

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'ALCOI

***Estudio, diseño y fabricación
de un prototipo para un
expositor de productos.***

Trabajo final de Grado en ingeniería mecánica

Memoria presentada por:

Alejandro Marín López

Convocatoria de defensa: Septiembre de 2020

Contenido

Resumen y objetivo del TFG	4
Abreviaturas	5
1. Introducción	6
2. Metodología del TFG	7
2.1. Conceptualización del proyecto y requisitos del cliente. 7	
2.2. Boceto	8
2.3. Diseño Solidworks y solución técnica	14
2.3.1. Chasis.....	15
2.3.2. Bandejas superiores	24
2.3.3. Bandeja inferior	26
2.3.4. Útiles para colocar la publicidad.....	27
2.4. Análisis y ensayos del prototipo	28
2.4.1. Selección de material	28
2.4.2. Ensayos mediante “Solidworks simulation”	29
2.5. Procesos de fabricación	36
2.5.1. Tecnología de corte por laser	37
2.5.2. Tecnología de corte por punzonadora.....	42
2.5.3. Tecnología de plegado de chapa en plegadora	47
2.5.4. Ensamblaje de componentes.....	50
3. Instrucciones de montaje para el cliente.....	57
4. Presupuesto del proyecto.....	60
4.1. Panel.....	61



4.2. Pletina niveladora	62
4.3. Base	63
4.4. Bandeja inferior	64
4.5. Cartela	65
4.6. Bandeja superior.....	66
4.7. Gancho	67
4.8. Lateral chapa publicidad.....	68
4.9. Ensamblaje expositor	69
4.10. Resumen Costes.....	70
5. Planos	71
6. Normativa aplicable a estanterías y ficha técnica.....	89
7. Bibliografía.....	91

Resumen y objetivo del TFG

El objetivo de este proyecto es el estudio, diseño y fabricación de un prototipo, para una empresa que busca promocionar su producto dentro de los supermercados y grandes comercios. Un expositor mayormente fabricado en chapa, y por petición inicial del cliente con algunos componentes en madera y luces led. Presentando un producto final que cumpla con las necesidades del cliente y que haya sido fabricado y optimizado estudiando cada uno de los componentes realizando todas las pruebas/ensayos correspondientes.

Para este proyecto emplearemos diferentes fases; estudio de las necesidades y requisitos del cliente, realización de un boceto inicial con dimensiones generales, diseño en SolidWorks y análisis de las deformaciones bajo cargas estáticas, materiales y tecnología de fabricación teniendo en cuenta las limitaciones de cada máquina de las que disponemos en la empresa, planos detallados de cada componente y de los ensamblajes, con el fin de conseguir un montaje eficaz y lo más rápido posible cuando el cliente reciba el producto final en el lugar de destino, etc.

The objective of this project is the study, design and manufacture of a prototype, for a company that seeks to promote its product within the supermarkets and large stores. An exhibitor mostly made of sheet metal, and by initial request of the client with some components in wood and LED lights. Presenting a final product that meets the needs of the client and has been manufactured and optimized by studying each of the components performing all the tests / trials.

For this project we will use different phases; study of the needs and requirements of the customer, making an initial sketch with general dimensions, design in SolidWorks and analysis of the deformations under static loads, materials and manufacturing technology taking into account the limitations of each machine we have in the company, detailed plans of each component and the assemblies, in order to achieve an efficient assembly as quickly as possible when the customer receives the final product at the destination, etc.

Palabras clave: Fabricación, pruebas, diseño, tecnología, industria.

Keywords: Manufacturing, testing, design, technology, industry.

Abreviaturas

TFG- Trabajo final de grado.

Cm- Centímetros.

mm- milímetros

LongCross- Expositor de producto formado por un panel en el que se sitúan bandejas/ganchos para mostrar el producto en venta

º - Grados de inclinación.

CAD- son las siglas de: Computer-Aided Design (CAD): diseño asistido por computadora

DXF - (acrónimo del inglés Drawing Exchange Format) es un formato de archivo para dibujos de diseño asistido por computadora

PET-(Polyethylene terephthalate) es un tipo de plástico muy usado

1. Introducción

De todos es sabido la gran competencia existente a día de hoy en casi cualquier sector económico. Las nuevas tecnologías, redes sociales, etc., permiten que cualquier empresa pueda vender en cualquier parte del mundo con una facilidad asombrosa.

Dentro del mercado económico de nuestro tiempo, el marketing empresarial es una de las facetas más importantes si quieres tener éxito. Pues el objetivo principal del marketing es diferenciar tu producto del símil de la competencia, influenciando los sentidos del futuro comprador para que, sin probar ambos productos, se sienta atraído por el tuyo.

No es raro pasear por cualquier avenida importante (y no tan importante) de cualquier ciudad, y observar la gran cantidad de luces led, carteles publicitarios, etc. Que emplean las grandes marcas para llamar nuestra atención.



Times square new york

Y el lugar donde más competencia puede existir entre productos, es sin duda en los centros comerciales. Donde dos productos similares, que apenas están a unos Cm unos de otros, compiten por las ventas. Es aquí donde entra nuestro trabajo, y en lo que se va a centrar este TFG.

El equipo de marketing de muchas empresas nacionales y europeas, contratan nuestros servicios con el fin de obtener un expositor, que además del simple hecho de almacenar el género, lo realce del resto, aumentando así sus ventas.

2. Metodología del TFG

2.1. Conceptualización del proyecto y requisitos del cliente.

La empresa “La Casa” destinada a productos de dulces alimentarios, ha solicitado la fabricación de un prototipo del tipo LongCross, que cumpla con los siguientes requisitos:

- Que agrupe sus referencias de estuchados en un único expositor.



- Proporcionar una imagen cualitativa y diferencial de la marca.



- Expositor genérico (color blanco) con imagen de nuestras marcas y posibilidad de colocar pegatinas en las baldas.
- Colocar productos diferentes (estuchado, bolsas con ganchos, etc.) con un planograma dinámico.
- Altura máxima del expositor de 1800 mm desde la base.
- Anchura útil de las bandejas de 500 mm.
- Profundidad de las bandejas de 300 mm.
- Un cajón inferior con una altura de 250 mm.

- Que disponga de cartela publicitaria.
- Bandejas de dobla posició, a 90º y 70º.
- Panel para ganchos.
- Laterales en madera.
- Posibilidad de incorporar luces led en las bandejas.

2.2. Boceto

Teniendo en cuenta los requisitos del cliente y mediante el programa “3dmax” “illustrator” y “Photoshop” se dibujan y plantean diferentes alternativas de bocetos del posible resultado final del expositor. Posteriormente con el programa “Sketchup” se realiza un render del boceto elegido, adquiriendo una imagen lo más real posible del resultado final.

En estos Render, se adjuntan también las medidas solicitadas por el cliente para facilitarle su interpretación de los dibujos y su validación.



Primeros bocetos

Versión A – Cartela en Metacrilato transparente. Publicidad de la marca principal en cartela o en panel. Cajón inferior con inclinación de 20°. Tres bandejas de doble posición con posibilidad de luz led alojada en el inferior y 4 ganchos con mecanismo de fijación “Click-Clack” (mecanismo de fácil colocación). Laterales en chapa.



Versión A

Versión B – Cartela en chapa. Publicidad de la marca principal en cartela. Cajón inferior con inclinación de 20°. Tres bandejas de doble posición con posibilidad de luz led alojada en el inferior y 4 ganchos con mecanismo de fijación “Click-Clack” (mecanismo de fácil colocación). Laterales en madera.



Versión B

Una vez el cliente ha recibido ambas propuestas, nos responde lo siguiente:

Nos gustaría continuar con la “Versión B” propuesta. A continuación, te incluyo todas las modificaciones que hemos comentado sobre el expositor:

- *Quitar plásticos de las bandejas e invertir las escuadras, eliminando las piezas de PET para sujetar el producto (lo harían las propias escuadras de las bandejas).*
- *Quitar el plástico del cajón inferior y ponerle un pliegue porta-precios igual al de las bandejas.*
- *Modificar el ancho de la cartela de 300 a 220 mm y que tenga una profundidad de 200 mm quedando por detrás del producto.*
- *Modificar la altura del cajón inferior a 400 mm de altura.*
- *Agujereado del panel para alojar los ganchos, solamente en la zona inferior del panel.*
- *Quitar laterales en madera y las luces led para abaratar costes.*
- *Poner laterales en chapa con publicidad de la marca.*
- *Porta precios en las bandejas para alojar publicidad intercambiable.*
- *Publicidad de los productos en el cajón inferior.*

Con estas nuevas consideraciones, se procede a realizar un nuevo render que contenga todos los cambios y se envía de nuevo al cliente para su validación.

EXPOSITOR MODULAR PIE



Versión definitiva



Versión definitiva

2.3. Diseño Solidworks y solución técnica

Una vez validado el boceto por el cliente, entramos en la fase de diseño en 3D mediante tecnología CAD, empleando el software SolidWorks.

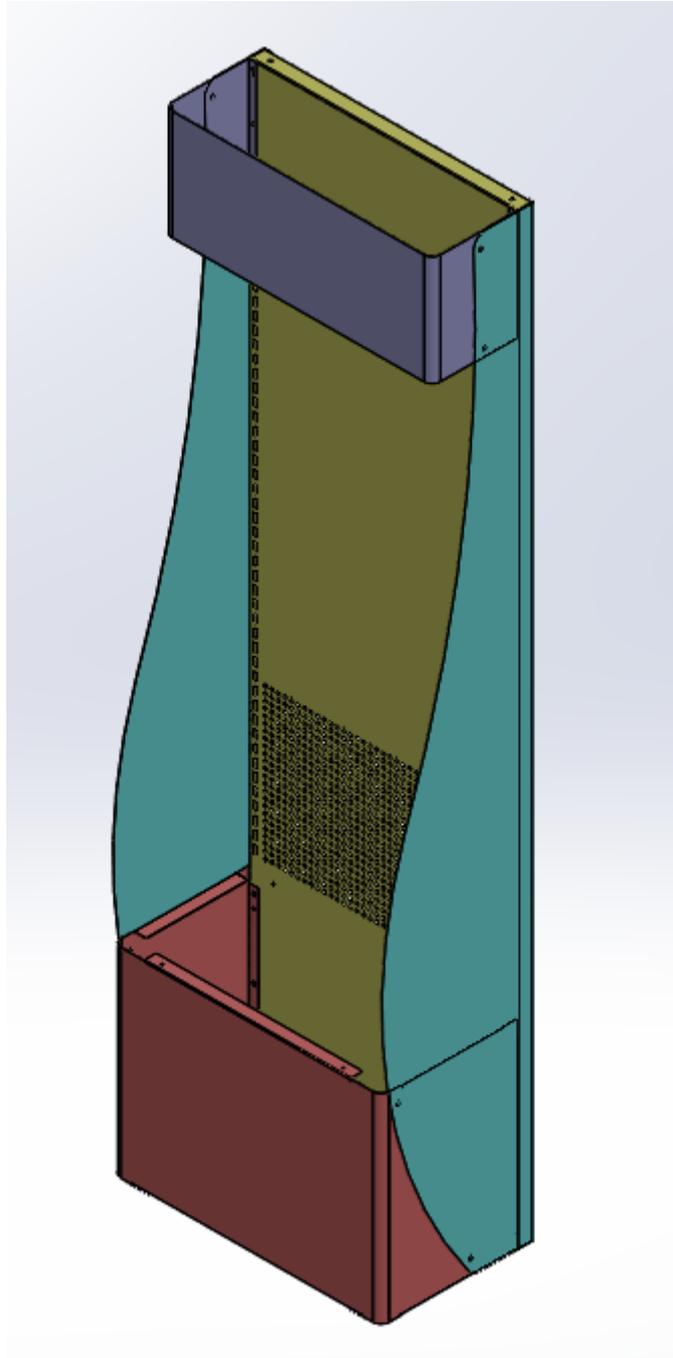
En este punto debemos de tener en cuenta muchos factores que no se abordan en el boceto, como por ejemplo, las limitaciones existentes de fabricación. Una plegadora de chapa usa diferentes herramientas para realizar los pliegues, y también al ser una maquina física tiene ciertas limitaciones en la hora de realizar algunos plegados, bien sea con la longitud del pliegue (que tiene que tener un mínimo de distancia para apoyar en el macho) o con el Angulo de inclinación (pues la pieza podría golpear la maquina), etc. Por tanto debemos dibujar todo nuestro expositor teniendo en cuenta todas y cada de las limitaciones de fabricación de las herramientas que disponemos, evitando futuros problemas en la fabricación posterior al diseño.

Dentro del diseño, podemos dividir el expositor en:

- CHASIS
- BANDEJA SUPERIORES
- BANDEJA INFERIOR
- UTILES PARA COLOCAR LA PUBLICIDAD

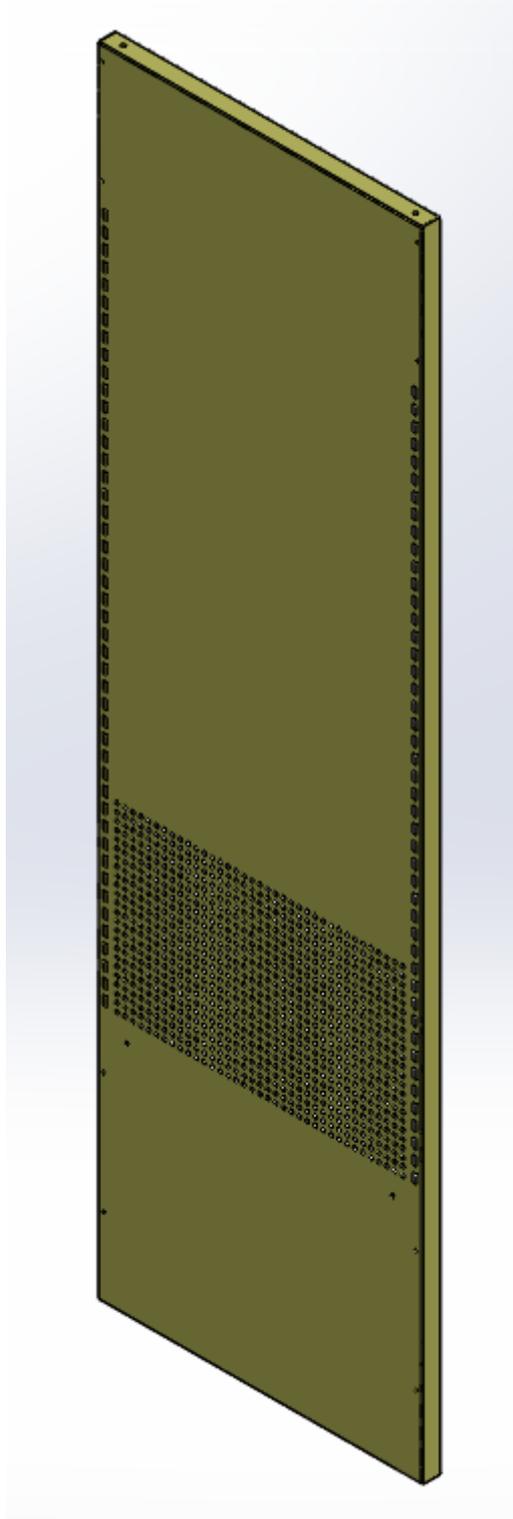
2.3.1. Chasis

Está compuesto por:



