



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Universidad de Valladolid
Escuela de Ingenierías Industriales

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo del producto

Trabajo Fin de Grado

**Diseño de mobiliario sin tornillos.
Mueble para tocadiscos CROSS.**

Autor: Flores Muñoz, Lorena

Tutor: Martín Pedrosa, Fernando

Departamento: Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica, Expresión Gráfica en la Ingeniería, Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría, Ingeniería Mecánica e Ingeniería de los Procesos de Fabricación.

Empresa: Juan Gerónimo Olcese y Julio Garcés Rayo. OigaEstudio

Valladolid, enero de 2019

Título:

Diseño de mobiliario sin tornillos. Mueble para tocadiscos CROSS.

Índice:

- 1. Memoria
 - 1. Presentación del proyecto
 - 1.1. Datos del proyectista
 - 1.2. OigaEstudio
 - 1.3. Enunciado del proyecto
 - 1.4. Justificación del proyecto
 - 2. Antecedentes del proyectos
 - 2.1. Estudio de mercado
Muebles
Tocadiscos y complementos
 - 2.2. Especificaciones de diseño
 - 2.3. Inspiración
 - 2.4. Línea CROSS
 - 3. Búsqueda de una solución
 - 3.1. Primeras ideas y bocetos
 - 3.2. Descripción de la solución adoptada
Estática
Ensamblaje
 - 3.3 Conclusiones
 - 4. Ergonomía
 - 5. Nombre e imagen corporativa
 - 6. Materiales
 - 7. Fabricación
 - 8. Packaging y transporte
 - 9. Bibliografía
 - Bibliografía general
 - Bibliografía de figuras
- 2. Planos
 - Despiece
 - Vistas
 - Pieza trasera
 - Pieza lateral
 - Balda 1
 - Balda
 - Pata
- 3. Presupuesto
 - Presentación

- Coste de fabricación
 - Material
 - Costo de la mano de obra directa
 - Costo del puesto de trabajo
- Coste de la mano de obra indirecta
- Cargos sociales
- Gastos generales
- Coste total en fábrica
- Beneficio industrial
- Precio de venta en fábrica
- Presupuesto total de la contrata con IVA
- 4. Pliego de condiciones
 - Condiciones generales
 - Disposiciones de carácter facultativo
 - Disposiciones de carácter económico
 - Condiciones sobre los materiales
 - Condiciones de ejecución
 - Garantía del producto
- 5. Bibliografía
 - Bibliografía general
 - Bibliografía de figuras
- 7. Anejos
 - Análisis de tensiones por el método de elementos finitos
 - Manual de montaje
 - Manual de identidad corporativa
 - Análisis gráfico del producto

Agradecimientos

A los profesores, que me han formado para hacer posible este proyecto, y en especial a mi tutor, Fernando Martín Pedrosa, por involucrarse en él.

A todo el equipo de OigaEstudio, porque me han dado todo su apoyo y me han hecho sentir una más del equipo.

RESUMEN

En este trabajo se presenta el diseño de un mueble para tocadiscos, totalmente desmontable y sin tornillería.

La parte de diseño de producto del proyecto da lugar a la concepción del tocadiscos CROSS, denominación que hace referencia al mecanismo de unión entre las piezas del conjunto, teniendo como resultado unas líneas puras, limpias y esbeltas, que son posibles gracias al entramado de las piezas ensambladas.

Por otra parte el proyecto también incluye la fabricación de un prototipo del mismo por medio de una fresadora de control numérico.

Se realiza en colaboración con OigaEstudio, el estudio de diseño que me ha dado la oportunidad de sumergirme en diferentes proyectos con ellos.

PALABRAS CLAVE

Mobiliario

Diseño de producto

Fabricación

Desmontable

Tocadiscos

ABSTRACT

This work presents the design of a turntable furniture, totally removable and without screws.

The product design part of the project gives rise to the conception of the CROSS turntable, a name that refers to the mechanism of union between the pieces of the set, resulting in pure, clean and slender lines, which are possible thanks to assembled of pieces.

The project also includes the manufacture of a prototype of it by means of a CNC milling machine.

Project in collaboration with OigaEstudio, the design studio that has given me the opportunity to immerse in different projects with them.

KEY WORDS

Furniture

Product Design

Manufacturing

Removable

Turntable



MEMORIA

Índice de la memoria

1	Presentación del Proyecto	1
1.1	Datos del Proyectista	1
1.2	OigaEstudio	1
1.3	Enunciado del Proyecto.....	2
1.4	Justificación del Proyecto.....	2
2	Antecedentes del Proyecto	3
2.1	Estudio de mercado	3
	Muebles	3
	Tocadiscos y complementos.....	7
2.2	Especificaciones de diseño	9
2.3	Inspiración	10
2.4	Línea CROSS	13
3	Búsqueda de una solución	19
3.1	Primeras ideas y bocetos.....	19
3.2	Descripción de la solución adoptada	26
	Estética	26
	Ensamblaje	36
3.3	Conclusiones.....	40
4	Ergonomía	40
5	Nombre e imagen corporativa	42
5.1	Nombre.....	42
5.2	Imagotipo	44
5.3	Logotipo.....	46
6	Materiales	50
7	Fabricación	52
8	Packaging y transporte	58

Índice de Figuras

Figura 1.1.1 Logotipo OigaEstudio.....	1
Figura 2.1.1 Mueble para tocadiscos de BLR.....	3
Figura 2.1.2 Muebles para tocadiscos de Franco Furniture.....	4
Figura 2.1.3 Cardboard Record Player Console (Cush).....	5
Figura 2.1.4 Folded Record Bureau (Hugh Miller Furniture).....	5
Figura 2.1.5 Kick Back Cocktail Table (Atocha).....	6
Figura 2.1.6 Modern Record Console (Symbol).....	6
Figura 2.1.7 Tocadiscos Technics 1200.....	7
Figura 2.1.8 Tocadiscos Project Debut III.....	7
Figura 2.1.9 Tocadiscos Onkyo CP-1050.....	8
Figura 2.1.10 Tocadiscos Audio Technica AT-LP120.....	8
Figura 2.1.11 Tocadiscos Rega Planar 2.....	8
Figura 2.3.1 Lean Desk (Opendesk).....	11
Figura 2.3.2 Valoví Chair (Opendesk).....	11
Figura 2.3.3 Linnea Bookshelf (Opendesk).....	12
Figura 2.3.4 Ejemplo técnica japonesa isukatsu.....	13
Figura 2.3.5 Ejemplo técnica japonesa okuriari.....	13
Figura 2.4.1 Cruces en el ensamblaje de la mesa CROSS. Imagen propia.....	14
Figura 2.4.2 Detalle inclinaciones patas. Imagen propia.....	14
Figura 2.4.3 Mesa CROSS. Imagen propia.....	15
Figura 2.4.4 Pieza adicional para las patas. Imagen propia.....	16
Figura 2.4.5 Silla CROSS. Imagen propia.....	17
Figura 2.4.6 Conjunto mesa y sillas CROSS. Imagen propia.....	17
Figura 2.4.7 Taburete CROSS. Imagen propia.....	18
Figura 2.4.8 Detalles de orejas de perro. Imagen propia.....	19
Figura 3.1.1 Boceto de distribución y medidas generales. Imagen propia.....	20
Figura 3.1.2 Primeros bocetos. Imagen propia.....	20
Figura 3.1.3 Bocetos análisis de encaje de piezas. Imagen propia.....	21
Figura 3.1.4 Modelo 3D de análisis. Imagen propia.....	21
Figura 3.1.5 Modelo 3D de análisis de montaje. Imagen propia.....	22
Figura 3.1.6 Despiece 1. Imagen propia.....	23
Figura 3.1.7 Bocetos del mueble tocadiscos. Imagen propia.....	23
Figura 3.1.8 Mueble para tocadiscos CROSS I. Imagen propia.....	24
Figura 3.1.9 Mueble para tocadiscos CROSS II. Imagen propia.....	25
Figura 2.1.10 Integración I. Imagen propia.....	25
Figura 3.2.1 Despiece del mueble para tocadiscos CROSS I. Imagen propia.....	26
Figura 3.2.2 Despiece de mueble para tocadiscos CROSS II. Imagen propia.....	27
Figura 3.3.3 Despiece del mueble para tocadiscos CROSS III. Imagen propia.....	27
.....	27
Figura 3.3.4 Conjunto. Imagen propia.....	28
Figura 3.3.5 Mueble con detalle del tocadiscos. Imagen propia.....	28

Figura 3.3.6 Mueble con detalle de la etapa. Imagen propia.....	29
Figura 3.3.7 Detalle de las baldas inferiores del mueble. Imagen propia.....	30
Figura 3.3.8 Croquis de dimensiones. Imagen propia.	31
Figura 3.3.9 Detalle cruces superiores. Imagen propia.	31
Figura 3.3.10 Detalle cruces de las patas. Imagen propia.....	32
Figura 3.3.11 Detalle cruces delanteras. Imagen propia.	33
Figura 3.3.12 Detalle inclinaciones de las patas. Imagen propia.	33
Figura 3.3.13 Detalle inclinaciones de las piezas laterales. Imagen propia...	34
Figura 3.3.14 Detalle de los agujeros para cableado. Imagen propia.....	34
Figura 3.3.15 Integración II. Imagen propia.....	35
Figura 3.3.16 Integración III. Imagen propia.....	35
Figura 3.3.17 Detalle de un arco de circunferencia. Imagen propia.	36
Figura 3.3.18 Unión de dos piezas. Imagen propia.....	37
Figura 3.3.19 Detalle encuentro de piezas. Imagen propia.	37
Figura 3.3.20 Detalle orejas de perro. Imagen propia.	38
Figura 3.3.21 Detalle montaje de una balda. Imagen propia.....	38
Figura 3.3.22 Detalle de montaje de una balda II. Imagen propia.	39
Figura 4.1.1 Croquis de dimensionado frente al usuario I. Imagen propia.	40
Figura 4.1.2 Croquis de dimensionado frente al usuario II. Imagen propia.	41
Figura 4.1.3 Croquis de dimensionado frente al usuario III. Imagen propia. ...	41
Figura 4.1.4 Croquis de dimensionado frente a tocadiscos. Imagen propia..	42
Figura 5.1.1 Pruebas de tipografías. Imagen propia.....	43
Figura 5.1.2 Tipografía jaapokki. Imagen propia.....	43
Figura 5.2.1 Pruebas de tipografías. Imagen propia.....	44
Figura 5.2.2 Imagotipo oficial. Imagen propia.	45
Figura 5.2.3 Imagotipo en negativo. Imagen propia.....	45
Figura 5.2.4 Modelo 3D de análisis. Imagen propia.	45
Figura 5.2.5 Pantones escogidos. Imagen propia.	46
Figura 5.3.1 Logotipo oficial. Imagen propia.	46
Figura 5.3.2 Elementos independientes. Imagen propia.....	47
Figura 5.3.3 Distribución incorrecta. Imagen propia.....	47
Figura 5.3.4 Modelo 3D de análisis. Imagen propia.	48
Figura 5.3.5 Distorsión. Imagen propia.	48
Figura 5.3.6 Uso del logotipo sobre fondo oscuro. Imagen propia.	48
Figura 5.3.7 Eliminación de elementos del logotipo. Imagen propia.....	48
Figura 5.3.8 Ocultación. Imagen propia.	49
Figura 5.3.9 Tamaños incorrectos. Imagen propia.....	49
Figura 5.3.10 Cambios en la tipografía. Imagen propia.....	49
Figura 6.1.1 Tablero de contrachapado de abedul.	50
Figura 6.1.2 Croquis del contrachapado.....	51
Figura 7.1.1 Corte de las dimensiones generales de las piezas. Imagen propia.	52
Figura 7.1.2 Fresadora de control numérico. Imagen propia.	53

Figura 7.1.3 Sujeción de piezas a la máquina. Imagen propia.	53
Figura 7.1.4 Programa de control numérico. Imagen propia.....	54
Figura 7.1.5 Mecanizado. Imagen propia.	54
Figura 7.1.6 Detalle de mecanizado. Imagen propia.	55
Figura 7.1.7 Pieza sacada de la máquina. Imagen propia.	55
Figura 8.1.8 Detalle de la pieza. Imagen propia.....	56
Figura 7.1.9 Detalle del lijado de la pieza. Imagen propia.	56
Figura 7.1.10 Montaje del prototipo. Imagen propia.	57
Figura 7.1.11 Prototipo completo. Imagen propia.....	57
Figura 8.1.1 Burbuja de polietileno.	58
Figura 8.1.2 Protectores de esquinas de poliestireno.	59
Figura 8.1.3 Película stretch.	59
Figura 8.1.4 Envoltorio con película stretch.	60
Figura 8.1.5 Cartón de alta calidad Kraft de Doble Canal EB.	60
Figura 8.1.6 Logotipo de OigaEstudio.	61
Figura 8.1.7 Logotipo del mueble para tocadiscos CROSS. Imagen propia.	61
Figura 8.1.8 Icono cartón.	61
Figura 8.1.9 Icono de sensibilidad a la humedad.	62
Figura 8.1.10 Icono de no utilizar ganchos.....	62
Figura 8.1.11 Icono de marcado CE.	62
Figura 8.1.12 Icono Tidyman.	63
Figura 8.1.13 Código identificador. Imagen propia.....	63
Figura 8.1.14 Croquis del embalaje. Imagen propia.....	64
Figura 8.1.15 Embalaje. Imagen propia.....	64

1 Presentación del Proyecto

1.1 Datos del Proyectista

Se realiza el siguiente proyecto por encargo de Oiga Estudio y con este como promotor, siendo el proyecto elaborado como Trabajo de Fin de Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo del Producto de la Escuela de Ingenierías Industriales de Valladolid.

El presente documento es redactado por Lorena Flores Muñoz como estudiante de Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo del Producto de la Universidad de Valladolid.

1.2 OigaEstudio

OigaEstudio es un estudio de Valladolid formado por un equipo de arquitectos multidisciplinares y especializados cada uno en una materia en el ámbito del diseño y la construcción.

En el estudio se ejecutan diferentes actividades; desde proyectos arquitectónicos de obra nueva, rehabilitación, informes, valoraciones, hasta diseño de imagen corporativa, diseño de producto, interiorismo, etc.

Entre algunos de los proyectos más importantes de OigaEstudio se encuentra el 2º Premio para el Plan Director de los Cerros del Otero y San Juanillo en Palencia y otro 2º Premio en el Concurso de Ideas para la Rehabilitación del Parque de Jardinillos en Palencia.

Actualmente, el estudio se sitúa en la entreplanta de Plaza del Ocho número 2, Valladolid, en una oficina recién reformada por ellos mismos donde los arquitectos Giovanni Olcese, Julio Garcés y Raquel Álvarez llevan a cabo su trabajo.



oigaestudio

Figura 1.2.1 Logotipo OigaEstudio

1.3 Enunciado del Proyecto

Este trabajo de fin de grado lo he desarrollado con el consejo del equipo de OigaEstudio y la supervisión de mi tutor.

Se plantea el diseño de una gama de mobiliario sin tornillería ni uniones mecánicas, denominada CROSS. Se pretende crear una estructura robusta tras el ensamblaje de cada una de las piezas que integran el conjunto. Esta estructura debe ser montada con facilidad por el usuario.

La denominación CROSS hace referencia al mecanismo de unión entre las piezas del conjunto, teniendo como resultado unas líneas puras, limpias y esbeltas, que son posibles gracias al entramado de bastidores ensamblados.

El mueble que se desarrollará es una mesa para tocadiscos, estandarizando este mueble para poder usarse para cualquier aparato y siguiendo unas especificaciones de diseño y una estética muy concreta para llegar a una solución ergonómica, sostenible y elegante.

1.4 Justificación del Proyecto

Basándose en el enunciado del proyecto en el apartado anterior, se opta por un mueble con el menor número de piezas posibles, facilitando la claridad de montaje y disminuyendo el uso de material.

En cuanto al material se elige a madera. Es un material sostenible y eficiente, con un nivel de impacto ambiental muy bajo tanto en su producción como en su ciclo de vida, por ello hemos decidido el uso de la madera contrachapada para la fabricación de esta línea de mobiliario, con el fin de aligerar el conjunto para que sea más fácil su transporte y montaje, pero sin perder sus propiedades más características.

2 Antecedentes del Proyecto

2.1 Estudio de mercado

Muebles

Para la realización de este proyecto y como punto de partida se realiza un estudio de mercado consultando la multitud de alternativas existentes de muebles para tocadiscos.[1][2]

De entre toda la masa de diseños que se presentan, los más significativos por su limpieza y estética son los siguientes:

Encontramos dos mercados muy diferentes claramente definidos, muebles diseñados para ser usados con cualquier tocadiscos y muebles que integran el equipo, siendo diseñados específicamente para usarse con este.

En el primer grupo encontramos este mueble para tocadiscos que es construido a mano en madera sólida de cerezo por BLR. Inspirado en muebles de los años 50 de "estilo Atomic", este mueble cuenta con espacio para un tocadiscos, una etapa y aproximadamente 75 vinilos.



Figura 2.1.1 Mueble para tocadiscos de BLR



Figura 2.1.2 Muebles para tocadiscos de Franco Furniture.

Podemos encontrar diferentes modelos muebles que integran el tocadiscos, de manera que forman una unidad sólida.

El diseño creado por el estudio Cush es una muestra de limpieza e integración de todos los elementos en el mueble. Fabricado en paneles de nogal y con un compartimento secreto tras el altavoz derecho.



Figura 2.1.3 Cardboard Record Player Console (Cush)

El diseño de Hugh Miller Furniture lleva una estética vintage plegándose sobre sí mismo como una pieza de madera de origami.



Figura 2.1.4 Folded Record Bureau (Hugh Miller Furniture)

Diseñada por Atocha Design para las estrellas de rock, y la gente que ama escucharlas. Fue seleccionado y exhibido en la Bienal de Venecia 2016.



Figura 2.1.5 Kick Back Cocktail Table (Atocha)



Figura 2.1.6 Modern Record Console (Symbol)

Tocadiscos y complementos

A continuación se analizarán los diferentes modelos de tocadiscos existentes en el mercado en función de sus medidas y su peso, de cara a la ideación del mueble.

Se pretende diseñar un mueble versátil que sirva desde los modelos más grandes de tocadiscos hasta los más pequeños, ampliando el mercado a usuarios con cualquier modelo de tocadiscos.

También se analizarán las características principales comunes en estos para determinar de este modo especificaciones de diseño propias del mueble favoreciendo la utilidad de este.[3]



Figura 2.1.7 Tocadiscos Technics 1200

El modelo Technics 1200 tiene unas medidas de 45,7 x 35,6 x 10,2 cm, es uno de los tocadiscos más grandes que hay actualmente en el mercado.



Figura 2.1.8 Tocadiscos Project Debut III

El tocadiscos Project Debut III es uno de los más ligeros que existen con un peso de 1.3Kg. Sus medidas son de 41,5 x 11,8 x 32,0 cm.



Figura 2.1.9 Tocabiscos Onkyo CP-1050

El tocadiscos Onkyo CP-1050 Negro con un peso de 8,6 kg es uno de los pesados que hay actualmente en el mercado. Sus medidas son de 45 x 15,8 x 36,75 cm.



Figura 2.1.10 Tocabiscos Audio Technica AT-LP120

El tocadiscos Audio Technica AT-LP120 cuenta con unas dimensiones de 45 x 35,2 x 15,7 cm y un peso de 10,6 kg.



