157
2.2. Fabricación	158
3. MONTAJE	168
4. CONTROL DE CALIDAD	172
5. MEDIO AMBIENTE	174
6. MANTENIMIENTO	175

1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

En los siguientes apartados se explicarán las condiciones técnicas, económicas, administrativas y legales para que el proyecto pueda materializarse.

2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

2.1. Datos técnicos

Listado de piezas y dimensiones:

Nº	Pieza	Cantidad	Material	Medida
1	Tarima	2	Aglomerado + Melamina	1400x384x19
2	Costado	4	Aglomerado + Melamina	484x384x19
3	Tapa	2	Aglomerado + Melamina	1400x384x19
4	Costado central	4	Aglomerado + Melamina	484x347x19
5	Estante	2	Aglomerado + Melamina	421x347x19
6	Lateral estantería	2	Aglomerado + Melamina	850x166x19
7	Estante oculto	2	Aglomerado + Melamina	1362x140x16
8	Trasera estantería	1	Aglomerado + Melamina	1362x850x14
9	Trasera mueble	2	Aglomerado + Melamina	1366x488x7
10	Puerta	4	Madera de pino	418x396x16
11	Frontera cajón	2	Madera de pino	444x144x16
12	Fondo cajón	2	Dualite	393x333x3
13	Marco	2	DM	1400x516x45
14	Base televisión	1	Aglomerado + Melamina	1400x850x10

Tabla 20. Listado piezas y dimensiones

Componentes comerciales:

Nº	Pieza	Cantidad	Material	Medida
15	Tubillones	80	Madera de haya	Ø 8x30
16	Cuerpo empotrable	32	PVC	20x23x19
17	Tirador	6	Aluminio	
18	Bisagra BT407 K	4	Acero niquelado	80x20x40
19	Guías cajón	2	Aluminio	35x20x5
20	Perfil cajón	2	Aglomerado+PVC	408x340x140
21	Colgador de pared	4	Acero	120x34x10
22	Soporte de pared	4	Acero	130x24x2
23	Tornillo DIN7505A	24	Bricromatado	3x16
24	Tornillo DIN7505A	16	Bricromatado	3,5x16
25	Tornillo DIN7505A	12	Bricromatado	4x20
26	Tornillo DIN7505A	32	Bricromatado	4x30
27	Tornillo DIN7505A	8	Bricromatado	5x35
28	Tornillo DIN933A	6	Bricromatado	4x20
29	Adhesivo tapa tornillos	8	PVC	Ø 13x0,5
30	Mecanismo metálico	1	Acero inoxidable	

Tabla 21. Listado componentes comerciales

2.1.1. Listado proveedores

A continuación, se detallan la lista de todos los proveedores de los componentes y de las materias primas que hemos utilizado:

COMPONENTE	PROVEEDOR	MATERIAL	WEB
Tablero de madera	PiomadeIndustria de Madeiras	Pino	http://www.piomade.com.br/
Tablero de Melamina	Finsa SA	Aglomerado +Melamina	https://www.finsa.com/
Dualite	Lacablex SL	HDF	http://www.lacablex.com/
Moldura	Paperfil SL	MDF	http://www.paperfil.com/
Perfiles cajón	FoldecoDevelopment SL	Aglomerado+PVC	https://foldeco.com/
Cola montaje	Quiadsa SL	acetato de polivinilo	http://www.quiadsa.com/
Cola PUR	Laboratorios RAYT SAU	Polímero de uretano	http://www.rayt.com/
Caja cartón	Cartonajes de Levante SA	Fibra de celulosa virgen	http://www.cartonajeslevante.es/
Burbuja embalaje	PacksaTecnica SL	Polietileno	http://www.packsa.com/
Celaire	PacksaTecnica SL	Polietileno	http://www.packsa.com/
Film estirable	Todo embalajePackagingConsulting SL	Polietileno	http://todo-embalaje.es/
Bolsita de platico	Grupo indesa SA	Polipropileno	https://www.grupoindesa.com/
Cantonerias	Cartonajes Toledo SL	Fibra de celulosa virgen	https://www.ensavestoledo.es/
Cinta adhesiva	Todo embalaje PackagingConsulting SL	PVC	http://todo-embalaje.es/
Cuerpo empotrable	Industrias Auxiliares SAU (Indaux)	PVC	https://www.indaux.com/es
Tubillones	Espimagina Soc. Coop. And.	Haya	https://www.espimagina.com/

Guías concaida	Industrias Auxiliares SAU (Indaux)	Aluminio	https://www.indaux.com/es
Bisagra BT407K	Industrias Auxiliares SAU (Indaux)	Acero niquelado	https://www.indaux.com/es
Tirador	Breydo SL	Aluminio	http://www.herrajesbreydo.com/es/
Tornillos DIN7505A	UnitTornilleria y Mecanizados SL	Bricromatado	http://www.tornilleriaunit.es/
Tornillo Hexagonal DIN933	UnitTornilleria y Mecanizados SL	Bricromatado	http://www.tornilleriaunit.es/
Colgador de pared	Industrias Auxiliares SAU (Indaux)	Acero	https://www.indaux.com/es
Soporte de pared	Industrias Auxiliares SAU (Indaux)	Acero	https://www.indaux.com/es
Mecanismo metálico	Teyfmon SL	Acero	http://www.teyfmon.com/
Adhesivo tapa tornillos	Suministros Sumibryc SL	PVC	http://www.sumybric.es/
Canto para tablero	Cantisa SA	PVC	https://cantisa.es/
Fondo transparente 09ms	Pinturas Monto SA	Poliuretano	https://montopinturas.com/
Laca Acabado Arena DC-20	Barnices Andres SL	Resina de celulosa	https://barnicesandres.com/
Laca Acabado Blanco INT-20	Barnices andres SL	Resina de celulosa	https://barnicesandres.com/

Tabla 22. Listado proveedores

2.2.Fabricación

- **Seccionadora marca: Biesse (Modelo sector SK4)**

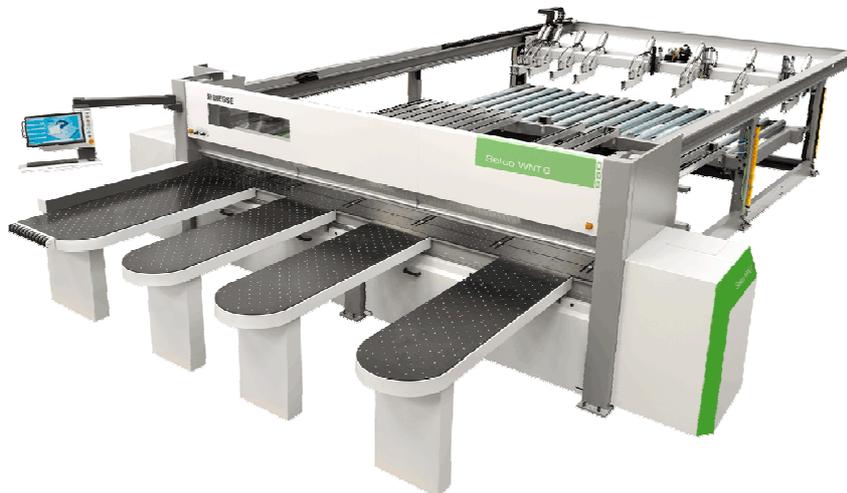


Ilustración 92. Seccionadora Biesse

La seccionadora horizontal es un tipo de máquina de control numérico (CNC) utilizada en el trabajo de la madera que se utiliza para el corte de tableros, permite realizar cortes con gran Velocidad y gran precisión debido a su sistema de avance con Piñón y cremallera, se utiliza para el corte de tableros de aglomerado melamínicos, materiales compuestos, plásticos, madera, etc.

Es una máquina con un gran rendimiento, robusta y veloz la cual satisface las necesidades de calidad y producción de cortes

- **Chapadora de cantos marca: Homag (Modelo edgeteq S-380 profiline)**



Ilustración 93. Chapadora Homag

La chapadora de cantos EDGETEQ S-380 PROFILINE tiene como función encolar cantos con precisión y los repasa a la perfección. Puede utilizartanto cola PUR y airTec si lo desea. El encolador de cantos tiene un avance de hasta 14 m/min y ofrece una productividad óptima para el sector del mueble. Puede automatizar y ampliar su funcionalidad según sus necesidades.

Esta máquina contiene una tecnología multifásica para el mecanizado automático de diferentes espesores, se consigue también de la moderna tecnología de juntas invisibles, apenas requiere tiempo de preparación y le ofrece la máxima comodidad de uso.

Se consiguen chapar espesores de piezas desde 8 a 60 mm y un espesor de canto desde 0,4 a 8 mm.

- **Pantógrafo marca: Biesse (Modelo rover A)**

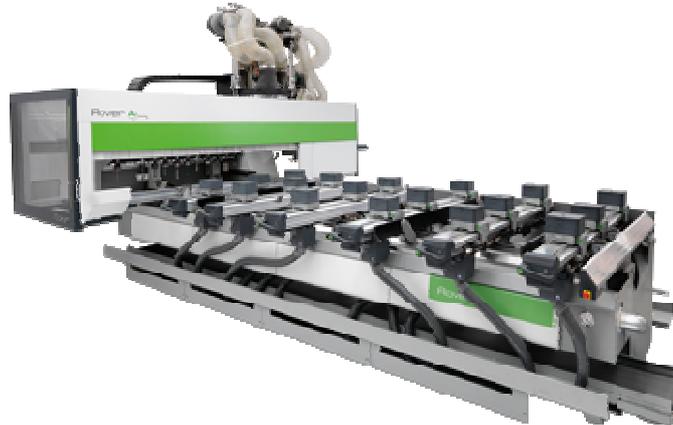


Ilustración 94. Pantógrafo Biesse

Un Pantógrafo CNC (Control Numérico Computarizado) es una máquina la cual valiéndose de un software de computadora puede transferir un patrón de corte a una plancha de material. Consta de una gran mesa de apoyo horizontal donde se colocan las piezas y son sujetas por medio de unas ventosas en posición horizontal mientras una cabeza móvil realiza los cortes y mecanizados a la pieza.

Son mecanismos articulados de corte los cuales tienen varias varillas conectadas que se mueven respecto a un punto fijo.

- **Prensa de montaje marca: Holzmann (Modelo VSTR 3000)**



Ilustración 95. Prensa Holzmann

La prensa de montaje VSTR 3000 está diseñada para el montaje de marcos y paneles, está constituida por una sólida estructura de acero y formada por varios pistones regulables en altura, está formada por perfiles de grandes dimensiones para garantizar una solidez y rigidez y consta de barras anti-torsión, las barras que hacen de guía a los pistones están compuesta por rodamientos de bolas dobles para garantizar un movimiento fácil y rápido.

Los cilindros de presión laterales actúan directamente sobre el marco y de esta forma evitan los desajustes de las placas de apriete, el posicionado de los elementos de presión lateral a lo largo de las traviesas se efectúan de manera rápida y sencilla actuando sobre sus palancas de bloqueo.

- **Prensa hidráulica semiatomática marca: ramarch (modelomekan)**



Ilustración 96. Prensa Ramarch

La Mekan de Ramarch es una prensa hidráulica semiautomática para el montaje de muebles de madera, equipada con un P.L.C. que coordina las operaciones de carga y descarga del mueble con el ciclo de trabajo de la prensa.

Como características funcionales destaca una plataforma horizontal motorizada, con 3 grupos verticales de prensos, con 2 cilindros hidráulicos cada uno. También cuenta con una columna central desplazable mediante un sistema electro neumático de anclaje para regular la longitud de apriete, y con 2 grupos horizontales de prensos, con 2 cilindros hidráulicos cada uno.

Apropiada para altas producciones con gran variedad de medidas, la máquina, que posee unos sensores ópticos para la lectura automática de la longitud y la altura del mueble, incorpora una pantalla táctil que permite crear una base de datos con los parámetros de control de los muebles a prensar.

- **Embaladora orbital automática marca: cmb (modelo coolpack)**



Ilustración 97. Embaladora CMB

Este sistema de embalaje combina tanto la burbuja con el film estirable, con lo que se obtiene una elevada protección. Este sistema es el idóneo para el embalaje de todo mueble en kit. Este sistema está compuesto por varios elementos: una mesa de entrada, una mesa intermedia y una corona giratoria con el sistema de transporte integral y, por último, una mesa de salida.

El ciclo de embalado se realiza en varios procesos:

- Primero crea una bolsa de burbuja generalmente la cual deja en su interior el producto a embalar.
- En el segundo proceso, esta bolsa se envuelve mediante film dejando el producto a embalar perfectamente protegido del exterior.

Se deposita el producto centrado sobre la mesa transportadora de entrada y el proceso de embalaje se inicia automáticamente. En la siguiente imagen, se puede ver de manera gráfica el proceso de embalado y el funcionamiento de la máquina.

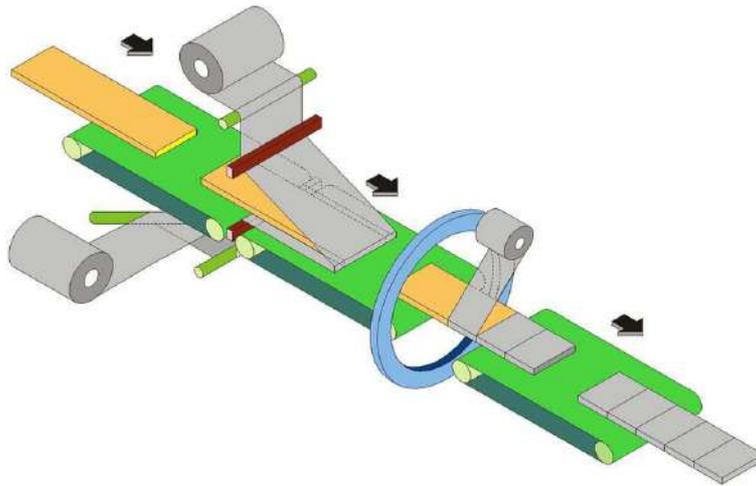


Ilustración 98. Proceso embalado

Esta máquina tiene una serie de beneficios:

- Es un sistema de embalar que combina la burbuja con el film estirable, obteniendo una elevada protección.
- Tiene la capacidad de aceptar formatos de tamaños variados para embalar.
- La puesta en funcionamiento es muy fácil, ya que, no se necesita una fuente calorífica.

- **Herramientas utilizadas**

A continuación, vamos a hablar de las herramientas esenciales que hemos utilizado para la fabricación de nuestro producto.

- **PISTOLA AEROGRÁFICA**

La pistola aerográfica es una herramienta muy útil la cual facilita mucho el trabajo, esta herramienta utiliza el aire comprimido para atomizar pintura y aplicarla sobre una superficie.

Existen tres características regulables en una pistola aerográfica: longitud del abanico, caudal y presión de entrada.

-

- **Longitud del abanico:** Generalmente se debe trabajar con la máxima longitud del mismo, por lo que este regulador debería estar abierto al máximo.
- **Caudal:** El caudal es la cantidad de pintura que permitimos por la pistola, el caudal va a depender del ritmo que aplicamos la pintura
- **Presión de entrada:** La presión de entrada es la fuerza por la cual permitimos al aire comprimido circular la pistola.

La pistola aerográfica debe mantenerse a una distancia constante cuando se esté utilizando, esta distancia tiene que ser aproximadamente 15cm del objeto a pintar. La pistola ha de estar siempre en movimiento mientras está proyectando pintura debe trazar ráfagas, paralelas entre sí, en ambos sentidos empezando por la parte superior del objeto y terminando por la inferior.

Esta herramienta la vamos a emplear para la aplicación tanto de fondo como de la laca de acabado en las puertas, frentes de los cajones y el marco de los módulos.