1. Panel.
2. Laterales publicidad chapa.
3. Cuerpo cajón inferior.
4. Cubierta cartela.
5. Soporte niveladores.

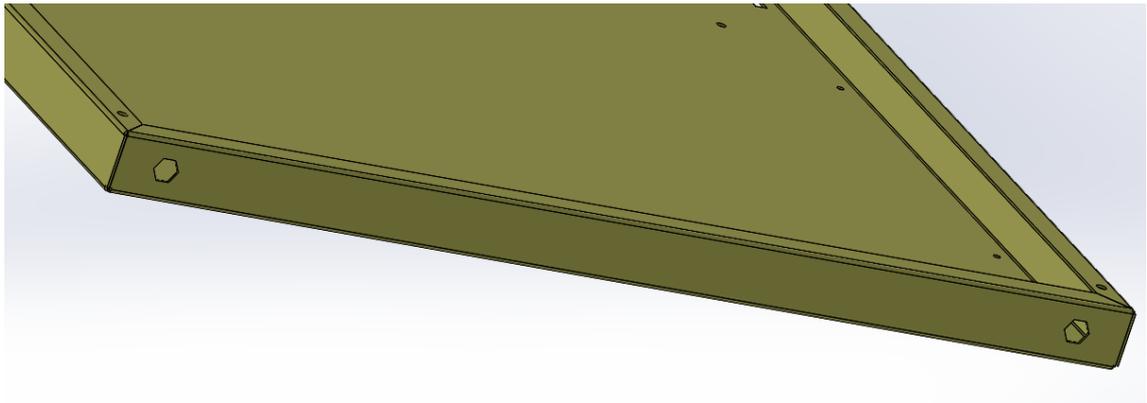
- **Panel:**



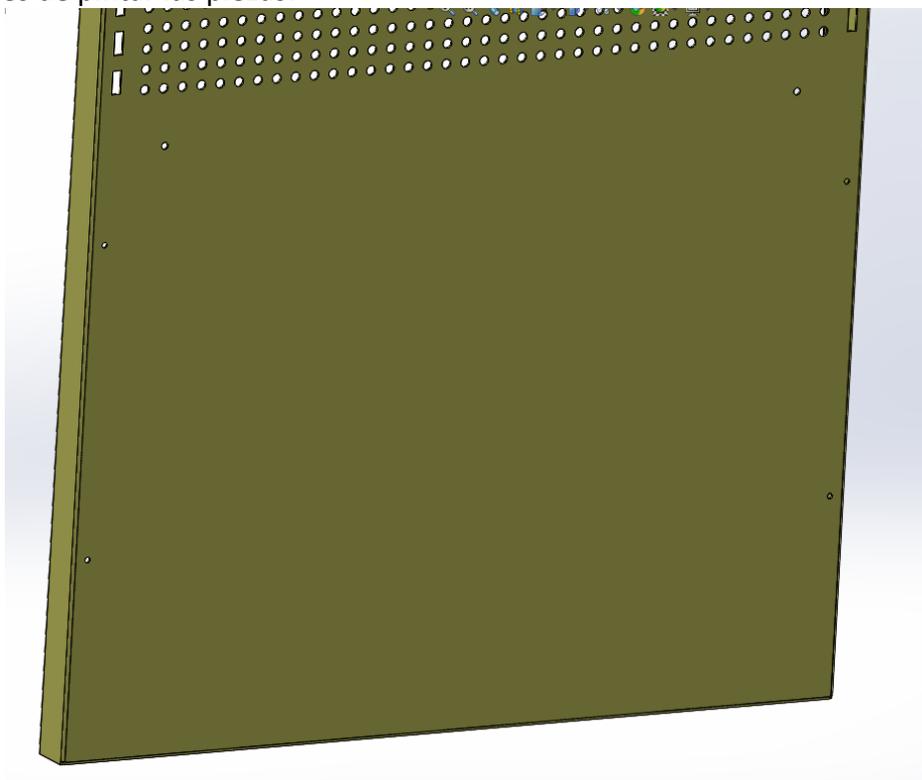
Componente principal del expositor, es la pieza más grande y la que tiene que aguantar el peso de las bandejas superiores, los ganchos, y el producto. Consta de una chapa de 1,2 mm de espesor. A la que se le ha realizado 8 pliegues en los márgenes para darle fuerza. Se le ha realizado un ranurado de 15x6 mm y paso 25

mm (según herramienta disponible de punzonadora) donde se insertaran las bandejas superiores. Se ha hecho un agujereado en una zona de 300x 470 mm a 50 mm de altura respecto a donde ira colocada la bandeja inferior, con el fin de alojar los ganchos "Click-Clack", empleando un agujero de 6mm de diámetro y paso de 13mm entre centros (según herramienta disponible de punzonadora).

En su parte inferior se han agujereado dos hexágonos para colocar dos tuercas insertables de M8 con valona, donde se alojarán 2 niveladores de base 40mm y un vástago de 30mm de M8.



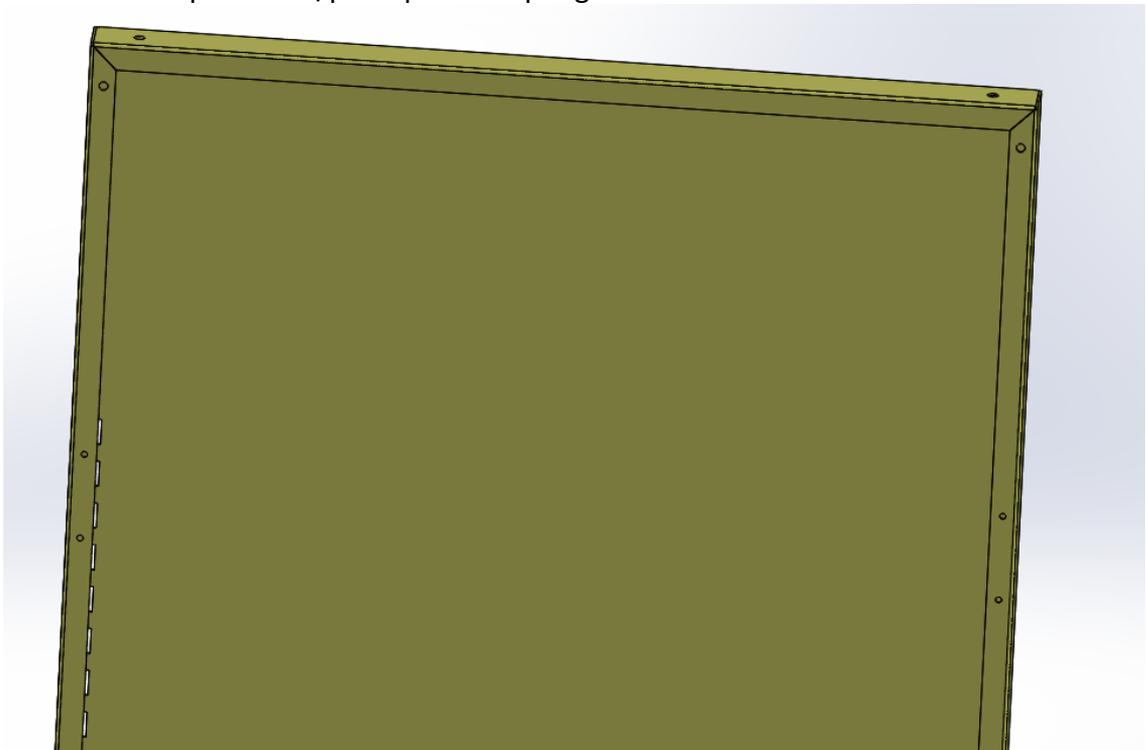
En la parte frontal inferior, se han colocado agujeros de 3,5 mm que servirán para centrar y soldar el cuerpo cajón inferior y 2 para remachar la bandeja inferior después de pintar las piezas.



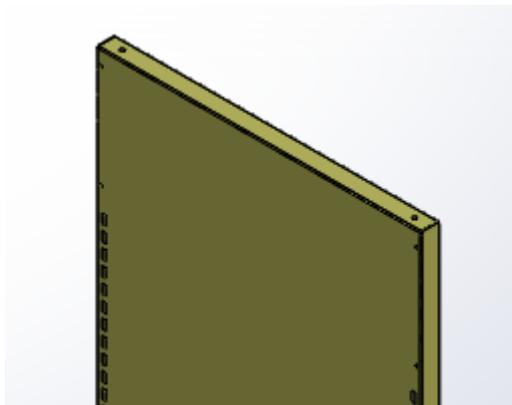
En la parte superior se ha colocado 4 agujeros de diámetros 5mm para poder colgar el conjunta chasis en el túnel de pintura, permitiendo pintar sin complicaciones todo el conjunto.



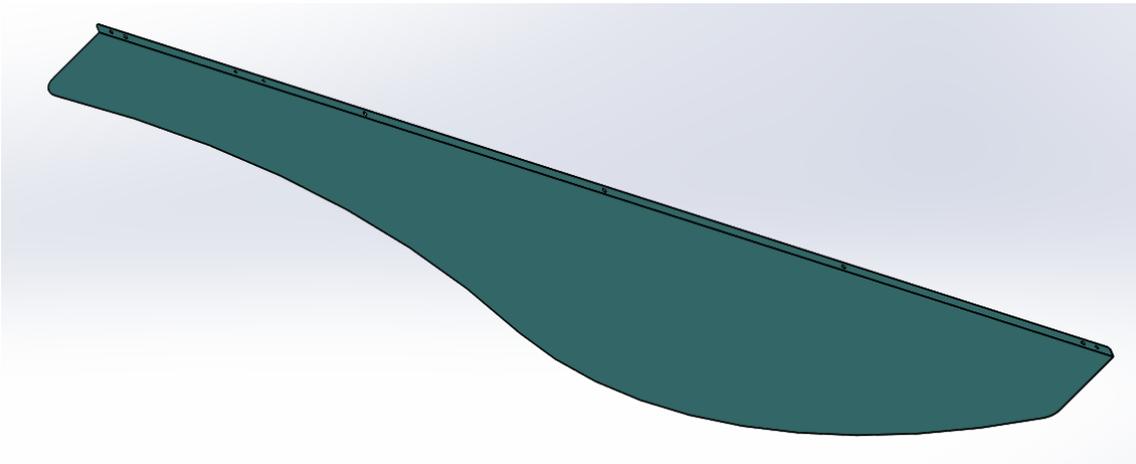
También al tratarse de un expositor modelos LongCroos, se le han colocado 4 agujeros de diámetro 3,5 mm por si en cliente en un futuro ve oportuno colocarle con 4 tornillos rosca chapa, un amarre que sirve para sujetar el expositor por su zona trasera a cualquier tubo/pilar que se disponga en la tienda.



Por último, en la parte frontal superior, se le han colocado 4 agujeros de 3,5mm de diámetro que funcionan como centradores, facilitando la posición en su lugar exacto de la cubierta de la cartela. Permitiendo soldarla más fácilmente.



- **Laterales publicidad chapa:**

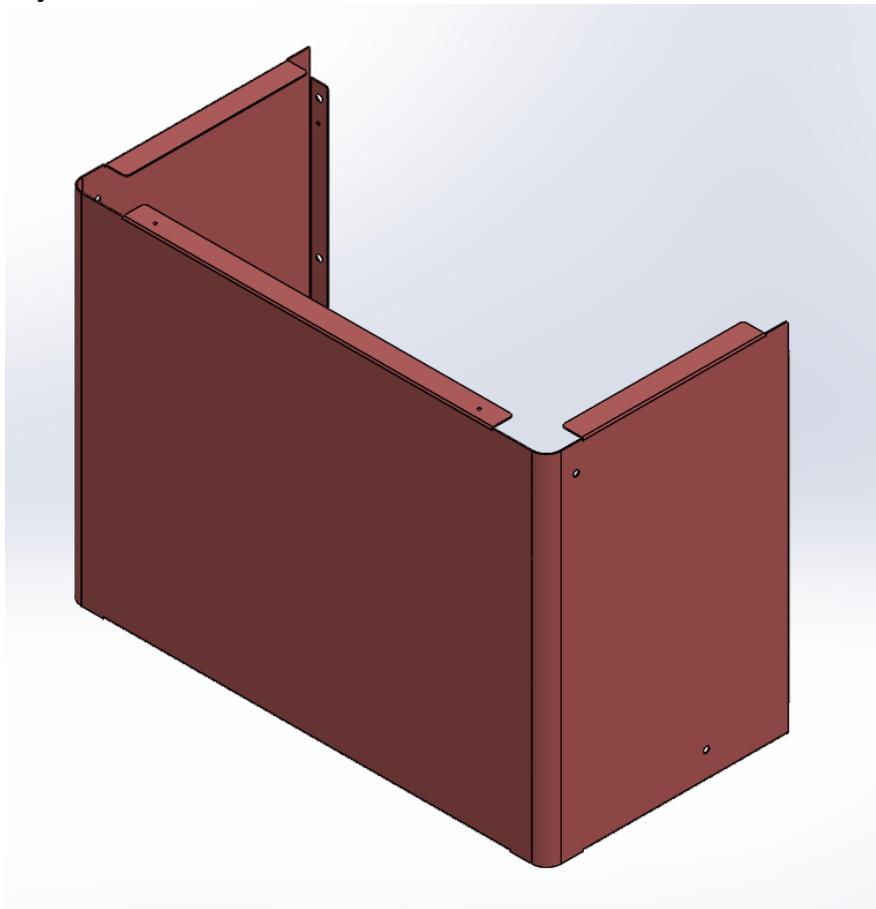


Laterales donde se va a poner la publicidad, tiene una función meramente estética en el expositor, por lo que se ha diseñado en chapa de 1mm de espesor. Tiene únicamente un pliegue en la parte trasera que apoyara contra el panel.

A lo largo del pliegue trasero, se han colocado 5 agujeros de 6,5 mm de diámetro que se emplean para soldar los laterales de chapa al panel.