Figura 2.1.11 Tocabiscos Rega Planar 2

El tocadiscos Rega Planar con unas dimensiones de 11.7 x 44.7 x 36 cm y un peso de 5,5 kg cuenta con un cartucho de carbón que se suministra de serie en Planar 2 para una sencilla comodidad de enchufar y usar.

Los complementos esenciales que se suelen asociar a los tocadiscos son la etapa o amplificador, los altavoces y los vinilos, por lo que el mueble deberá constar de las partes necesarias para albergar en él estos elementos y deberá favorecer las diferentes conexiones entre ellos de forma que facilite la disposición de los elementos y no entorpezca la estética del conjunto.

Los tocadiscos tienen un sistema eléctrico distinto a los reproductores de CD y los equipos digitales. Mientras que estos suelen tener salidas RCA AUX o JACK y se conectan en entradas auxiliares o de auriculares, los tocadiscos necesitan un previo PHONO, para conectarse a una entrada auxiliar, o que el equipo cuente ya con una entrada PHONO para conectarse. Esto es debido a que la señal procedente del plato es más débil y necesita una amplificación diferente. [4]

En concreto la amplificación responde al mismo nombre que la ecualización estándar en las que están grabados los discos de vinilo, la RIAA (una referencia para la grabación y reproducción de discos fonográficos, establecido por la Asociación de la Industria de Grabación de América), en teoría consigue que haya más énfasis en las frecuencias bajas y altas. Esto permite que los surcos sean más estrechos, lo que permite los discos sean de mayor duración.

Si conectas tu tocadiscos a la entrada auxiliar posiblemente lo escuches muy bajo y con mucho ruido. De esto se deduce que se un preamplificador phono para conectarlo.

Por esta razón se debe tener en cuenta que el tocadiscos irá conectado tanto a la etapa como a los altavoces.

Las etapas de los tocadiscos también son un aspecto importante a tener en cuenta, en general el rasgo más importante para este proyecto es la altura de estas, ya que comúnmente no superan las dimensiones de ancho y alto de un tocadiscos. La altura de estas suele variar en un rango de entre 6 y 15 cm.

Los vinilos son clasificados según su diámetro en pulgadas ya sea 12", 10" y 7". El tamaño más relevante a tener en cuenta es el más grande, de 30,5 cm de diámetro, y su caja es de 31x31 cm.

2.2 Especificaciones de diseño

Tras un exhaustivo análisis de mercado a cerca de *tocadiscos* y accesorios, se establecen las especificaciones de diseño esenciales que cumplirá el producto para satisfacer las necesidades del usuario:

Reducir el número de piezas: el producto se construirá a partir del menor número de piezas posibles facilitando así el montaje por el usuario y reducir la cantidad de material usado, de esta forma se reduce también el peso del conjunto.

Ligero: El material usado para la fabricación del producto debe ser ligero, de esta forma el transporte y el montaje del mueble, que puede ser montado por un solo usuario.

Optimización del material: Las piezas deben poder disponerse en una tabla de tamaño previsto anteriormente de forma que se ahorre en material.

Desmontable: cada una de las piezas de las que se compone el mueble se debe poder montar y desmontar rápida y fácilmente para ayudar en su transporte y optimizar el tiempo de montaje.

Fácilmente transportable: El packaging tendrá en cuenta el transporte de este mueble desmontado en sus piezas.

Estable en uso: Las piezas unidas deben formar una estructura robusta que permita el uso de las superficies útiles del mueble sin pandear.

Iluminación: Permitir la posibilidad de incorporación de algún sistema de iluminación, ya que a veces es necesaria la visión de la aguja para la selección de canción.

Teniendo todo lo expuesto hasta el momento en cuenta, a partir de aquí se procederá al desarrollo propiamente dicho del Proyecto, comenzando por las primeras ideas que le dieran solución.

2.3 Inspiración

En paralelo con el estudio de mercado se realizó un análisis diferente mobiliario de madera que puedan servir de inspiración para la realización de este proyecto. Para este análisis se tienen en cuenta tanto la forma y estética de los mismos como el proceso de fabricación de mobiliario.

Opendesk es una iniciativa para producir muebles según los principios de Open Making. Los diseños se publican bajo licencias de Creative Commons. Uno de los objetivos de Opendesk es eliminar el costo del envío de productos completos a favor de la fabricación local. Este modo de fabricación resulta muy interesante ya que introduce la fabricación por una máquina de control numérico. [5]



Figura 2.33.1 Lean Desk (Opendesk)



Figura 2.3.2 Valoví Chair (Opendesk)



Figura 2.3.3 Linnea Bookshelf (Opendesk)

Otra fuente de inspiración que es muy llamativa para este proyecto son las diferentes técnicas japonesas de uniones de madera sin tornillería. [6]

Estas técnicas japonesas se inspiran en la naturaleza para crear los diferentes sistemas de unión. Una de las técnicas más reconocida es la técnica isukatsu que recuerda a las alas abiertas de un pájaro. Esta técnica dota a las uniones de madera de una gran resistencia.

Otra de las técnicas que destacan en este campo es el okuriari, que consiste en el mecanizado de la madera mecanizando las piezas como macho y hembra, y encajándolas como si de un puzzle se tratara. Esto garantiza el perfecto encaje de unas piezas sobre otras.

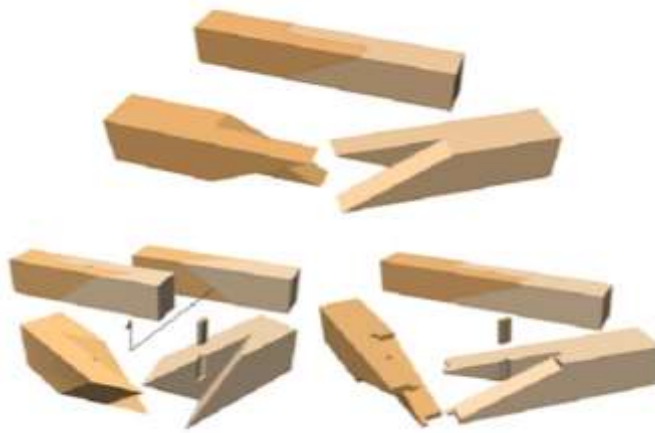


Figura 2.3.4 Ejemplo técnica japonesa isukatsu



Figura 2.3.5 Ejemplo técnica japonesa okuriari

2.4 Línea CROSS

CROSS en nuestra gama de mobiliario de montaje sin tornillería, creando una estructura robusta tras el ensamblaje de cada una de las piezas que integran el conjunto.

La denominación CROSS hace referencia al mecanismo de unión entre las piezas del conjunto, teniendo como resultado unas líneas puras, limpias y esbeltas, que son posibles gracias al entramado de bastidores ensamblados.

La madera, es un material sostenible y eficiente, con un nivel de impacto ambiental muy bajo tanto en su producción como en su ciclo de vida, por ello hemos decidido el uso de la madera contrachapada para la fabricación de esta línea de mobiliario, con el fin de aligerar el conjunto para que sea más

fácil su transporte y montaje, pero sin perder sus propiedades más características.

Consta de una mesa, una silla y un taburete, de los cuales solo se ha fabricado la mesa.

Esta línea sigue unas características de diseño muy concretas que han de seguirse a la hora de plantear la solución del mueble para tocadiscos. Entre estas destacan las uniones de las piezas, que forman unas cruces muy características de la estética de esta línea.



Figura 2.44.1 Cruces en el ensamblaje de la mesa CROSS. Imagen propia.

Las medidas de las patas son multiplicadores del ancho de las tablas. Para la mesa se usa un tablero de 18 mm, mientras que para la silla y el taburete un tablero de 1,2 mm. De esta forma las líneas oblicuas que marcan la identidad de las patas vienen dadas por estas medidas y no por ángulos.



Figura 2.4.2 Detalle inclinaciones patas. Imagen propia.

La mesa CROSS consta de 13 piezas. Las patas de la mesa son formadas ensamblando dos de estas, creando así la reconocible cruz. Cuenta además con cuatro bastidores que soportan el tablero y dan robustez al conjunto gracias al entramado que forman las piezas que lo componen. Las medidas de todas las piezas como patas, bastidores, etc, vienen dadas por múltiplos del grosor del tablero que conforma la mesa. En las patas de la mesa se puede observar un pequeño tramo recto que deriva en una ligera inclinación que estiliza las patas de arriba hacia abajo. Las medidas generales de la mesa completamente montada son de 74 x 180 x 72 cm (alto x ancho x fondo).



Figura 2.4.3 Mesa CROSS. Imagen propia.

La mesa incluye también cuatro piezas adicionales que son opcionales; cuatro cruces para colocar en la parte inferior de las patas. Estas piezas sirven para afianzar las patas de la mesa, impidiendo que la madera se abra y así la mesa no pandee. También es un detalle decorativo que marca el final de la pata y remarca la pureza de las líneas. Esta pieza proporciona una mayor fijación al suelo a la vez que lo protege. Realizadas por medio de impresión 3D.

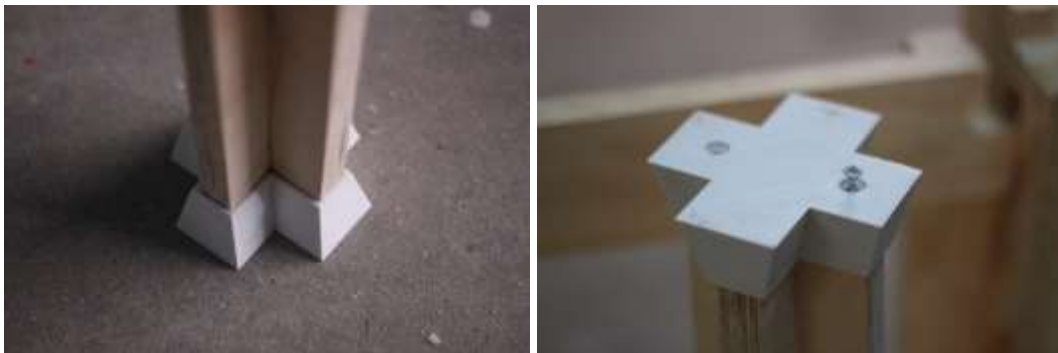


Figura 2.4.4 Pieza adicional para las patas. Imagen propia.

La silla CROSS por su parte se compone de 14 piezas obtenidas de un tablero de 12 mm de ancho. Ocho piezas componen las patas formando cruces, y estas se unen entre sí por medio de cuatro bastidores que afianzan la estructura y permiten la incorporación de la tabla del asiento de manera que este queda fijo. La última pieza se trata del respaldo de la silla, que se une con las patas traseras de manera que se forman dos más de las reconocibles cruces propias de esta línea de mobiliario. En esta silla también podemos reconocer dos ligeras inclinaciones que parten de un tramo recto en las patas, que en caso de las patas traseras llegan también hasta el respaldo. Las medidas generales de la silla completamente montada son de 80 x 46 x 49 cm (alto x ancho x fondo).



Figura 2.4.5 Silla CROSS. Imagen propia.



Figura 2.4.6 Conjunto mesa y sillas CROSS. Imagen propia.

El taburete CROSS es el mueble más sencillo de la gama compuesto únicamente por tres piezas: dos para formar el apoyo y otra que constituye el asiento. El asiento es una tabla con las esquinas achaflanadas con dos ranuras en las que se encaja el apoyo de la pata. El apoyo se compone de dos

piezas que se encajan formando una cruz. El apoyo y el asiento se unen diagonalmente para dar más estabilidad al asiento que tiene de esta forma más superficie de contacto con la otra pieza. Se puede observar también que un corte recto desemboca en una ligera diagonal desde el asiento hasta la parte inferior del apoyo. Las dos piezas que forman el apoyo son ligeramente vaciadas en su inferior para aligerar el peso de la estructura.



Figura 2.4.7 Taburete CROSS. Imagen propia.

La fabricación también condiciona determinados aspectos estéticos de la línea de diseño. Cada una de las piezas de los diferentes muebles será mecanizada por medio de una fresadora de control numérico. Esto limita los ángulos rectos que puedan tener estas piezas, reduciéndose estos a sólo ángulos externos. Cualquier ángulo menor de 180° no puede fabricarse por lo que todos los puntos de encuentro de los ensamblajes entran en conflicto. En este punto entra en juego el concepto de “orejas de perro”, agujeros con forma de medias lunas con mismo radio de la fresa que se vaya a usar para fabricar el modelo, que se usarán en todos estos encuentros conflictivos.



Figura 2.4.8 Detalles de orejas de perro. Imagen propia.

Todos estos detalles constructivos de los muebles de la gama sirven como condicionantes para el diseño del mueble tocadiscos.

3 Búsqueda de una solución

3.1 Primeras ideas y bocetos

Tras haber establecido los objetivos principales del Proyecto, se centra la atención en la búsqueda de las primeras ideas.

Tras haber estudiado las dimensiones generales de los tocadiscos y sus diferentes complementos se plantean los diferentes compartimentos de los que debería estar provisto el mueble.

Las conclusiones sacadas del estudio de mercado son claras; el tocadiscos debe estar colocado en la parte superior del mueble a una altura entre 1 m y 1,20 m, esto facilitará su manipulación del tocadiscos cuando el usuario está colocado frente al mueble. En la siguiente balda se colocará la etapa, fácilmente manipulable a esa altura y dejando al descubierto los botones, generalmente colocados en la cara anterior, y en algunos casos en la cara superior de esta.

El mueble debe estar dotado de tres baldas más, necesarias para la colocación del amplificador, de los distintos vinilos y de unos altavoces. Teniendo en cuenta estas premisas dan unas medidas generales y la distribución de los distintos elementos que pueden colocarse en el mueble.

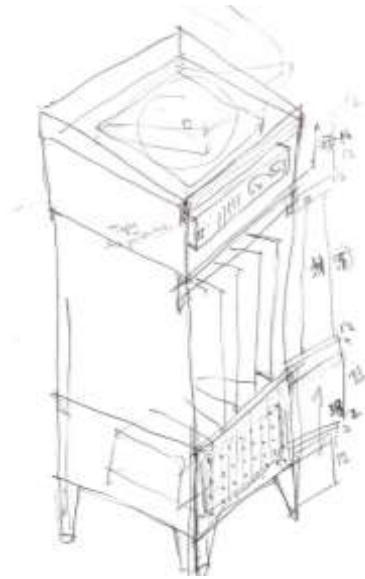


Figura 3.1.1 Boceto de distribución y medidas generales. Imagen propia.

El primer problema que se presenta es la forma de intercalar de manera limpia una balda en la estructura, para poder dotar el mueble de diferentes espacios de almacenaje. Para ello la primera propuesta se basa en trasladar y transformar el sistema de encaje de la tabla superior de la mesa por medio de bastidores a un punto central de la estructura. Se estudia esta posibilidad por medio de bocetos y luego se realiza una pequeña prueba en cartón pluma para probar la efectividad de este método.

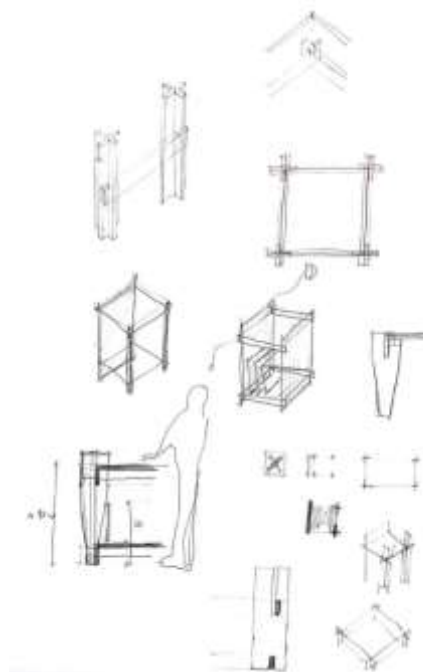


Figura 3.1.2 Primeros bocetos. Imagen propia.

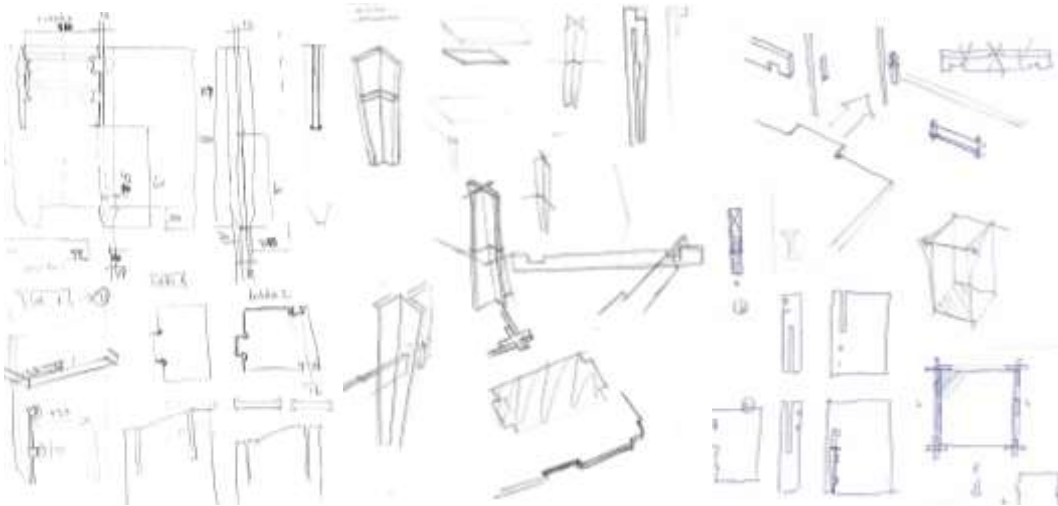


Figura 3.1.3 Bocetos análisis de encaje de piezas. Imagen propia.

Se plantean dos piezas laterales y una trasera que se encajan por medio de ranuras que llegan hasta la mitad de la pieza. El mueble está pensado para cuatro alturas, por lo que se idea un sistema de intercalado de bastidores que puedan ir encajados en unos cortes que se sitúan en las ranuras. Sobre estos bastidores se colocan las diferentes baldas que a su vez van acopladas sobre unas hendiduras realizadas en la pieza trasera del mueble. Para fijar las baldas e impedir estas se muevan o se desencajen se proponen dos piezas delanteras que afianzan todas las baldas. Estas piezas que encajan con medias ranuras sobre las dos piezas laterales forman dos cruces más que cierran el mueble terminan de formar las patas delanteras.

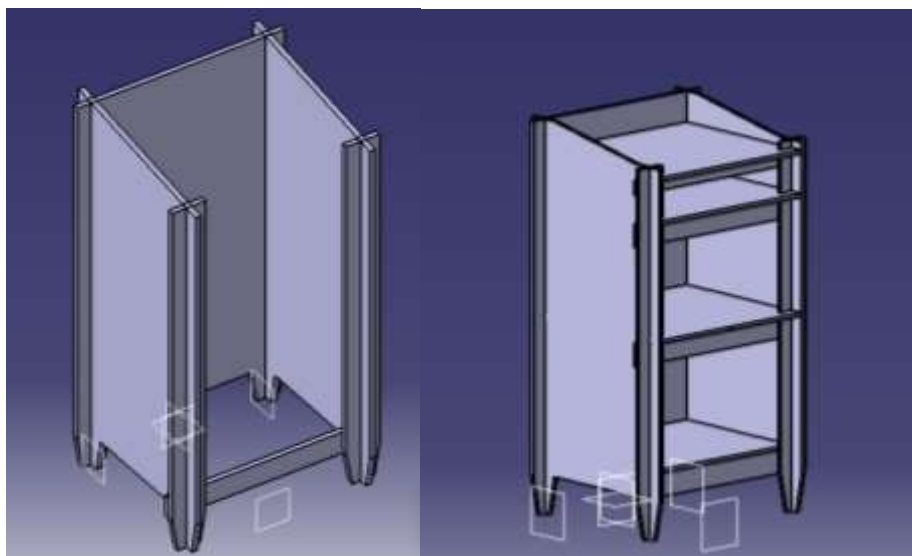


Figura 3.1.4 Modelo 3D de análisis. Imagen propia.