Ilustración 99. Pistola aerográfica

- **LIJADORA ORBITAL**

La lijadora orbital es una herramienta motorizada portátil que funciona en un sentido de giro aleatorio, que sirven para lijar, pulir o alisar una determinada superficie. La característica más importante de estas lijadoras es el movimiento orbital este impide que la herramienta pueda dejar marcas circulares.

Esta herramienta va a ser utilizada para lijar previamente todas las superficies las cuales van a ser pintadas posteriormente (puertas, frentes cajones y marcos) y de este modo conseguir una superficie lisa y suave que una vez se le aplique la capa de pintura no tengan imperfecciones.



Ilustración 100. Lijadora orbital

- **DESTORNILLADOR ELÉCTRICO**

Un destornillador es una herramienta la cual se emplea para aflojar y apretar tornillos, la diferencia del eléctrico al manual es que el eléctrico función a través de una batería o por medio de un cable conectado a la electricidad, tiene la ventaja frente al manual la ganancia de tiempo.

Por otro lado, con el destornillador eléctrico nos garantizamos que todos los tornillos sean aplicados con la misma presión, lo utilizaremos en el proceso de montaje de los módulos pues el operario lo empleará para apretar cada tornillo.



Ilustración 101. Destornillador eléctrico

3. MONTAJE

A continuación vamos a describir mediante imágenes los pasos de montaje de cada pieza, tanto del módulo superior, inferior como del cajón y de la estantería.

- **PASOS MONTAJE CAJÓN**

1. Encolamos el perfil del cajón en las zonas correspondientes.
2. Doblamos el perfil del cajón en forma de U.
3. Una vez doblado introducimos el fondo del cajón a través de las ranuras inferiores.
4. Encolamos y colocamos el frente del cajón.
5. Atornillamos las guías en los extremos inferiores del cajón.

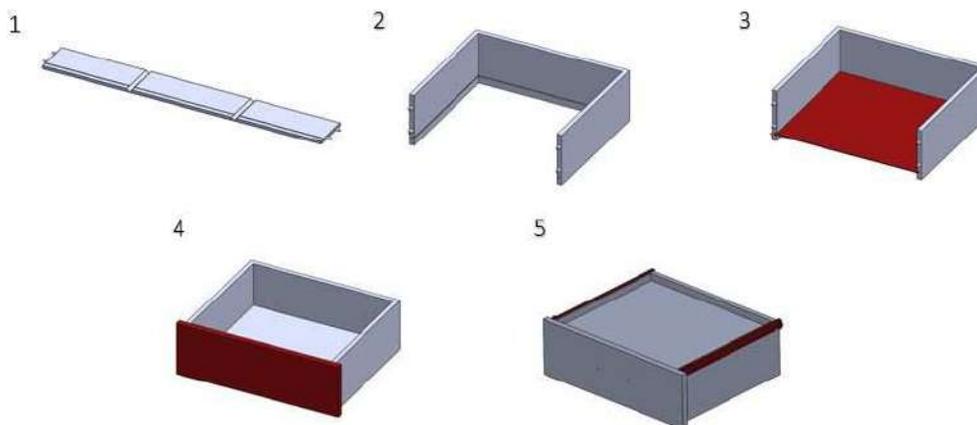


Ilustración 102. Montaje cajón

- **PASOS MONTAJE MODULO INFERIOR**

1. Se sitúa la tarima hacia arriba.
2. Se colocan los costados laterales.
3. Posteriormente se coloca el costado central izquierdo.
4. Después se colocará el estante central.
5. Se colocará el costado central derecho.
6. Una vez las piezas estén colocadas, se colocará el marco en el frente y se atornillará.
7. Posteriormente pondrá la trasera del módulo.
8. Por último pondrá la tapa del módulo.
9. Una vez esté el armazón atornillará las guías al módulo.
10. Después introducirá el cajón dentro del módulo y lo regulará.
11. Y por último se colocará las puertas y se regularán las bisagras para que no rocen.

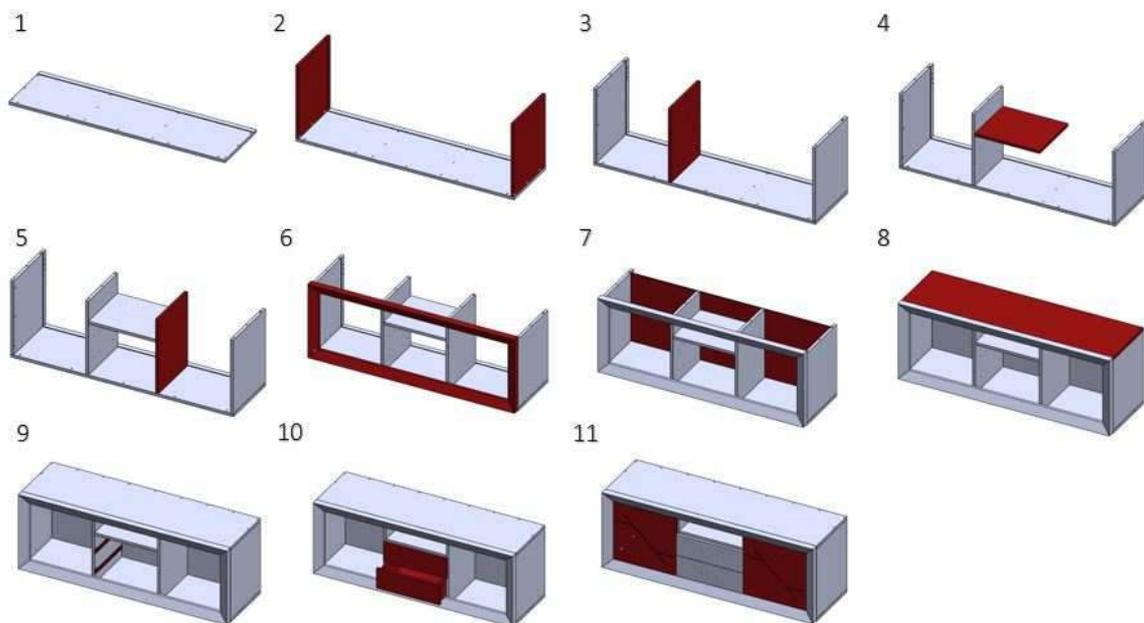


Ilustración 103. Montaje módulo inferior

- **PASOS MONTAJE MODULO SUPERIOR**

1. Se sitúa la tarima hacia arriba.
2. Se colocan los costados laterales.
3. Posteriormente se coloca el costado central izquierdo.
4. Después se colocará el estante central.
5. Se colocará el costado central derecho.
6. Una vez las piezas estén colocadas, se colocará el marco en el frente y se atornillará.
7. Posteriormente pondrá la trasera del módulo.
8. Por último pondrá la tapa del módulo.
9. Y finalmente colocará las puertas y regulará las bisagras para que no rocen.

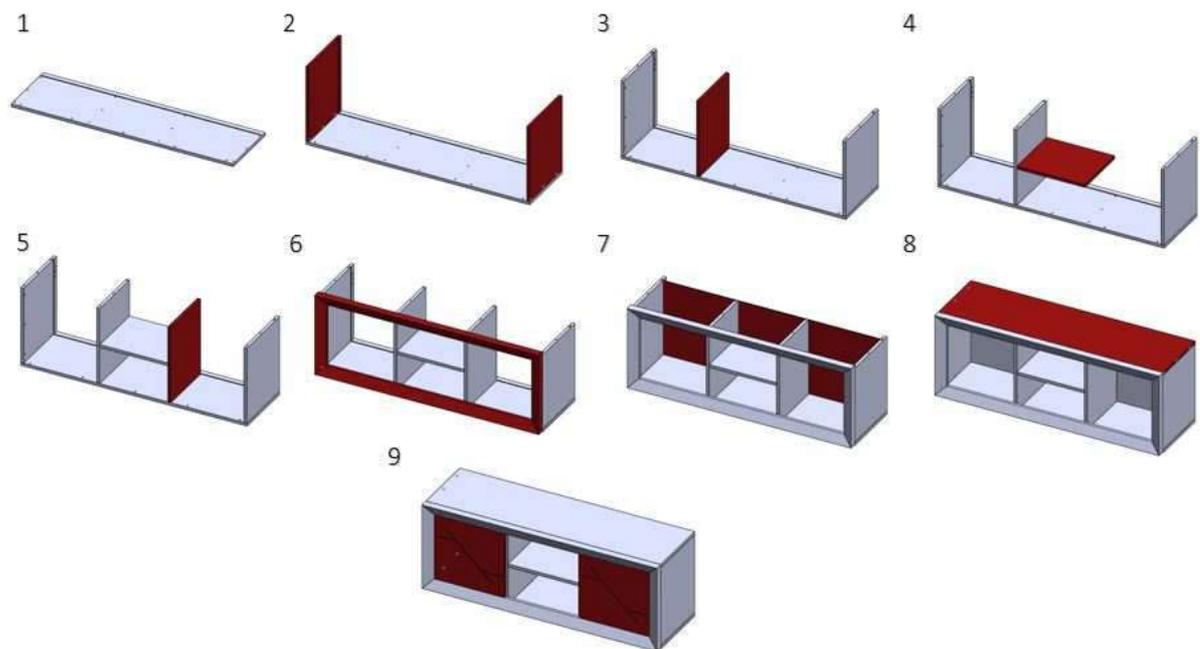
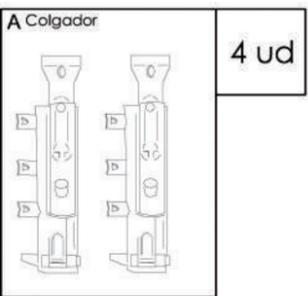


Ilustración 104. Montaje módulo superior

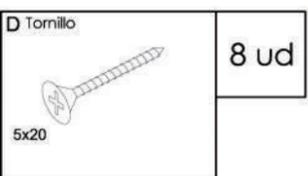
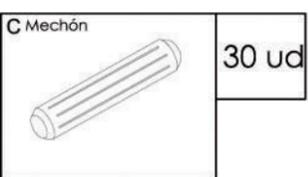
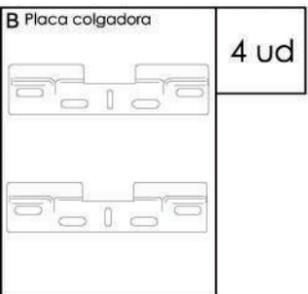
- **PLANO MONTAJE MUEBLE**

En la siguiente imagen se puede ver las instrucciones de montaje que le llegaría al usuario para poder montar el mueble.