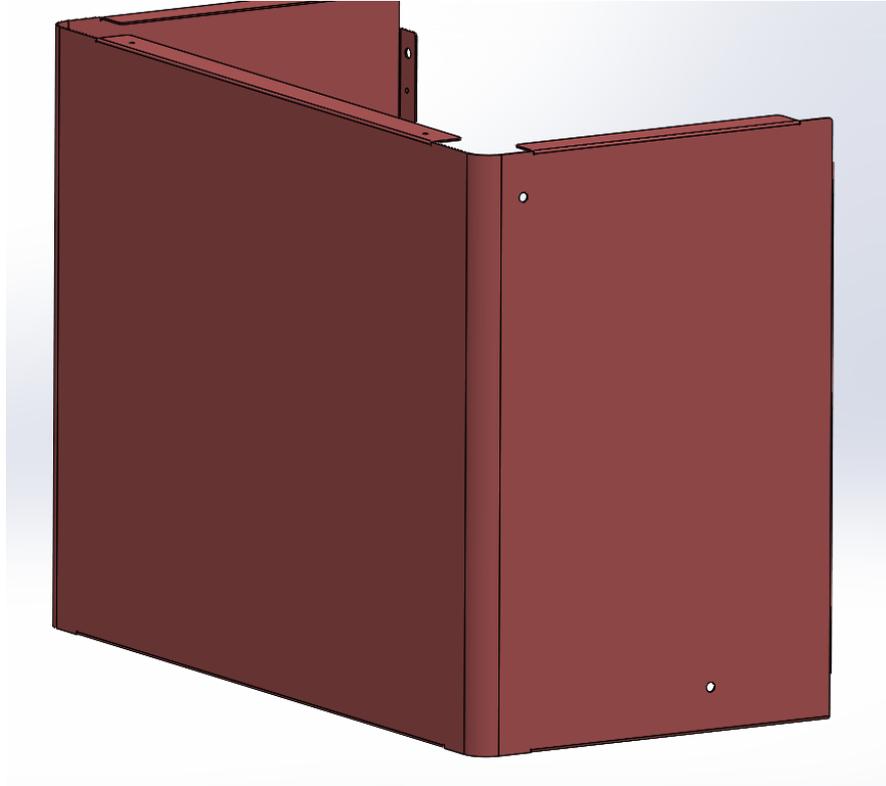


- **Cuerpo cajón inferior:**

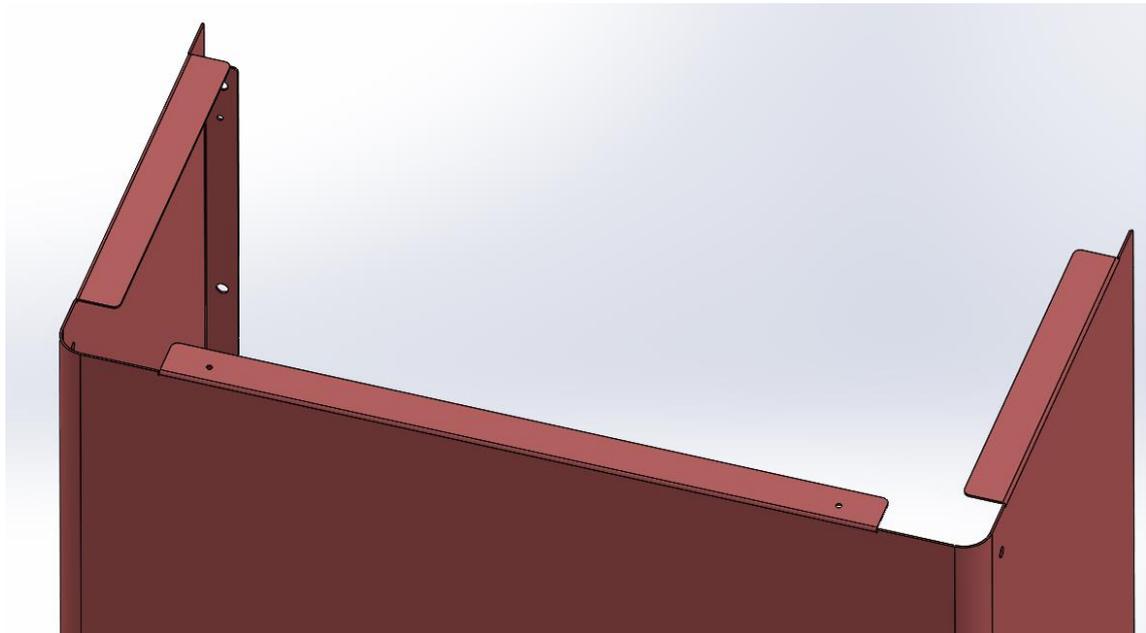


Forma la parte principal inferior del expositor, consta de una chapa de 1,2 mm, a la que se le realizan 2 pliegues con la herramienta de radio 15mm para darle la forma y 8 pliegues en los márgenes.

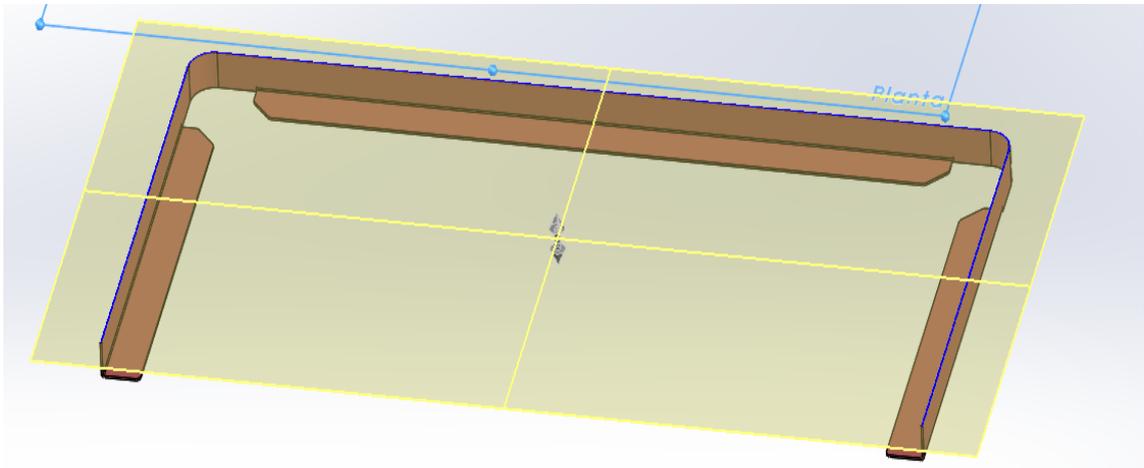
En los laterales del cajón se han hecho 2 agujeros de 6,5mm de diámetro que se emplearan para soldar los laterales de chapa a la cubierta cajón inferior.



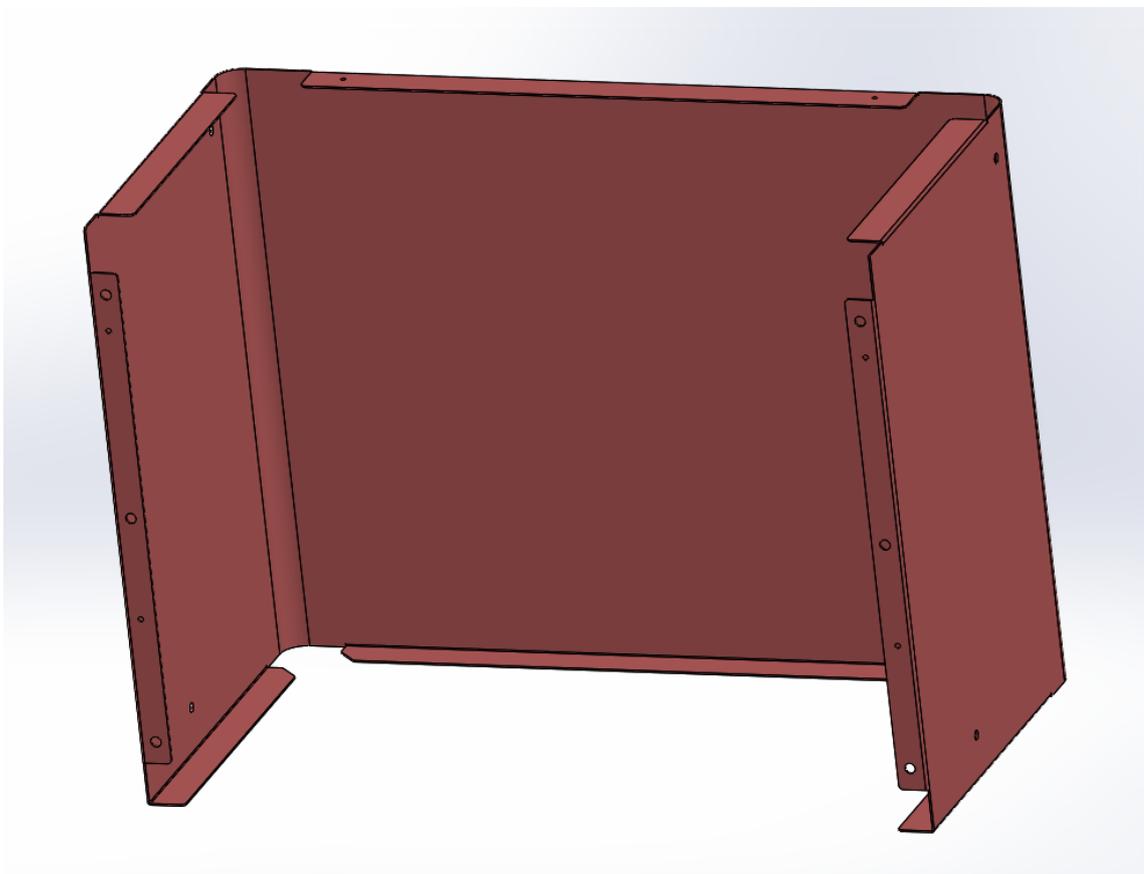
Los 3 pliegues superiores sirven para apoyar la bandeja inferior, además se le han hecho 2 agujeros de 3,5 mm de diámetro donde se insertarán los remaches que sujetan la bandeja inferior una vez pintado todo el conjunto y tenga que ensamblarse.



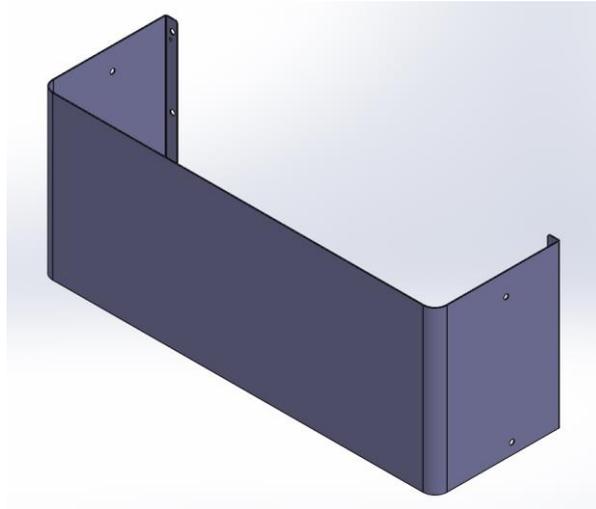
Los 3 inferiores son para darle fuerza a la chapa y para soldar en ellos las 2 pletinas de soporte de los niveladores.



Y, por último, los 2 pliegues traseros sirven para darle fuerza a la cubierta del cajón y para facilitar la soldadura al panel, se le han puesto 2 agujeros de 3,5 mm de diámetro que funcionan como centradores a la hora de posicionar la cubierta del cajón inferior para soldarlo al panel y otros 3 agujeros en cada pliegue de 7mm de diámetro por donde el operario puede soldar sin problemas.

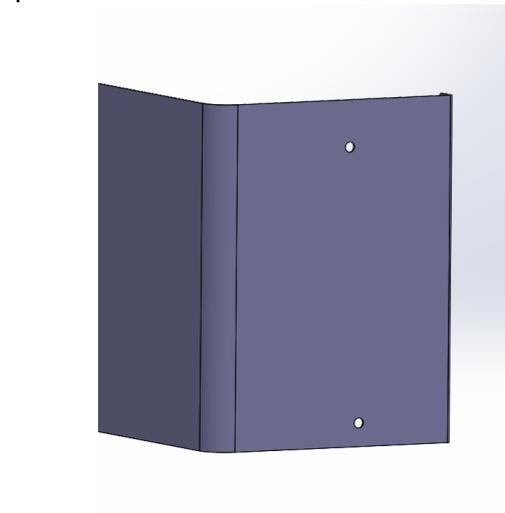


- **Cubierta cartela:**

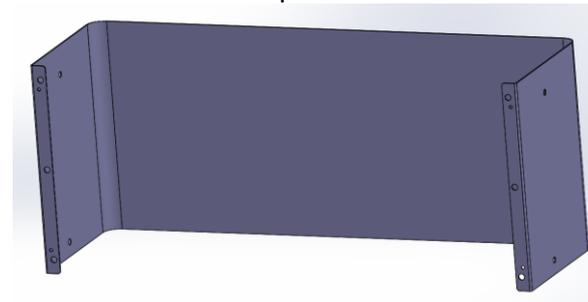


Parte superior del expositor. Consta de una chapa de 1,2 mm de espesor, a la que se le han realizado 2 pliegues con la herramienta de radio 15 mm para darle la forma y 2 pliegues traseros.

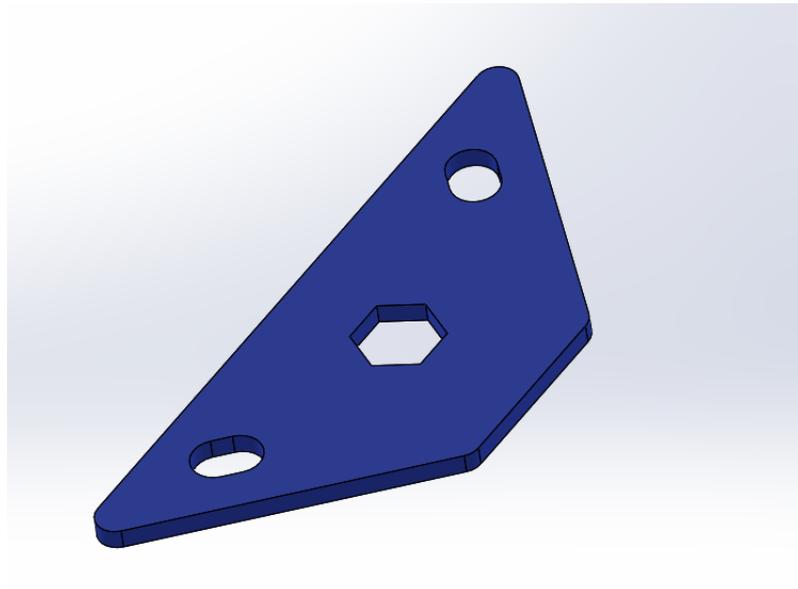
En los laterales se han hecho 2 agujeros de 6,5 mm de diámetro por los que soldar los laterales en chapa a la cartela.



En los pliegues traseros, se han colocado 2 agujeros de 3,5mm de diámetro para centrar la pieza con el panel y se han colocado 6 agujeros de 6,5 mm de diámetro por los que soldar la cubierta cartela al panel.

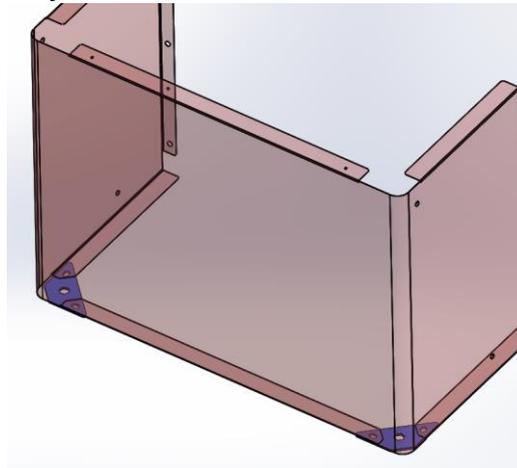


- **Soporte niveladores:**



Pieza cuya función es contener los niveladores delanteros, soporta el peso del expositor. Por este último motivo se fabrica en chapa de 3 mm de espesor.

Se le realizan 2 agujeros en los laterales, que sirven para soldar esta pieza a los pliegues de la cubierta cajón inferior.

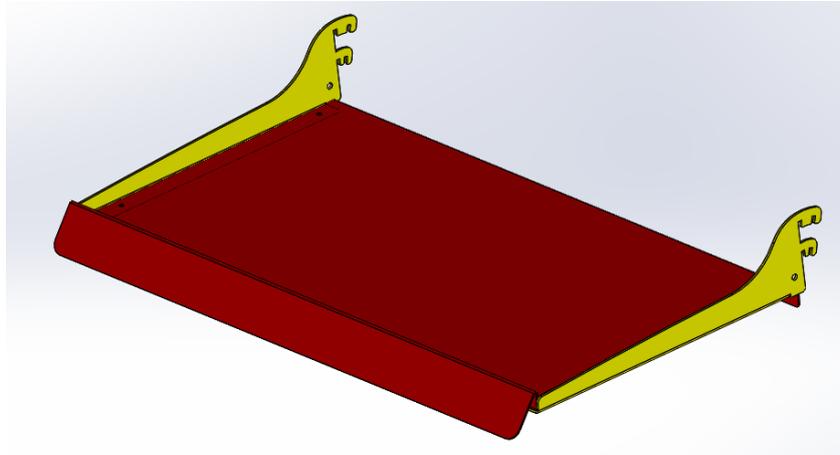


En la parte central se coloca el agujero del hexágono, donde va insertada la tuerca insertable de M8 con valona que aloja el nivelador.