Figura 3.1.5 Modelo 3D de análisis de montaje. Imagen propia.

Para comprobar la estabilidad de la propuesta se realiza un modelo de análisis por impresión 3D. Se realizan pruebas de montaje pidiendo a diferentes usuarios que monten y desmonten la maqueta. De aquí se sacan diferentes observaciones sobre las dificultades y facilidades que esto supone.

En general el resultado es positivo pues el ensamblaje de las piezas es muy intuitivo. Se presenta dificultad en el montaje debido al pequeño tamaño de las piezas.

Sin embargo, se pretende optimizar el montaje y el gasto de material proponiendo la reducción del número de piezas que componen el mueble que en esta fase del diseño son 14 de las cuales hay 6 modelos de piezas distintas.

También se reduce el peso del mueble reduciendo el espesor de la madera usada. En un inicio este espesor era de 18 mm tomando como referencia la mesa CROSS, que es el mueble más grande de la línea de diseño.

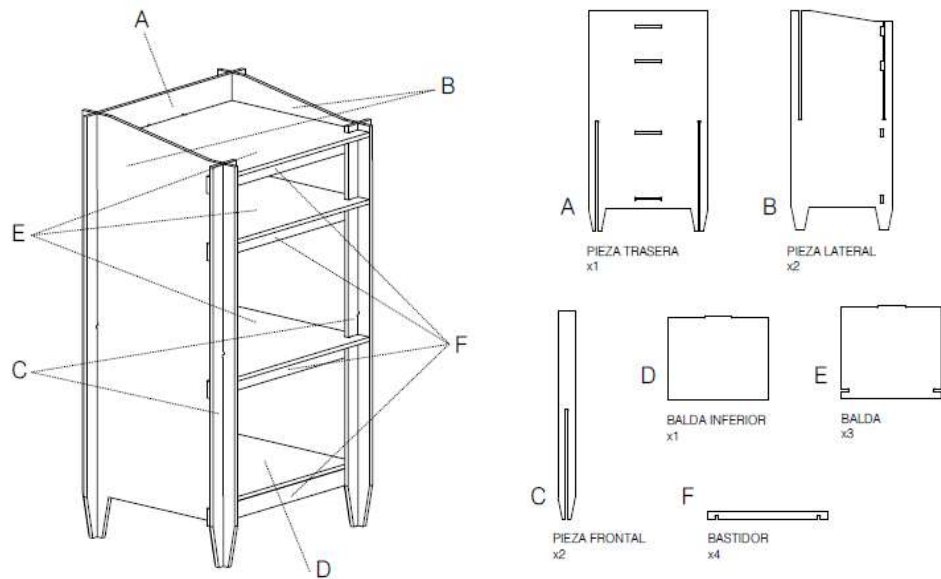


Figura 3.1.6 Despiece 1. Imagen propia.

Se decide buscar la reducción del número de piezas de cara a facilitar el montaje del mismo. Para ello se recurre de nuevo a plantear una lluvia de ideas de nuevo sobre papel mediante sketch.

Se estudia la posibilidad de eliminar las cuatro piezas que hacen de bastidores pero sin afectar a la robustez del conjunto:

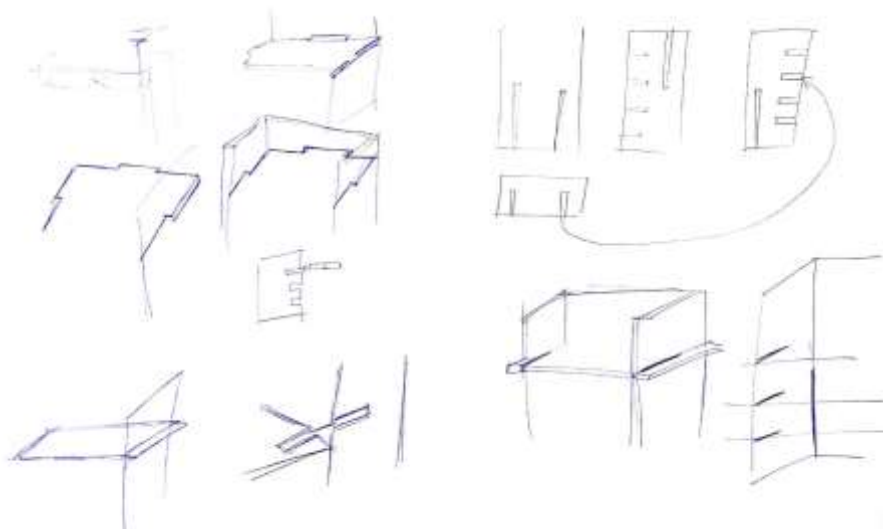


Figura 3.1.7 Bocetos del mueble tocadiscos. Imagen propia.

Se concluye que la solución más eficaz será ensamblar las baldas al cuerpo del mueble de la misma forma que los laterales se unen a la pieza trasera, con dos medias ranuras, una en cada pieza, que se encajan una en otra. De esta forma se consigue cerrar la estructura impidiendo que la parte delantera de las laterales se abra e impidiendo el pandeo lateral de toda la estructura.

Se estudia la posibilidad de añadir a esta estructura dos pequeñas piezas que desempeñarían la función de patas, sustituyendo las dos piezas frontales que cerraban anteriormente. Estas pequeñas patas refuerzan la estabilidad del mueble a la vez que la estética de este formando dos cruces delanteras con el enlace de las piezas laterales. El hecho de suprimir las dos piezas frontales aumenta el espacio útil de las baldas lo que proporciona mayor comodidad al usuario.



Figura 3.1.8 Mueble para tocadiscos CROSS I. Imagen propia.



Figura 3.1.9 Mueble para tocadiscos CROSS II. Imagen propia.



Figura 3.1.10 Integración I. Imagen propia.

3.2 Descripción de la solución adoptada

Estética

El mueble se compone finalmente de nueve piezas, cinco modelos diferentes: una pieza trasera, dos laterales, tres baldas iguales y otra diferente que se posicionará en la parte inferior y será intercambiable con las demás a elección del usuario, y dos patas.

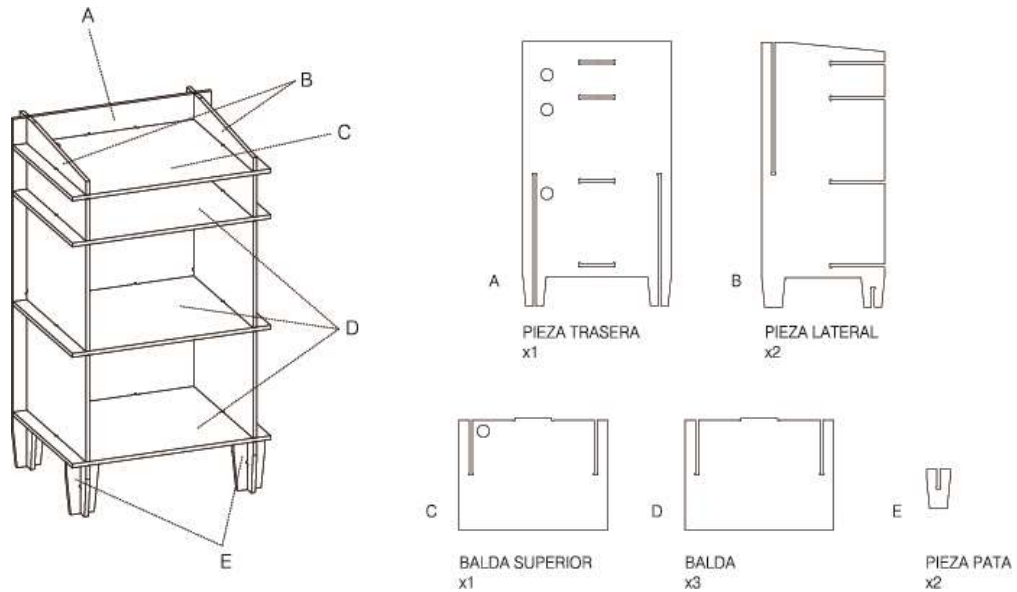


Figura 3.2.1 Despiece del mueble para tocadiscos CROSS I. Imagen propia.



Figura 3.2.2 Despiece de mueble para tocadiscos CROSS II. Imagen propia.



Figura 3.2.3 Despiece del mueble para tocadiscos CROSS III. Imagen propia.

El mueble está diseñado con la intención de estar destinado a cualquier modelo de tocadiscos, por esta razón cada una de las baldas tiene un propósito.



Figura 3.2.4 Conjunto. Imagen propia.

La balsa superior está destinada al tocadiscos, teniendo las dimensiones suficientes para poder situar sobre ella incluso los modelos de tocadiscos más grandes y contando con que si alguno de estos cuenta con una tapa se pueda abrir con comodidad.



Figura 3.2.5 Mueble con detalle del tocadiscos. Imagen propia.

La siguiente balda está destinada a la etapa. La posición hace que este aparato sea fácilmente manipulable y favorece las conexiones, ya que la etapa debe estar directamente conectada al tocadiscos.



Figura 3.2.6 Mueble con detalle de la etapa. Imagen propia.

La balda tercera y cuarta cuentan con las misma altura con la finalidad de que usuario decida su finalidad, ambas cuentan con un agujero para poder sacar los cables, pudiéndose colocar en ambas baldas tanto altavoces como discos de vinilo.



Figura 3.2.7 Detalle de las baldas inferiores del mueble. Imagen propia.

La altura del tocadiscos es de 1,08 metros. Esta dimensión es escogida para poder manejar la aguja del tocadiscos con comodidad. En las siguientes imágenes se puede observar el mueble junto a una persona de altura 1,70m.

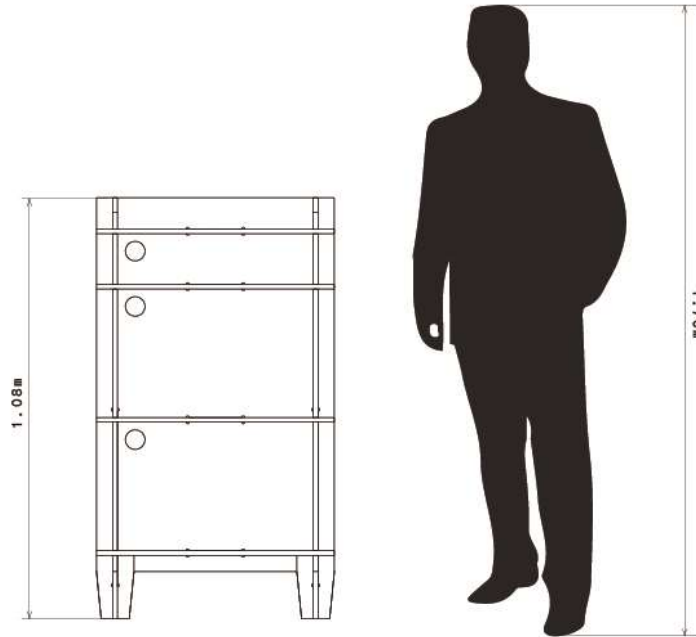


Figura 3.2.8 Croquis de dimensiones. Imagen propia.

Siguiendo la línea de diseño del mobiliario CROSS, este mueble va formando las representativas cruces con los enlaces de las diferentes piezas. Las cruces más significativas son las que se forman con la pieza trasera y los dos laterales con la parte superior. Estas dos cruces son visibles desde cualquier punto cuando el usuario está de pie.



Figura 3.2.9 Detalle cruces superiores. Imagen propia.

Las cruces formadas entre los laterales y las piezas de las patas también están muy presentes en el diseño en concordancia con la mesa. Estas uniones hacen que el apoyo del mueble sea estable y permiten el paso de un robot de limpieza o de una escoba debajo del mueble.



Figura 3.2.10 Detalle cruces de las patas. Imagen propia.

Las baldas con los laterales forman unas cruces mucho más sutiles, en total son seis, que se completan con otras dos formadas por las patas.



Figura 3.2.11 Detalle cruces delanteras. Imagen propia.

Todas las medidas del mueble están dadas en función del espesor del tablero usado, 12 mm, de forma que se usan múltiplos de este número para conseguir todas las medidas. En el caso de las patas se usan medidas por multiplicadas por 2,5 y 3,5. Esto da lugar unas pequeñas inclinaciones que depuran el diseño del mueble haciéndolo limpio y puro pero sin perder la robustez.



Figura 3.2.12 Detalle inclinaciones de las patas. Imagen propia.

Esto pasa igual en la parte superior de los laterales, formando dos pequeñas inclinaciones que permiten una mayor visibilidad y resaltan las dos cruces que se forman con la pieza trasera.



Figura 3.2.13 Detalle inclinaciones de las piezas laterales. Imagen propia.

El mueble cuenta con diferentes agujeros en baldas y en la pieza trasera para poder pasar de un compartimentos a otro los cables conectando así todos los elementos de una manera sencilla por dentro del mueble.



Figura 3.2.14 Detalle de los agujeros para cableado. Imagen propia.



Figura 3.2.15 Integración II. Imagen propia.



Figura 3.2.16 Integración III. Imagen propia.

Ensamblaje

Toda la estructura de madera está formada por piezas unidas entre sí.

Las uniones constituyen puntos singulares que es necesario estudiar con todo detalle, ya que el fallo de una de sus uniones puede significar el fallo del conjunto. La transferencia de carga de las vigas a los pilares se realiza en el nudo (encuentro entre ambos). Estas uniones se estudiarán en detalle en el anejo “ensayos de resistencia”.

Las piezas se unen por medio de dos medias ranuras de la anchura del espesor de la madera en cada pieza que se encaja con otra pieza perpendicularmente. Este método de unión es el que encaja cada una de las piezas: los dos laterales con la pieza trasera y las patas y baldas con los laterales. Además la pieza trasera cuenta con cuatro hendiduras para encajar las cuatro baldas y que estas queden completamente fijas, evitando que puedan volcar al añadir objetos de peso.

El proceso de fabricación determina fuertemente la naturaleza de las uniones. En este caso el mueble se fabricará usando una fresadora de control numérico, esto hace que se tengan en cuenta las limitaciones de la máquina. El tamaño de la máquina no supone un impedimento ya que las piezas entran completas en la máquina. El tamaño de la fresa es de 8 mm de diámetro, por lo que los ángulos de menos de 180° no se podrán mecanizar. Esto se soluciona usando orejas de perro y arcos de circunferencia en los puntos conflictivos.



Figura 3.2.17 Detalle de un arco de circunferencia. Imagen propia.

Las orejas de perro son circunferencias en los puntos conflictivos situadas para omitir esos ángulos que no son mecanizables. Estas están presentes en todas las ranuras de encuentros entre piezas y son un rasgo muy característico de esta línea de muebles.



Figura 3.2.18 Unión de dos piezas. Imagen propia.



Figura 3.2.19 Detalle encuentro de piezas. Imagen propia.



Figura 3.2.20 Detalle orejas de perro. Imagen propia.



Figura 3.2.21 Detalle montaje de una balda. Imagen propia.



Figura 3.2.22 Detalle de montaje de una balda II. Imagen propia.

3.3 Conclusiones

De toda la fase de diseño y el proceso de desarrollo del producto se puede concluir que se cumple con las especificaciones de diseño propuestas en la fase de ideación llegando a una solución limpia y robusta con unas líneas estéticas muy claras que van desde la forma y características del mueble hasta la forma de ensamblaje de este.

4 Ergonomía

Un aspecto muy importante en el diseño del mueble para tocadiscos CROSS es su ergonomía. Para favorecer esta cualidad se tiene en cuenta principalmente las dimensiones de este.

Para ello, partiendo de la búsqueda realizada anteriormente del estudio de mercado de los diferentes modelos de muebles para tocadiscos se comparan sus tamaños entre ellos y también con otros muebles como estanterías ya existentes en el mercado. Se centre la búsqueda en las dimensiones respecto al entorno, como son la altura y profundidad de estos muebles, teniendo en cuenta como estas medidas se relacionan directamente con el usuario.



Figura 3.3.1 Croquis de dimensionado frente al usuario I. Imagen propia.



Figura 3.3.2 Croquis de dimensionado frente al usuario II. Imagen propia.



Figura 3.3.3 Croquis de dimensionado frente al usuario III. Imagen propia.

Se realiza otra búsqueda centrada en las dimensiones del mueble respecto al producto que va a contener, de esta forma se consigue diseñar un mueble versátil que sirve desde los modelos más grandes de tocadiscos hasta los más pequeños.

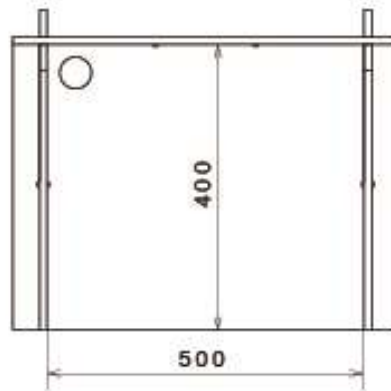


Figura 3.3.4 Croquis de dimensionado frente a tocadiscos. Imagen propia.

5 Nombre e imagen corporativa

Respecto a la imagen corporativa de este producto, se pretende combinar una alusión a la forma de unión de las piezas con una referencia a algún aspecto estético.

5.1 Nombre

Basándose en esta premisa surgió CROSS. La palabra “cross” como sustantivo significa cruz o cruce, y como verbo significa cruzar o atravesar. Con esta palabra se logra hacer alusión tanto a la forma de montaje del mueble consistente en cruzar las piezas encajándolas en las ranuras propuestas para ello como a la cruz tan presente en todos los diseños de la línea.

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

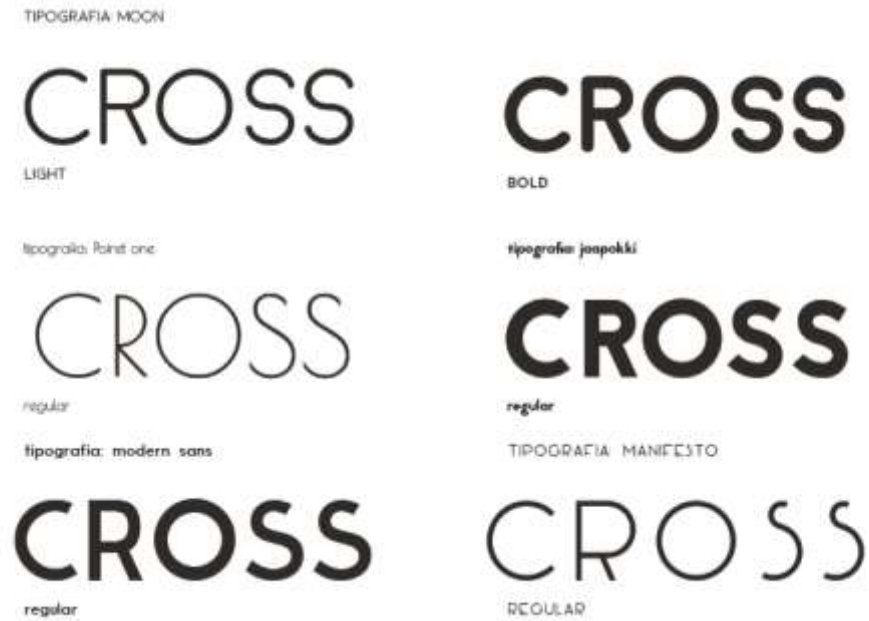


Figura 5.1.1 Pruebas de tipografías. Imagen propia.