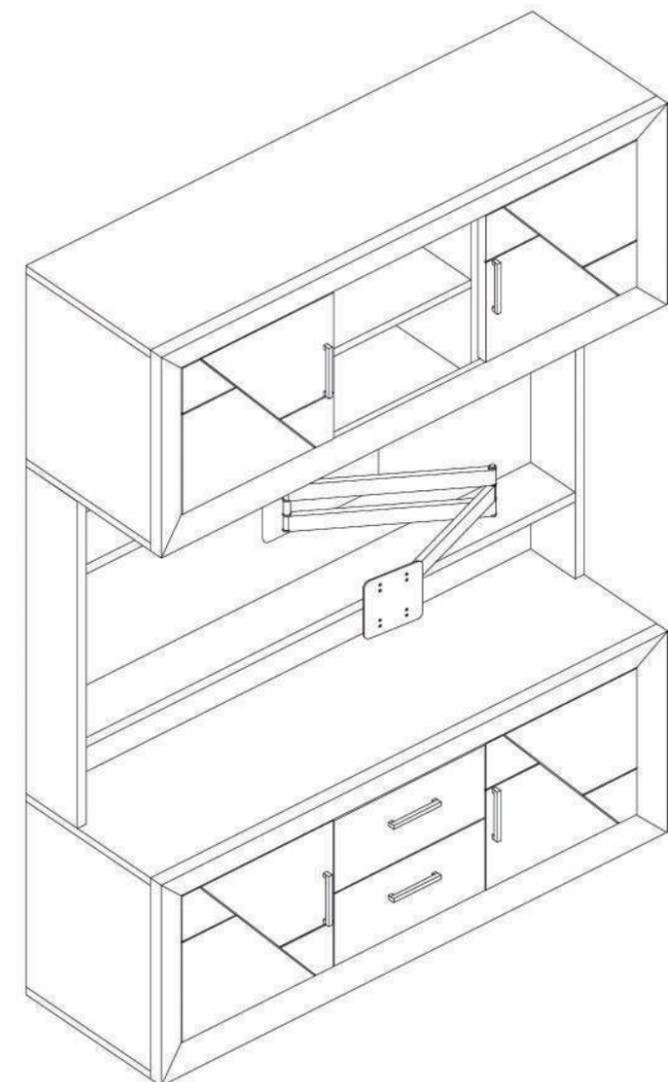
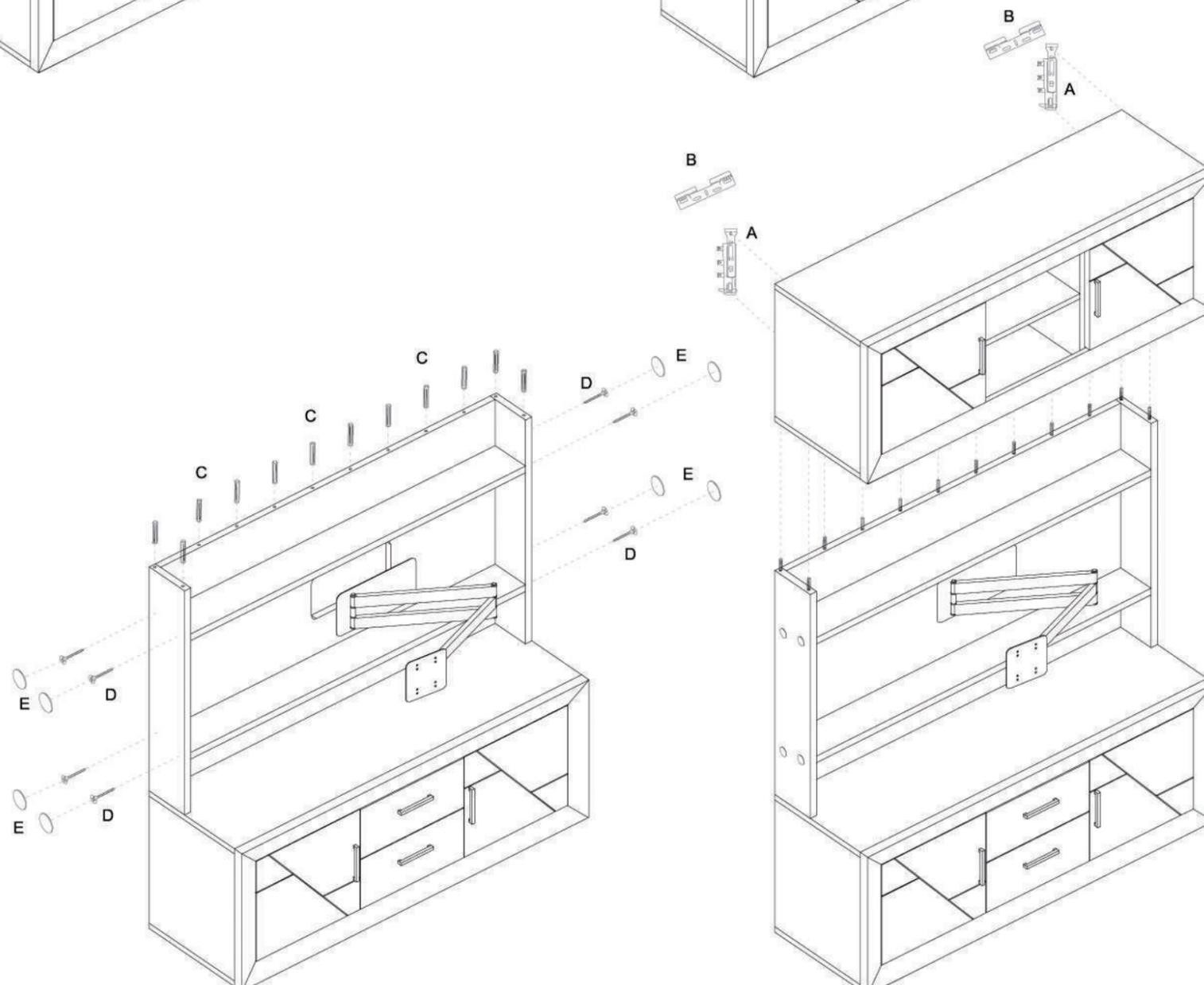
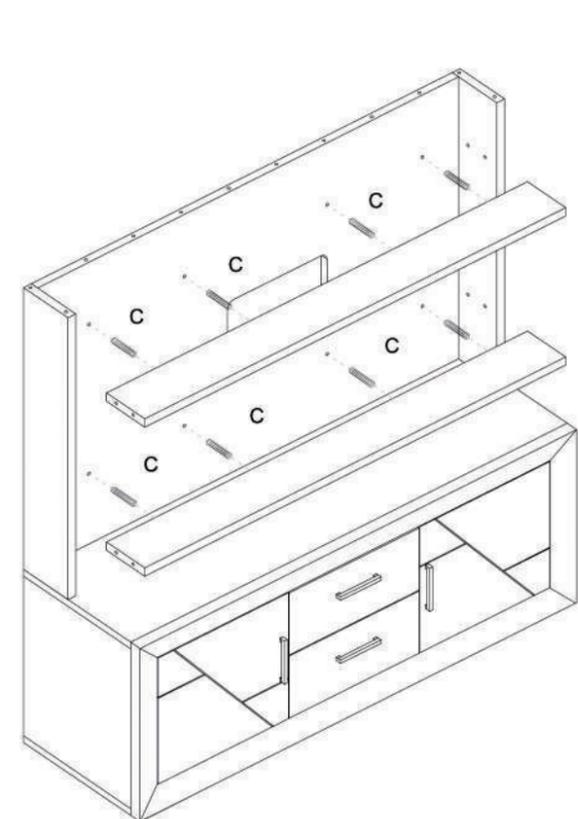
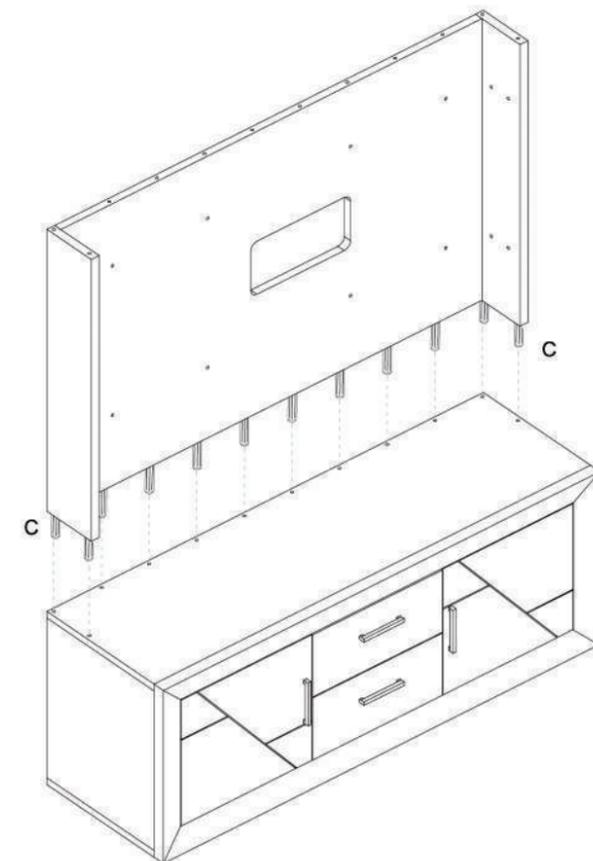
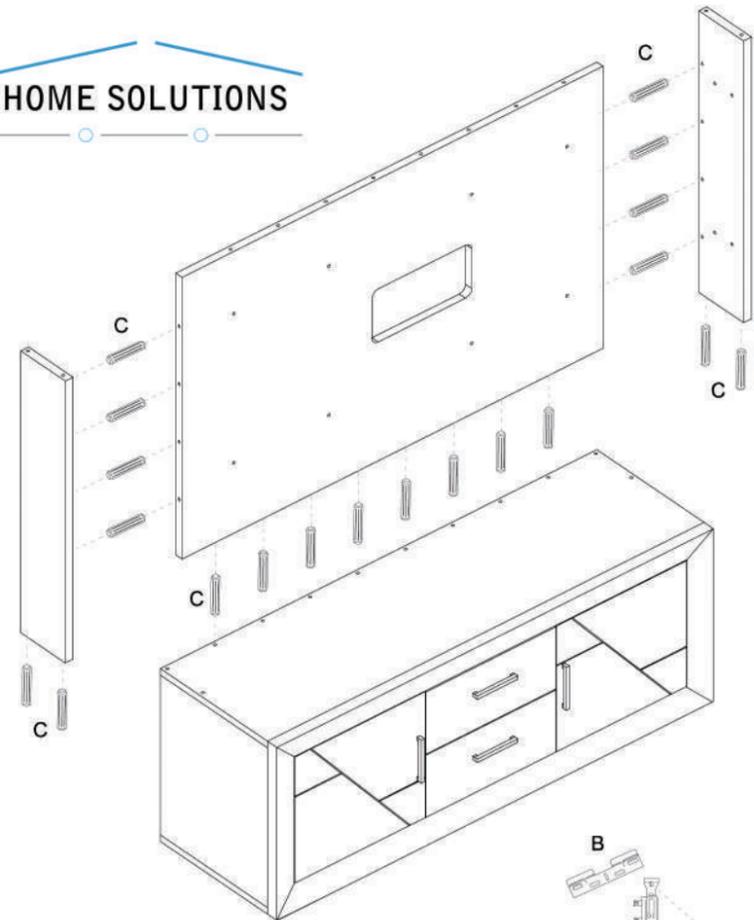
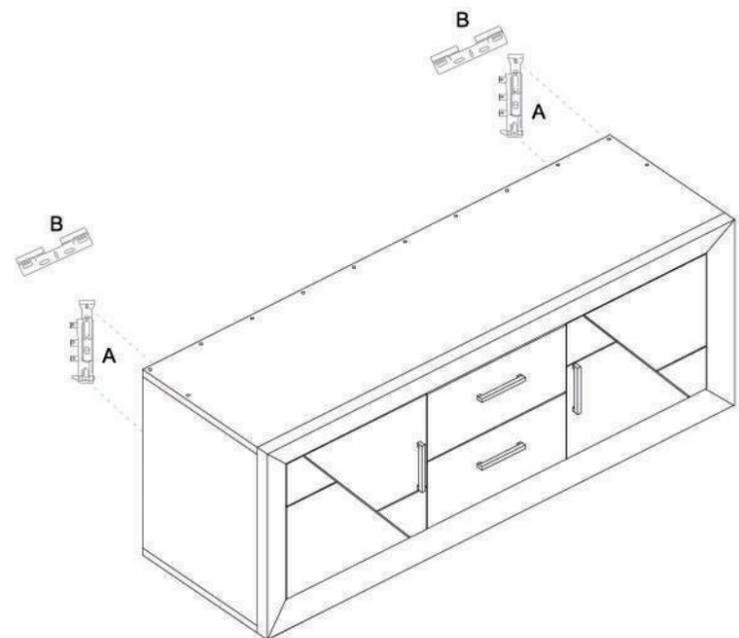
MUEBLE TELEVISIÓN



**** Colgar a una distancia máxima del suelo de 10 cm.**



HOME SOLUTIONS



4. CONTROL DE CALIDAD

Es fundamental como requisito de diseño el control de los requisitos de calidad en la fabricación de un producto, con el fin de ofrecer garantía de seguridad al usuario. El primer control que se realiza a lo largo de este proyecto es sobre la materia prima:

- Características del material: Dentro de los criterios a evaluar se contemplaron en la madera, MDF y tableros los siguientes rasgos: el tamaño, los nudos, deformaciones de la fibra, así como las características estructurales como resistencia, dureza, durabilidad. Es fundamental que no se admiten materiales que tengan signos de descomposición que se identifican en las líneas, betas o zonas pequeñas.
- Registro y control de proveedores: Para garantizar la calidad del producto final, es fundamental conocer la procedencia de los materiales donde se establece si son nacionales o internacionales, así mismo, en la búsqueda del proveedor se establecen requisitos de compra.
- Clasificación de defectos: Se contempla un orden de importancia en las especificaciones donde se deben identificar defectos importantes y defectos menores.

El segundo punto de evaluación consiste en la comprobación de ciertos rasgos de calidad en el proceso de fabricación que detecte los posibles defectos:

- Cortes. Se revisan los cortes respectivos que se encuentren lisos, libres de escoriación, que tengan superficie limpia, es decir, que no tengan deformaciones.
- Montaje. Se contempla como parámetro los adhesivos, donde las uniones deben estar ajustadas antes de aplicar el pegante respectivo. De igual forma, se contempla la revisión de las herramientas y maquinaria que se utiliza en la fabricación, dado que una falla generaría forzar las uniones que son las que generan un valor agregado.

- Pruebas aleatorias: Se han definido puntos específicos a evaluar en el mueble que permiten tomar las medidas correctivas, dentro de este tipo se encuentran el movimiento del televisor, revisión de los soportes y uniones. Adicionalmente, los acabados donde se tenga la misma tonalidad, no existan arrugas, y armonía con el espacio.
- Ensayo del resultado final: Se realizan pruebas que simulan condiciones de uso reales como resistencia de carga del televisor, ensayo de los estantes, cumplimiento del requisito fundamental que es la visibilidad completa, y ensayo del acabado final.

Cabe destacar que adicional a los puntos descritos anteriormente y para asegurar el cumplimiento de calidad se aplicó la siguiente normativa:

- UNE-EN 460:1995. Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera.
- UNE-EN 789:2006. Estructura de madera. Métodos de ensayo.
- UNE-EN 11019-5. Métodos de ensayo en los acabados de muebles de madera.

5. MEDIO AMBIENTE

En este proyecto se ha contemplado la conservación del medio ambiente con el uso de los materiales del mueble de TV a desarrollar. Es por ello, que opuesto al juicio que se puede tener sobre la utilización de madera en la fabricación de muebles sobre la preservación del medio ambiente, este es sostenible y amigable con la naturaleza. Por lo anterior, se puede decir que la mayoría de industrias están utilizando cada día más este material en la edificación de inmuebles, y en construcción de diferentes objetos.

Se puede establecer específicamente que el pino (uno de los principales elementos en el diseño del mueble de TV) es un tipo de madera abundante en la naturaleza, y para este proyecto se buscan proveedores que aseguren sostenibilidad en el cultivo en Suramérica que es nuestra elección. Por lo anterior, parte de nuestra exigencia en la consecución de proveedores es asegurar que mientras se reforeste se generen nuevos árboles y aprovechamiento forestal con el fin de contribuir a la absorción de los gases de efecto invernadero como el CO₂.

Por otra parte, como nuevamente se recalca la adquisición será desde Suramérica, por lo que influye el transporte de materiales hasta el centro de trabajo, esto puede generar una fuente de impacto ambiental, por lo que la negociación a contemplar incluye que todos los proveedores manejen un programa de aseguramiento de contribución con el medio ambiente.

En este sentido, no solo se ha contemplado una elección correcta de proveedores, sino también de materiales y el empleo de equipos para la fabricación, que puedan ser fundamentales en el rendimiento de la materia prima, y, en consecuencia, en la minimización que se promueve.

6. MANTENIMIENTO (CONDICIONES DE USO)

En este apartado vamos a exponer los aspectos a tener en cuenta para la utilización y el mantenimiento del producto para que de este modo su durabilidad sea la mayor posible.

En cuanto al mantenimiento es recomendable engrasar las juntas del brazo metálico una vez cada dos meses para que de este modo evitar la oxidación y que el movimiento del mecanismo fluya correctamente y con facilidad.

Por otro lado cuando no se esté viendo la televisión se recomienda ponerla siempre en posición de origen para evitar que los tornillos estén sometidos todo el rato a esfuerzos críticos

En cuanto a la limpieza del producto deben evitarse productos abrasivos, con un simple paño húmedo basta para limpiar.

PRESUPUESTO

ÍNDICE PRESUPUESTOS

1. INTRODUCCIÓN	179
2. COSTE DE PIEZAS	179
2.1. Diseñadas	179
2.2. Compra	182
2.3. Otros elementos	182
3. COSTE DE FABRICACIÓN	183
4. COSTES DIRECTOS	184
5. COSTES INDIRECTOS	184
6. PRECIO DE VENTA AL PÚBLICO (PVP)	184
7. CONCLUSIONES	185

1. INTRODUCCIÓN

En el siguiente apartado vamos a obtener los costes de nuestro producto, contando tanto con los costes directos como indirectos, obteniendo de este modo la viabilidad de nuestro proyecto y saber así si va a ser competitivo en cuanto a precio en el mercado.

2. COSTES DE PIEZAS

2.1. Diseñadas

En la siguiente tabla se muestra el precio de la materia prima a partir de esto obtendremos el precio de cada pieza fabricada:

MATERIAL	PRECIO
Tablero Madera de Pino	520 €/m ²
MDF	4,1 €/ m ²
Tablero de Aglomerado + Melamina de 16 mm	3,4 €/ m ²
Tablero de Aglomerado + Melamina de 19 mm	3,7 €/ m ²
Tablero de Aglomerado + Melamina de 14 mm	3 €/ m ²
Tablero de Aglomerado + Melamina de 7 mm	2,6€/ m ²
Tablex	1,46 €/ m ²
Canto PVC	0,874 €/ ml
Fondo transparente 09MS	1,2 €/l
Acabado Laca Arena DC-20	4 €/l
Acabado Laca Blanca INT-20	3,5 €/l

Tabla presupuestos 1

En la siguiente tabla se muestra el precio unitario de cada pieza fabricada según la materia prima utilizada.

PIEZA	CANT.(u nd.)	MATERIAL	MEDIDA (mm)	SUPER (m ²)	V (m ²)	PRECIO (€)
Tarima	2	Aglomerado + Melamina	1400x384x19	0,5376	0,0102144	1,98
Costado	4	Aglomerado + Melamina	484x384x19	0,185856	0,00353126	0,68
Tapa	2	Aglomerado + Melamina	1400x384x19	0,5376	0,0102144	1,98
Costado central	4	Aglomerado + Melamina	484x347x19	0,167948	0,00319101	0,62

Estante	2	Aglomerado + Melamina	421x347x19	0,146087	0,00277565	0,54
Lateral estantería	2	Aglomerado + Melamina	850x166x19	0,1411	0,0026809	0,52
Estante oculto	2	Aglomerado + Melamina	1362x140x16	0,19068	0,00305088	0,64
Trasera estantería	1	Aglomerado + Melamina	1362x850x14	1,1577	0,0162078	3,47
Trasera mueble	2	Aglomerado + Melamina	1366x488x7	0,666608	0,00466626	1,73
Puerta	4	Madera de pino	418x396x16	0,165528	0,00264845	1,37
Frontera cajón	2	Madera de pino	444x144x16	0,063936	0,00102298	0,53
Fondo cajón	2	Tablex	393x333x3	0,130869	0,00039261	0,19
Marco	2	DM	1400x516x35	0,7224	0,032508	7,22
Base televisión	1	Aglomerado + Melamina	1400x850x7	1,19	0,0119	3,09

Tabla presupuestos 2

Varias de las piezas de nuestro producto están fabricadas en Aglomerado + Melamina blanca, algunas de estas piezas irán chapadas por algunos de sus cantos, en la siguiente tabla vamos a calcular el coste de canto de PVC por cada pieza que se va chapada:

PIEZA	DIM. (mm)	Nº CANTOS CHAPADOS	ML DE CANTO EMPLEADO	PRECIO (€)
Tarima	1400x384	2 largos y 2 cortos	3,568	3,11
Costado	484x384	2 largos y 1 corto	0,968	0,84
Tapa	1400x384	2 largos y 2 cortos	3,568	3,11
Costado central	484x347	1 largos	0,484	0,42
Estante	421x347	1 largo	0,421	0,36
Lateral estantería	850x166	2 largos	1,7	1,48
Estante oculto	1362x140	1 largo	2,724	2,38
Base televisión	1400x850	2 largos y 1 corto	4,5	3,93

Tabla presupuestos 3

Por último, en la siguiente tabla se muestra el precio unitario de las piezas que van pintadas:

PIEZA	CANT. FONDO	CANT. LACA ACABADO	PRECIO (€)
Puerta	0,2	0,3	1,44
Frontera	0,1	0,2	0,92
Moldura	0,2	0,3	1,29

Tabla presupuestos 4

Una vez obtenido el precio unitario de cada pieza diseñada, realizaremos una tabla con los precios totales según las cantidades de cada pieza.