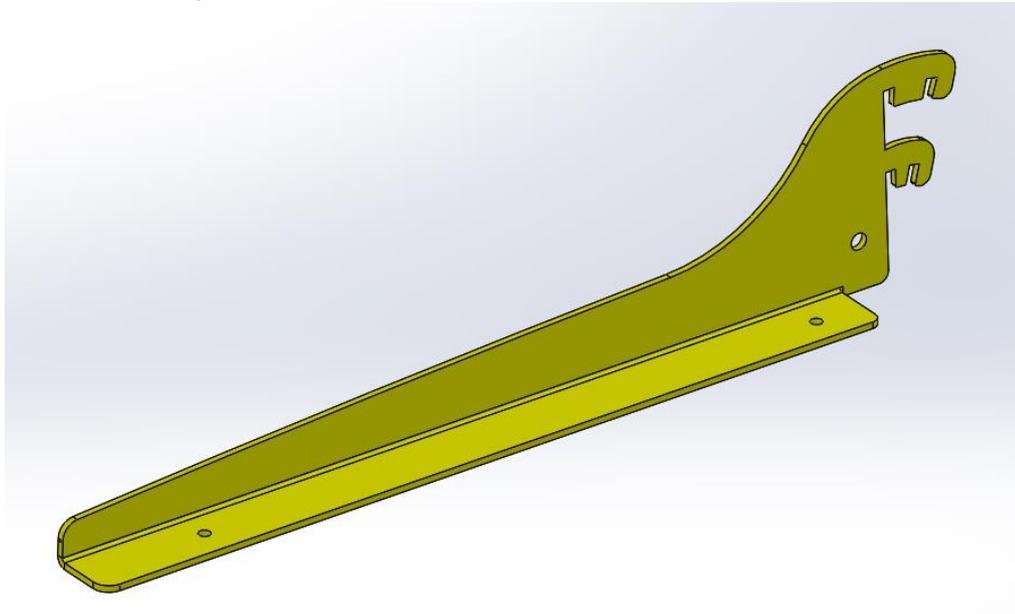
2.3.2. Bandejas superiores

Están compuestas por:



1. Esquadrillas doble posición.
2. Bandeja superior.

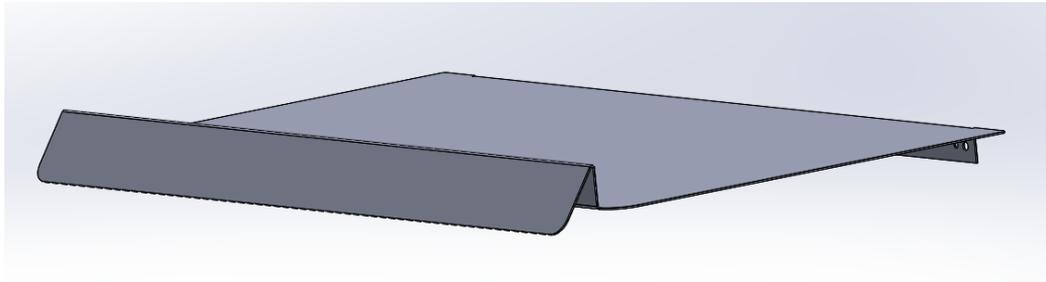
- Esquadrillas doble posición:



Esquadrillas que soportan el peso de las bandejas, y al estar invertidas permiten que el producto no se salga por los laterales de la bandeja. Están fabricadas en chapa de 2 mm de espesor. Tienen un pliegue inferior que sirve para darle fuerza y por el que se sueldan a la bandeja superior.

Tienen 2 centradores en el pliegue para facilitar la colocación y el soldado en su posición correcta.

2.3.3. Bandeja inferior

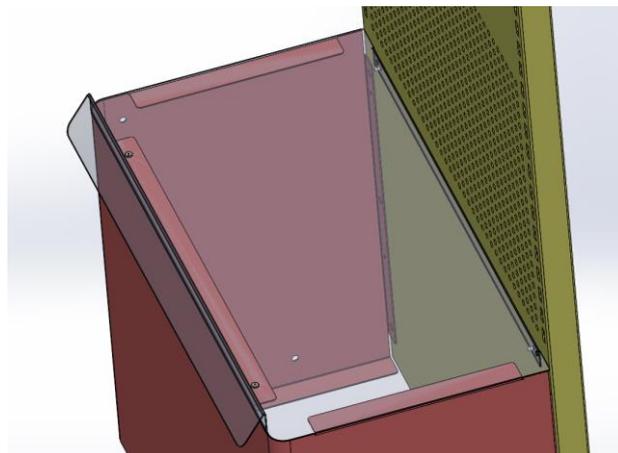
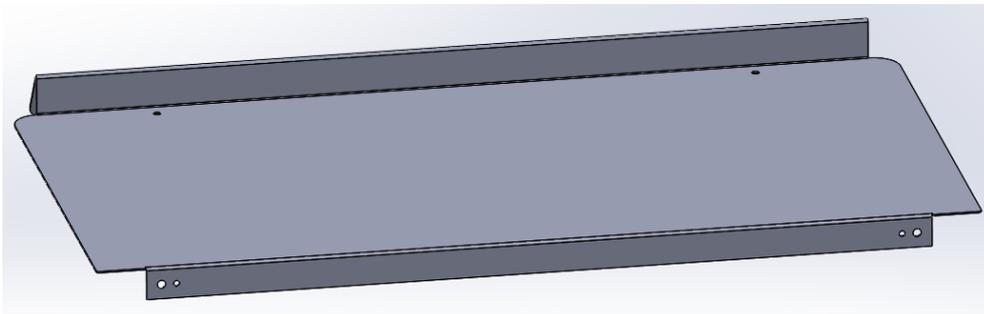


Bandeja inferior diseñada en chapa de 1 mm de espesor, donde se apoyan los productos que van encima del cajón inferior.

En la parte delantera tiene dos pliegues, uno a 90º y el siguiente a 35º para darle inclinación. En este pliegue es donde se colocara el portaprecios.

En la parte trasera tiene 4 agujeros, 2 de diámetro 3,5 mm que sirven para remachar la bandeja inferior al panel y otros dos de 5 mm de diámetro que sirven para poder colgar la bandeja inferior en el túnel de pintura y poder pintar la pieza adecuadamente.

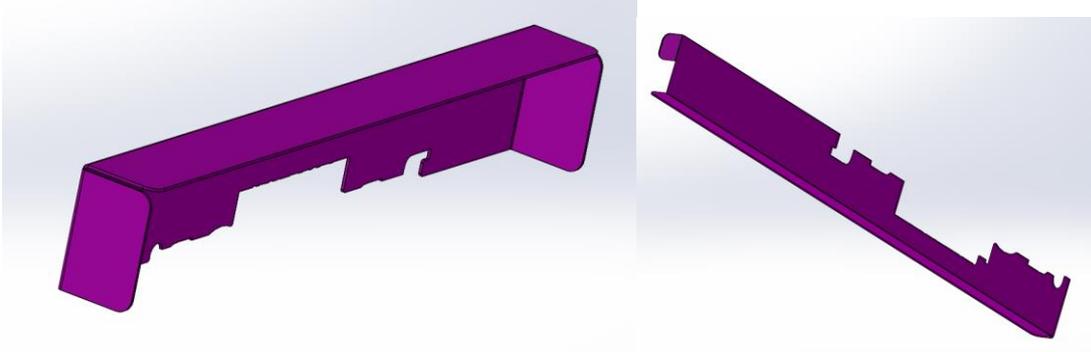
En la parte superior también tiene 2 agujeros de 3,5 mm de diámetro para remachar la bandeja inferior al recubrimiento cajón inferior.



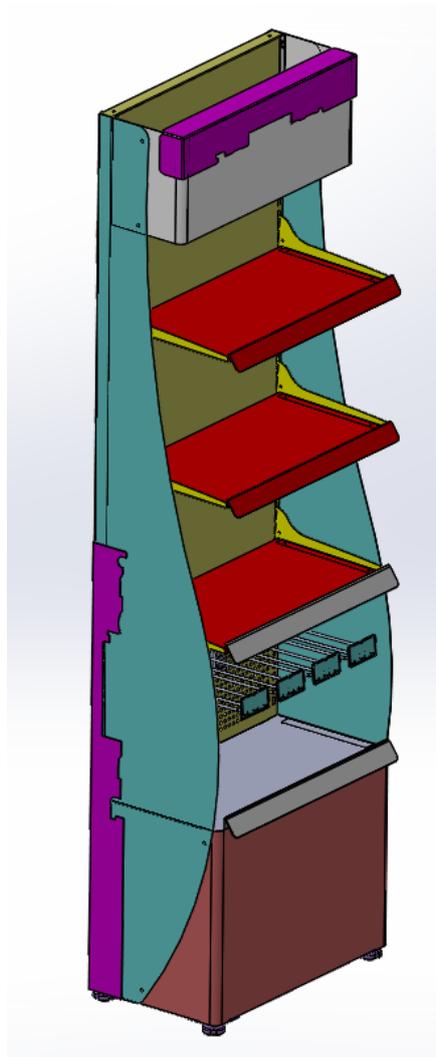
Vista donde observamos la bandeja inferior en su posición definitiva una vez remachada al chasis.

2.3.4. Útiles para colocar la publicidad

Como la pegatina de la marca "LA CASA" tiene una forma muy particular, se han diseñado dos útiles en PET de 3 milímetros. Los cuales les permitirán a los operarios que pongan la publicidad, colocarla en su posición exacta de manera fácil y rápida.



Útiles publicidad.



Útiles posicionados en el expositor, que se emplearan una vez pintado el expositor para colocar la publicidad.

2.4. Análisis y ensayos del prototipo

Concluido el diseño del expositor en Solidworks, se realizan una serie de ensayos en los puntos críticos. Que son las zonas de unión entre componentes, y las partes que tienen que soportar las fuerzas y deformaciones.

Se han realizado los ensayos en los siguientes componentes:

- Bandejas superiores
- Conjunto general

2.4.1. Selección de material

En primer lugar hay que implementar en el diseño de los diferentes componentes, el material en el que se va a fabricar, ya que las propiedades mecánicas varían de un material a otro.

En la empresa se emplea mayormente chapa de acero frio por su gran relación calidad-precio, compuesta por acero al carbono. Disponemos de espesores entre 0,5 – 10 mm.

Se adjunta la tabla de las propiedades mecánicas que se han insertado en el programa Solidworks para realizar los ensayos y que estos sean lo más fiel a la realidad posible.

	M. elástico (N/mm ²)	Coef. Poisson	M. cortante (N/mm ²)	Dens. masa (kg/m ³)	Rm (N/mm ²)	Re (N/mm ²)
CHAPA 1 mm	265000	0.3	80000	8000	345	246
CHAPA 1.2 mm	265000	0.3	80000	8000	336	265
CHAPA 1.5 mm	265000	0.3	80000	8000	328	207
CHAPA 2 mm	265000	0.3	80000	8000	331	232
CHAPA 3 mm	265000	0.3	80000	8000	336	265

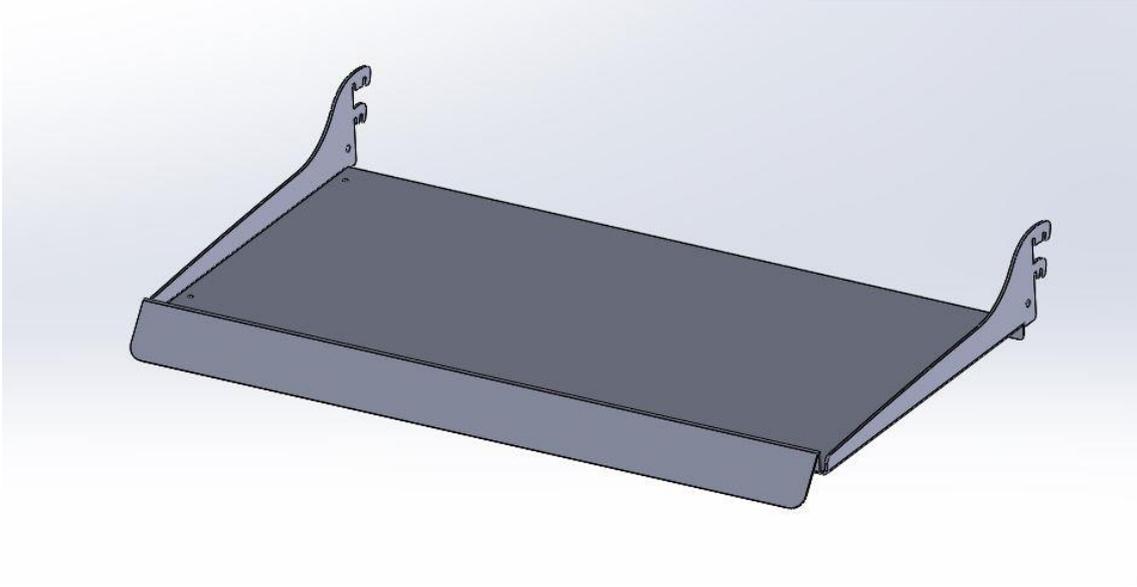
2.4.2. Ensayos mediante “Solidworks simulation”

Empleando la herramienta SolidWorks simulation realizamos los ensayos.

2.4.2.1. Estudio bandejas superiores

Es uno de los puntos más críticos del expositor, aguanta el peso del producto a exponer, el cual consta de 6 cajas de golosinas con un peso total de 3 Kg. El conjunto está compuesto por:

- 2 escuadras invertidas laterales.
- Bandeja superior.

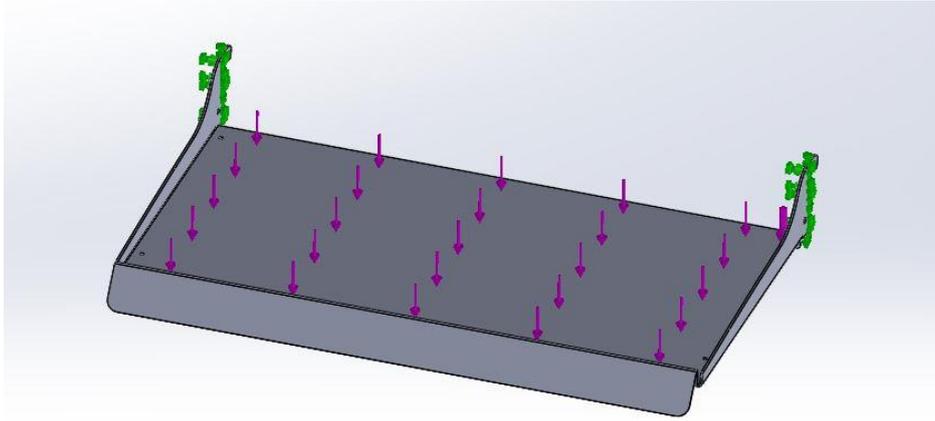


Conjunto bandeja superior.