La tipografía elegida es la tipografía jaapokki ya que es la que mejor representa toda la estética ligada al mueble. Esta tipografía proporciona la sensación de robustez debido a su ancho fijo y a su grosor y da mucha presencia al nombre.

tipografia: jaapokki

CROSS

regular

abcdefghijklmnopqrstuvwxy
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
1234567890.:; ' " (!?) +-* / =

Figura 5.1.2 Tipografía jaapokki. Imagen propia.

5.2 Imagotipo

En cuanto al imagotipo, se busca transmitir lo mismo que con el nombre. Se realizan una lluvia de ideas mediante bocetaje que plasman la idea de diferentes planos que se intersectan formando diferentes cruces.

Se realizan bocetos atendiendo a diferentes ideas, entre ellas los diferentes planos que se cruzan para formar estructuras, la formación de diferentes cruces, la alusión al contrachapado de la madera, etc.

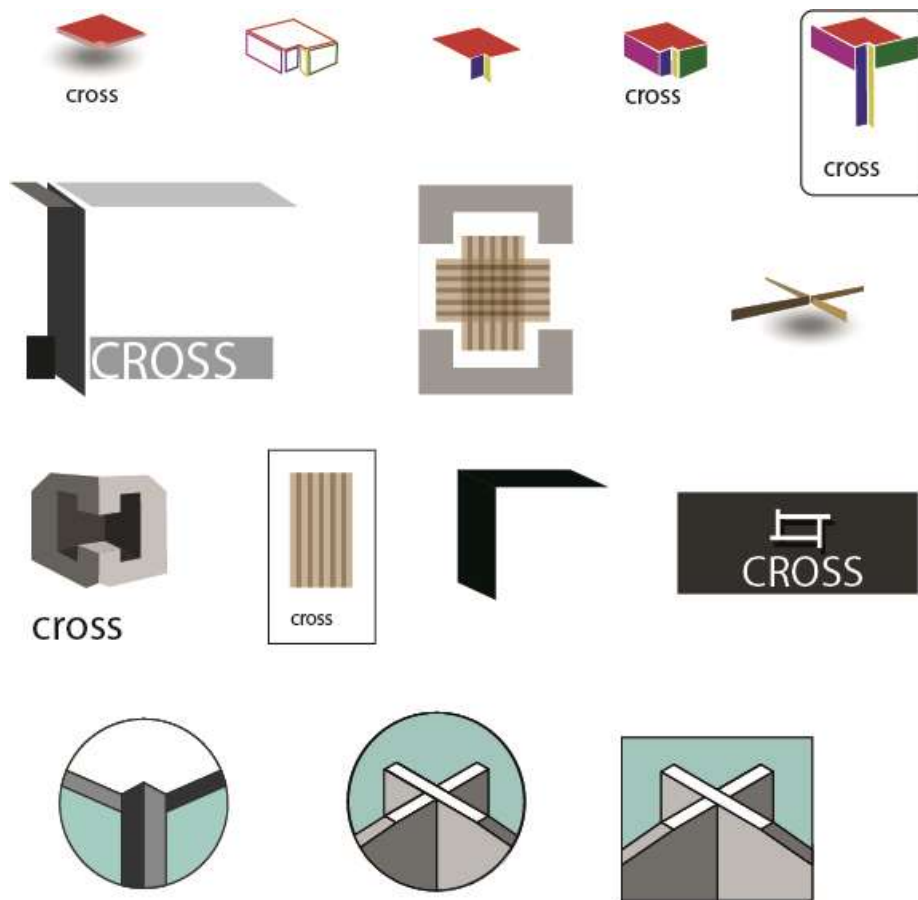


Figura 5.2.1 Pruebas de tipografías. Imagen propia.

Se concluye con una perspectiva isométrica en la que se puede percibir la unión de dos piezas cruzadas que forma la característica cruz.



Figura 5.2.2 Imagotipo oficial. Imagen propia.

Se realiza el imagotipo en blanco y negro y en negativo y se escogen los colores corporativos que también se aplican al mismo: los pantones 7464 C (azul), Cool Gray 6 C (gris oscuro), pantone 428 C (gris claro) y Pantone 11-0602 TPX (blanco). En las siguientes imágenes se pueden observar las distintas variantes adoptadas:



Figura 5.2.3 Imagotipo en negativo. Imagen propia.

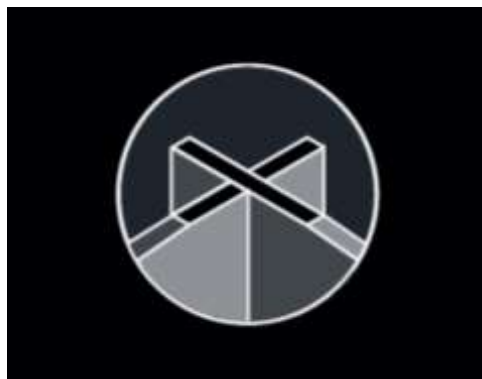


Figura 5.2.4 Modelo 3D de análisis. Imagen propia.

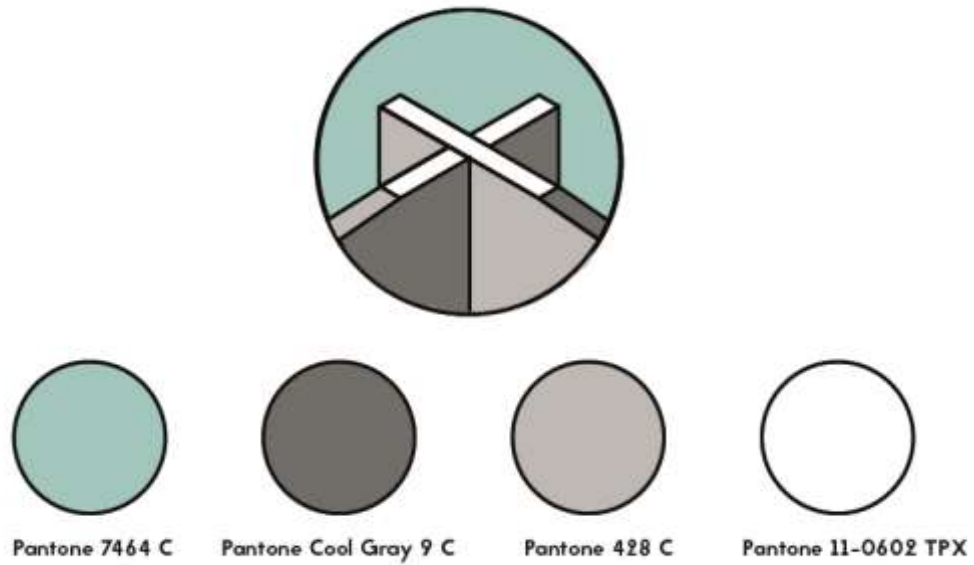


Figura 5.2.5 Pantones escogidos. Imagen propia.

5.3 Logotipo

De este modo, conseguimos un nombre sonoro, fácil de recordar y que evoca directamente a la finalidad y la esencia del mueble asociado a una imagen.

A la hora de formar el logotipo con el imagotipo y el nombre del producto, tras diversas pruebas en distintas posiciones, se concluye que el mejor lugar es situar la palabra “CROSS” justo debajo de la imagen, con esta centrada.



Figura 5.3.1 Logotipo oficial. Imagen propia.

Se concretan los usos incorrectos del logotipo presentes en el manual de identidad corporativa.

No se debe cambiar la apariencia, el tamaño, la forma o el color de ningún elemento del logo ni permitir ningún tipo de deformación de este. A continuación se presentan imágenes que ilustran estas premisas:

- No se deben usar los elementos de logo independientemente.



Figura 5.3.2 Elementos independientes. Imagen propia.

- No se deben realizar cambios en la distribución de los elementos del logotipo.



Figura 5.3.3 Distribución incorrecta. Imagen propia.

- No se deben realizar cambios en los colores.



Figura 5.3.4 Modelo 3D de análisis. Imagen propia.

- El logotipo no se debe distorsionar.



Figura 5.3.5 Distorsión. Imagen propia.

- El logotipo no debe usarse sobre colores muy oscuros ya que dificulta su visibilidad.



Figura 5.3.6 Uso del logotipo sobre fondo oscuro. Imagen propia.

- Ningún elemento del logotipo debe ser eliminado.



Figura 5.3.7 Eliminación de elementos del logotipo. Imagen propia.

- Ninguna parte del logotipo debe estar oculta.



Figura 5.3.8 Ocultación. Imagen propia.

- Los tamaños deben ser correctos.



Figura 5.3.9 Tamaños incorrectos. Imagen propia.

- No debe haber cambios en la tipografía.



Figura 5.3.10 Cambios en la tipografía. Imagen propia.

6 Materiales

La elección de materiales fue rápida ya que venían prefijados por la línea de diseño del mobiliario CROSS.

Todas las piezas del mueble se fabrican a partir de un tablero de contrachapado de madera de abedul de 12 mm de grosor.



Figura 5.3.1 Tablero de contrachapado de abedul.

El mecanizado de esta madera no presenta problemas ya que la producción de pelusa de fibra es mínima, por lo que las herramientas no se ven entorpecidas. [8]

Se ha optado por el abedul en concreto con la finalidad de favorecer el proceso de fabricación, de forma que al mecanizar una pieza en una dirección oblicua a la de la beta de la madera se astilla menos la parte mecanizada que otras maderas gracias a sus fibras rectas y de grano fino, con lo que el resultado final es más limpio y se ahorra en tiempo de arreglo de las imperfecciones que esto pudiera producir.

Además este material cuenta con unas propiedades mecánicas muy llamativas, para un tablero de madera libre de defectos destacan [7]:

- Su resistencia a la flexión estática se encuentra entre 120 y 144 N/mm². Este dato resulta interesante ya que el mueble soportará la aplicación de cargas en cada balda sin alcanzar la rotura.
- Su módulo de elasticidad en flexión o módulo de Young varía entre 13300 y 16200 N/mm².
- Su compresión axial se mueve en un rango de entre 42 y 60 N/mm².
- Su flexión dinámica se mueve entre 7,5 y 10 J/cm².

El tablero de contrachapado es fabricado a partir de chapas desenrolladas de madera, unidas entre sí con adhesivos (generalmente resinas fenólicas), de tal forma que la fibra de cada chapa queda perpendicular a contigua [9].

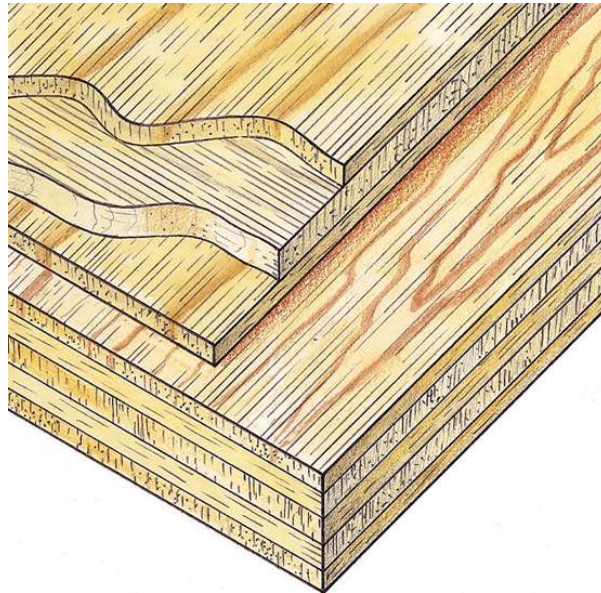


Figura 5.3.2 Croquis del contrachapado.

El contrachapado cuenta con numerosas ventajas respecto a un tablero de madera natural sólida. La característica que más destaca es que es más fuerte y resistente que un tablero normal a la vez que es ligero. Al ser las resinas fenólicas que unen las diferentes capas resistentes al agua, estos tableros adquieren la propiedad de evitar la entrada de humedad en la madera. También ofrece más resistencia a flexión que la madera normal al intercalarse la dirección de la fibra en las diferentes capas de la madera [10].

7 Fabricación

En este apartado se describe el proceso de fabricación de un prototipo del mueble para tocadiscos CROSS a escala real.

Para la fabricación del mueble para tocadiscos CROSS se parte de un tablero de contrachapado de madera de abedul de medidas 3050×1220x12mm.

Para empezar, es muy importante escoger la dirección en la que quiere obtener la beta de la madera, pues esto condicionará el posicionamiento de las piezas sobre el tablero al realizar los primeros cortes.

Se corta el tablero en las dimensiones generales de las piezas, tomando el ancho y alto de cada una de estas. En el caso de las baldas es importante tomar la decisión de la dirección de la beta ya que en este punto es en el que se decide la orientación de esta y más adelante no se podrá cambiar.



Figura 5.3.1 Corte de las dimensiones generales de las piezas. Imagen propia.

En este punto las piezas pasan a la fresadora de control numérico donde se amarran a la cama por medio de unos gatos hidráulicos que las sujetan con fuerza para evitar que se muevan durante el mecanizado.



Figura 5.3.2 Fresadora de control numérico. Imagen propia.



Figura 5.3.3 Sujeción de piezas a la máquina. Imagen propia.

Una vez que la pieza está bien sujeta se procede a empezar el corte. Para ello se parte de un archivo .dwg que se importa en el programa de control de la fresadora. Se fijan los ceros de la máquina y se realiza el corte. Todas las piezas se realizan con una fresa de 8 mm de diámetro que irá profundizando en el tablero por capas de 1,5 mm.

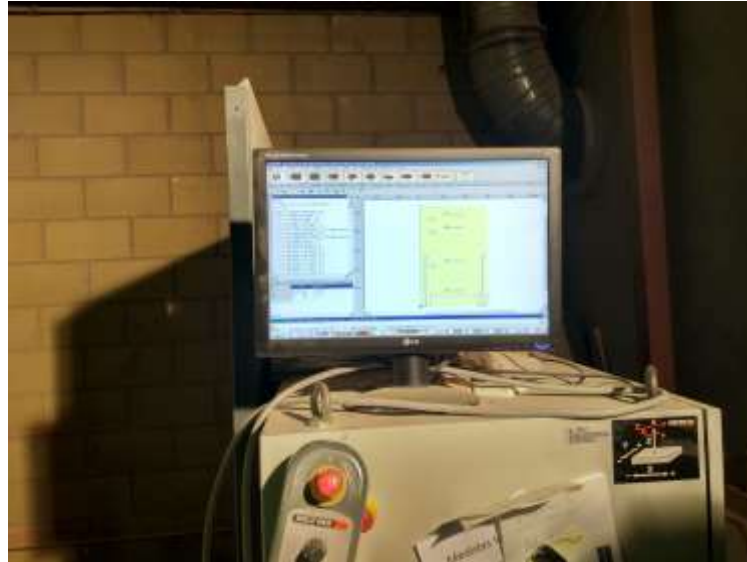


Figura 5.3.4 Programa de control numérico. Imagen propia.



Figura 5.3.5 Mecanizado. Imagen propia.



Figura 5.3.6 Detalle de mecanizado. Imagen propia.

Una vez que el programa de la fresadora ha terminado se puede retirar la pieza de la máquina y colocar las siguientes hasta tener todas fabricadas.



Figura 5.3.7 Pieza sacada de la máquina. Imagen propia.



Figura 5.3.8 Detalle de la pieza. Imagen propia.

Las piezas han de lijarse y barnizarse para lograr un acabado estético, y tras esto ya podrán montarse.

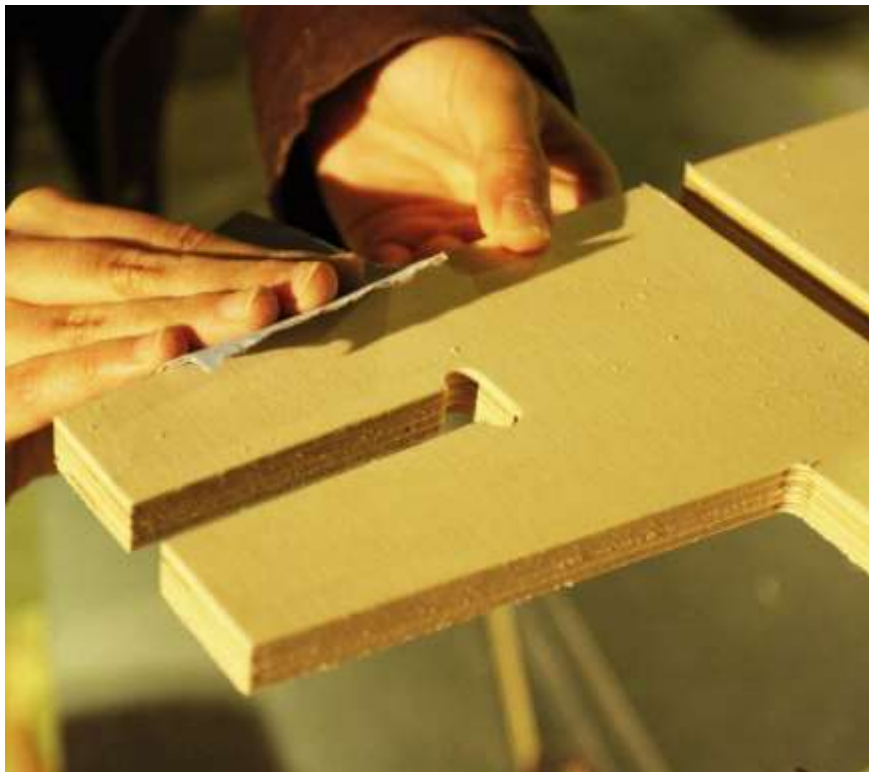


Figura 5.3.9 Detalle del lijado de la pieza. Imagen propia.



Figura 5.3.10 Montaje del prototipo. Imagen propia.



Figura 5.3.11 Prototipo completo. Imagen propia.

8 Packaging y transporte

Se propone plantear un envase y embalaje que logre acondicionar adecuadamente todas las piezas que componen el mueble, protegiéndolas y agrupándolas durante su transporte y su almacenamiento. Este almacenamiento o packaging pretende asegurar el producto en todo el recorrido desde la fábrica hasta el cliente final. El embalaje de este está destinado a protegerlo de determinados riesgos que pueda sufrir el producto en el transporte como vibraciones, golpes, condiciones del medio en el que se encuentra, almacenamiento prolongado, etc.

Para este producto se diseña tanto un envase como un embalaje de cara la protección del producto en el transporte. Envase hace referencia al elemento que está en contacto directo con el producto y su función es la de proteger y juntar el producto durante su distribución y almacenamiento. Con embalaje se hace referencia a aquel elemento que se encarga de contener el envase primario que protege el producto de manera directa. El packaging del mueble para tocadiscos CROSS contará con ambos: envase y embalaje [11][12].

En cuanto al envase, todas las piezas se envolverán con burbuja ligera de Polietileno de Aire Sellado de 3/16", esto garantizará la protección ante los posibles golpes, impactos y vibraciones y evitará los posibles daños superficiales que se pudieran ocasionar en las piezas [13].



Figura 5.3.1 Burbuja de polietileno.

Posteriormente todas las esquinas del producto se protegerán con protectores de esquinas de poliestireno de 108x108x12 mm. Estos se

adaptan con facilidad a tableros de 10 a 14 mm de grosor. Son fuertes, no abrasivos y absorbentes de golpes, con lo que evitarán que las esquinas de las piezas se doblen y se astillen durante el transporte o almacenamiento [14].