PIEZA	CANT. (und.)	PRECIO MATERIAL (€)	PRECIO CANTO PVC (€)	PRECIO PINTURA (€)	PRECIO UNIT. (€)	PRECIO TOTAL (€)
Tarima	2	1,98	3,11	-	5,09	10,18
Costado	4	0,68	0,84	-	1,52	6,08
Tapa	2	1,98	3,11	-	5,09	10,18
Costado central	4	0,62	0,42	-	1,04	4,16
Estante	2	0,54	0,36	-	0,9	1,8
Lateral estantería	2	0,52	1,48	-	2	4
Estante oculto	2	0,64	2,38	-	3,02	6,04
Trasera estantería	1	3,47	-	-	3,47	3,47
Trasera mueble	2	1,73	-	-	1,73	3,46
Puerta	4	1,37	-	1,44	2,81	11,24
Frontera cajón	2	0,53	-	0,92	1,45	2,9
Fondo cajón	2	0,19	-	-	0,19	0,38
Marco	1	7,22	-	1,29	8,51	8,51
Base televisión	1	3,09	3,93	-	7,02	7,02
TOTAL =	79,42 €					

Tabla presupuestos 5

2.2. Compra

En la siguiente tabla se muestra todos los precios y cantidades de las piezas que han sido adquiridas.

PIEZA	CANT. (und.)	PRECIO UNITARIO (€)	PRECIO TOTAL (€)
Tubillones	80	0,042	3,36
Cuerpo empotrable	32	0,1	3,2
Tirador	6	0,93	5,58
Bisagra BT407 K	4	0,6	2,4
Guías cajón	2	0,25	0,5
Perfil cajón	2	1,01	2,02
Colgador de pared	4	2,1	8,4
Soporte de pared	4	0,95	3,8
Tornillo DIN7505A 3x16	24	0,0023	0,552
Tornillo DIN7505A 3,5x16	16	0,0027	0,0432
Tornillo DIN7505A 4x20	12	0,055	0,66
Tornillo DIN7505A 4x30	32	0,059	1,888
Tornillo DIN7505A 5x35	8	0,065	0,52
Tornillo DIN933A 4x20	6	0,060	0,36
Adhesivo tapa tornillos	8	0,07	0,56
Mecanismo metálico	1	23,79	23,79
TOTAL =	57,63 €		

Tabla presupuestos 6

2.3. Otros elementos

Ahora mostraremos las cantidades y precios de los elementos utilizados para el embalaje así como otros elementos utilizados en el montaje y fabricación.

ELEMENTO	CANT.	PRECIO	PRECIO TOTAL (€)
Cola blanca montaje	0,2 l	0,25 €/l.	0,05
Cola PUR	0,3 l	2,5 €/l.	0,75
Cinta adhesiva	1 m	0,79 €/30m.	0,026
Burbuja embalaje	1,5 m	45 €/50m.	1,35
Celaire	3 m	20 €/50m.	1,2
Film	4 m	1,3 €/70m.	0,074
Cantenera	8und.	0,2 €/und.	1,6
Caja	2und.	2,72 €/und.	5,44
Bolsita de plástico	1und.	0,04 €/und.	0,04
TOTAL =	10,53 €		

Tabla presupuestos 7

3. COSTE DE FABRICACIÓN

Vamos a determinar los costes de fabricación, para ello necesitamos saber tanto el tiempo de cada operación así como el coste de mano de obra del operario. El coste medio de un operario en España es de 8,6 € la hora, se ha extraído de varias encuestas de Eurostat, pero en nuestro proyecto redondearemos a 9 € la hora el coste de cada operario.

OPERACIÓN	COSTE OPERARIO (€/h)	TIEMPO OPERACIÓN (h)	COSTE TOTAL(€)
Corte piezas de madera	9	0,16	1,44
Corte piezas de Aglomerado	9	0,5	4,5
Mecanizado piezas madera	9	0,33	2,97
Chapado piezas Aglomerado	9	0,66	5,94
Mecanizado piezas Aglomerado	9	0,5	4,5
Montaje Marco	9	0,08	0,72
Pintado y acabado piezas de madera	9	0,16	1,44
Pintado y acabado marco	9	0,08	0,72
Ensamblaje módulos	9	0,25	2,25
Embalaje módulos	9	0,16	1,44
Embalaje estantería	9	0,1	0,9
TOTAL =	26,82 €		

Tabla presupuestos 8

4. COSTES DIRECTOS

Una vez calculados los costes de materiales, como de fabricación y de los elementos de compra podemos obtener los costes directos.

COSTE	COSTE UNITARIO (€)
Coste piezas diseñadas	79,42
Coste piezas de compra	57,63
Coste otros elementos	10,53
Coste de fabricación	26,82
COSTES DIRECTOS	177,4 €

Tabla presupuestos 9

5. COSTES INDIRECTOS

Vamos considerar que nuestros costes indirectos serán un 15% de los costes directos.

COSTE	COSTE TOTAL (€)
Coste directos	177,4
Coste indirectos (10 %)	17,74
COSTE TOTAL	195,48 €

Tabla presupuestos 10

6. PRECIO DE VENTA AL PÚBLICO (PVP)

Por último, vamos a calcular el precio de venta una vez hemos calculado el coste del producto, la venta de nuestro producto va a ser directa y hemos considerado unos beneficios de un 40 % sobre el coste y por otro lado consideraremos el 21% de IVA.

COSTE	COSTE TOTAL (€)
Coste producto	195,48
Beneficio 40 %	78,192
IVA 21%	57,47
PVP	331,42 €

Tabla presupuestos 11

7. CONCLUSIONES

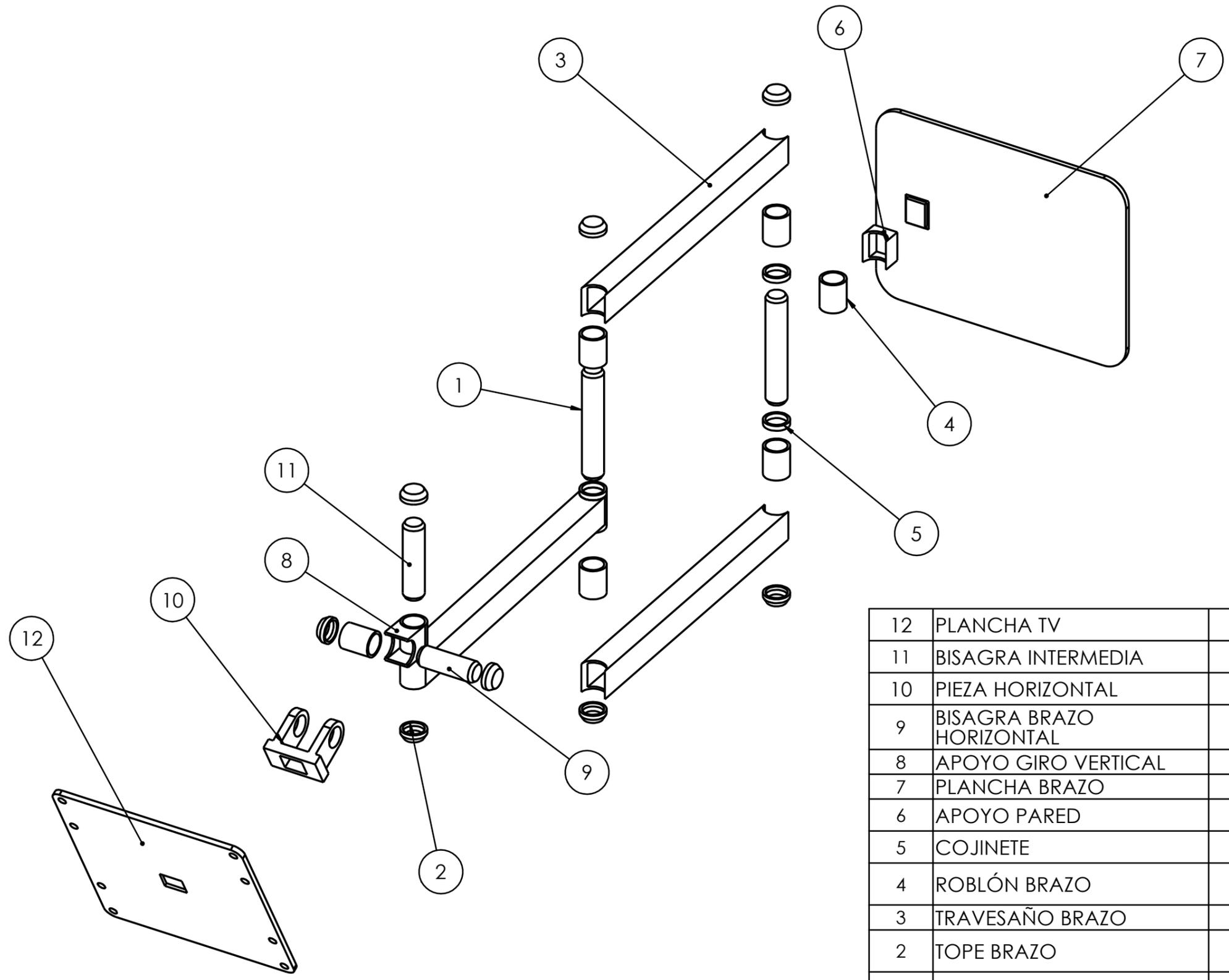
Una vez obtenido todos los costes podemos confirmar la viabilidad de nuestro proyecto, en el que el coste total del producto considerando un 15% de costes indirectos asciende a 195,48 €, hemos considerado obtener unos beneficios de un 40% por lo que en cada venta estamos obteniendo unas ganancias de 78,192€, a este precio hay que añadirle el IVA lo que corresponde a una subida de un 21 % por lo que el precio de venta al público es de 331,42€.

Este precio se encuentra dentro del rango de precios de la competencia que iba desde los 300 € hasta los 600 €, podemos decir que nuestro producto va a ser competitivo en el mercado.

PLANOS

ÍNDICE PLANOS

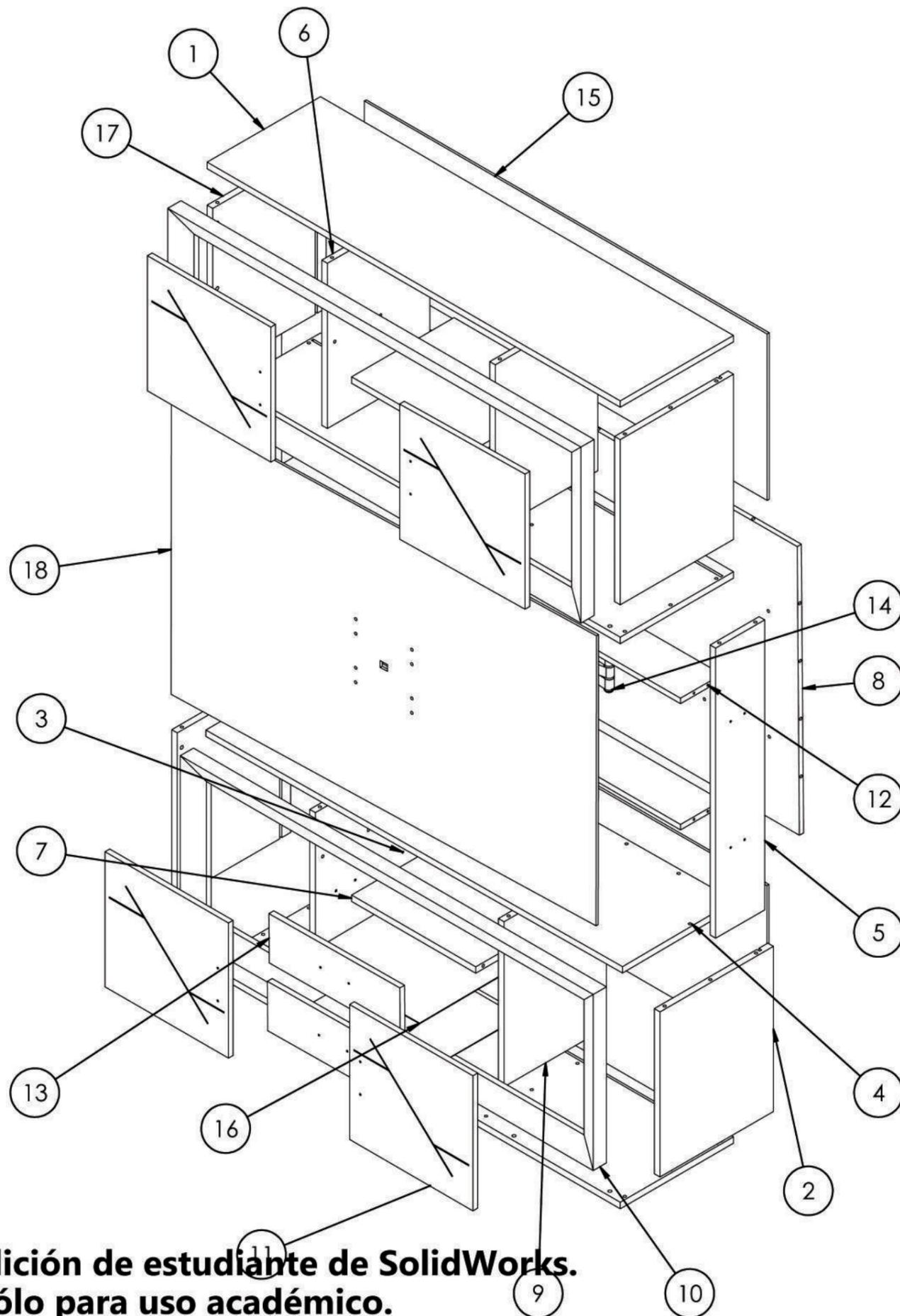
1. CONJUNTO BRAZO METÁLICO	189
2. CONJUNTO MUEBLE	190
2.1. Tarima baja / Tapa alta	
2.2. Costado derecho	
2.3. Costado central bajo izquierdo	
2.4. Lateral estantería	
2.5. Costado central	
2.6. Estante	
2.7. Pared del mueble	
2.8. Costado central bajo derecho	
2.9. Moldura marco	
2.10. Puerta	
2.11. Estante oculto	
2.12. Frontera cajón	
2.13. Trasera mueble	
2.14. Fondo cajón	
2.15. Costado izquierdo	
2.16. Base televisión	