Especificaciones:

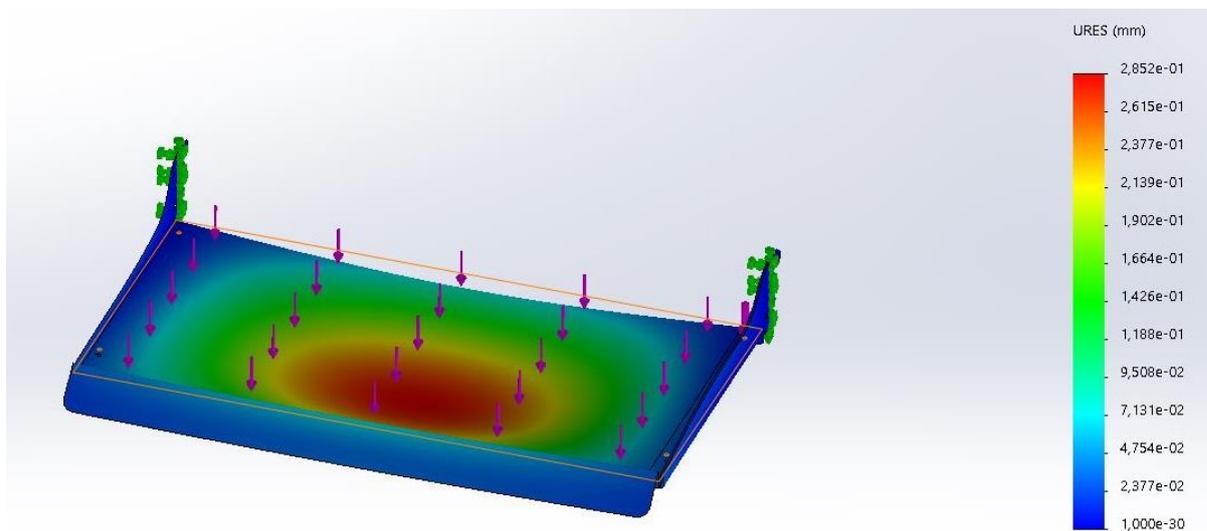
- *Escuadras doble posición:*
 - Espesor: 1.5 mm
 - Rm: 328 N/mm²
 - Re: 207 N/mm²
- *Bandeja superior:*
 - Espesor: 1.2 mm
 - Rm: 336 N/mm²
 - Re: 265 N/mm²

Una vez introducidos los materiales a cada componente, procedemos a realizar los ensayos.



Aplicación de fuerzas y sujeción

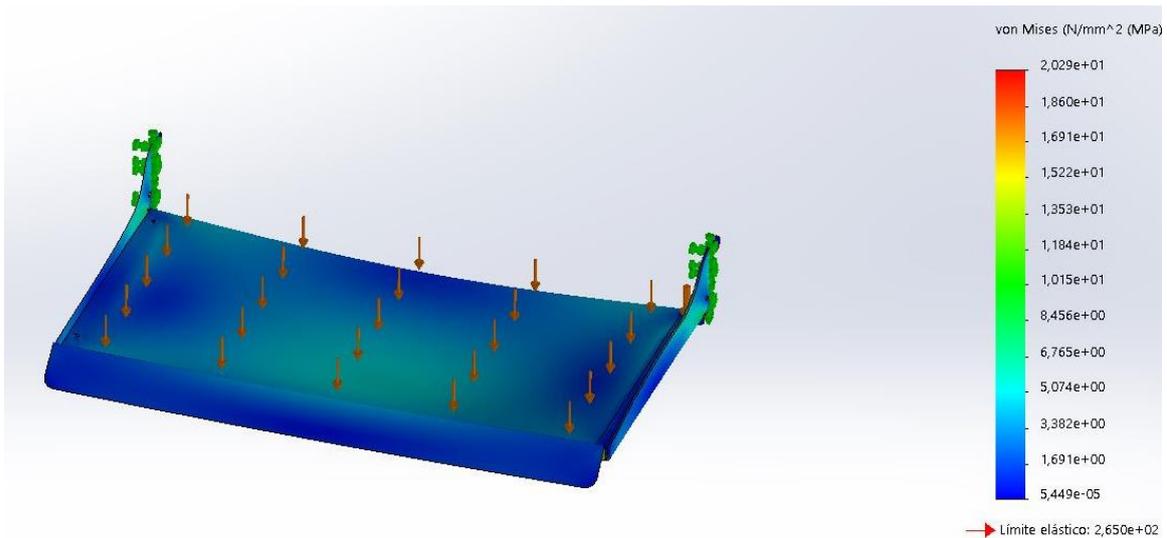
A las escuadras les asignamos como sujeciones fijas, y aplicamos una carga uniforme de 35 N a toda la superficie de la bandeja superior. Dando los siguientes resultados:



Análisis de deformaciones

En la simulación se observa que la deformación más crítica que sufre la bandeja superior es de 0.2852 mm, lógicamente se produce en la parte central de la bandeja pues es la zona más alejada de las escuadras que la unen al panel. Aun así, son resultados muy buenos que nos demuestran que la bandeja cumple su función. Destacar que la representación de la imagen se muestra a una escala de 178 para poder visualizar mejor las deformaciones en la chapa.

Paralelamente también realizamos una comprobación por tensiones, donde los resultados obtenidos son:



Tensión Von Mises

$$FDS = \frac{\text{Límite elástico} \left(\frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \right)}{\text{Tensión Máx. Von Mises} \left(\frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \right)} = \frac{100}{20.29} = \mathbf{4.92} > \mathbf{1}$$

Observamos una tensión máxima de 20.29 N/mm². Empleando la fórmula para la obtención del Factor de seguridad, observamos que el cociente entre límites elásticos da un resultado mayor que 1 y por lo tanto cumple.

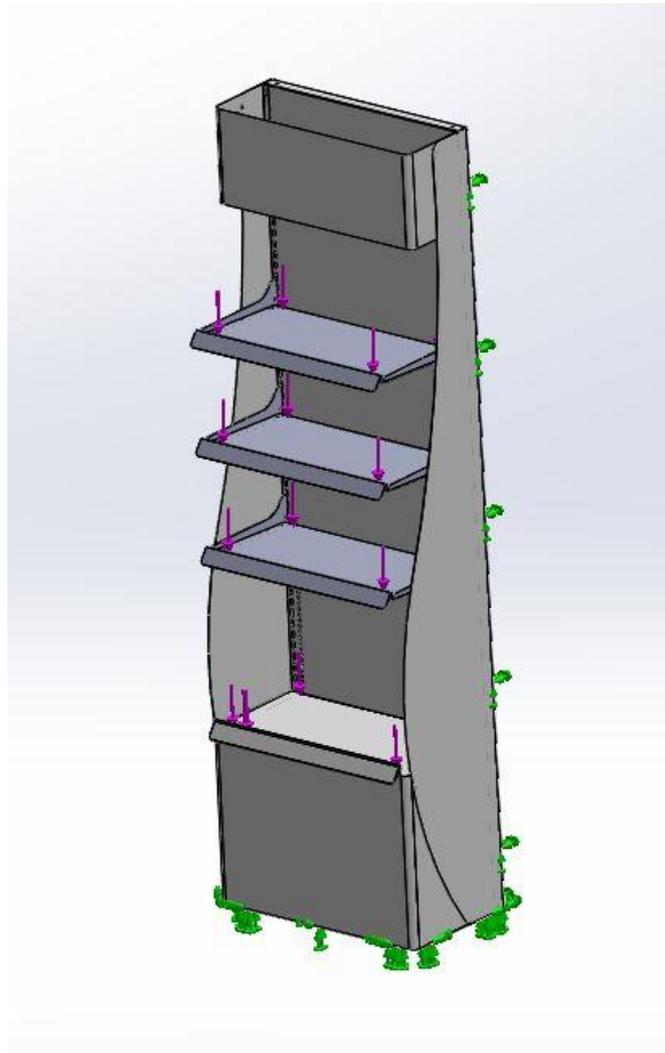
Tras estos ensayos podemos asegurar que la bandeja superior cumple con los requisitos mecánicos a los que va a ser sometida.

2.4.2.2. *Conjunto general*

Los ensayos en el conjunto general del expositor se han realizado siguiendo el mismo procedimiento que para la bandeja superior.

Indicando las zonas fijas, y las zonas donde se van a ejercer las fuerzas. El conjunto está compuesto por:

- Panel.
- 3x Bandeja superior.
- Cartela.
- cajón inferior.
- Bandeja inferior.
- Laterales publicidad.



Especificaciones:

- *Panel*
 - Espesor: 1.2 mm
 - Rm: 336 N/mm²
 - Re: 265 N/mm²

- *Cartela*
 - Espesor: 1.2 mm
 - Rm: 336 N/mm²
 - Re: 265 N/mm²

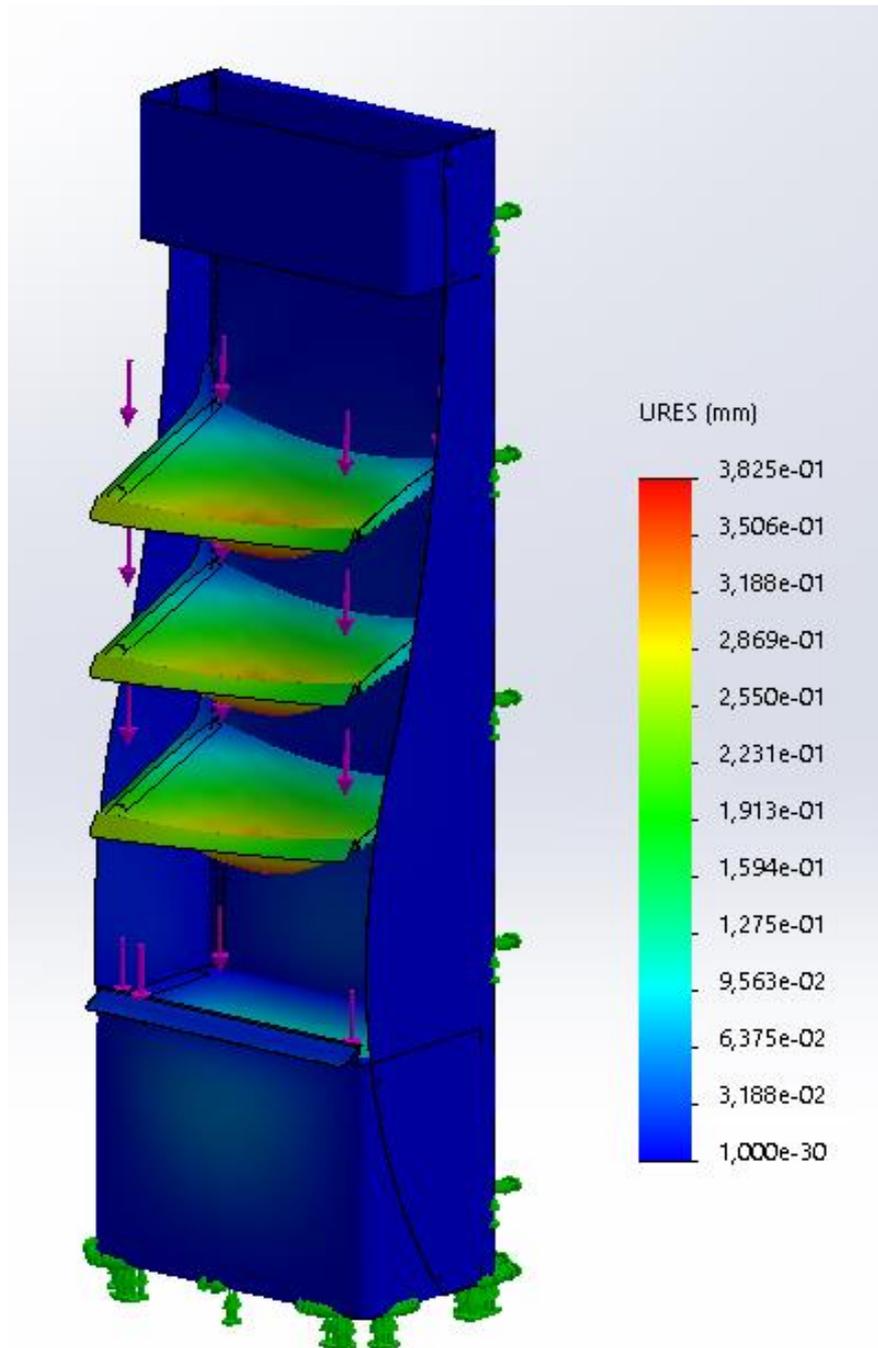
- *cajón inferior*
 - Espesor: 1.2 mm
 - Rm: 336 N/mm²
 - Re: 265 N/mm²

- *Bandeja inferior*
 - Espesor: 1 mm
 - Rm: 345 N/mm²
 - Re: 246 N/mm²

- *Laterales publicidad*
 - Espesor: 1 mm
 - Rm: 345 N/mm²
 - Re: 246 N/mm²

Y el conjunto bandeja superior explicado anteriormente.

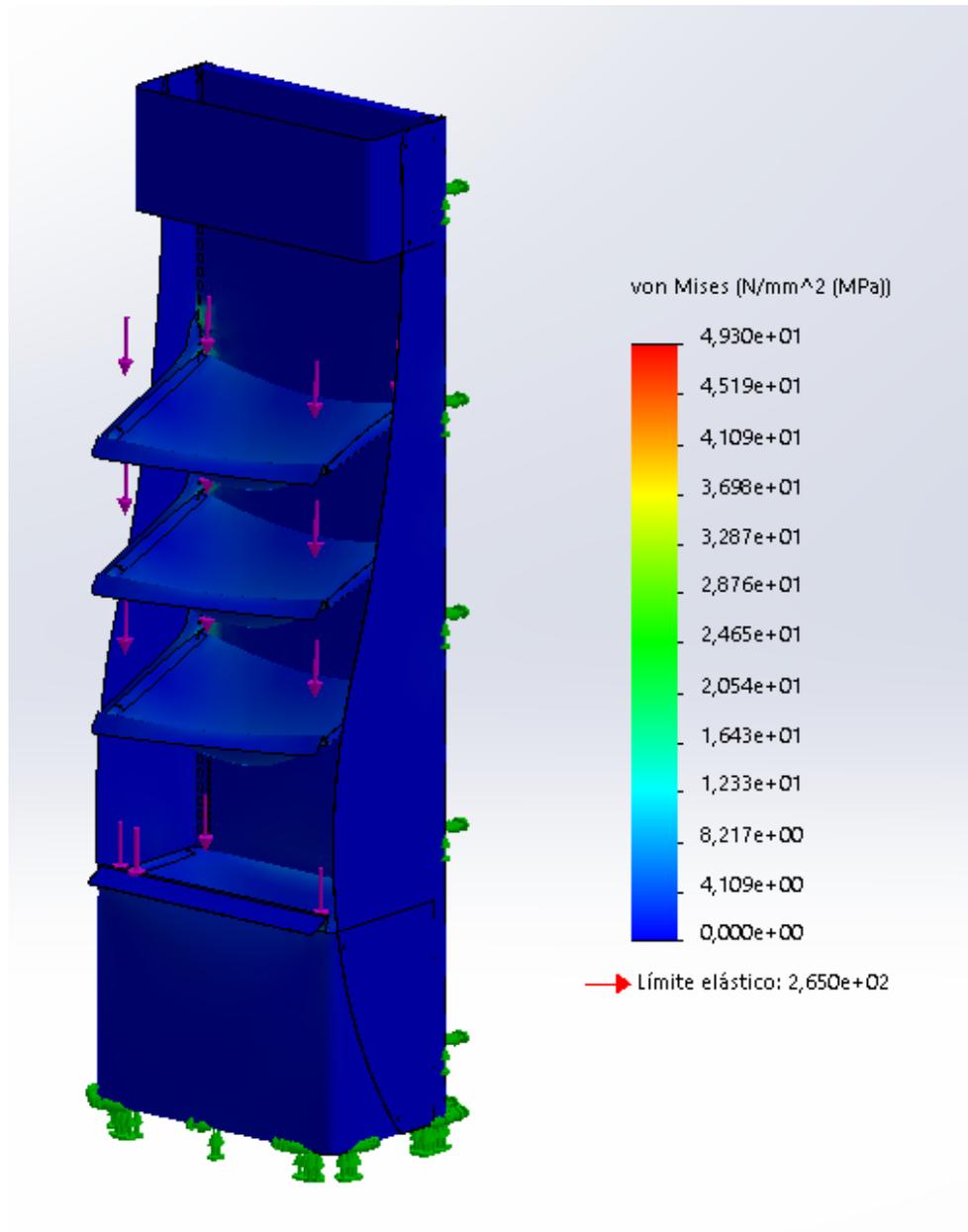
Una vez introducido los materiales al conjunto general, se aprecian los siguientes resultados:



Análisis de deformación

Las deformaciones en el expositor son casi nulas, por tanto, no va a recibir ningún tipo de sobreesfuerzo. Se ha empleado una escala de 470 para poder observar gráficamente las deformaciones.