Figura 5.3.2 Protectores de esquinas de poliestireno.

Por último se le dan algunas vueltas de película stretch a todo el conjunto de piezas para asegurar el empaque y para proteger mejor la carga [15].



Figura 5.3.3 Película stretch.



Figura 5.3.4 Envoltorio con película stretch.

En cuanto al embalaje se construirán cajas de cartón ondulado. El cartón ondulado o corrugado es el material que se utiliza fundamentalmente para la fabricación de cajas para envases y embalajes. Este cartón está formado por tres o cinco papeles; dos de ellos son los que forman las dos capas exteriores, estos son lisos, y los restantes son ondulados y se encuentran entre estas dos capas, esto dota al material de una estructura que posee una gran resistencia mecánica [16].

Debido al peso y a las dimensiones de las piezas que constituyen el mueble el cartón elegido para fabricar la caja será de Alta Calidad Kraft de Doble Canal del tipo EB. Este cartón se compone de dos canales: canal E (microcanal) con una onda de una altura aproximada de 1,5mm y canal B (onda pequeña) con una onda de una altura aproximada de 3mm. Este material es reciclable. [17]



Figura 5.3.5 Cartón de alta calidad Kraft de Doble Canal EB.

El diseño gráfico presente en el embalaje deberá identificar e informar sobre el modelo de la línea CROSS que ha sido adquirido, así como el logo y los códigos de barras y numéricos necesarios para controlar cada paquete en almacenamiento y transporte. Incluirá también la simbología impresa directamente sobre el cartón, sobre la manipulación y transporte del producto [18].

A continuación se describen los diferentes grafismos impresos en la caja:

- Logotipo de OigaEstudio.



Figura 5.3.6 Logotipo de OigaEstudio.

- Logotipo del mueble para tocadiscos CROSS.



Figura 5.3.7 Logotipo del mueble para tocadiscos CROSS. Imagen propia.

- Icono informativo del material de la caja que forma el embalaje, cartón.

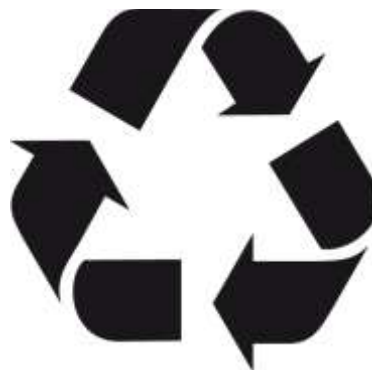


Figura 5.3.8 Icono cartón.

- Icono que advierte que el contenido es sensible a la humedad y que el embalaje debe mantenerse en un ambiente seco.



Figura 5.3.9 Icono de sensibilidad a la humedad.

- Icono para indicar que los ganchos están prohibidos para el manejo del embalaje.



Figura 5.3.10 Icono de no utilizar ganchos.

- Icono del mercado CE.



Figura 5.3.11 Icono de mercado CE.

- Icono “Tidyman” con el que el fabricante delega en el consumidor la responsabilidad de deshacerse de la caja correctamente.



Figura 5.3.12 Icono Tidyman.

- Etiqueta identificativa del producto adquirido que consta del código de barras, numérico, e información acerca de la fecha de su fabricación del producto.



Figura 5.3.13 Código identificador. Imagen propia.

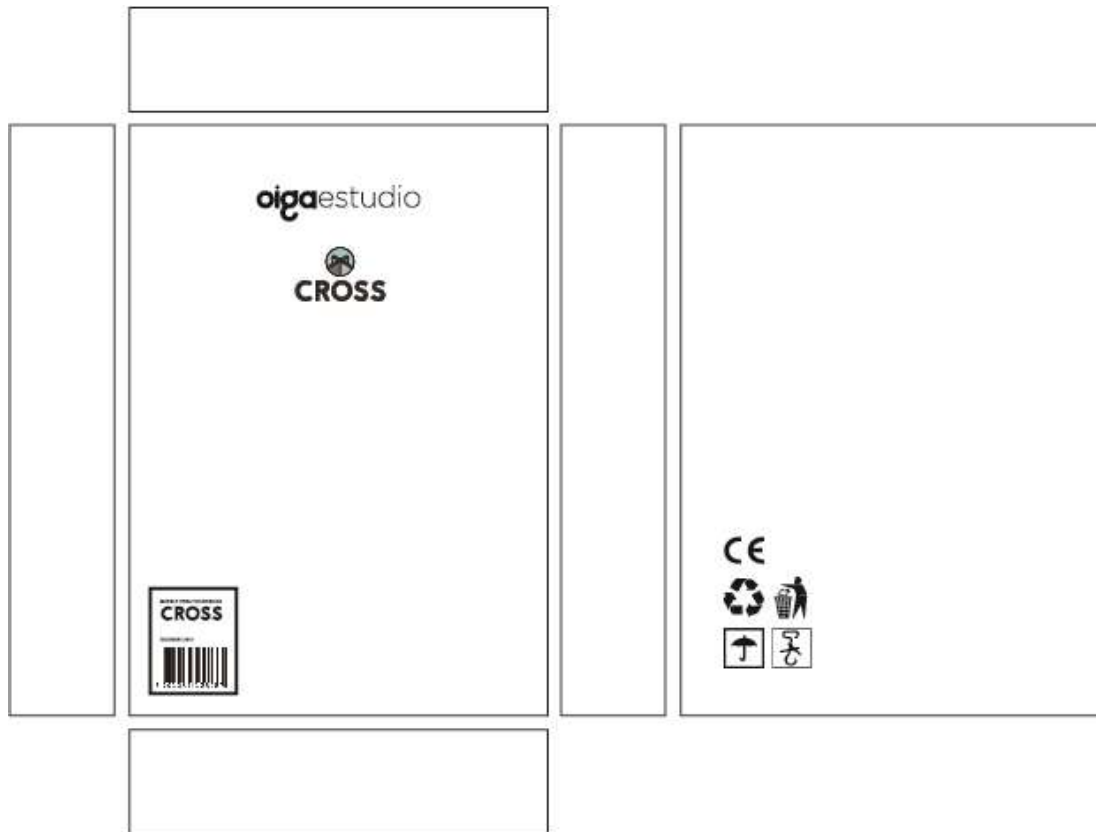


Figura 5.3.14 Croquis del embalaje. Imagen propia.



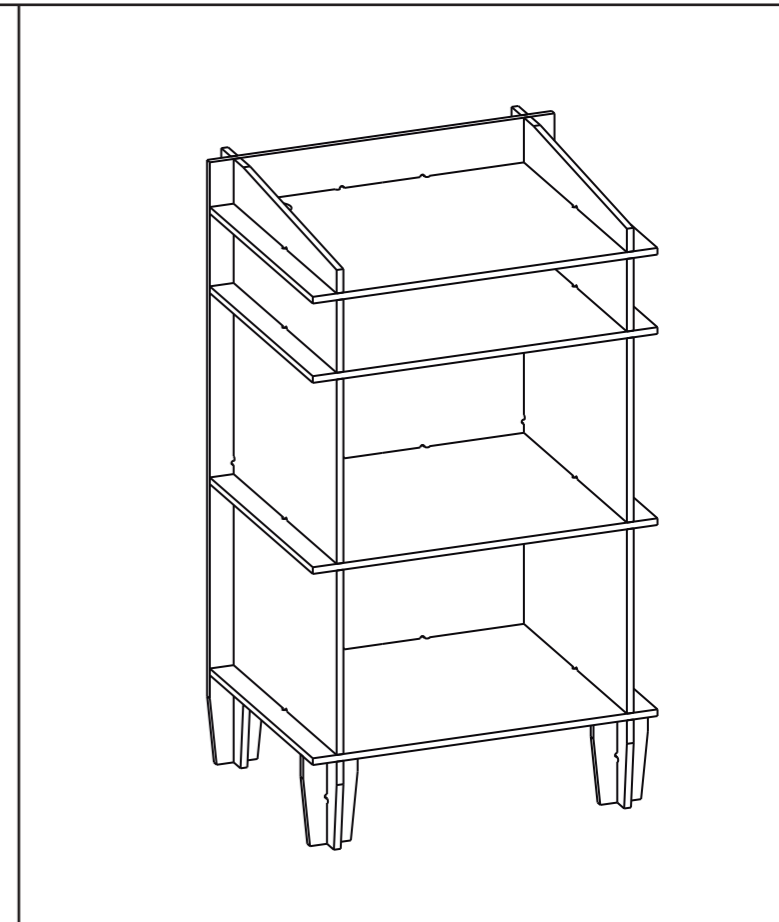
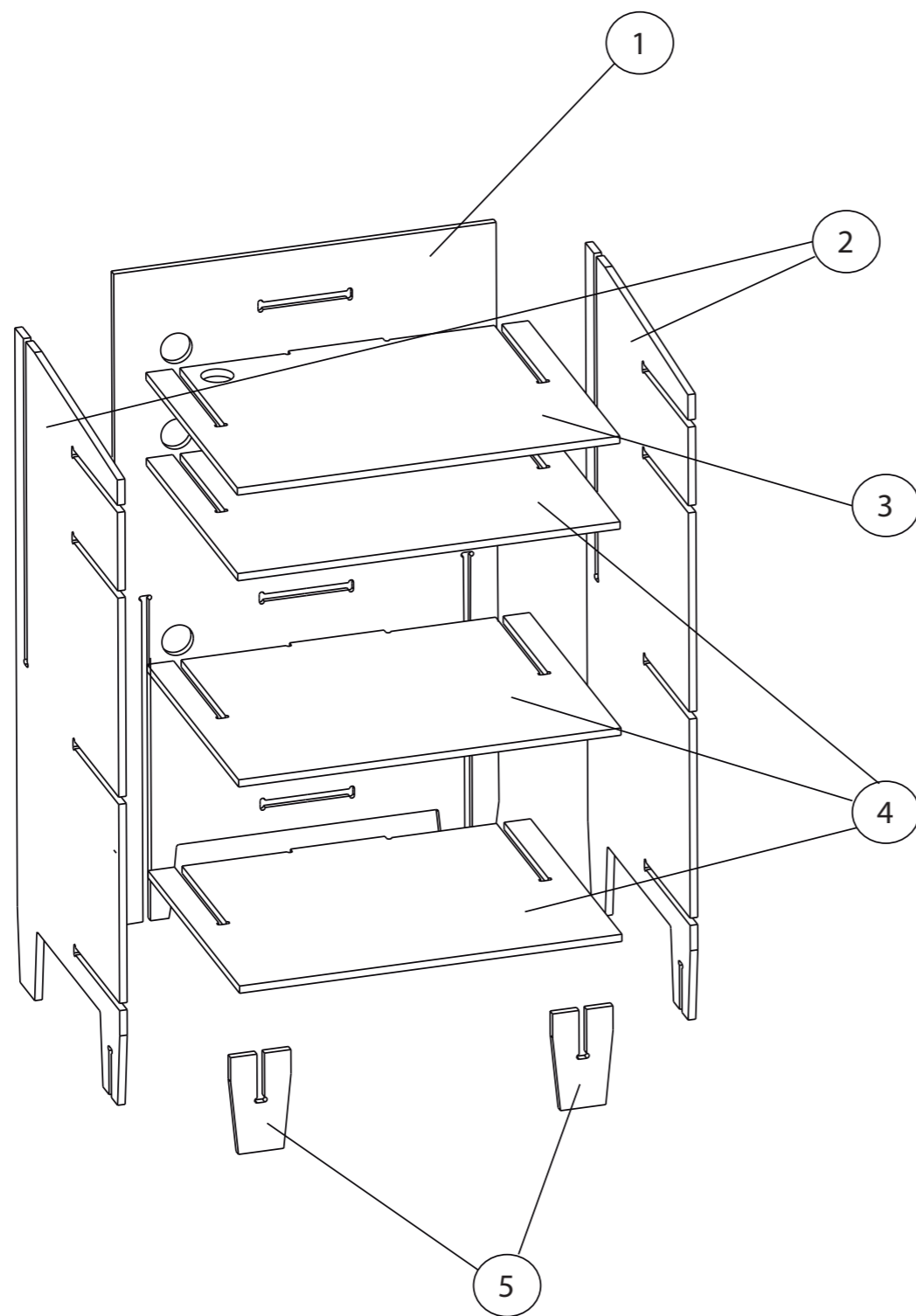
Figura 5.3.15 Embalaje. Imagen propia.



PLANOS

Índice de planos

1 Despiece	65
2 Vistas.....	67
3 Pieza trasera	69
4 Condiciones sobre los materiales	71
5 Balda superior	73
6 Balda	75
7 Pata	77



2	Pata	Contrachapado de madera de abedul	5	Plano 7
3	Balda	Contrachapado de madera de abedul	4	Plano 6
1	Balda superior	Contrachapado de madera de abedul	3	Plano 5
2	Pieza lateral	Contrachapado de madera de abedul	2	Plano 4
1	Pieza trasera	Contrachapado de madera de abedul	1	Plano 3
Nº de piezas	Denominación	Material	Marca	Referencia


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TITULO PROYECTO: **TFG: DISEÑO DE MOBILIARIO SIN TORNILLOS**
MUEBLE PARA TOCADISCOS CROSS

PLANO: **DESPIECE**

Este dibujo es propiedad de OigaEstudio.
 No se puede reproducir o transmitir sin un
 acuerdo previo.

FECHA:
12-2018

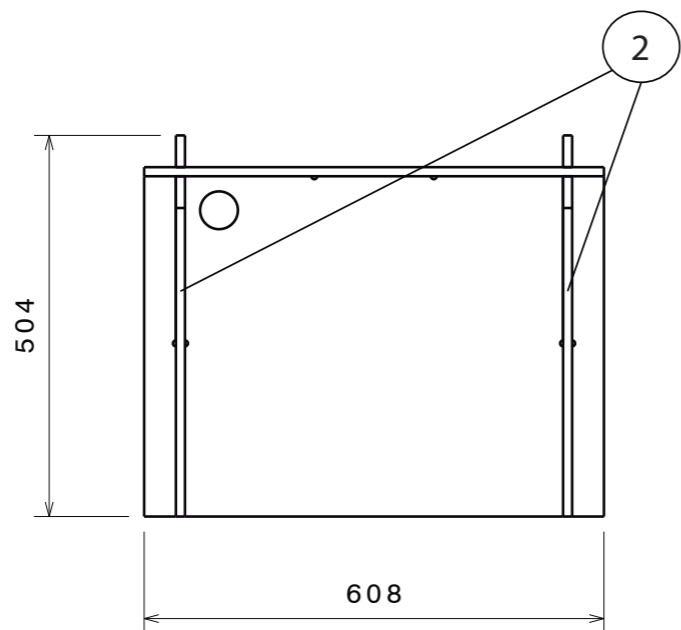
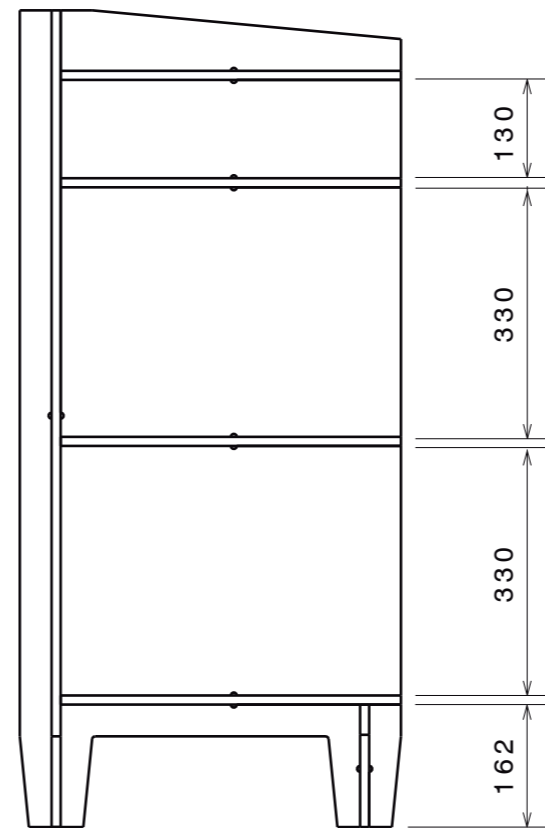
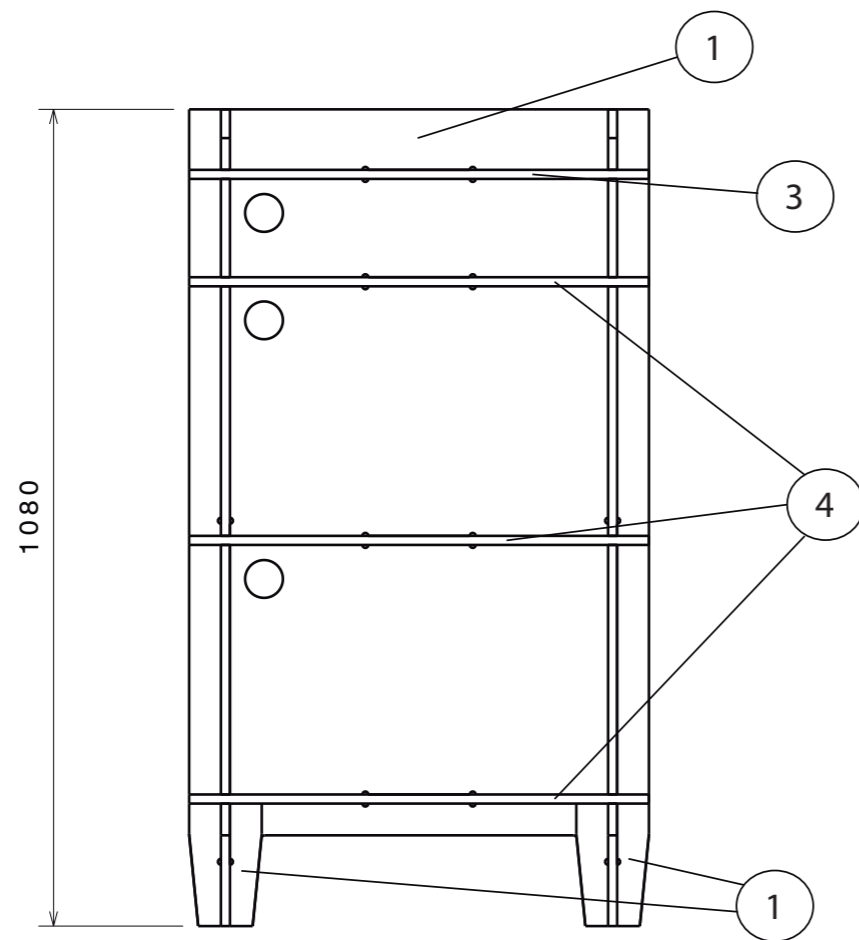
Nº PLANO: **1**

ESCALA:
1:10

FIRMA:
 Lorena Flores Muñoz

PROMOTOR:


Fdo:
 Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y
 Desarrollo de Producto



2	Pata	Contrachapado de madera de abedul	5	Plano 7
3	Balda	Contrachapado de madera de abedul	4	Plano 6
1	Balda superior	Contrachapado de madera de abedul	3	Plano 5
2	Pieza lateral	Contrachapado de madera de abedul	2	Plano 4
1	Pieza trasera	Contrachapado de madera de abedul	1	Plano 3
Nº de piezas	Denominación	Material	Marca	Referencia


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TITULO PROYECTO: **TFG: DISEÑO DE MOBILIARIO SIN TORNILLOS**
MUEBLE PARA TOCADISCOS CROSS

PLANO: **VISTAS**

Este dibujo es propiedad de OigaEstudio.
No se puede reproducir o transmitir sin un
acuerdo previo.