12	PLANCHA TV	ACERO INOXIDABLE	1
11	BISAGRA INTERMEDIA	ACERO INOXIDABLE	1
10	PIEZA HORIZONTAL	ACERO INOXIDABLE	1
9	BISAGRA BRAZO HORIZONTAL	ACERO INOXIDABLE	1
8	APOYO GIRO VERTICAL	ACERO INOXIDABLE	1
7	PLANCHA BRAZO	ACERO INOXIDABLE	1
6	APOYO PARED	ACERO INOXIDABLE	1
5	COJINETE	ACERO INOXIDABLE	6
4	ROBLÓN BRAZO	ACERO INOXIDABLE	9
3	TRAVESAÑO BRAZO	ACERO INOXIDABLE	3
2	TOPE BRAZO	ACERO INOXIDABLE	8
1	BISAGRA BRAZO	ACERO INOXIDABLE	2
Nº	N.º DE PIEZA	MATERIAL	CANTIDAD

Observaciones:	Conjunto brazo metálico		Plano nº: 1
			Hoja nº: 1
Escala 1:4	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología de Júcar	Creado: Joaquín Fuertes
			Comprobado: Miquel M ^a Gomez
			Fecha: 14/09/2019

Licencia educacional de SolidWorks
Sólo para uso académico



18	BASE TV	AGLOMERADO + MELAMINA	1
17	COSTADO IZQUIERDO	AGLOMERADO + MELAMINA	2
16	FONDO CAJON	TABLEX	2
15	TRASERA MUEBLE	AGLOMERADO + MELAMINA	2
14	BRAZO METALICO HERRAJE	ACERO	1
13	FRONTERA MESA TV	MADERA DE PINO	2
12	ESTANTE OCULTO	AGLOMERADO + MELAMINA	2
11	PUERTA	MADERA DE PINO	4
10	MOLDURA MARCO	MDF	2
9	COS.CENTRAL ABAJO DER	AGLOMERADO + MELAMINA	1
8	PARED DEL MUEBLE	AGLOMERADO + MELAMINA	1
7	ESTANTE	AGLOMERADO + MELAMINA	2
6	COS.CENTRAL ARRIBA	AGLOMERADO + MELAMINA	2
5	LATERAL ESTANTERIA	AGLOMERADO + MELAMINA	2
4	TAPA BAJA Y TARIMA ALTA	AGLOMERADO + MELAMINA	2
3	COS.CENTRAL ABAJO IZQ	AGLOMERADO + MELAMINA	1
2	COSTADO DERECHO	AGLOMERADO + MELAMINA	2
1	TARIMA BAJA Y TAPA ALTA	AGLOMERADO + MELAMINA	2
Nº	N.º DE PIEZA	MATERIAL	CANTIDAD

Observaciones:

CONJUNTO MUEBLE TV

Plano nº: 2

Hoja nº: 2

Escala
1:12

Un. dim. mm

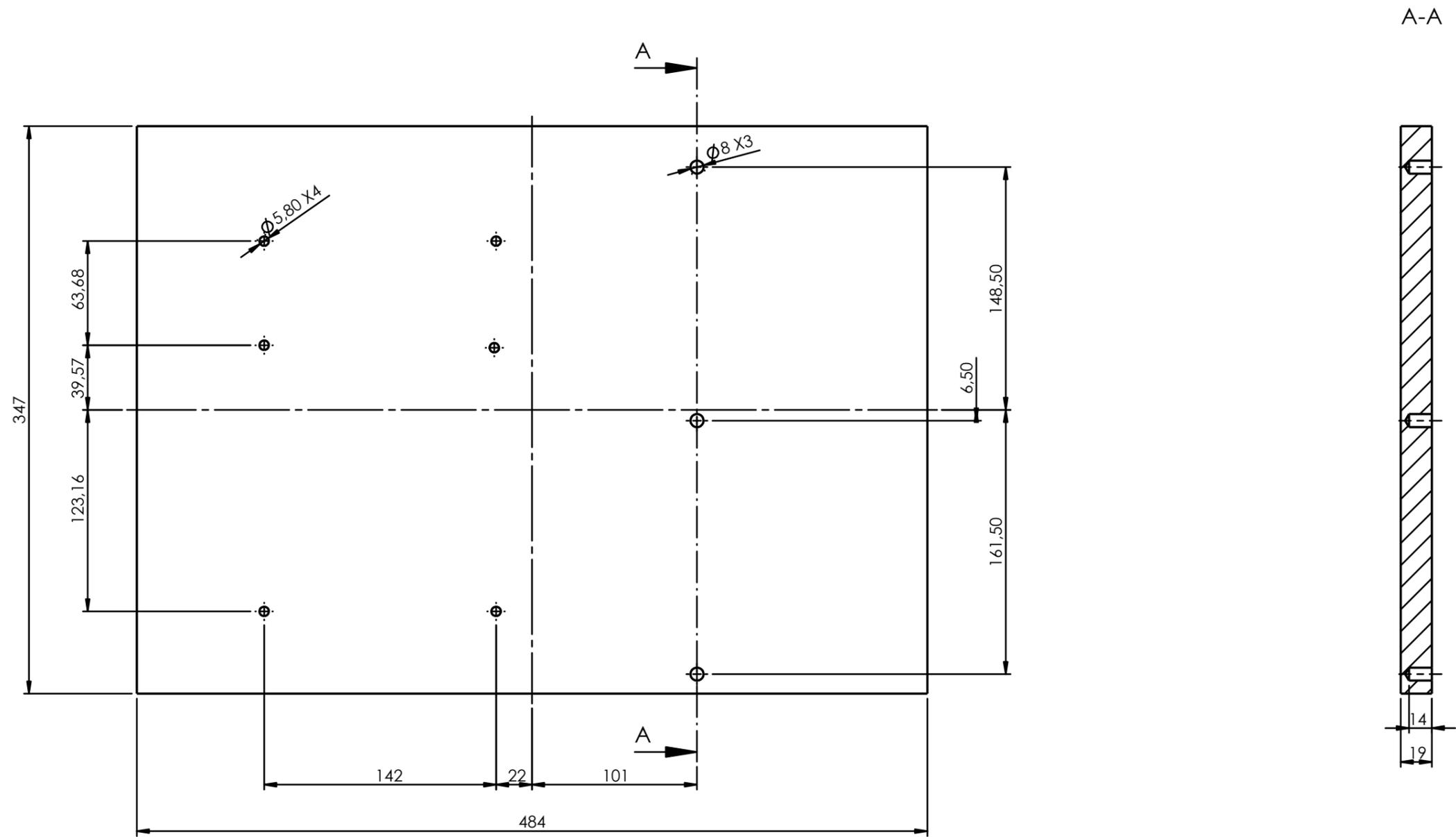


Creado: Joaquín Fuertes

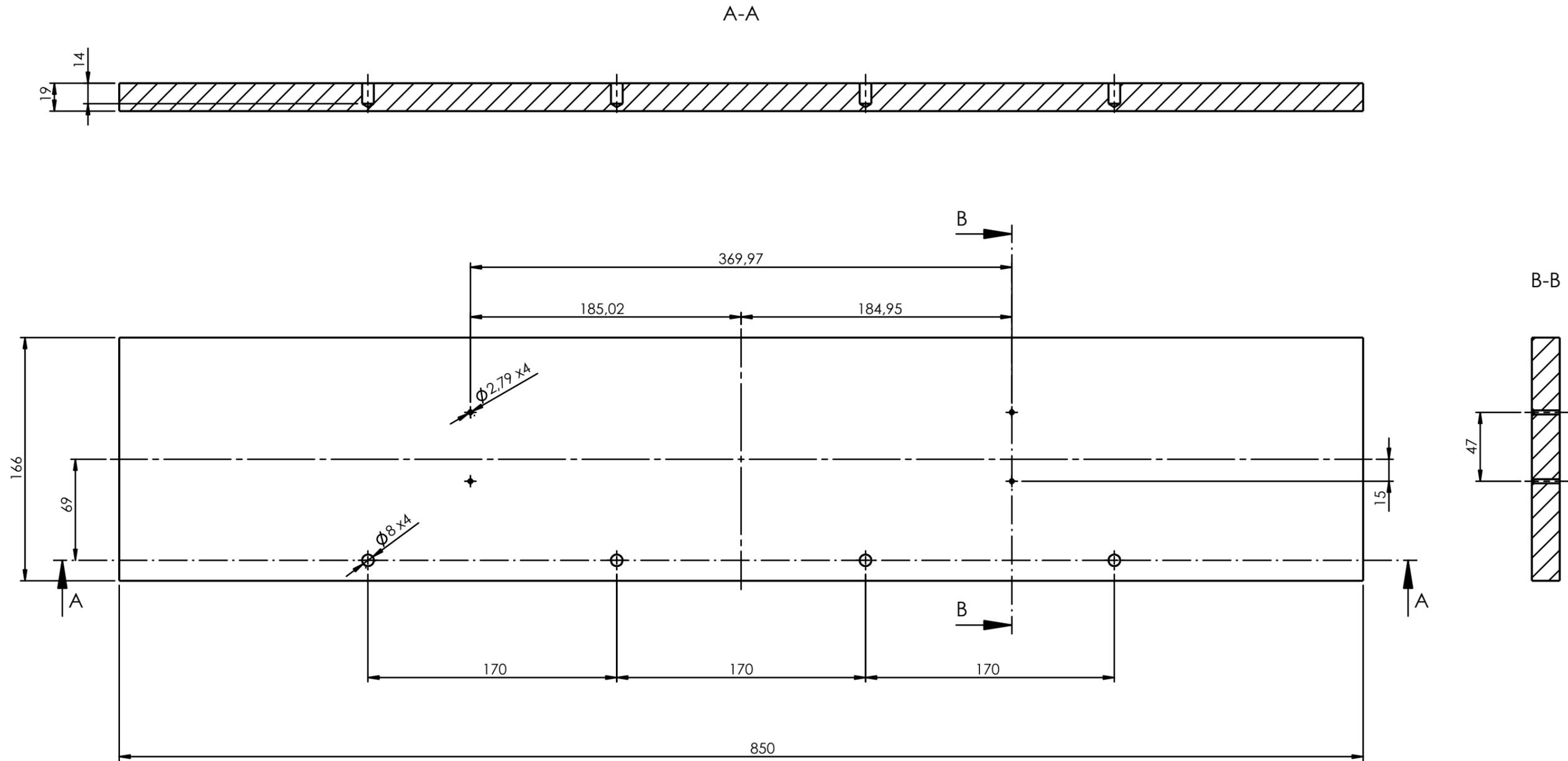
Comprobado: Miquel M^a Gomez

Fecha:
14/09/2019

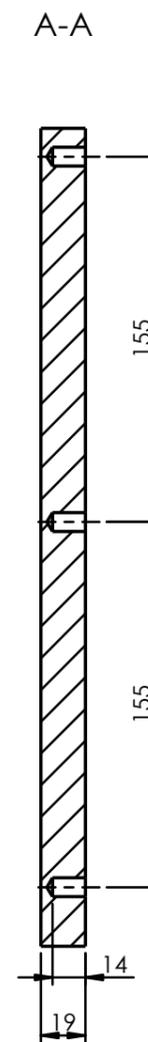
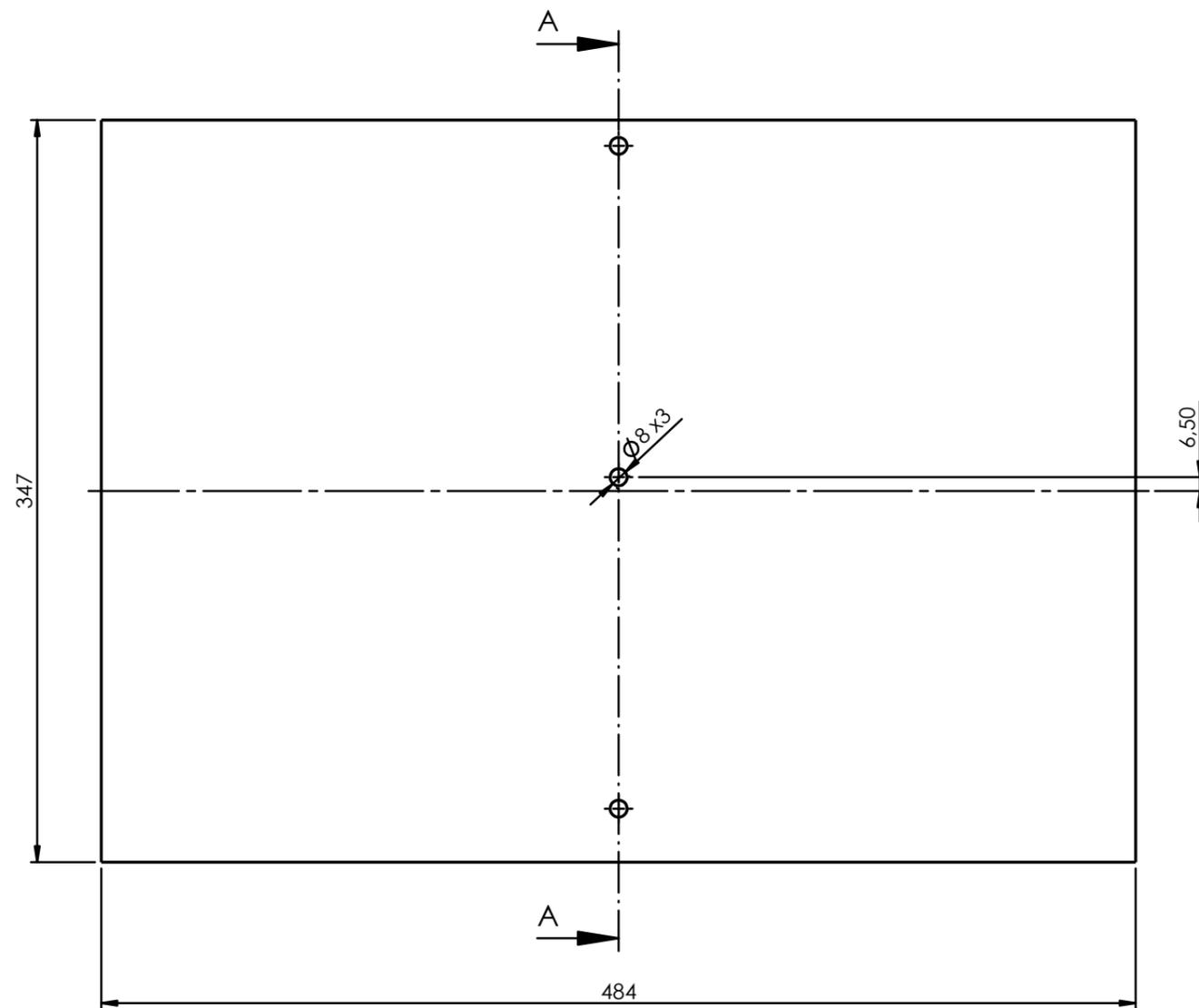
**Edición de estudiante de SolidWorks.
Sólo para uso académico.**



Observaciones:		Pieza: Costado central bajo izq.		Plano nº: 5
Escala 1:3		Un. dim. mm		Hoja nº: 5
				Fecha: 14/09/2019
		Creado: Joaquín Fuertes		
		Comprobado: Miquel M ^a Gomez		