En cuanto al ensayo de tensión de Von Mises, los resultados obtenidos fueron los siguientes:



Ensayo Von Mises

Se produce en el expositor una tensión máxima de 49.3 N/mm², aplicando de nuevo la fórmula del factor de seguridad:

$$FDS = \frac{\text{Límite elástico} \left(\frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \right)}{\text{Tensión M}á\text{x. Von Mises} \left(\frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \right)} = \frac{100}{49.3} = 2.02 > 1$$

Observamos que nuestro expositor cumple con el factor de seguridad, por lo tanto, tras estos ensayos podemos asegurar que nuestro conjunto general cumple con los requisitos mecánicos a los que va a ser sometido.

2.5. Procesos de fabricación

Para la fabricación de este expositor, se han empleado diferentes tecnologías/maquinarias. Realizando cada una de ellas de forma ordenada. Estas son las diferentes tecnologías/maquinarias empleadas:

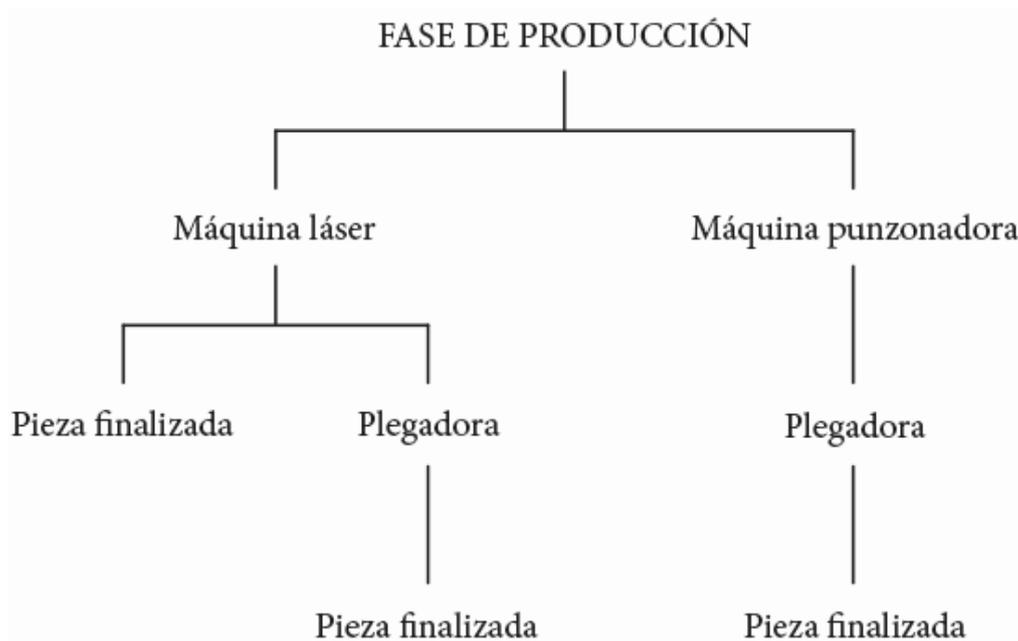
- Tecnología/Máquina láser
- Tecnología/Máquina punzonadora
- Tecnología/Máquina plegadora
- Tecnología/Máquina fresadora (útiles publicidad en PET)

Estos diferentes métodos de fabricación han sido empleados en los siguientes componentes:

- Panel
- Laterales publicidad chapa
- Cuerpo cajón inferior
- Cubierta cartela
- Soporte niveladores
- Escuadras doble posición
- Bandeja superiores
- Bandeja inferior
- Útiles para colocar la publicidad

En primer lugar se fabrica un único prototipo, el cual se manda al cliente para verificarlo. Una vez dado visto bueno, se inicia la producción.

El esquema de fabricación del prototipo y el de la producción es el siguiente:



2.5.1. Tecnología de corte por laser

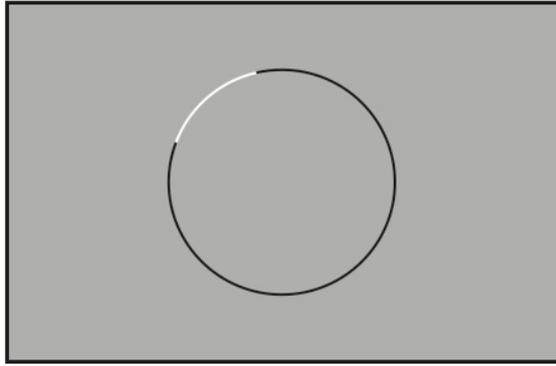
Definición:

Una vez hemos finalizado el diseño 3D de los diferentes componentes del expositor, guardamos un plano de cada pieza con la geometría desplegada (que contiene la chapa sin ningún pliegue ni pos procesado que se realizara después) a escala 1:1 en el formato DXF. Y mediante el software "Linea5" se mecaniza el dibujo para que la máquina de corte pueda interpretar la geometría de corte.

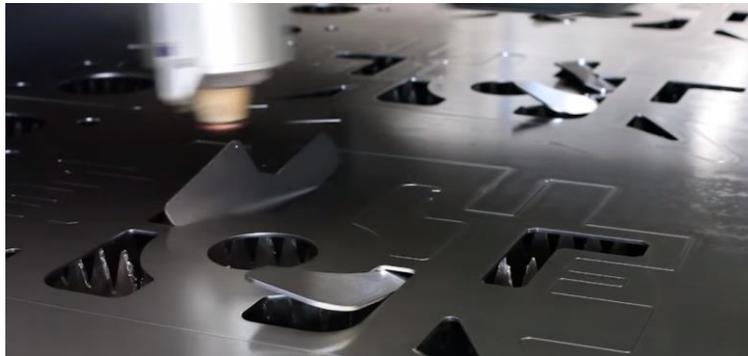


Dentro de la tecnología de corte de chapa metálica en laser, diferenciamos dos características muy importantes para que funcione correctamente.

1. Lectura de posicionamiento del láser: La torreta que incorpora el láser, se encarga de emitir un haz de luz contra el metal y recibirlo en un sensor, corrigiendo y posicionando la altura de la torreta correctamente para realizar el corte.
2. Micro uniones para sujetar las piezas una vez cortadas: Se denomina micro unión al segmento de geometría que el láser no atraviesa. En la siguiente figura observamos las zonas de micro unión que sujetara la pieza, evitando que la chapa se pueda mover y desplazar afectando a sus geometrías reales. Muy importantes en piezas de poco tamaño, que podrían caerse el cajón de deshechos del inferior de la máquina y en piezas de gran tamaño, que debido al calor producido del corte podrían convarse y Moverse, haciendo que el corte pueda salir defectuoso, o incluso si la pieza se levantase demasiado, golpear contra la torreta y romperla.



En la siguiente imagen, se observa un claro ejemplo de piezas sin micro unión. Una vez cortadas no apoyan bien en las puas por su pequeño tamaño y tienden a moverse/levantarse, pudiendo producir multitud de fallos.



Algo tan sencillo como aplicar micro uniones en las piezas, nos asegura la tranquilidad de que todo el proceso de corte se va a llevar sin ningún problema.

La máquina empleada de nuestras instalaciones para hacer el corte por láser, es la llamada "FOL 3015" de la empresa AMADA.

La principal característica de este láser es que tiene la capacidad de cortar espesores mayores de 0.5 - 10 mm de espesor.

Para crear la atmosfera de corte, emplea nitrógeno en vez del oxígeno, cuyas condiciones de corte son muy rápidas.



Fol 3015 NT



FOL 3015 NT



FOL 3015 NT en las instalaciones de HILEX en IBI



FOL 3015 NT en las instalaciones de HILEX en IBI

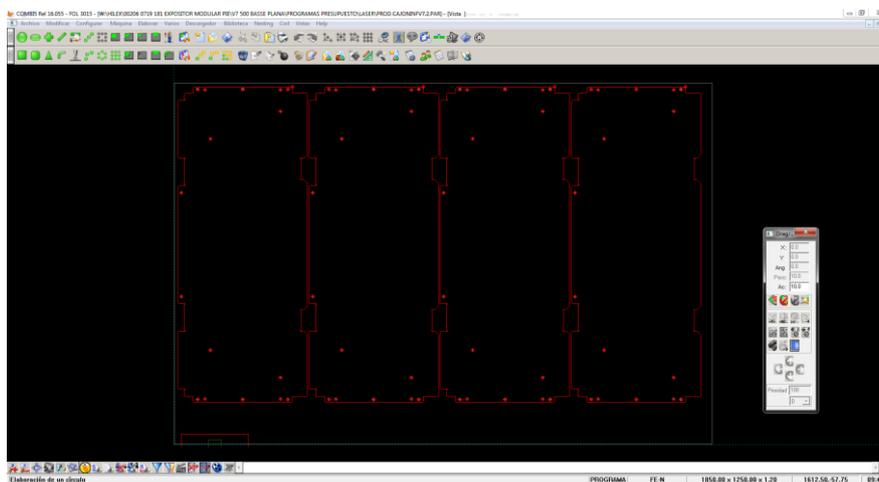


Haz de luz FOL 3015 NT cortando.

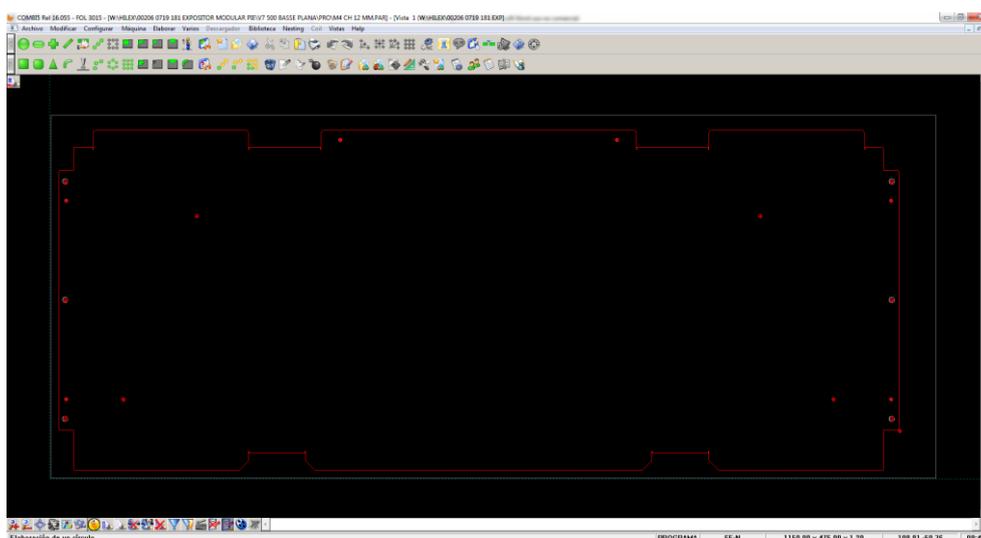
Los componentes del expositor cortados en laser son:

- Laterales publicidad chapa
- Cuerpo cajón inferior
- Cubierta cartela
- Soporte niveladores
- Escuadras doble posición
- Bandeja superiores
- Bandeja inferior

Los programas de corte se hacen independientes para cada pieza en una producción, intentando meter dentro de las dimensiones de chapa disponible el mayor numero de piezas posibles. Pero a la hora de fabricar el primer prototipo se agrupan las piezas según su espesor y se cortan en la misma chapa.



Ejemplo programa laser producción para el cajón inferior



Ejemplo programa laser prototipo para el cajón inferior

2.5.2. Tecnología de corte por punzonadora

Definición:

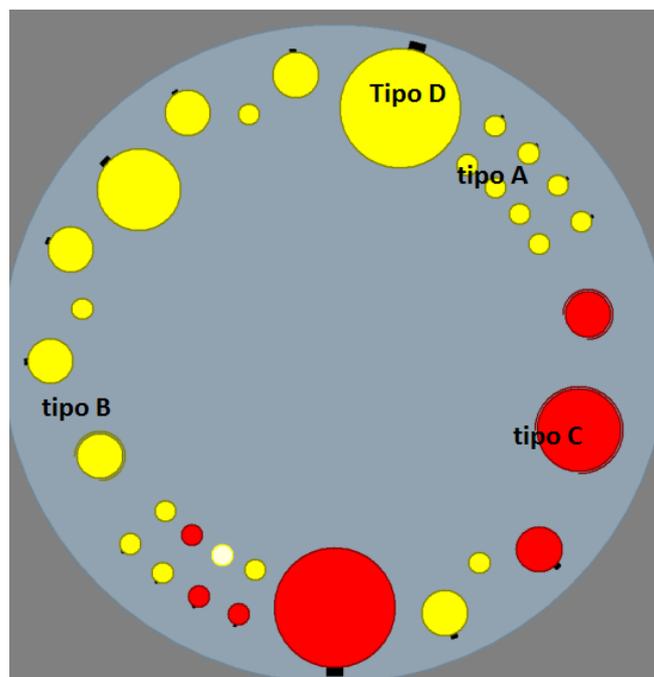
Al igual que el láser, las punzonadoras están hechas para realizar mecanizados en chapa metálica. Pero lo hacen teniendo en cuenta unas grandes diferencias:

- Sus mecanizados están limitados según los punzones de corte que se disponga.
- Al no realizar toda la longitud del arco de corte, sino que por presión de un punzón neumático realizan el corte, pueden realizar grandes volúmenes de operaciones repetitivas en un corto periodo de tiempo. Siendo idóneas para la fabricación de cualquier pieza que contenga muchos perforados (círculos, chavetas, etc.)
- Sus programas de mecanizados son muchos más complejos que los del corte por láser, pues en la punzonadora tenemos muchas más acciones a la hora de realizar una pieza.