FECHA:
12-2018

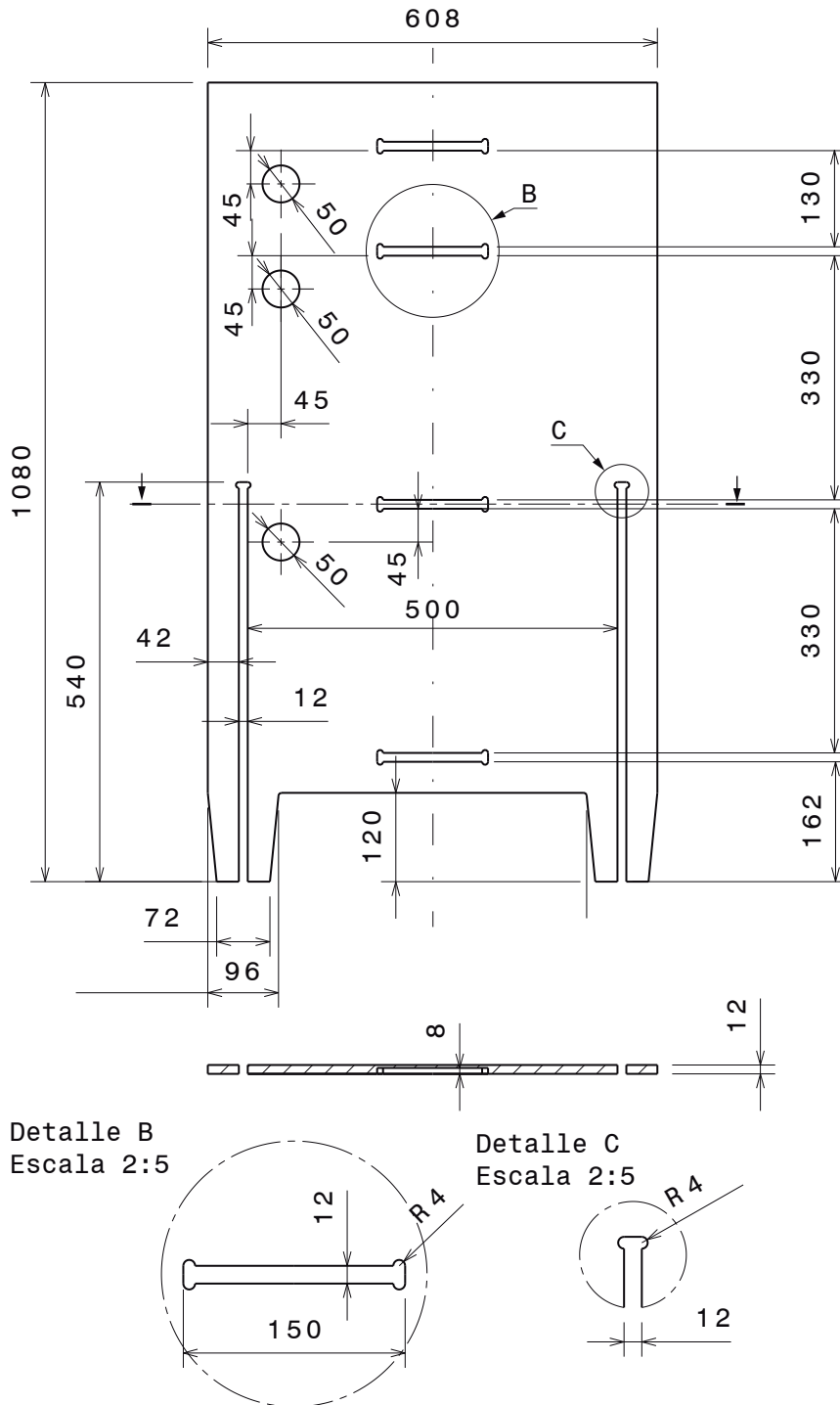
Nº PLANO: **2**

ESCALA:
1:10

FIRMA:
Lorena Flores Muñoz

PROMOTOR:
oigaestudio

Fdo:
Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo de Producto



Detalle B
Escala 2:5

Detalle C
Escala 2:5


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TÍTULO PROYECTO: **TFG: DISEÑO DE MOBILIARIO SIN TORNILLOS**
MUEBLE PARA TOCADISCOS CROSS

PLANO: **MARCA 1: PIEZA TRASERA**

Este dibujo es propiedad de OigaEstudio.
 No se puede reproducir o transmitir sin un
 acuerdo previo.

FECHA:
12-2018

N° PLANO: **3**

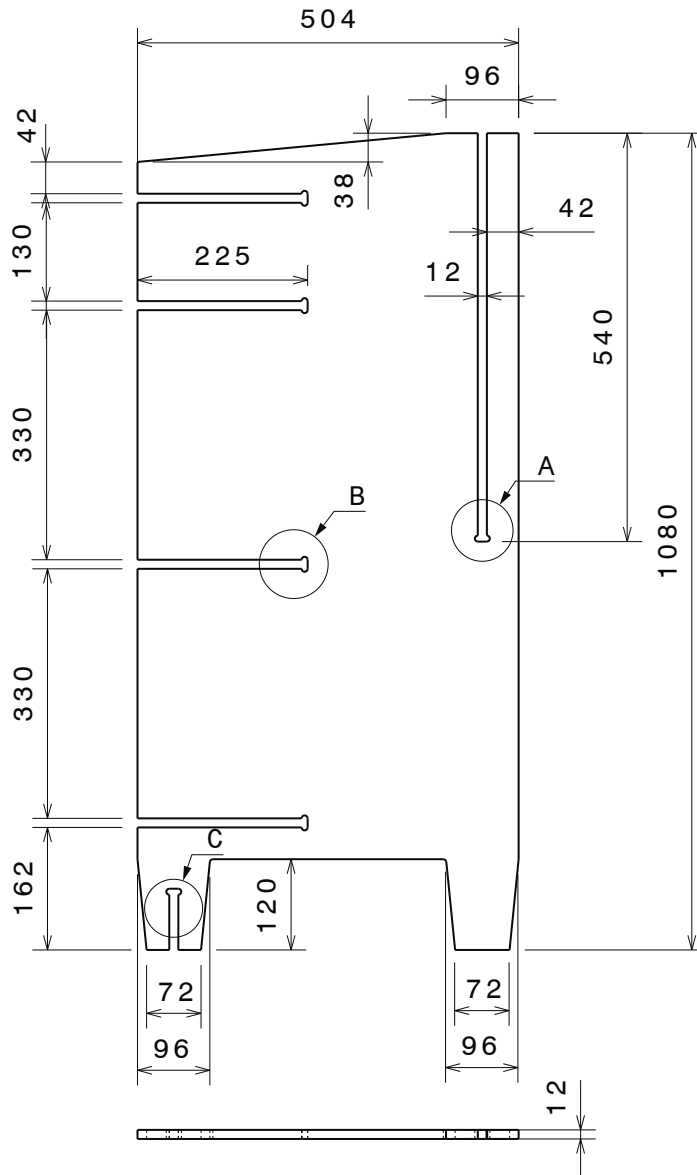
ESCALA:
1:10

FIRMA:
 Lorena Flores Muñoz

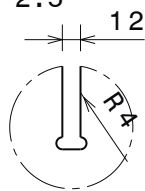
PROMOTOR:


Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y
 Desarrollo de Producto

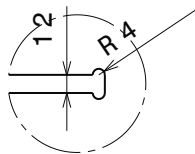
Fdo:



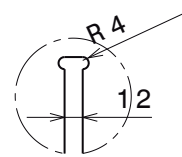
Detalle A
Escala 2:5



Detalle B
Escala 2:5



Detalle C
Escala 2:5




UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TITULO PROYECTO: **TFG: DISEÑO DE MOBILIARIO SIN TORNILLOS**
MUEBLE PARA TOCADISCOS CROSS

PLANO: **MARCA 2: PIEZA LATERAL**

Este dibujo es propiedad de OigaEstudio.
 No se puede reproducir o transmitir sin un
 acuerdo previo.

FECHA:
12-2018

N° PLANO: **4**

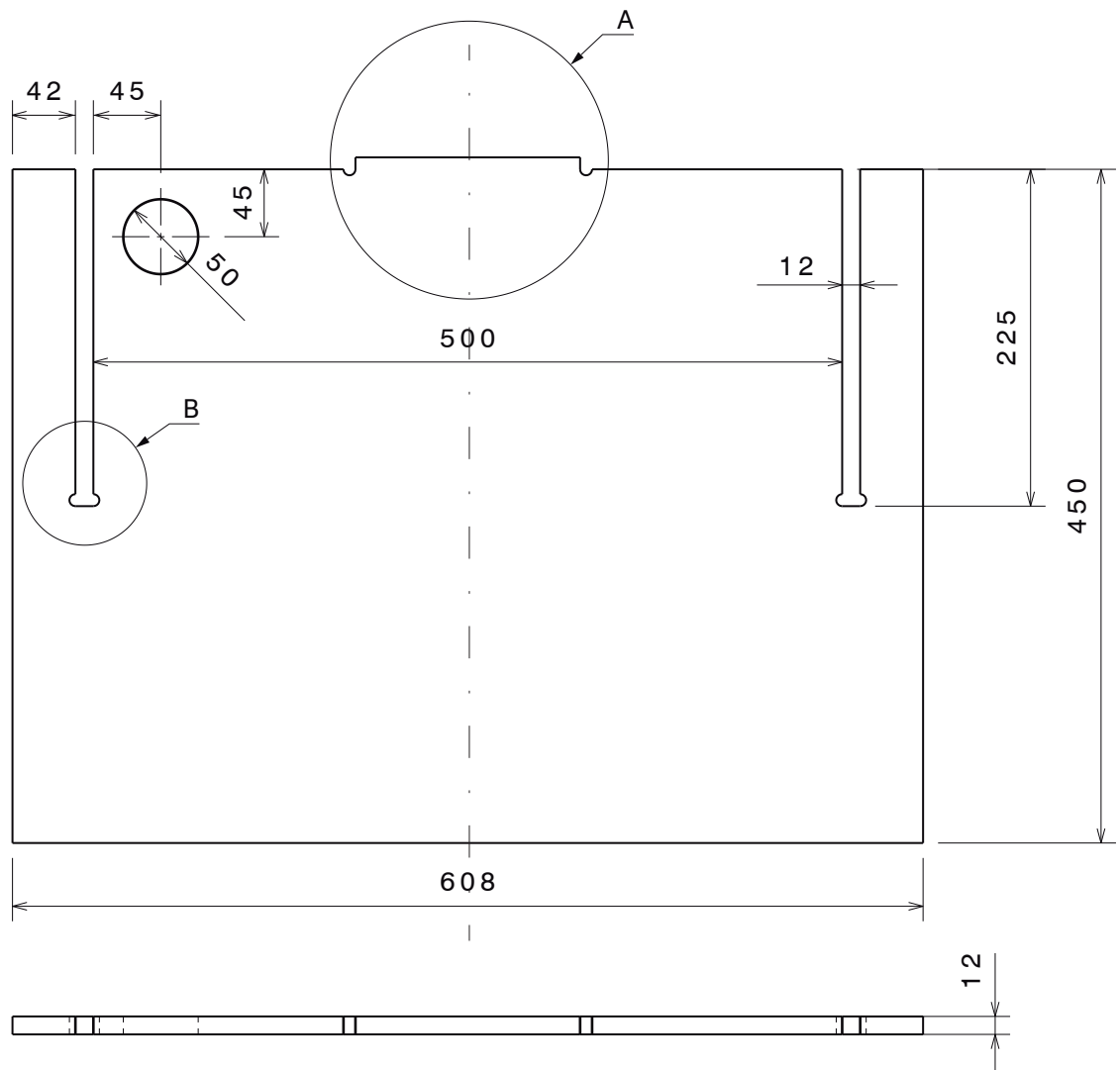
ESCALA:
1:10

FIRMA:
 Lorena Flores Muñoz

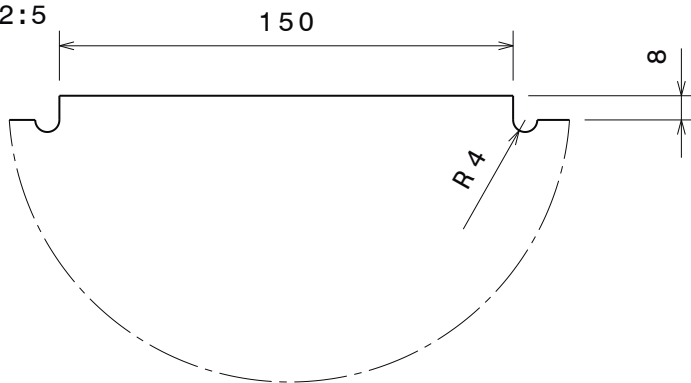
PROMOTOR:


Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y
 Desarrollo de Producto

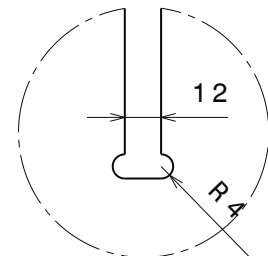
Fdo:



Detalle A
Escala 2:5



Detalle B
Escala 2:5




UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TITULO PROYECTO: **TFG: DISEÑO DE MOBILIARIO SIN TORNILLOS**
MUEBLE PARA TOCADISCOS CROSS

PLANO: **MARCA 3: BALDA SUPERIOR**

Este dibujo es propiedad de OigaEstudio.
 No se puede reproducir o transmitir sin un
 acuerdo previo.

FECHA:
12-2018

N° PLANO: **5**

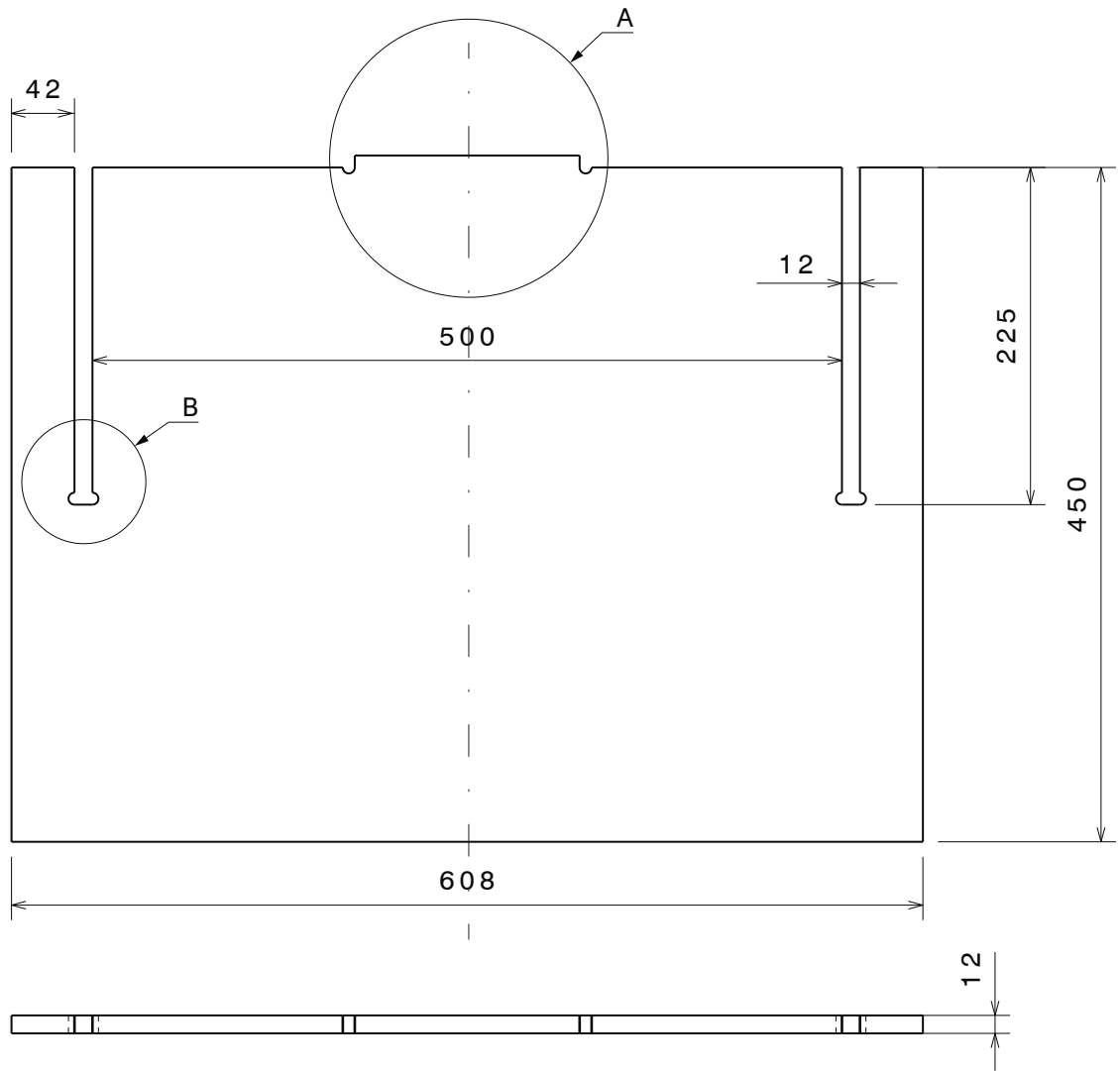
ESCALA:
1:5

FIRMA:
 Lorena Flores Muñoz

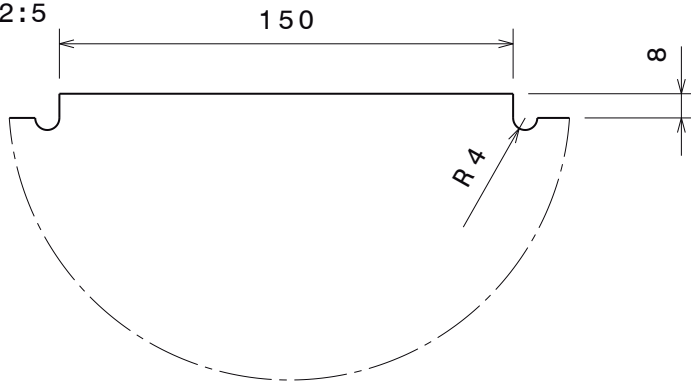
PROMOTOR:


Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y
 Desarrollo de Producto

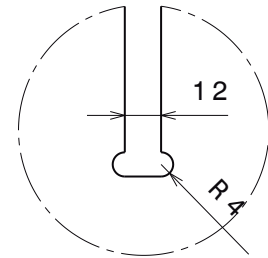
Fdo:



Detalle A
Escala 2:5



Detalle B
Escala 2:5




UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TITULO PROYECTO: **TFG: DISEÑO DE MOBILIARIO SIN TORNILLOS**
MUEBLE PARA TOCADISCOS CROSS

PLANO: **MARCA 4: BALDA**

Este dibujo es propiedad de OigaEstudio.
 No se puede reproducir o transmitir sin un
 acuerdo previo.