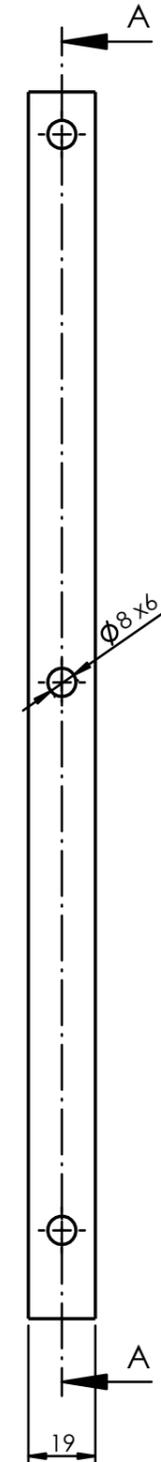
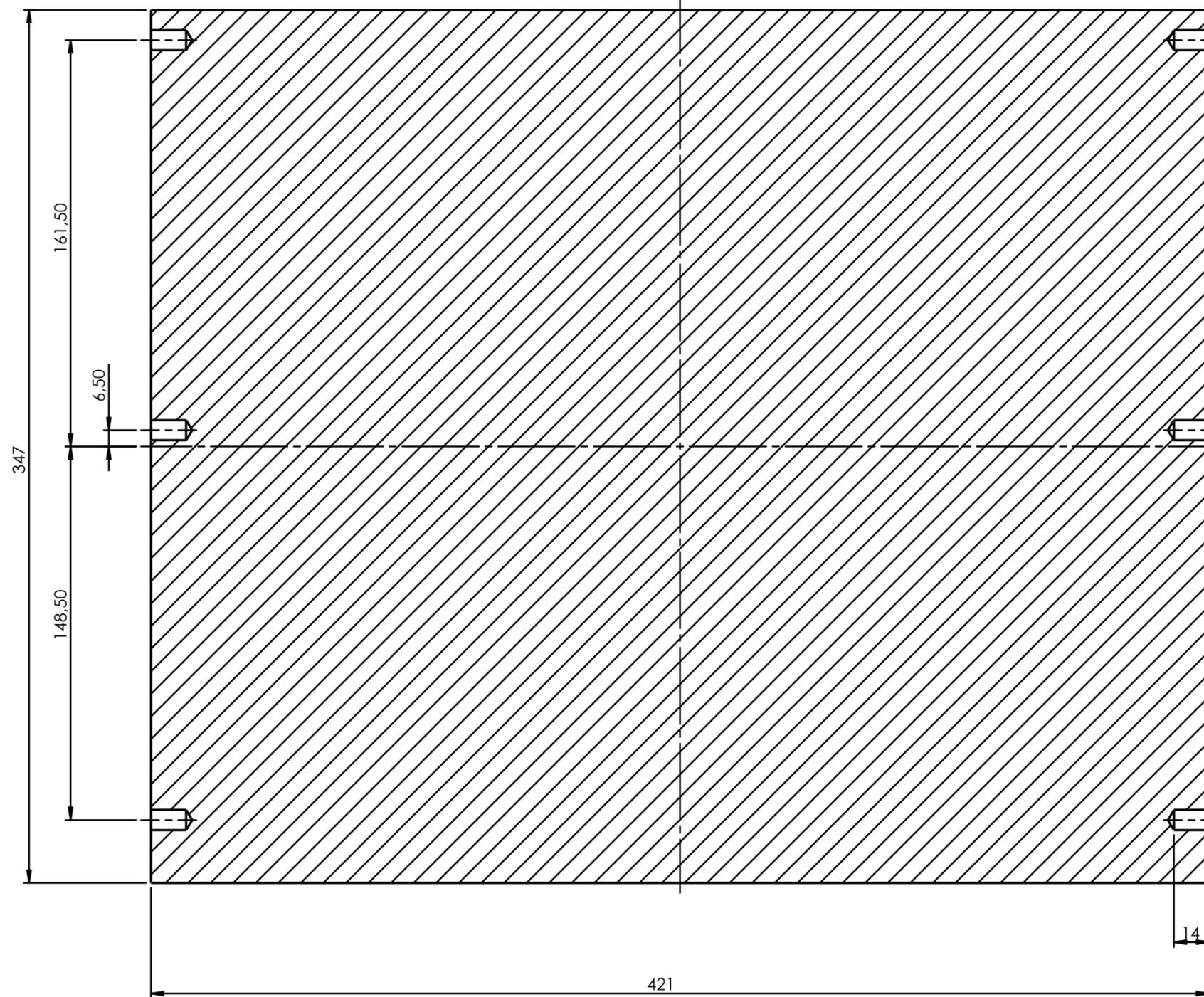


Observaciones:		Pieza: Lateral estantería		Plano nº: 7
Escala 1:3		Un. dim. mm	Escuela Superior de Tecnología	Hoja nº: 7
			Creado: Joaquín Fuertes	Fecha: 14/09/2019
			Comprobado: Miquel M ^a Gomez	

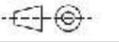


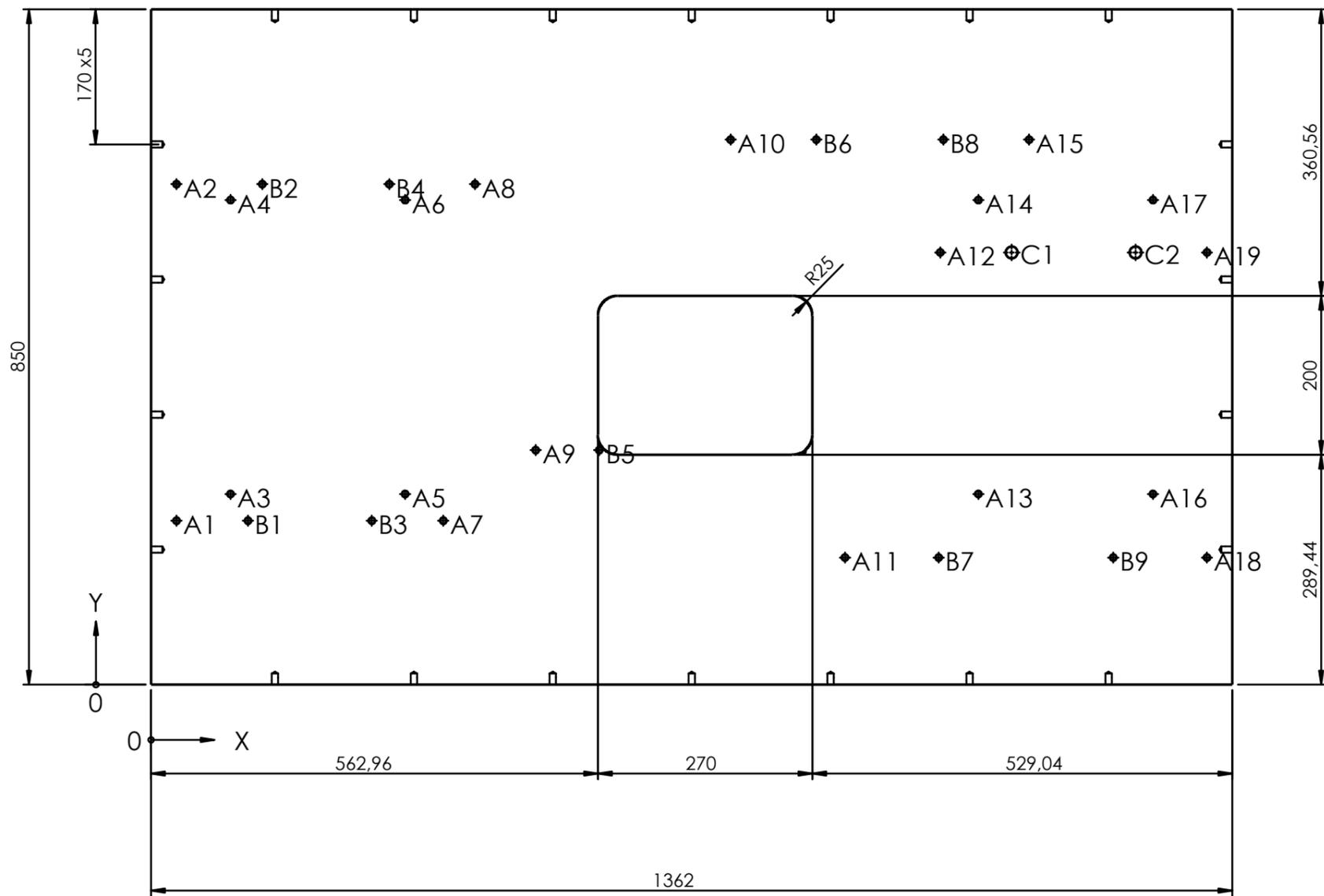
Observaciones:		Pieza: Costado central		Plano nº: 8
				Hoja nº: 8
Escala 1:3	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología	Creado: Joaquín Fuertes	Fecha: 14/09/2019
			Comprobado: Miquel M ^a Gomez	

A-A



Licencia educacional de SolidWorks
Sólo para uso académico

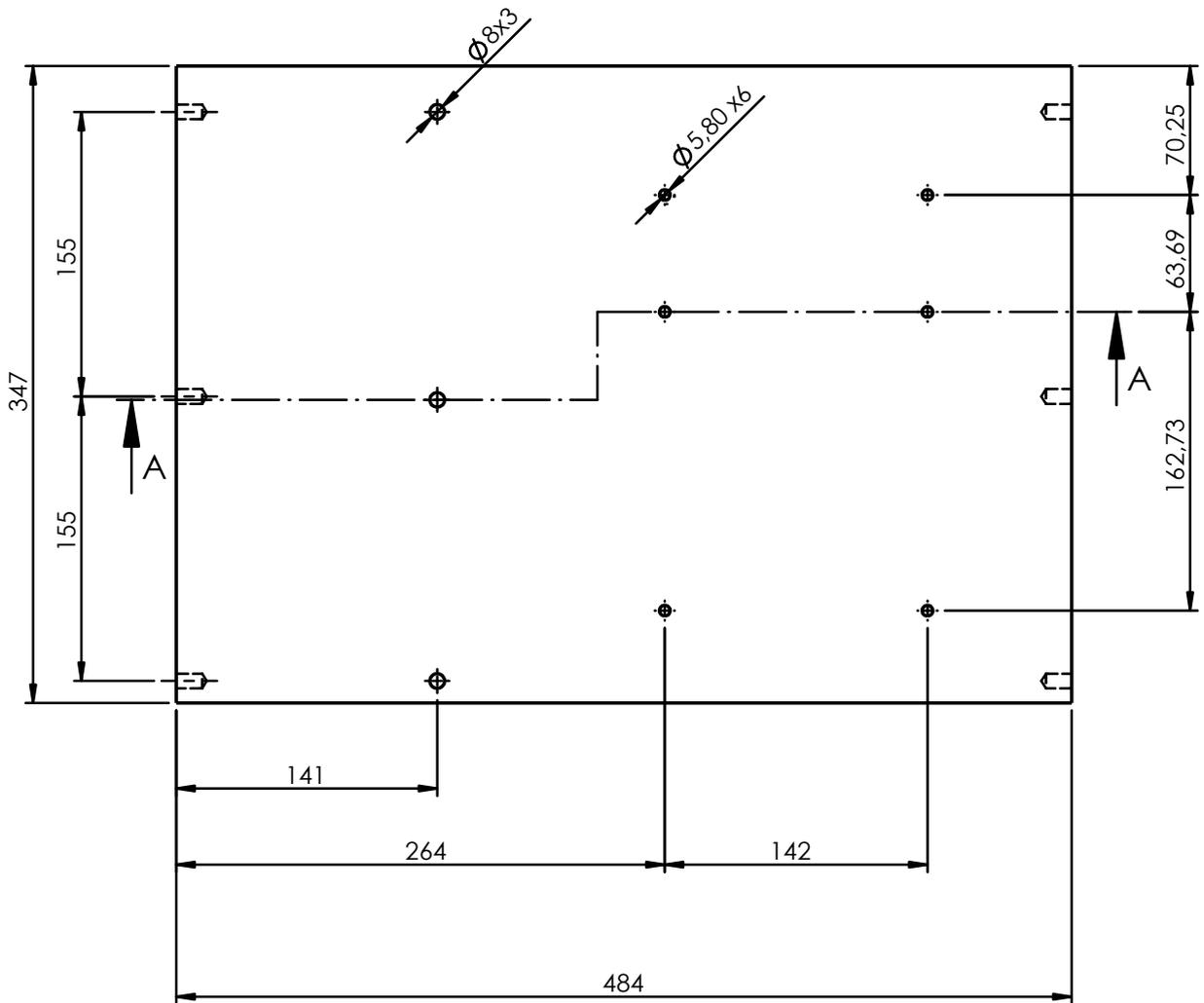
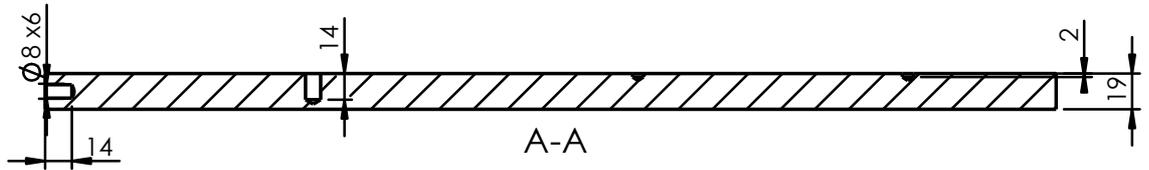
Observaciones:		Pieza: Estante		Plano nº: 9
				Hoja nº: 9
Escala 1:2	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología	Creado: Joaquín Fuertes	Fecha: 14/09/2019
			Comprobado: Miquel M ^a Gomez	