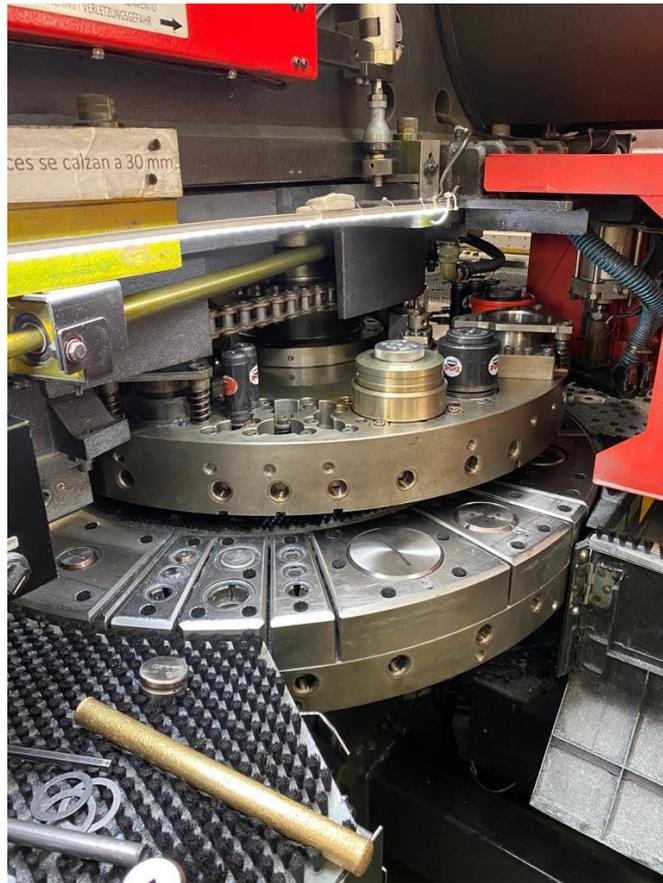
Conceptos importantes a tener en cuenta para su correcto funcionamiento serían:

- Las pinzas tienen un papel fundamental, ya que todo se hace a “golpes” contra la chapa, se deben colocar los mecanizados de forma que las pinzas sujeten adecuadamente la chapa. Estas máquinas disponen de 3 pinzas.
- La torreta que incorpora los punzones tiene que ser montada con mucha precisión. Clasificamos sus punzones por el tamaño, giro y estación donde van colocados.

Según el tamaño del punzón, disponemos de 4 estaciones donde colocarlos. Se ordenan por orden ascendente según alfabeto A, B, C y D



Representación gráfica del revolver de la torreta



Revolver de la torreta



Diferentes tipos de punzones (dimensiones, ángulo, etc.)

Almacén de bordo:														
Estación	Bloqueada	Modificado	Tipo +	Características	Código	Ángulo	Serie	Giratorio	Dim. mín.	Dim. máx.	Múltiple	Número de	Tipo	Código
216				8	500	0.000	A	<input type="checkbox"/>	0.000	1000.000	<input type="checkbox"/>		Estándar	555
230				3.25	500	0.000	A	<input type="checkbox"/>	0.000	1000.000	<input type="checkbox"/>		Estándar	538
225				11	500	0.000	A	<input type="checkbox"/>	0.000	1000.000	<input type="checkbox"/>		Estándar	561
324				9	500	0.000	A	<input type="checkbox"/>	0.000	1000.000	<input type="checkbox"/>		Estándar	557
223				3.5	500	0.000	A	<input type="checkbox"/>	0.000	1000.000	<input type="checkbox"/>		Estándar	539
221				8.5	500	0.000	A	<input type="checkbox"/>	0.000	1000.000	<input type="checkbox"/>		Estándar	556
202				1.1	569	0.000	A	<input type="checkbox"/>	0.000	1000.000	<input type="checkbox"/>		Estándar	535
218				6	501	0.000	D	<input type="checkbox"/>	0.000	1000.000	<input checked="" type="checkbox"/>	4x4	Estándar	549
317				16.5	500	0.000	B	<input type="checkbox"/>	0.000	1000.000	<input type="checkbox"/>		Estándar	564
331				4.9	502	0.000	B	<input type="checkbox"/>	0.000	1000.000	<input type="checkbox"/>		Estándar	543
315				21	500	0.000	B	<input type="checkbox"/>	0.000	1000.000	<input type="checkbox"/>		Estándar	567
212				7	500	0.000	A	<input type="checkbox"/>	0.000	1000.000	<input type="checkbox"/>		Estándar	553
303				5	500	0.000	A	<input type="checkbox"/>	0.000	1000.000	<input type="checkbox"/>		Estándar	544
309				6	500	0.000	A	<input type="checkbox"/>	0.000	1000.000	<input type="checkbox"/>		Estándar	546
208				6.25	500	0.000	A	<input type="checkbox"/>	0.000	1000.000	<input type="checkbox"/>		Estándar	550
206				4	500	0.000	A	<input type="checkbox"/>	0.000	1000.000	<input type="checkbox"/>		Estándar	540
204				5.25	500	0.000	A	<input type="checkbox"/>	0.000	1000.000	<input type="checkbox"/>		Estándar	545
219				4.25	500	0.000	A	<input type="checkbox"/>	0.000	1000.000	<input type="checkbox"/>		Estándar	541
311				20	500	90.000	B	<input type="checkbox"/>	0.000	1000.000	<input type="checkbox"/>		Estándar	575
326				7	500	0.000	A	<input type="checkbox"/>	0.000	1000.000	<input type="checkbox"/>		Estándar	572
210				10	500	0.000	B	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	1000.000	<input type="checkbox"/>		Estándar	574
214				30x25	500	0.000	C	<input type="checkbox"/>	0.000	1000.000	<input type="checkbox"/>		Estándar	590
227				30x5	500	0.000	B	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	1000.000	<input type="checkbox"/>		Estándar	589
228				50x5	500	0.000	C	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	1000.000	<input type="checkbox"/>		Estándar	591
201				80x5	500	0.000	D	<input type="checkbox"/>	0.000	1000.000	<input type="checkbox"/>		Estándar	594
329				15x6	500	0.000	B	<input type="checkbox"/>	0.000	1000.000	<input type="checkbox"/>		Estándar	581
305				10x5	500	90.000	A	<input type="checkbox"/>	0.000	1000.000	<input type="checkbox"/>		Estándar	596
307				10x5	500	0.000	A	<input type="checkbox"/>	0.000	1000.000	<input type="checkbox"/>		Estándar	596
320				HEXAGONO_9	500	0.000	A	<input type="checkbox"/>	0.000	1000.000	<input type="checkbox"/>		Estándar	626

tipo "A" (cuadrado 5 mm, redondo de 5.25 mm de diámetro, etc.), tipo "B" (cuadrado 10mm, rectángulo 10x5 mm, etc.), tipo "C" (rectángulo 16x5mm, 30x5mm, etc.) y tipo D (rectángulo 80x5mm, matriz 4x4 de agujeros de 6mm de diámetro, etc.).

Disponemos de algunas estaciones que pueden ser indexadas, es decir, que permiten rotar el punzón en 360º, permitiendo por ejemplo crear chavetas en cualquier ángulo.

En la imagen de los tipos de punzones, también observamos un rectángulo negro en algunas estaciones. Esto nos quiere decir que son estaciones fijas.

La máquina empleada de nuestras instalaciones para hacer el punzonado es la llamada "EMZ 3610 NT" de la empresa AMADA.

Es una punzonadora cuyas principales características son que posee una torreta con 45 estaciones, "orbital system" de cambio rápido. Dispone de reposicionamiento automático, 3 mordazas neumáticas, lubricación automática de herramientas, mesa de cepillos y bolas de accionamiento automático para la carga, velocidad de posicionamiento a lo largo de los ejes X 100 m/min, eje Y 80 m/min, etc.

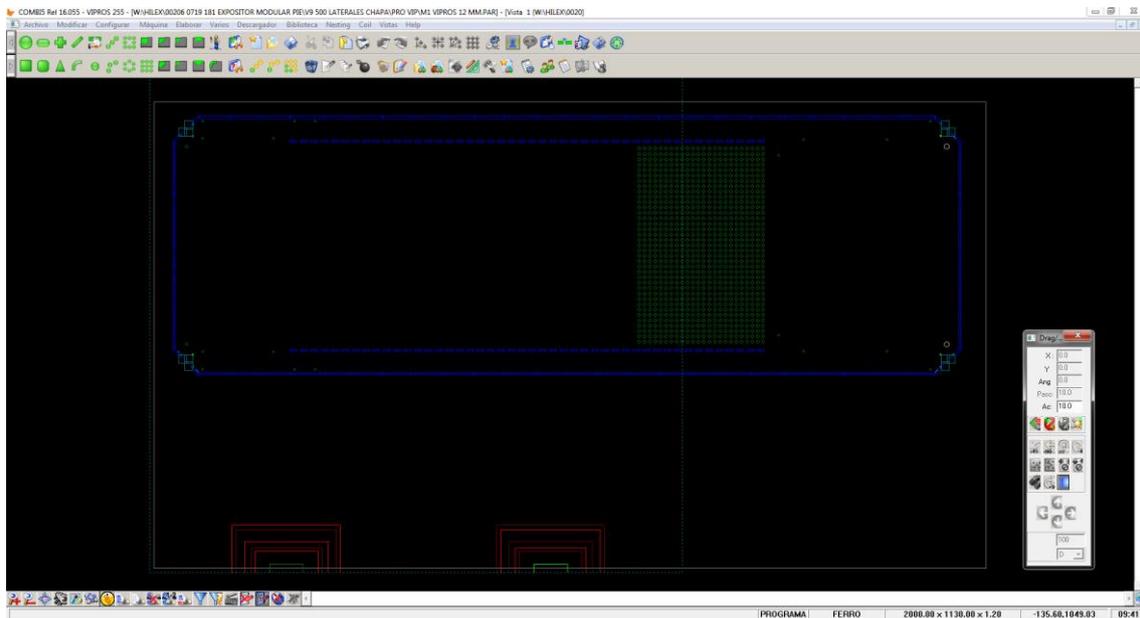


Punzonadora EMZ 3610



Punzonadora EMZ 3610

A continuació, se mostra el mecanizado del programa para la punzonadora del panel, observamos la complejidad del programa y como se ha ido colocando cada punzón en su lugar correspondiente para conseguir la forma exportada en DXF de la pieza.



El contorno de la pieza se realiza mediante un punzón rectangular de 80x5mm, las chavetas del panel son rectángulos de 15x6 mm y el agujereado de los ganchos es una matrix de 4x4 de agujeros con 6 mm de diámetro, entre otros.

Los componentes del expositor cortados en punzonadora son:

- Panel

2.5.3. Tecnología de plegado de chapa en plegadora

Definición:

Una vez cortados los componentes en el láser/punzonadora, la gran mayoría de piezas pasan por las plegadoras para darle la forma final.

Los componentes que tienen pliegues son los siguientes:

- Panel
- Laterales publicidad chapa
- Cuerpo cajón inferior
- Cubierta cartela
- Escuadras doble posición
- Bandejas superiores
- Bandeja inferior

En la empresa disponemos de 9 diferentes tipos de plegadoras, diferenciadas según toneladas de presión y tamaño de la bancada. Pero todas emplean las mismas herramientas y útiles para realizar las operaciones de plegado, por lo que las piezas se podrían hacer en cualquiera de ellas mientras no tengan un tamaño superior a 2500 mm.

Los operarios emplean un útil dependiendo el tipo de plegada, si es un recto, ángulo, con un radio, etc.



Plegadora MFP-170-40 NT



Cuadro de control plegadora

Las operaciones de plegado no se realizan previamente en la oficina, sino que es el propio operario quien los realiza a pie de máquina, empleando los planos acotados que le ofrecemos desde la oficina técnica.

El operario introduce parámetros como el espesor de la pieza, el dimensionado, ángulos, herramientas con las que prevé trabajar para realizar la simulación, secuencia de pliegues, posible desviación de ángulos, etc.

Las siguientes imágenes muestran algunos de los pasos en el proceso de plegado.



Algunas de las herramientas de plegado disponibles.



Tope trasero de la bancada, marca la profundidad del pliegue.



Ejemplo pliegue chapa 2 mm de espesor



Ejemplo piezas plegadas

La tabla de los procesos que han sufrido cada componente seria la siguiente:

	M. LÁSER	M. PLEGADORA	M. PUNZONADORA
· <i>PANEL</i>		X	X
· <i>CARTELA</i>	X	X	
· <i>ESCUADRAS DOBLE POSICION</i>	X	X	
· <i>BANDEJA SUPERIOR</i>	X	X	
· <i>BANDEJA INFERIOR</i>	X	X	
· <i>CAJON INFERIOR</i>	X	X	
· <i>LATERALES PUBLICIDAD</i>	X	X	
· <i>CHAPA NIVELADORES</i>	X		
· <i>UTILES PUBLICIDAD</i>	X	X	

2.5.4. Ensamblaje de componentes.

Cuando los componentes han sido cortados y plegados, se procede a soldar las partes que irán juntos al túnel de pintura.

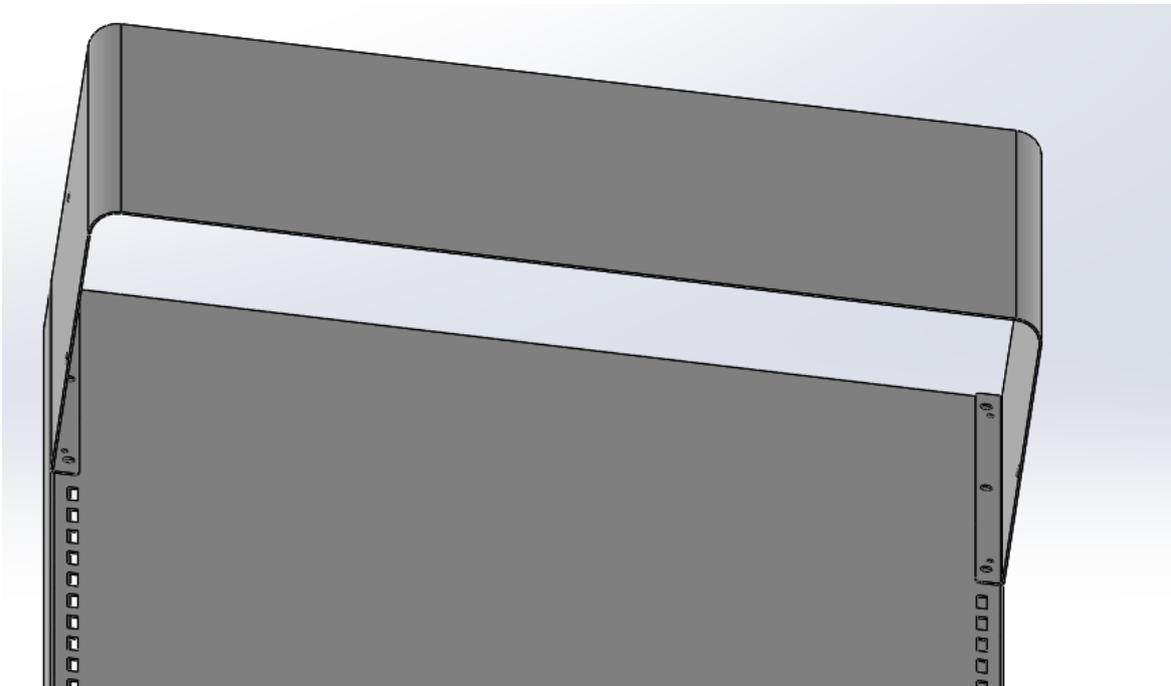
Como se ha nombrado anteriormente, las partes son.

- Chasis (panel, Cajón inf, cartela, laterales chapas.).
- Bandejas superiores (dos escuadras de doble posición y bandeja superior.).