FECHA:
12-2018

N° PLANO: **6**

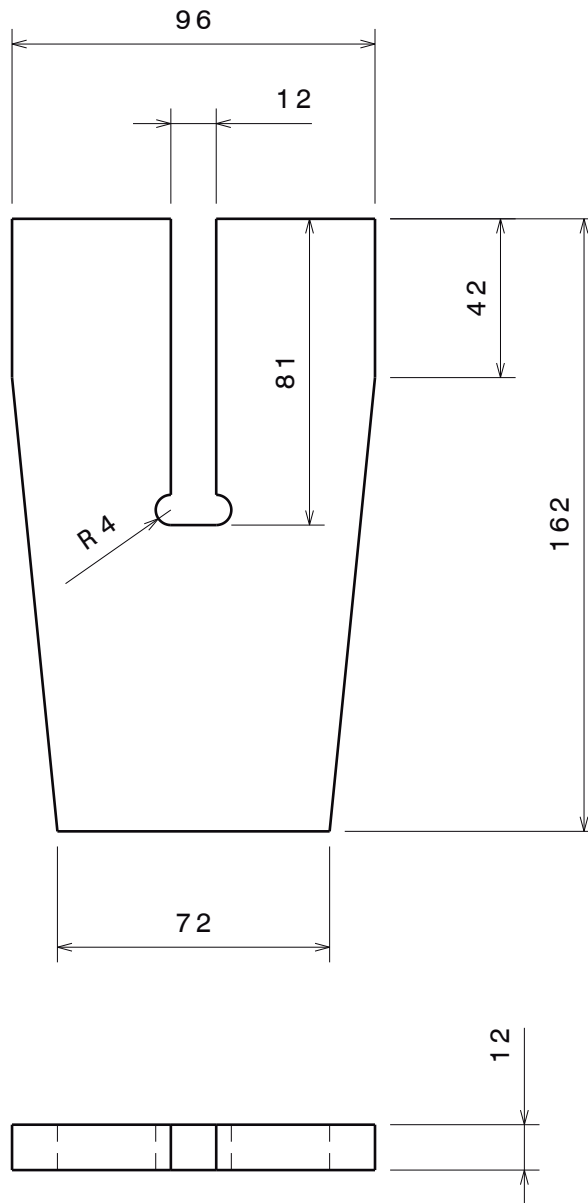
ESCALA:
1:5

FIRMA:
 Lorena Flores Muñoz

PROMOTOR:


Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y
 Desarrollo de Producto

Fdo:




UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TITULO PROYECTO: TFG: DISEÑO DE MOBILIARIO SIN TORNILLOS
MUEBLE PARA TOCADISCOS CROSS

PLANO: **MARCA 5: PATA**

Este dibujo es propiedad de OigaEstudio.
 No se puede reproducir o transmitir sin un
 acuerdo previo.

FECHA:
12-2018

N° PLANO: **7**

ESCALA:
1:5

FIRMA:
 Lorena Flores Muñoz

PROMOTOR:


Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y
 Desarrollo de Producto

Fdo:



PRESUPUESTO

Índice del presupuesto

1	Presentación	79
2	Costo de fabricación	79
2.1	Material	79
2.2	Costo de la mano de obra directa	79
2.3	Costo del puesto de trabajo.....	82
3	Coste de la mano de obra indirecta	83
4	Cargas sociales.....	83
5	Gastos generales.....	83
6	Costo total en fábrica	84
7	Beneficio Industrial	84
8	Precio de venta en fábrica	84
9	Presupuesto total de la contrata con IVA	84

1 Presentación

En el presente documento se realizará un resumen sobre el presupuesto de venta del diseño.

Se tienen en cuenta todos los factores predominantes en cuestión de costes: desde los elementos adquiridos y el costo de materiales, hasta el costo de tiempo de fabricación incluyendo el costo del puesto de trabajo.

Siendo por tanto una previsión de lo que podrá llevar a costar la realización industrial y, posteriormente, con un porcentaje de beneficios, presentar el precio de venta al público.

2 Costo de fabricación

El costo de fabricación hace referencia al gasto directo que se produce al elaborar el producto. Para ello es necesario tres conceptos: material, mano de obra directa y puesto de trabajo.

$Cf = \text{material} + \text{m.o.d.} + \text{puesto de trabajo}$

2.1 Material

El material es un costo variable que va en función de las piezas fabricadas.

Hoja de costo de materiales		Ingeniería de procesos			
Mueble para tocadiscos CROSS		Pormayor	Efectuado: Lorena Flores Muñoz		
Pieza	DE	Designación	Cantidad	Coste unitario	Importe (€)
Estructura	Piezas	Contrachapado de abedul	1	81'35	81,35
Total					81,35

El coste de materiales es de 81,35 €.

2.2 Costo de la mano de obra directa

El costo de mano de obra directa son los operarios que están relacionados directamente con la producción. Por ello es necesario saber el tiempo que trabajan y su salario.

Días naturales (Dn)		365
Deducciones		146
Domingos	52	
Sábados	52	
Vacaciones	20	
Fiestas	12	
Días reales (Dr) $Dr=Dn-D$		219

DÍAS REALES (Dr) $Dr = Dn - D$

Los días reales de trabajo (Dr) obtenidos serían 219.

La jornada efectiva/días (Jd)

$$Jd = He / Dr = (1752h) / (219 \text{ días}) = 8 \text{ horas}$$

En cuanto a los salaros se toma como referencia la tabla salarial del 2017 para la industria, en la que se muestran los salarios de los trabajadores según su categoría profesional (Resolución de 24 de marzo de 2017, de la Dirección general de Empleo, por la que se registran y publican las tablas salariales para el año 2017 del Convenio colérico de Sintax Logística, S.A. (provincias de Alicante, Almería, Ávila, Barcelona, Cádiz, Cantabria, Córdoba, Granada, Huelva, Jaén, Madrid, Málaga, Navarra, Pontevedra, Sevilla, Valladolid y Zaragoza). BOE de 10/04/2017, en lo que afecta a las tablas salariales de la provincia de Valladolid. Para la fabricación y montaje del producto se necesitarán en la fábrica los siguientes empleados en lo que afecta al grupo de obreros de oficios varios:

Oficial de primera.- El que poseyendo conocimientos de algún oficio lo practica con tal grado de perfección que no solo le permite llevar a cabo trabajos generales del mismo, sino aquellos otros que suponen especial empeño y delicadeza.

Oficial de segunda.- El que sin llegar a la especialización exigida para los trabajos perfectos ejecuta los correspondientes a determinado oficio con la suficiente eficacia.

Oficial de tercera.- El que habiendo realizado el aprendizaje de un oficio no ha alcanzado todavía los conocimientos prácticos indispensables para efectuar los trabajos con la corrección exigida a la categoría superior inmediata.

Especialista.- Operario procedente de la clase de Peón que, poseyendo conocimientos simples de una fase manual o mecánica del oficio de que se trata, ejecuta el trabajo que la constituya, siendo capaz de realizar dicha labor con rendimiento adecuado y correcto.

2 Costo de fabricación

TABLAS SALARIALES PROVINCIA VALLADOLID 2017

Grupo	Subgrupo	Salario base mensual	Plus convenio mensual	Total bruto mensual	Total bruto anual	Precio hora extraordinaria
Personal Superior y Técnico	Jefe servicio	1377,36	244,7	1622,06	24330,9	-
	Titulado grado superior	1300,23	241,05	1541,28	23119,2	-
	Titulado grado medio	1110,88	232,56	1343,44	20151,6	-
	Jefe sección	1110,88	232,56	1343,44	20151,6	11,98
	Analista	997,81	227,35	1225,16	18377,4	11,28
	Jefe tráfico 1º	960,91	225,73	1186,64	17799,6	11,28
	Jefe tráfico 2º	901,47	223,02	1124,46	16867,35	10,64
	Encargado general	997,81	227,35	1225,16	18377,4	11,28
Personal de Administración	Jefe taller	1110,88	232,56	1343,44	20151,6	11,98
	Oficial 1º	901,5	223,02	1124,52	16867,8	9,5
	Oficial 2º	803,55	218,57	1022,12	15331,8	8,5
	Auxiliar	740,39	215,71	956,1	14341,5	8,14
Personal de Movimiento	Telefonista	713,21	214,76	927,67	13915,05	6,82
	Jefe tráfico 3º	868,27	221,52	1089,79	16346,85	10,26
	Capataz	836,27	220,1	1056,81	15852,15	8,5
	Conductor mecánico	840,63	220,89	1061,52	15922,8	9,5
	Mozo especializado	462,59	162,25	624,84	9372,6	5,31
Personal de Servicios Auxiliares y Talleres	Mozo ordinario	450,55	161,06	611,61	9174,15	5,2
	Oficial 1º	816,13	219,46	1035,59	15533,85	8,5
	Oficial 2º	761,62	217,44	979,06	14685,9	8,14
	Oficial 3º	729,89	215,41	945,3	14179,5	7,85
	Guarda	673,63	241,23	914,86	13722,9	7,82
	Peón ordinario	450,55	161,06	611,61	9174,15	5,2

Con estos salarios y pasando los datos dados que son mensuales, a diarios, además de añadiendo la remuneración anual del operario ($Ra = 365 \cdot Sd + 2 \cdot Pe = 365 \cdot Sd + 60 \cdot Sd = 425 \cdot Sd$), se obtienen los valores de los salarios por hora.

Salario base día Sbd	27,2	25,39	24,33	22,45	15,02
Plus día Pb	7,32	7,25	7,18	8,04	5,37
Salario día Sd	43,522	32,64	31,51	30,495	20,39
Remuneración anual Ra	14670,86	13870,02	13391,75	12960,52	8664,48
Salario/hora S	8,37	7,92	7,64	7,397	4,95

Una vez calculado esto, se calculan los tiempos que están trabajando.

Se entiende como tiempo trabajado al tiempo que el trabajador está en contacto con la máquina, este tiempo para el ejemplo de la fresadora será el tiempo de montaje y desmontaje de la pieza sobre la máquina.

Fabricación		Duración (minutos)	Trabajador			
Concepto			Oficial 1º	Oficial 2º	Oficial 3º	Especialista
Trasera	Fresadora	1,9				X

Lateral 1	Fresadora	1,9				X
Lateral 2	Fresadora	1,9				X
Balda 1	Fresadora	1,3				X
Balda 2	Fresadora	1,3				X
Balda 3	Fresadora	1,3				X
Balda 4	Fresadora	1,3				X
Pata 1	Fresadora	0,6				X
Pata 2	Fresadora	0,6				X
Piezas	Montaje		X			

El coste total de M.O.D. asciende a 2,23

2.3 Costo del puesto de trabajo

El coste de puesto de trabajo varía en función del que sea y sus características, y son los costes que se originan durante su funcionamiento.

Teniendo en cuenta todo lo que pueda afectar:

Ih – el interés de la inversión

Ah- amortización

Mh – mantenimiento

Eh- energía consumida

$$F = I_h + A_h + M_h + E_h$$

Para llevar a cabo los procesos de fabricación, se deben tener en cuenta la maquinaria adquirida.

Maquinaria utillaje	Precio €	Amortización años	Funcionamiento h/año	Vida prevista h	Coste del puesto trabajo €/h				
					Interés	Amortización	Mantenimiento	Energía	Total €/h
Fresadora	7210	15	1700	26000	0,91	0,36	0,61	0,228	2,11

Se considera $r=10\%$, $m=4\%$ coste de Energía consumida kWh=0,076€, consumo 3kW

$$I_h = I/H_f = (C*r)/H_f$$

$$A_h = A/H_f = (C/p)/H_f$$

$$M_h = C*m/H_f$$

$$Eh = kWh * 0,076$$

$$\text{Costo total hora (f)} = lh + Ah + Mh + Eh = 2,11$$

$$Cf = \text{material} + \text{mod} + \text{puesto de trabajo} = 85,69\text{€}$$

3 Coste de la mano de obra indirecta

Los operarios que están relacionados con la producción pero no tienen responsabilidad sobre el puesto de trabajo es la mano de obra indirecta.

Como %moi se toma un 35%, por lo que:

$$Moi = (\%moi) * \text{mod} / 100 = 0,35 * 2,23 / 100 = 0,078\text{€}$$

4 Cargas sociales

Las Cargas Sociales son el conjunto de aportaciones de la empresa a diversos Departamentos y Organismos Oficiales, para cubrir las presentaciones del personal en materia de Seguridad Social (28,14%), Accidentes de Trabajo (7,60%), Formación Profesional (0,60%), Seguro de Desempleo (2,35%), Fondo de Garantía Salarial (0,20%), Responsabilidad civil (1,00%). Por tanto el porcentaje total que se aplica a la mano de obra directa e indirecta es 39,89%.

$$CS = (\%CS) * (moi + \text{mod}) = 0,3989 * (2,23 + 0,078) = 0,92\text{€}$$

5 Gastos generales

Los Gastos Generales es el costo total necesario para el funcionamiento de la empresa, excluidos los costos ya analizados. En función de la empresa habrá unos gastos generales. Y el porcentaje fijado para este caso es del 13%, por ello:

$$GG = (\%GG) * \text{mod} = 0,13 * 2,23 = 0,2899\text{€}$$

6 Costo total en fábrica

El costo total en fábrica es la suma del costo de fabricación, de la mano de obra indirecta, de las Cargas Sociales y Gastos Generales, entonces:

$$CT=Cf+moi+Cs+GG= 85,69+0,078+0,92+0,29= 86,98€$$

7 Beneficio Industrial

El beneficio Industrial es un porcentaje, en este caso de de 6%:

$$Bi = (\%Bi)*CT= 0,06*86,98= 5,21€$$

8 Precio de venta en fábrica

El precio de venta en fábrica es la suma del Costo total en fábrica y del Beneficio Industrial.

$$Pv = CT + Bi = 86,98+5,21= 92,20€$$

9 Presupuesto total de la contrata con IVA

$$PV= Pv+IVA=92,20+19,36=111,56€$$

Hoja de presupuesto industrial	Realizado por: Lorena Flores		EII
	Fecha: Diciembre 2018		Hoja 1/1
Concepto	Descripción		
Costo de fabricación	Material	81,35	85,69
	M.O.D.	2,23	
	Puesto de trabajo	2,11	
M.o.i.	35%(m.o.d./100)		0,078
C.S.	39,89%		0,92
G.G.	13%		0,29
Coste total	Cf+m.o.i.+C.S.+G.G.		86,98
B.I.	6%		5,21
Precio	Sin iva		92,20
IVA	21%		19,36
Precio unitario			111,56



**PLIEGO DE
CONDICIONES**

Índice del pliego de condiciones

1	Condiciones generales.....	85
1.1	Definición y alcance del pliego de condiciones.....	85
1.2	Documentos que definen el proyecto.....	85
1.3	Compatibilidad y prelación entre los documentos mencionados.....	85
1.4	Definición del proyecto.....	86
1.5	Estructura del proyecto.....	86
1.6	Funciones del producto.....	86
	Aspectos técnicos.....	86
	Aspectos estéticos.....	86
2	Disposiciones de carácter facultativo.....	87
2.1	Técnico director facultativo.....	87
2.2	Contratista.....	88
2.3	Libro de órdenes.....	88
2.4	Alteraciones en el programa de trabajo.....	88
3	Disposiciones de carácter económico.....	89
3.1	Base fundamental.....	89
3.2	Mediciones de las unidades.....	89
3.3	Valoración de las unidades.....	89
3.4	Precios contradictorios.....	90
3.5	Abono de la ejecución del proyecto.....	90
	Suministro de materiales.....	90
	Responsabilidades del contratista.....	90
	Mejoras en el proceso de producción.....	91
4	Condiciones sobre los materiales.....	91
4.1	Definición y procedencia.....	91
4.2	Gestión de los residuos.....	91
5	Condiciones de ejecución.....	91
5.1	Proveedores.....	92
5.2	Distribución.....	92
5.3	Cualificación de la mano de obra.....	92
5.4	Mediciones.....	92
5.5	Ensayos.....	92
5.6	Condiciones de fabricación.....	93
5.7	Condiciones de montaje.....	93
6	Garantía del producto.....	93

1 Condiciones generales

1.1 Definición y alcance del pliego de condiciones

El documento denominado Pliego de Condiciones establece los requisitos que deben considerarse en la ejecución y dirección del proyecto, así como en la aceptación del producto. Pretende orientar acerca del producto sin definirlo de forma completa.

El presente Pliego de Condiciones tiene por objeto definir las condiciones de fabricación de cada parte del mueble tocadiscos en cuestión. Dichas condiciones serán tanto técnicas como económicas sobre los materiales a emplear y sobre su proceso de fabricación. Se establecen las condiciones facultativas generales, para que, con todo esto, el promotor entienda el objetivo, las líneas de trabajo y la realización del proyecto. Además se establecen también los derechos, obligaciones y responsabilidades entre la Propiedad y la Contrata. En definitiva, define como actuar durante el desarrollo de los trabajos y en el caso de posibles problemas. Se sigue la norma UNE 24042:1958 Contratación de obras. Condiciones generales.

1.2 Documentos que definen el proyecto

El proyecto queda definido mediante la Memoria, el presente Pliego de Condiciones, los Planos y el Presupuesto. Los Planos y el Pliego de Condiciones son documentos vinculantes.

1.3 Compatibilidad y prelación entre los documentos mencionados

Este proyecto se realizará estrictamente como se indica en el Pliego de Condiciones y los Planos. En caso de omisiones, contradicciones o incompatibilidades dimensionales entre dichos documentos se tendrá en cuenta que lo expuesto en los Planos tiene prelación frente al resto de documentos. En caso de contradicciones no dimensionales prevalecerá lo expuesto en el Pliego de Condiciones. El contratista tiene el deber de revisar todos los documentos del proyecto y de informar sobre cualquier discrepancia entre ellos. En caso de no hacerlo los futuros problemas ocasionados serán únicamente responsabilidad suya. En caso de que hubiese necesidad de modificar alguna dimensión, material o método de fabricación será de obligado cumplimiento consultar al proyectista con el fin de respetar rigurosamente el diseño realizando los mínimos cambios que sean necesarios.

1.4 Definición del proyecto

La finalidad del proyecto técnico es el diseño, desarrollo y fabricación de mueble para tocadiscos. La idea es hacer un producto de calidad que sea capaz de montarse y desmontarse con facilidad sin necesidad de tornillería ni uniones mecánicas.

El resultado final del producto tiene que estar en concordancia con los objetivos expuestos en el apartado de la memoria del proyecto. Se deben respetar tanto la calidad del material como los acabados finales fijados.

1.5 Estructura del proyecto

El mueble se forma a partir de diferentes piezas de madera de contrachapado. Todo lo relativo a su descripción lo podemos encontrar en el documento Memoria.

1.6 Funciones del producto

El objetivo principal es hacerlo con la mayor calidad, seguridad y fiabilidad posible, además de que posea un diseño exterior con buen acabado tanto visual como táctil (el usuario debe sentir confort al estar en contacto con los materiales). Para ello se estudió la ergonomía. Se podrían diferenciar entre los requerimientos técnicos y los estéticos que debe cumplir:

Aspectos técnicos

El mueble debe:

- Soportar el peso de 40 kg como mínimo por cada una de las baldas.
- Tener las dimensiones fijadas en los *Planos* para asegurar el correcto montaje de todas las piezas.
- Tener una vida estimada mínima de 30 años.

Aspectos estéticos

- Todas las uniones contarán con bocas de perro para la correcta fabricación de las mismas.
- Sencillez estructural. Lograr el equilibrio entre diseño limpio y sencillo con el lema (menos es más de Dieter Rams).
- Coherencia formal con los demás muebles de la misma gama.

2 Disposiciones de carácter facultativo

El Pliego de Condiciones de índole facultativa tiene por objeto definir las obligaciones y derechos de las partes y sus representantes en el momento de ejecutar el proyecto.

Las tareas se deberán llevar a cabo bajo las normas de Calidad ISO 9001:2008, Prevención de Riesgos Laborales OSHAS 18001:1991 y Responsabilidad Social y Ética SA 8000:2004 y SG21.