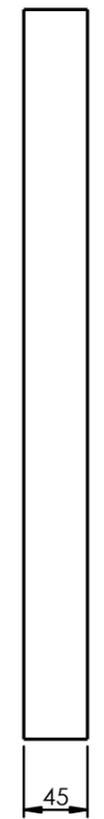
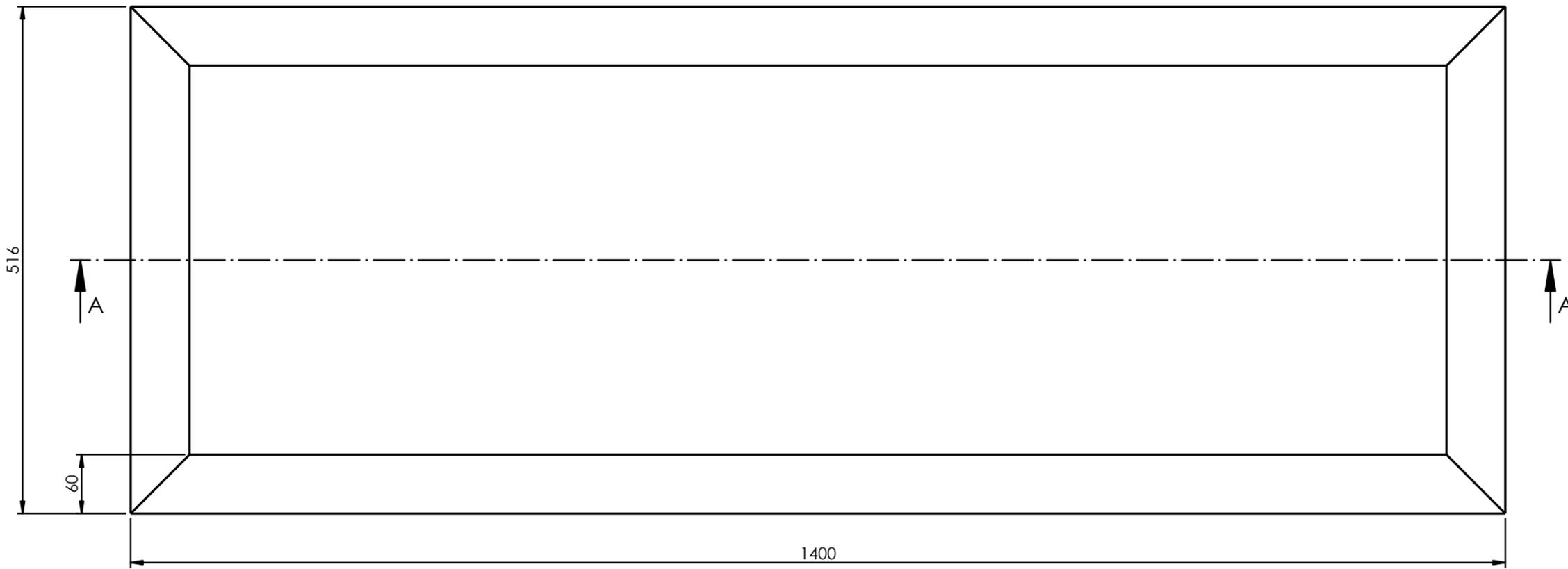
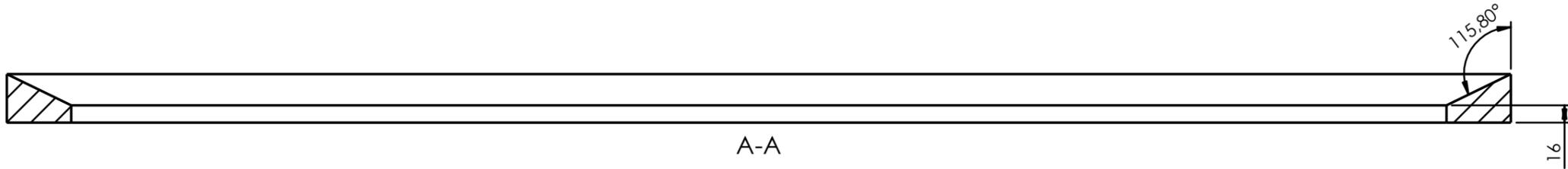
A1	32	206,38	Ø 8 ∇ 10
A2	32	630	Ø 8 ∇ 10
A3	100	240	Ø 8 ∇ 10
A4	100	610	Ø 8 ∇ 10
A5	320	240	Ø 8 ∇ 10
A6	320	610	Ø 8 ∇ 10
A7	368	206,38	Ø 8 ∇ 10
A8	408	630	Ø 8 ∇ 10
A9	484,47	295,21	Ø 8 ∇ 10
A10	729,96	686,01	Ø 8 ∇ 10
A11	874	160	Ø 8 ∇ 10
A12	994	544,03	Ø 8 ∇ 10
A13	1042	240	Ø 8 ∇ 10
A14	1042	610	Ø 8 ∇ 10
A15	1105,96	686,01	Ø 8 ∇ 10
A16	1262	240	Ø 8 ∇ 10
A17	1262	610	Ø 8 ∇ 10
A18	1330	160	Ø 8 ∇ 10
A19	1330	544,03	Ø 8 ∇ 10
B1	122	206,38	Ø 8 ∇ 10
B2	140	630	Ø 8 ∇ 10
B3	278	206,38	Ø 8 ∇ 10
B4	300	630	Ø 8 ∇ 10
B5	564,47	295,21	Ø 8 ∇ 10
B6	837,96	686,01	Ø 8 ∇ 10
B7	992	160	Ø 8 ∇ 10
B8	997,96	686,01	Ø 8 ∇ 10
B9	1212	160	Ø 8 ∇ 10
C1	1084	544,03	Ø 15 ∇ 10
C2	1240	544,03	Ø 15 ∇ 10
Nº	UBIC X	UBIC Y	TAMAÑO

Observaciones:		Pieza: Pared del mueble		Plano nº: 10
				Hoja nº: 10
Escala 1:7	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología	Creado: Joaquín Fuertes	Fecha: 14/09/2019
			Comprobado: Miquel Mª Gomez	

Licencia educacional de SolidWorks
Sólo para uso académico

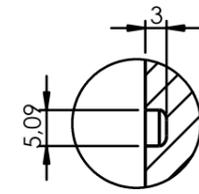
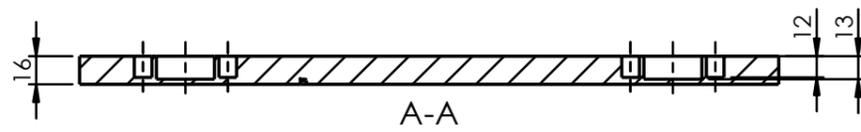


Observaciones		Pieza: Costado central bajo derecho		Plano nº: 11
				Hoja nº: 11
Escala	Un. dim. mm	Escuela Superior	Dibujado: Joaquín Fuertes	Fecha: 14/09/2019
Licencia educacional de SolidWorks Sólo para uso académico				Comprobado: Miquel M ^a Gomez

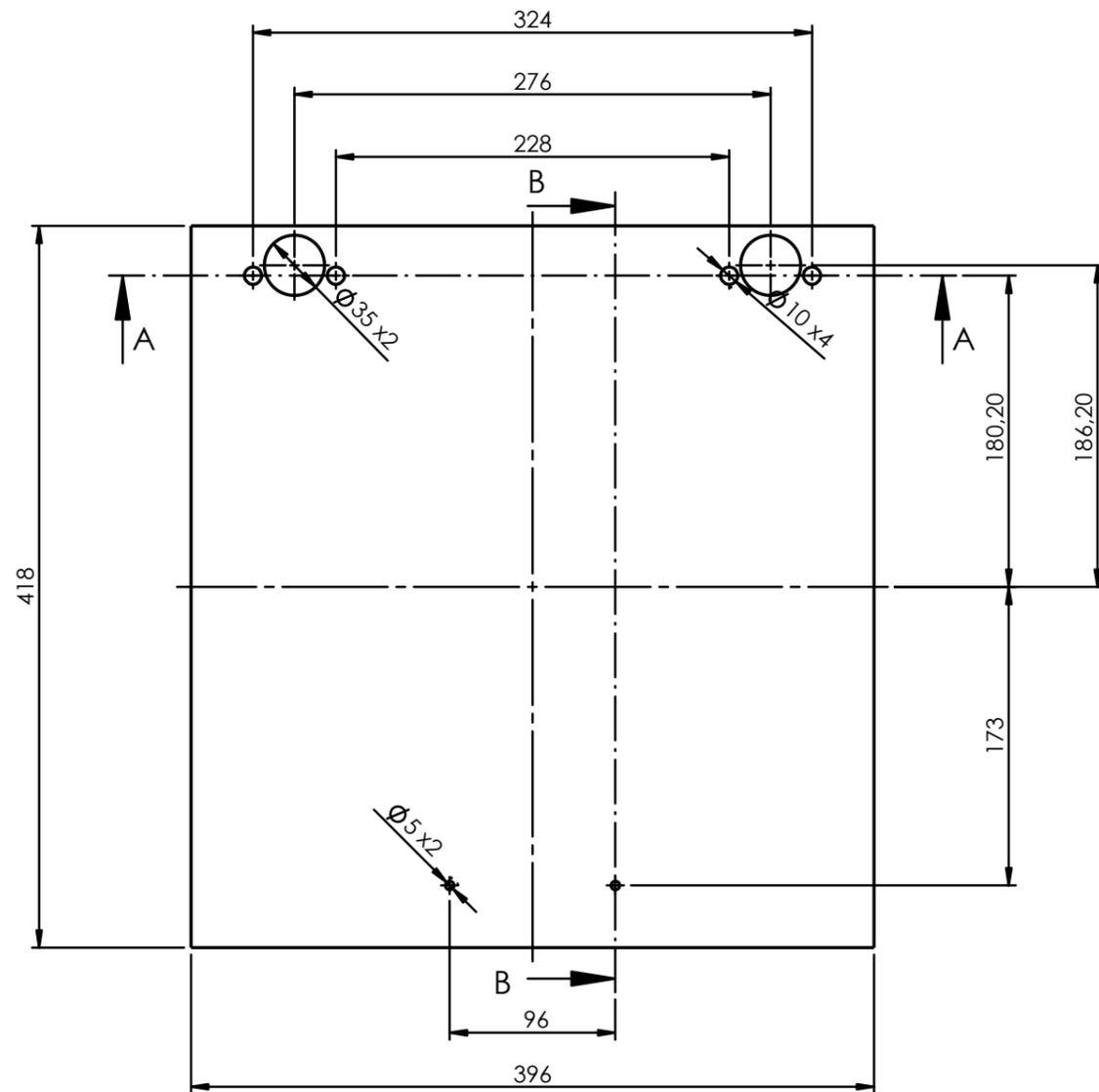


Licencia educacional de SolidWorks
Sólo para uso académico

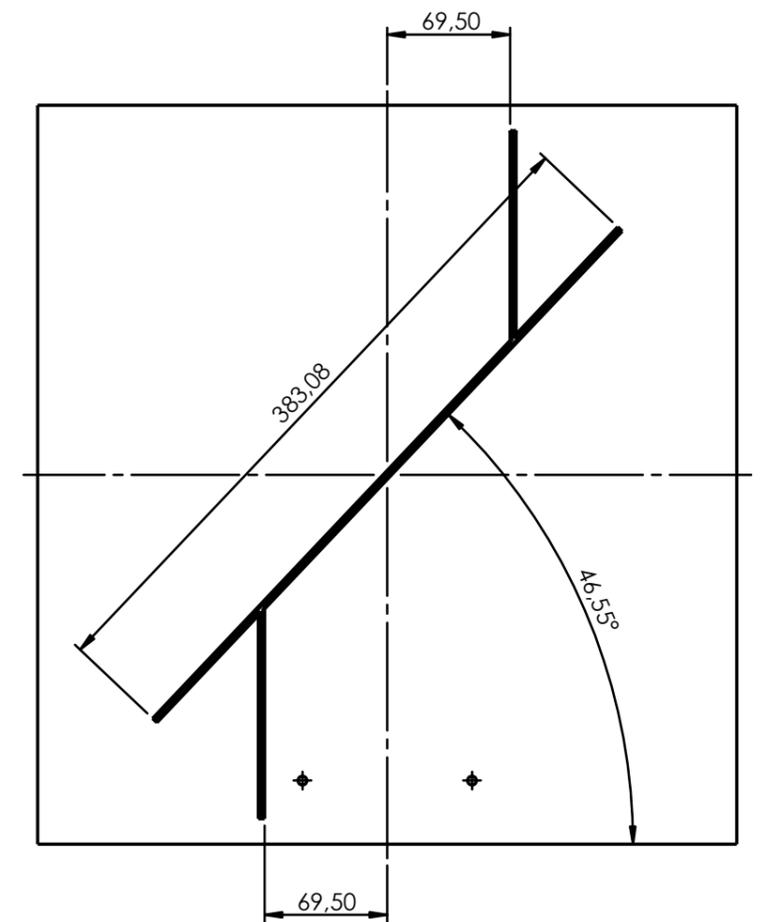
Observaciones:		Pieza: Moldura marco		Plano nº: 12
				Hoja nº: 12
Escala 1:5	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología	Creado: Joaquín Fuertes	Fecha: 14/09/2019
			Comprobado: Miquel M ^a Gomez	



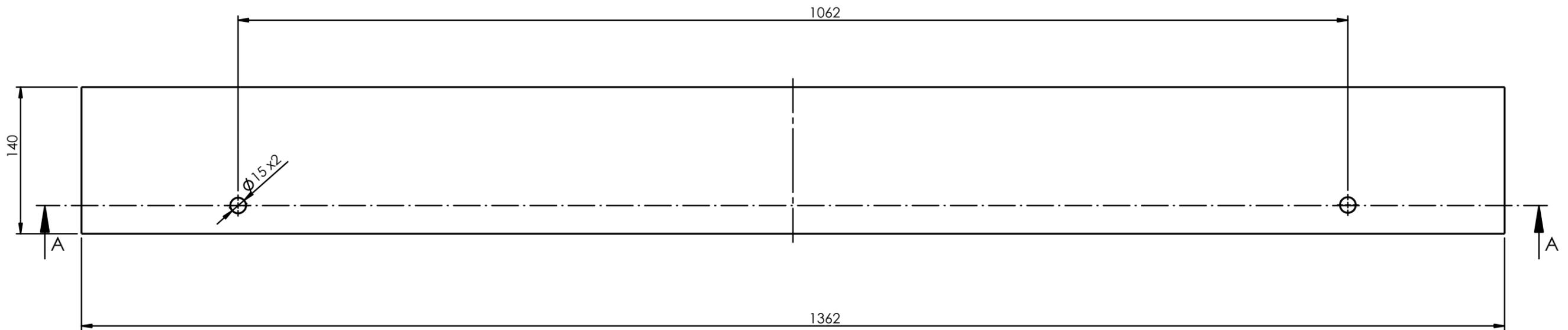
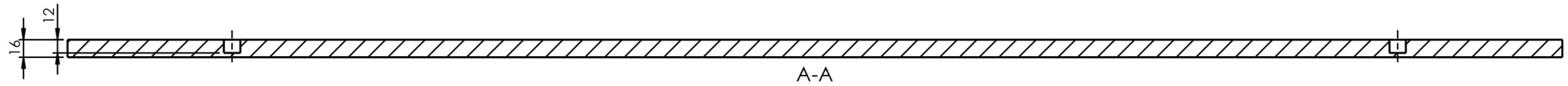
DETALLE C
1:1



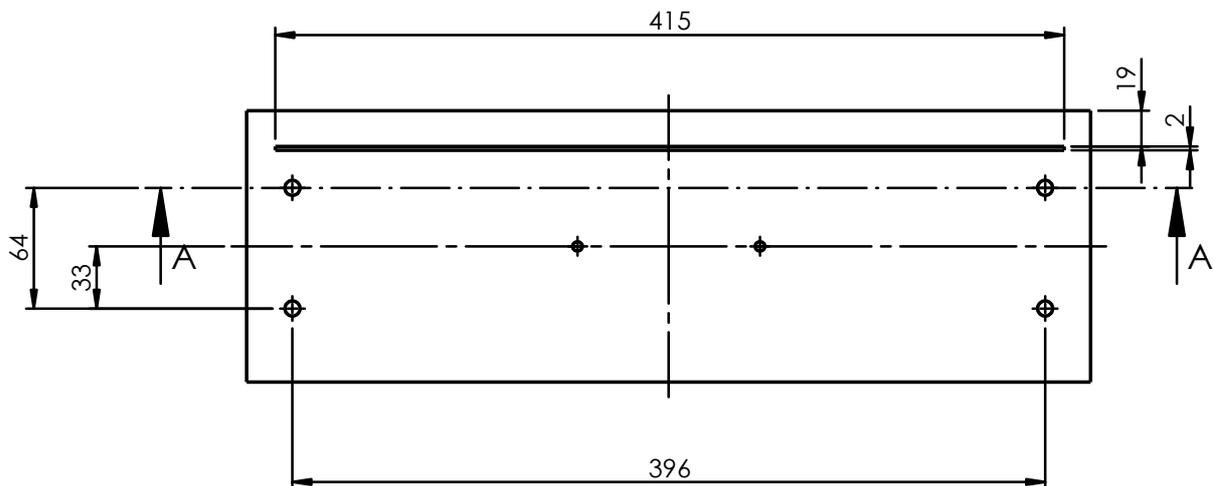
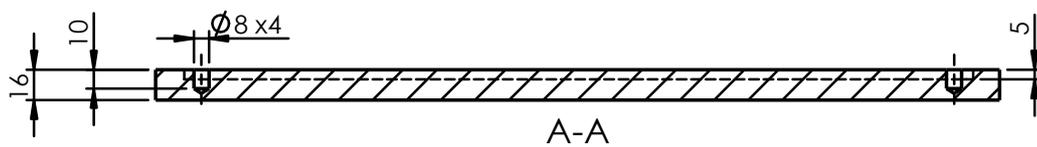
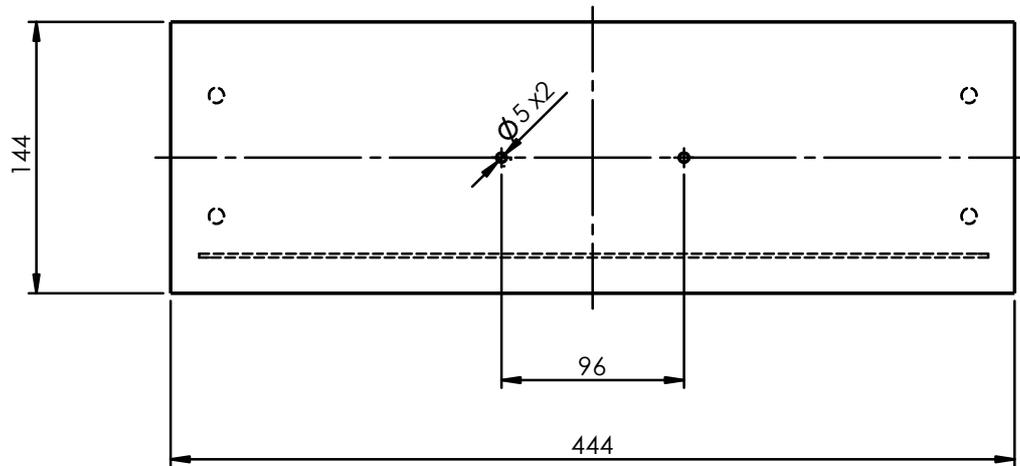
B-B



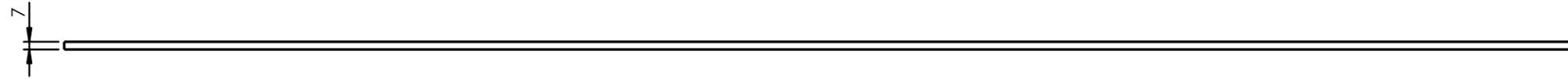
Observaciones:		Pieza: Puerta		Plano nº: 13
				Hoja nº: 13
Escala 1:4	Un. dim. mm	Escuela Superior de Tecnología	Creado: Joaquín Fuertes	Fecha: 14/09/2019
			Comprobado:	



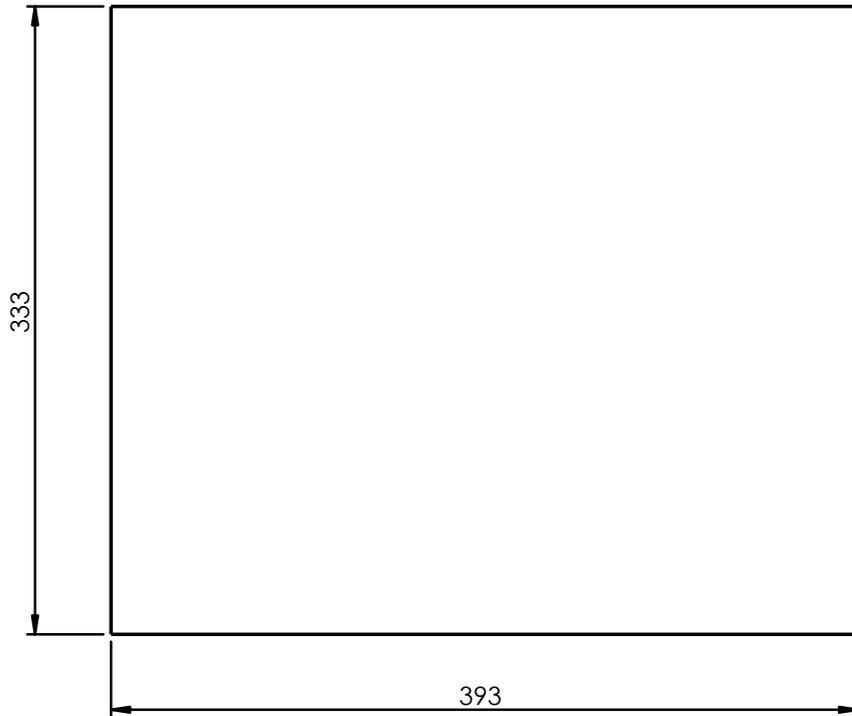
Observaciones:		Pieza: Estante oculto		Plano nº: 14
				Hoja nº: 14
Escala 1:4	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología	Creado: Joaquín Fuertes	Fecha: 14/09/2019
			Comprobado: Miquel M ^a Gomez	



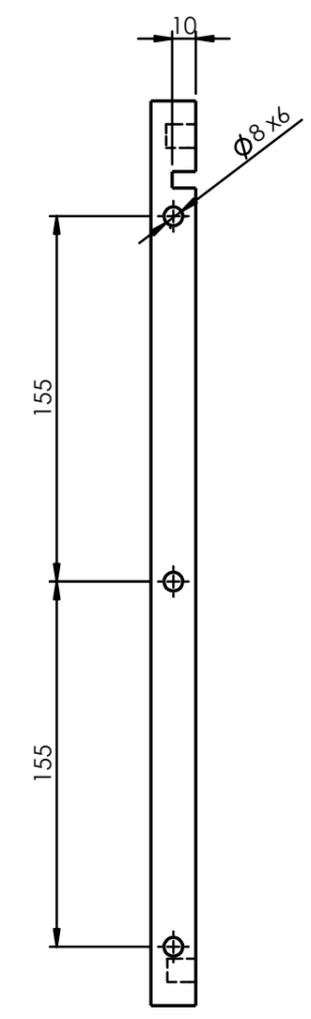
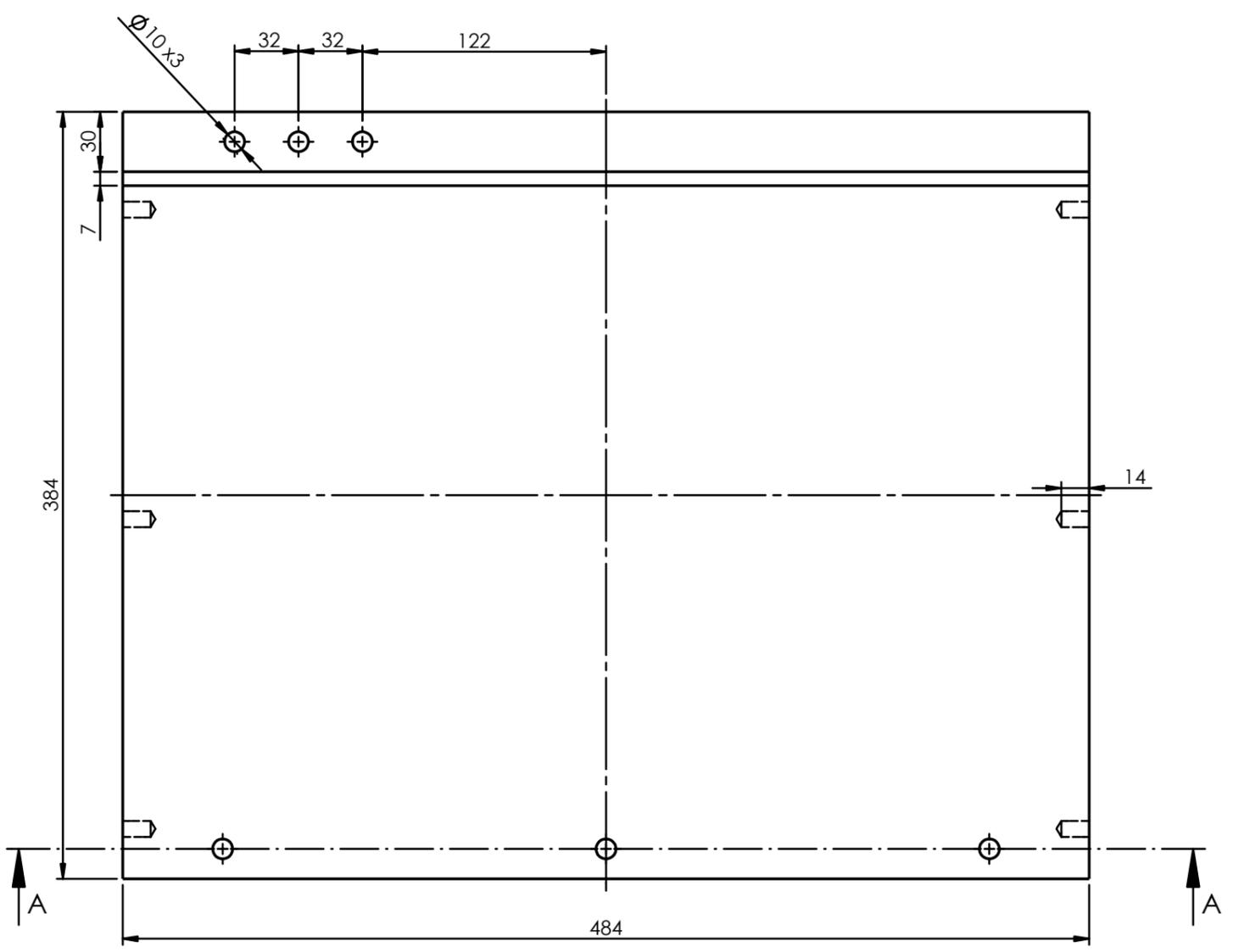
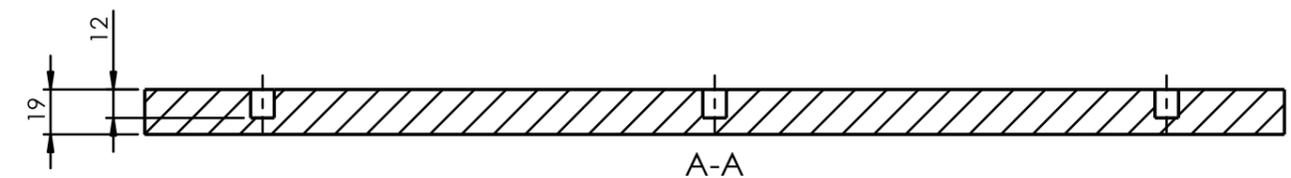
Observaciones		Título: Frontera cajón		Plano nº: 15
				Hoja nº: 15
Escala	Un. dim. mm	Escuela Superior	Creado: Joaquín Fuertes	Fecha: 14/09/2019
Licencia educacional de SolidWorks Sólo para uso académico				Comprobado: Miquel M ^a Gomez



Observaciones:		Pieza: Trasera mueble		Plano nº: 17
				Hoja nº: 17
Escala 1:5	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología	Creado: Joaquín Fuertes	Fecha: 14/09/2019
			Comprobado: Miquel M ^a Gomez	

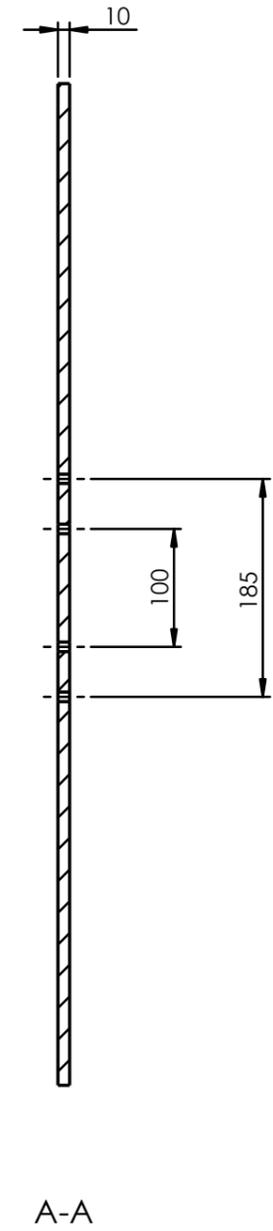
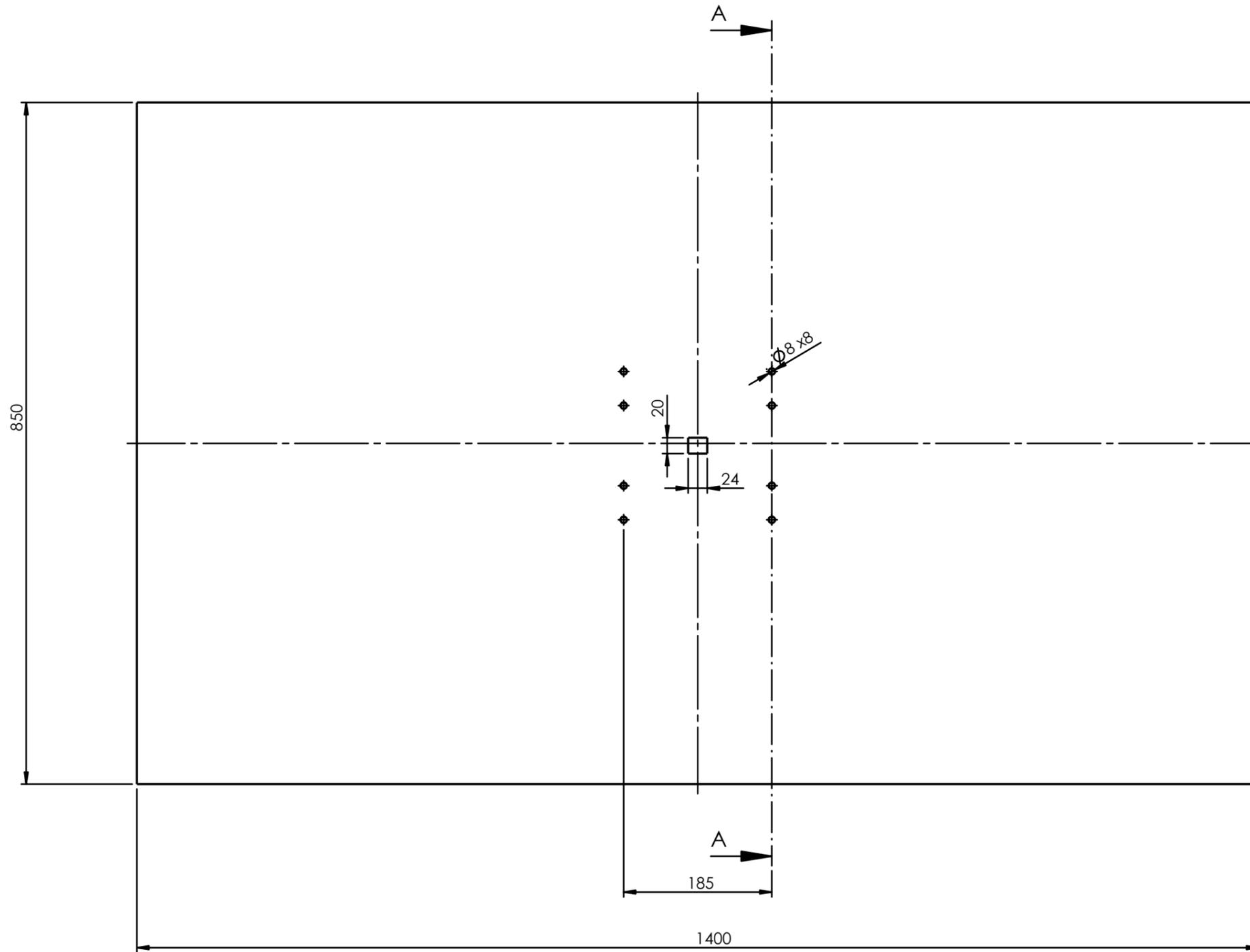


Observaciones	Pieza: Fondo cajón	Plano nº: 18		
		Hoja nº: 18		
Escala	Un. dim. mm	 Escuela Superior	Dibujado: Joaquín Fuertes	Fecha: 14/09/2019



Licencia educacional de SolidWorks
Sólo para uso académico

Observaciones:		Pieza: Costado izquierdo		Plano nº: 19
				Hoja nº: 19
Escala 1:3	Un. dim. mm 	Escuela Superior de Tecnología	Creado: Joaquín Fuertes	Fecha: 14/09/2019
		Comprobado: Miquel M ^a Gomez		



Observaciones:		Pieza: Base televisión		Plano nº: 20
				Hoja nº: 20
Escala 1:6	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología	Creado: Joaquín Fuertes	Fecha: 14/09/2019
			Comprobado: Miquel M ^a Gomez	