2.1 Técnico director facultativo

Se designará un Director que será el responsable de la inspección y vigilancia de la ejecución del contrato.

El contratista proporcionará a dicho Director así como a sus subalternos las facilidades necesarias para realizar el trabajo y las mediciones y pruebas que crean convenientes a fin de comprobar el cumplimiento de las condiciones contenidas en el Pliego de Condiciones.

Tendrá además las siguientes funciones:

- Asegurar que las características técnicas de los materiales o equipos son las exigidas en el proyecto, así como la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
- Realizar ensayos para verificar el cumplimiento de las exigencias especificadas en el proyecto, realizar pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las medidas a adoptar.
- La dirección facultativa competente comprobará que los productos, equipos y sistemas corresponden a los especificados en el proyecto. Además estos deben disponer de la documentación exigida, cumplir las características técnicas exigibles en el proyecto y han de ser sometidos a los ensayos y pruebas previstos en el proyecto.
- Comprobar y aprobar que se cumplen las normativas de higiene y seguridad de las instalaciones tanto fijas como auxiliares.

2.2 Contratista

Es el miembro que dará todo tipo de facilidades o bienes al Director Facultativo para que pueda llevarse a cabo el proyecto de manera correcta.

También son objeto de su tarea los siguientes puntos:

- Ejercer de director sobre todo el personal que participe en el proceso de producción del proyecto.
- Comprobar que los materiales que se utilizan para la fabricación del sistema cumplen con las normativas que estén establecidas.
- Si fuera preciso, disponer de la titulación necesaria para que certifique su capacidad para el cumplimiento de las órdenes exigidas.
- Contratar los seguros de accidentes laborales o daños que se puedan ocasionar a terceros.

2.3 Libro de órdenes

En el libro de órdenes se reflejara toda la información necesaria que sirva para demostrar que la contrata ha cumplido los plazos y fases de ejecución previstos en la producción. Este documento proporcionara el conocimiento de la ejecución y las incidencias surgidas.

2.4 Alteraciones en el programa de trabajo

El Contratista de acuerdo con las disposiciones vigentes presentará el programa de trabajo en el que se especificarán los plazos parciales y las fechas de finalización de las fases. Dicho programa tendrá carácter de compromiso formal en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales en él establecidos. La falta de cumplimiento de este programa y de sus plazos parciales dará lugar a la aplicación de sanciones establecidas en las disposiciones vigentes.

Cuando surjan problemas que hagan prever razonablemente alteraciones del programa de trabajo se procederá, con anticipación suficiente, a una redacción modificada de dicho programa. Todas estas modificaciones necesitarán de un consenso previo.

3 Disposiciones de carácter económico

3.1 Base fundamental

Se proporcionará al Contratista una relación de precios de maquinaria y materiales a utilizar en el proyecto. En caso de necesitar modificar dichas unidades durante el transcurso del proceso de fabricación del asiento, se fijarán los precios de mutuo acuerdo entre el Contratista y el Director Facultativo.

3.2 Mediciones de las unidades

La medición de las unidades empleadas para el proceso de fabricación se verificará aplicando a cada una de ellas la unidad de medida adecuada y con acuerdo a las adoptadas en el documento Presupuesto.

En el caso de diferencias entre las mediciones que se ejecuten y las que figuran en el proyecto, el Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna excepto si se trata de modificaciones aprobadas por la dirección facultativa y con la conformidad del promotor que vengan exigidas por la marcha del proyecto.

3.3 Valoración de las unidades

La valoración de las unidades expresadas en el documento Presupuesto se verificará aplicando a cada una de ellas la medida que le sea más apropiada, y en la forma y condiciones que estime justas el Director Facultativo.

El Contratista no tendrá derecho alguno a que las medidas a las que se refiere este artículo se ejecuten en la forma que él indique, sino que será con arreglo a lo que determine el Director Facultativo. El Contratista tiene la obligación de estudiar con detenimiento los documentos que componen este proyecto, por lo que de no haber realizado ninguna observación sobre posibles errores de los mismos, no habrá posibilidad alguna de reclamación en cuanto a medidas o precios del proyecto.

Se establecen tres tipos de gastos principalmente:

- Gastos directos: incluyen, entre otros, a los materiales, la mano de obra que forma parte del proceso de fabricación, los gastos asociados al mantenimiento de la maquinaria y la electricidad y los sistemas sanitarios o de protección.

- Gastos indirectos: compuestos por todo gasto que no tenga relación directa con la fabricación de la barra de bar pero si serán necesarios para su producción. Como por ejemplo el transporte de materiales o las posibles indemnizaciones.
- Gastos generales: financieros, tasas, impuestos, etc.

Para las valoraciones de las unidades que figuran en el proyecto se efectuará multiplicando el número de éstas por el precio unitario asignado a las mismas en el presupuesto del mismo.

En el precio unitario se incluyen los gastos de transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos y toda clase de cargas sociales. El contratista no tendrá, por ello, derecho a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas.

En el precio de cada unidad van comprendidos los de todos los materiales, accesorios y operaciones necesarias para finalizar el proyecto.

El beneficio industrial se estima como un tanto por ciento de la suma de todos los gastos citados con anterioridad.

3.4 Precios contradictorios

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

3.5 Abono de la ejecución del proyecto

Suministro de materiales

El único responsable del abastecimiento de los materiales necesarios para llevar a cabo el proyecto es el Contratista. Él realizará todos los trámites necesarios para la obtención de dichos materiales.

Responsabilidades del contratista

El Contratista es el responsable del personal, de la ejecución de los trabajos que se lleven a cabo, de los accidentes o el incumplimiento de las condiciones establecidas referentes a materias de seguridad y salud de los trabajadores. Además es el responsable de realizar los cambios pertinentes

para solventar cualquier posible problema de rendimiento de fabricación detectado.

Mejoras en el proceso de producción

Será el Director Facultativo el responsable de determinar las posibles soluciones en caso de bajo rendimiento o reducción de calidad en el producto. De no ser así, cualquier cambio en la fase de producción del producto no supondrá un aumento de beneficio si este no está reflejado en el proyecto.

4 Condiciones sobre los materiales

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Así mismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego de Condiciones. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión del Documento de Idoneidad Técnica, emitido por Organismos Técnicos reconocidos, que avalen sus cualidades.

4.1 Definición y procedencia

Toda la información necesaria acerca de los materiales se incluye en los documentos Memoria y Planos.

4.2 Gestión de los residuos

Se elaborará un plan que recoja las especificaciones en relación a los residuos de fabricación que se puedan producir a lo largo del desarrollo del proyecto. El material sobrante de los mecanizados será vendido como chatarra.

5 Condiciones de ejecución

El equipo de diseño, en interacción con el de fabricación, elaborará un plan concreto para la realización del proyecto, teniendo en cuenta las siguientes partes:

5.1 Proveedores

La empresa suministradora deberá cumplir los plazos previstos, para no ralentizar el proceso y deberá cumplir las disposiciones legales para las actividades de carácter empresarial e industrial. Además la ubicación geográfica deberá ser favorable para no incrementar los costes. Es indispensable la posesión de Gestión de Calidad de acuerdo con las directrices de la familia de normas ISO9001:2008.

5.2 Distribución

Los distribuidores deben proporcionar los mejores servicios a los mejores precios cumpliendo con lo establecido anteriormente en el actual apartado. Todo distribuidor debe asegurarse de que lo que vende lleva Mercado CE.

5.3 Cualificación de la mano de obra

La empresa dispondrá de personal técnico, oficiales de primera, segunda y tercera, y especialistas, así como administrativos y personal de mantenimiento. Cada uno de ellos ejecutará su labor correspondiente, para la cual habrán sido formados y requerirán la especialización que la empresa considere necesaria para la correcta ejecución del producto.

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

5.4 Mediciones

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

Todos los elementos que evidencien fallos o desviaciones en cuanto a lo descrito en los planos serán rechazados. Lo mismo ocurrirá con las piezas cuyo acabado superficial no corresponda con las especificaciones citadas en el documento Planos.

5.5 Ensayos

Se procederá a la realización de los ensayos pertinentes para comprobar que todos los elementos cumplen su función correctamente. Además se

comprobará el cumplimiento estricto de las cotas de manera que no se vea afectada a la resistencia ni la seguridad del conjunto. Se debe comprobar la resistencia del respaldo antes de que empiece a funcionar.

5.6 Condiciones de fabricación

Todas las cotas necesarias para la fabricación de cada elemento vendrán establecidas en el documento Planos. Se deben realizar los pertinentes cortes de los elementos adquiridos con la forma deseada. La fabricación supone el corte con una fresadora CNC de alta calidad de todas las piezas en la misma planta de producción.

5.7 Condiciones de montaje

Para el proceso de montaje del mueble definiremos un orden cronológico necesario definido en un manual de instrucciones en el documento Anejos de la Memoria.

6 Garantía del producto

El producto fabricado deberá superar las exigencias que permitan su correcto funcionamiento y buen estado durante al menos el mínimo tiempo exigido por la legislación europea en cuanto a garantías. La ley reconoce al menos 2 años para bienes nuevos.

Por eso el mueble tendrá de garantía dos años, considerando los fallos en el funcionamiento durante este plazo responsabilidad de la empresa, y deberán reponer las piezas o el producto entero sino han sido provocados por el mal uso del mismo.



BIBLIOGRAFÍA

Índice de la bibliografía

1 Bibliografía	95
1.1 Bibliografía General	95
1.2 Bibliografía de Figuras	97

1 Bibliografía

1.1 Bibliografía General

Castor.es. (s.f.). *Las propiedades de la madera de abedul*. Castor. Recuperado el 17 de noviembre de 2018, de Castor.es [8]

Construmática. (s.f.). *Construpedia*. Construmática. Recuperado el 17 de noviembre de 2018, de Construpedia:
https://www.construmatica.com/construpedia/Tableros_Contrachapas
dos [10]

Coverpack. (s.f.). *Plástico burbuja*. Coverpack. Recuperado el 13 de diciembre de 2018, de Coverpack: <https://www.coverpack.com.mx/plastico-burbuja/> [13]

DiarioDesign. (31 de julio de 2017). *Opendesk, descarga y construye tus muebles sin herramientas*. DiarioDesign. Recuperado el 2018 de octubre de 24, de DiarioDesign:
<http://diariodesign.com/2017/07/opendesk-descarga-construye-tus-muebles-sin-herramientas/> [5]

Envasados a terceros. (29 de agosto de 2016). *Diferencias entre envase, empaque y embalaje*. Recuperado el 3 de diciembre de 2018, de Envasados: <https://envasados.es/diferencias-entre-envase-empaque-y-embalaje/> [11]

fnac. (septiembre de 2018). *Todos los tocadiscos: fnac*. Recuperado el 10 de octubre de 2018, de fnac: https://www.fnac.es/Todos-los-tocadiscos/n99549?Origin=fnac_google [3]

Kartox. (agosto de 2014). *Los diferentes tipos de cartón ondulado*. Recuperado el 14 de diciembre de 2018, de Kartox:
<https://kartox.com/blog/las-diferentes-tipos-de-carton-ondulado/> [17]

Maderea. (11 de abril de 2016). *Técnicas japonesas de unión de madera sin clavos ni tornillos*. Maderea. Recuperado el octubre de 27 de 2018, de Maderea: <https://www.maderea.es/tecnicas-union-madera-japonesas/> [6]

Packaging2buy. (octubre de 2018). *Polystyrene Picture Corner Protectors*. Recuperado el 14 de diciembre de 2018, de Packaging2buy:
<https://www.packaging2buy.co.uk/picture-frame-protectors.html> [14]

- Packsys. (s.f.). *La mejor manera de empacar un mueble*. Recuperado el 10 de diciembre de 2018, de Packsys: <http://www.packsys.com/blog/la-mejor-manera-de-empacar-un-mueble/> [12]
- Rajapack. (30 de junio de 2016). *¿SABES QUÉ ES EL STRETCH FILM?* Recuperado el 14 de diciembre de 2018, de Rajapack: <https://www.rajapack.es/blog-es/productos/que-es-stretch-film/> [15]
- Tableros y molduras Felix Bermejo S.L. (28 de junio de 2016). *Madera de abedul europeo. Tablero y molduras Felix Bermejo*. Recuperado el 17 de noviembre de 2018, de Tableros y molduras Felix Bermejo: https://tmolduras-fbermejo.es/pdfmaderas/madera_abedul_europeo.pdf [7]
- The vinyl factory. (2012). *The Vinyl Factory*. Recuperado el 26 de septiembre de 2018, de The Vinyl Limited: <https://thevinylfactory.com/features/10-incredible-record-player-consoles-to-reimagine-your-living-space/> [1]
- Tm2. (28 de julio de 2016). *¿Qué significa ese paraguas que han dibujado en mi caja? Marcas, instrucciones y significados*. Recuperado el 14 de diciembre de 2018, de Tm2: <https://www.tm2.es/marcas-instrucciones-y-significados/> [18]
- Tocataybuga. (19 de diciembre de 2018). *Los mejores muebles para tocadiscos y vinilos: Tocataybuga*. Recuperado el 26 de septiembre de 2018, de Tocataybuga: <https://tocadiscos.info/muebles-tocadiscos-vinilos-estanterias/> [2]
- Todotecnología. (8 de diciembre de 2011). *Tipos de tableros de madera. Todotecnología*. Recuperado el 17 de noviembre de 2018, de Todotecnología: <https://todotecnologia-eso.blogspot.com/2011/12/tipos-de-tableros-de-madera.html> [9]
- Vinilo adictos. (12 de febrero de 2016). *Elegir amplificador para tu tocadiscos ¿qué necesitas?* Recuperado el 2018 de octubre de 14, de Vinilo adictos: <http://viniloadictos.com/elegir-amplificador-para-tu-tocadiscos/> [4]
- Wikipedia. (s.f.). *Cartón ondulado*. Recuperado el 14 de diciembre de 2018, de Wikipedia: https://es.wikipedia.org/wiki/Cart%C3%B3n_ondulado [16]

1.2 Bibliografía de Figuras

Figura 1.1.1 *Logotipo de OigaEstudio*. Obtenido de

<https://www.oigaestudio.com/>

Figura 2.1.1 *Mueble para tocadiscos de BLR*. Obtenido de

https://www.etsy.com/es/listing/451332870/soporte-de-tocadiscos-de-madera-maciza?ref=unav_listing-other-8

Figura 2.1.2 *Muebles para tocadiscos de Franco Furniture*. Obtenido de

<https://www.francofurniture.es/muebles-para-vinilos-discos/>

Figura 2.1.3 *Cardboard Record Player Console (Cush)*. Obtenido de

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

Figura 2.1.4 *Folded Record Bureau (Hugh Miller Furniture)*. Obtenido de

<http://www.hughmillerfurniture.co.uk/>

Figura 2.1.5 *Kick Back Cocktail Table (Atocha)*. Obtenido de

<https://www.atochadesign.com/>

Figura 2.1.6 *Modern Record Console (Symbol)*. Obtenido de

<https://www.symbolaudio.com>

Figura 2.1.7 *Tocadiscos Technics 1200*. Obtenido de

https://www.amazon.es/DeckSaver-DS-PC-SL1200-Cubierta-para-tocadiscos/dp/B003R2BW9Q/ref=sr_1_1?ie=UTF8&qid=1543274408&sr=8-1&keywords=Technics+1200

Figura 2.1.8 *Tocadiscos Project Debut III*. Obtenido de

<https://novomusica.com/tienda/imagen-sonido-profesional/project/giradiscos-project-debut-iii-306-9256>

Figura 2.1.9 *Tocadiscos Onkyo CP-1050*. Obtenido de

<https://www.fnac.es/Tocadiscos-Onkyo-CP-1050-Negro-Plato-Tocadiscos-Plato-Tocadiscos/a1209164#int=S:DERNIERS%20ART%C3%8DCULOS%20CONSULT%C3%89S|NonApplicableNonApplicable|1209164|BL3|L1>

Figura 2.1.10 *Tocadiscos Audio Technica AT-LP120*. Obtenido de

<https://www.fnac.es/Tocadiscos-Audio-Technica-AT-LP120-plata-Plato-Tocadiscos-Plato-Tocadiscos/a1408561>

Figura 2.1.11 *Tocadiscos Rega Planar 2*. Obtenido de

<https://www.fnac.es/Tocadiscos-Rega-Planar-2-Blanco-Producto-Reacondicionado-Plato-Tocadiscos-Tocadiscos-portatil/a6272529>

- Figura 2.3.1 Lean Desk (Opendesk). Obtenido de <https://www.opendesk.cc/lean/desk>
- Figura 2.3.2 Valoví Chair (Opendesk). Obtenido de <https://www.opendesk.cc/studio-dlux/valovi-chair#get-it-made>
- Figura 2.3.3 Linnea Bookshelf (Opendesk). Obtenido de <https://www.opendesk.cc/57-street-design/linnea-bookshelf#get-it-made>
- Figura 2.3.4 Ejemplo técnica japonesa isukatsu. Obtenido de <https://www.maderea.es/tecnicas-union-madera-japonesas/>
- Figura 2.3.5 Ejemplo técnica japonesa okuriari. Obtenido de <https://www.slideshare.net/GloriaLoupiac/36-okuriari-unidad-en-relaciones-sin-conflictos-sedaucas>
- Figura 6.1.1 Tablero de contrachapado de abedul. Obtenido de <http://www.gabarro.com/es/tableros/tableros-contrachapados/upm-wisa/tablero-contrachapado-abeldul-bbbb-chudoply-wisa/>
- Figura 6.1.2 Croquis de contrachapado. Obtenido de <https://todotecnologia-eso.blogspot.com/2011/12/tipos-de-tableros-de-madera.html>
- Figura 8.1.1 Burbuja de polietileno. Obtenido de <https://listado.mercadolibre.com.mx/rollo-de-burbuja-3%2F16>
<http://www.packsys.com/blog/la-mejor-manera-de-empacar-un-mueble/>
- Figura 8.1.2 Protectores de esquinas de poliestireno. Obtenido de <https://www.packaging2buy.co.uk/picture-frame-protectors.html>
- Figura 8.1.3 Película stretch. Obtenido de <https://zigapack.com/products/pelicula-stretch-playo-46cm>
- Figura 8.1.4 Envoltorio con película stretch. Obtenido de <http://www.sudistribuidor.co/pelicula-pvc-alimentos.php>
- Figura 8.1.5 Cartón de alta calidad Kraft de Doble Canal EB. Obtenido de <https://kartox.com/blog/las-diferentes-tipos-de-carton-ondulado/>
- Figura 8.1.6 Logotipo de OigaEstudio. Obtenido de <https://www.oigaestudio.com/>
- Figura 8.1.8 Icono cartón. Obtenido de <http://www.codelen.es/los-simbolos-del-carton/>

Figura 8.1.9 Icono de sensibilidad a la humedad. Obtenido de

<https://www.blogartesvisuales.net/diseño-gráfico/packaging/simbología-para-la-manipulación-y-transporte/>

Figura 8.1.10 Icono de no utilizar ganchos. Obtenido de

<https://www.blogartesvisuales.net/diseño-gráfico/packaging/simbología-para-la-manipulación-y-transporte/>

Figura 8.1.11 Icono de marcado CE. Obtenido de

<https://www.consumoteca.com/familia-y-consumo/juguetes/la-marca-ce-de-los-juguetes-que-es-para-que-sirve-como-funciona/>

Figura 8.1.12 Icono tidyman. Obtenido de

<https://gestoresderesiduos.org/noticias/conoces-el-significado-de-todos-los-simbolos-del-reciclaje>