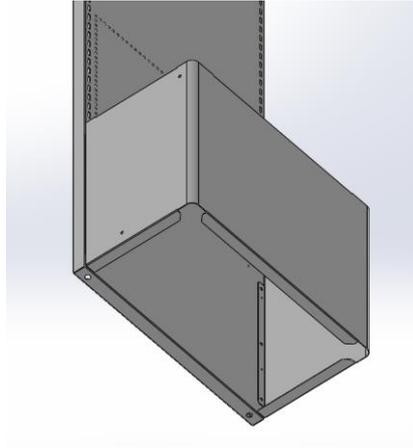
2.5.4.1. Soldadura con tecnología MIG-MAG

La empresa cuenta con diferentes tipos de soldadura; soldadura a punto, soldadura por descarga, soldadura MIG-MAG y soldadura TIG, para la mayoría de las componentes del expositor se emplea la soldadura tipo MIG-MAG. Es un tipo de soldadura que se realiza empleando una atmósfera de gas (inerte MIG, activa MAG) que protege las chapas a soldar. Aporta un electrodo consumible que se funde junto a ambas chapas creando el denominado “cordón de soldadura”. Este tipo de soldadura ofrece una alta productividad

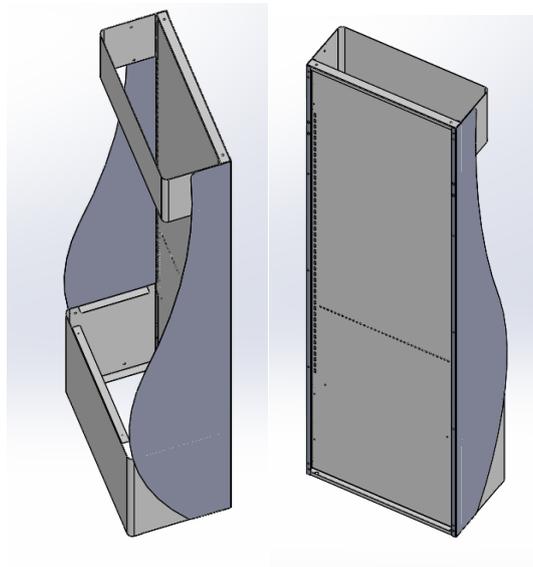
Elementos que han sido ensamblados empleando este tipo de soldadura sería el conjunto “Chasis”



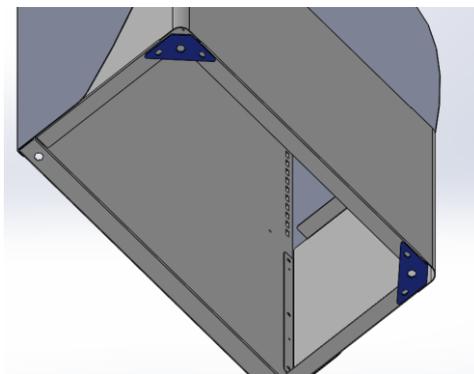
Primero empleamos los centradores de la cartela y soldamos por los agujeros de 6mm de diámetro que se encuentran a ambos lados.



Se realiza la misma operación con el Cajón inferior para soldarlo al panel.



Realizamos de nuevo la misma operación con los laterales de chapa para la publicidad. Empleando los centradores, se coloca en su posición y se suelda tanto por detrás como por la cartela y el Cajón inferior empleando los agujeros de 6mm de diámetro.

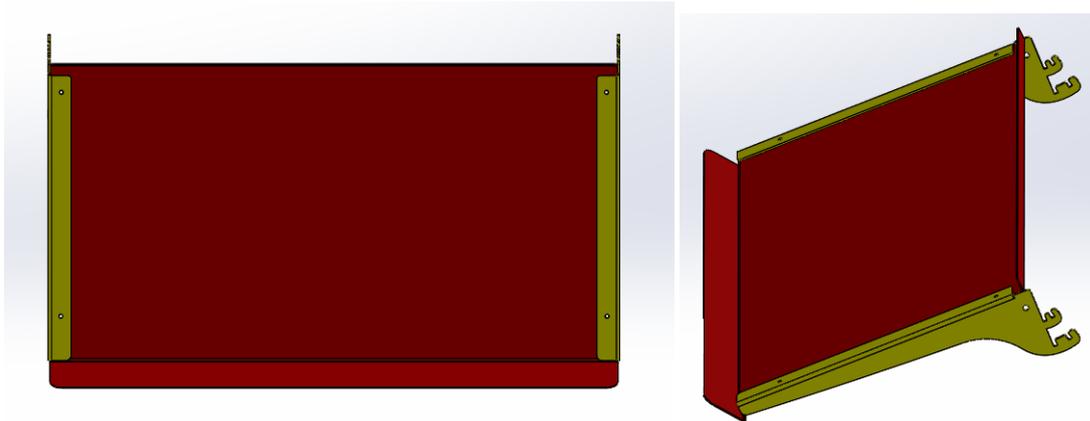


Por último, soldamos los niveladores a los pliegues inferiores del Cajón inferior. Empleando los agujeros que tenemos a los lados del orificio donde posteriormente se colocara la tuerca insertable de M8

2.5.4.2. Soldadura a punto o soldadura por descarga

La soldadura por puntos, es un método de soldadura por resistencia que se basa en presión, intensidad y tiempo.

Se calientan dos chapas mediante una corriente eléctrica a temperatura muy próxima a la fusión, es entonces cuando se ejerce una presión que une las mismas. Este tipo de soldadura es aplicable normalmente entre 0,5mm y 3mm de espesor. Y se ha empleado para soldar el conjunto “bandeja superior”, es decir, las dos escuadras con la bandeja superior.



Empleando los centradores, se colocaban ambas escuadras en su lugar correcto respecto a la bandeja superior. Entonces se le aplicaban dos puntos de soldadura a cada lado.

2.5.4.3. Desglose de tornillería.

Una vez pintados los componentes, se monta el expositor.

A la parte inferior del panel se le pone las tuercas insertables con sus respectivos niveladores y la bandeja inferior se remacha al Cajón inf. Y al panel.

N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Tuerca M8 insertable con valona	COM-0279	4
Nivelador M8x45	COM-0090	4
tornillo roscachapa 3.9x9.5	COM-0225	4
Remache aluminio 3x10	COM-0248	4

2.5.4.4. *Decoración publicitaria.*

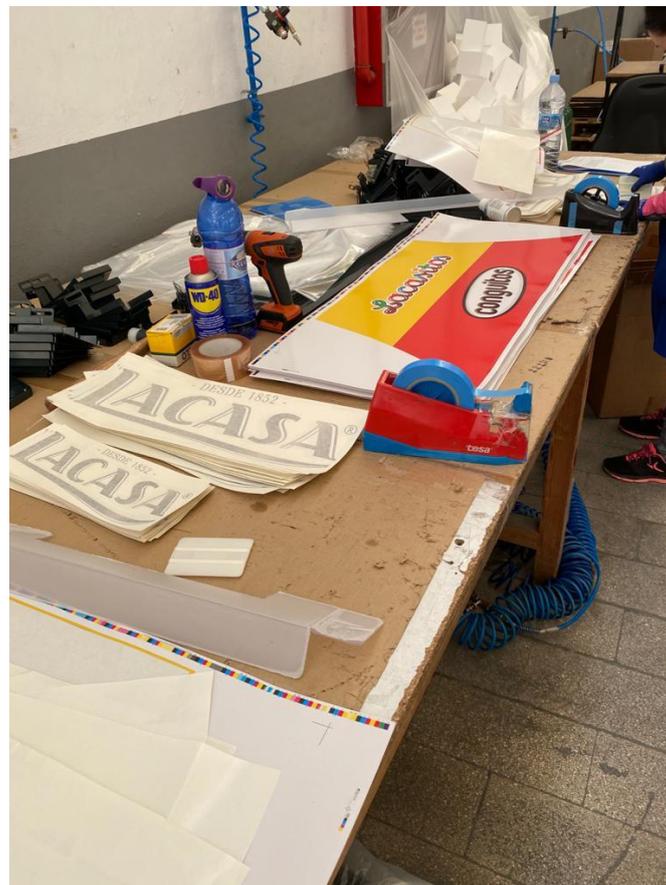
Una vez los diferentes componentes llegan de pintura, se les pone los vinilos publicitarios, a continuación, se muestra didácticamente todo el proceso.



Los expositores almacenados tras llegar del túnel de pintura.



Dos operarios, colocan la publicidad del expositor.



Muestras publicitarias y útil para facilitar su posición final.



Expositor finalizado



Producción finalizada



Como ultimo paso, los expositores se embalan adecuadamente para que lleguen a su lugar de destino sin sufrir ningún daño.

3. Instrucciones de montaje para el cliente.

En las cajas donde se embalan los expositores, se introducen dos páginas PDFs que muestran el desglose de componentes que van dentro y un pequeño croquis 3D que funciona como manual de instrucciones.

DESGLOSE DE COMPONENTES PARA MONTAJE

ARTÍCULO: EXPOSITOR MODULAR 500

CLIENTE: LACASA

FECHA APROBACIÓN: MAYO 2020

CDI REF.: XXXX

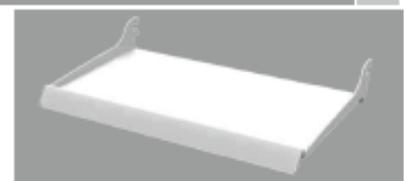
A EXPOSITOR U. 1

U.	COMPONENTES	MATERIAL	PANTONE	Nº PIEZA	MOLDE	OBSERVACIONES
1	Expositor	chapa	Blanco Ral 9016	-	-	-
1	Bandeja Base	chapa	Blanco Ral 9016	-	-	-
1	Pletina mordaza	chapa	Blanco Ral 9016	-	-	SIN MORDAZA
4	Nivelador Base	-	-	-	-	-
1	Conjunto tornillería	-	-	-	-	-
1	Conjunto decoración	-	-	-	-	-
1	Portaprecios 504 mm	PET	-	-	-	-



B BANDEJA U. 3

U.	COMPONENTES	MATERIAL	PANTONE	Nº PIEZA	MOLDE	OBSERVACIONES
1	Bandeja	Chapa	Blanco Ral 9016	-	-	-
1	Portaprecios 504	Chapa	Blanco Ral 9016	-	-	-
1	Decoracion	Chapa	Blanco Ral 9016	-	-	-



C GANCHO 250 U. 4

U.	COMPONENTES	MATERIAL	PANTONE	Nº PIEZA	MOLDE	OBSERVACIONES
1	Gancho doble 250	Hilo metal	Blanco Ral 9016	-	-	-
1	Portaprecios	Hilo metal	Blanco Ral 9016	-	-	-
1	Cajetín botón y pinza	***	Blanco Ral 9016	-	-	-
1	Portaprecios	***	Blanco Ral 9016	-	-	-
1	Cristal portaprecios	***	-	-	-	-
2	Pletina enganche	-	-	-	-	-



DECORACIÓN

U.	COMPONENTES	MATERIAL	MED. (mm)	OBSERVACIONES
1	Etiqueta cartela	-	328 x 116	-
1	Etiqueta base	-	875 x 398	-
2	Etiqueta lateral	-	499 x 173	-
2	Etiqueta bandeja Lacasa	-	502 x 37	Lo manda el cliente
1	Etiqueta conguitos	-	502 x 37	Lo manda el cliente
1	Etiqueta Lacasitos	-	502 x 37	Lo manda el cliente
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

CARTELA



BASE



PORTAPRECIOS



LATERAL



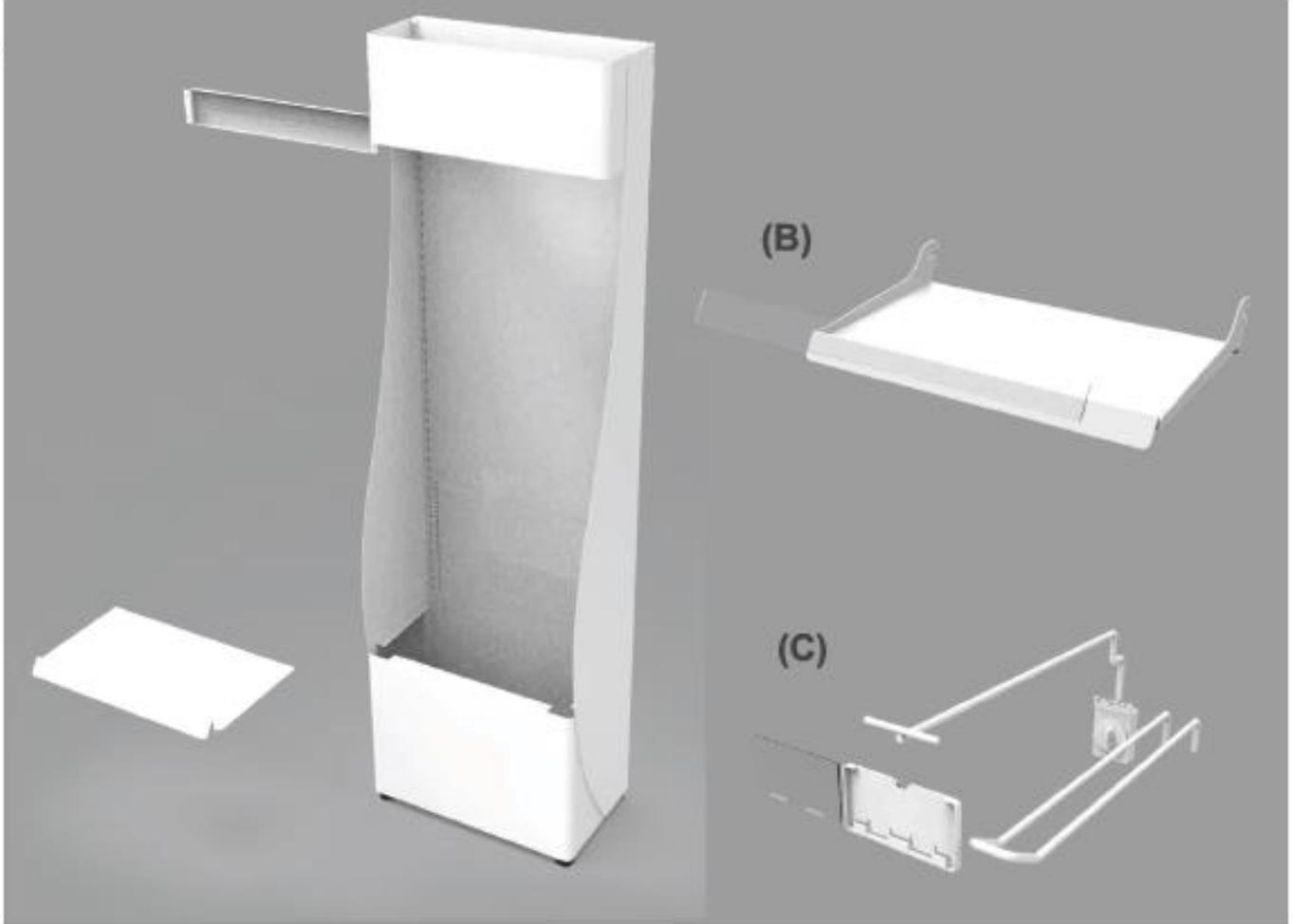
HERRAJES Y TORNILLERÍA

U.	COMPONENTES	CÓDIGO	OBSERVACIONES
4	Tuerca Ins MB con valona	COM-0279	-
4	Nivelador M8 x 45	COM-0090	-
4	Tornillo Rosca chapa 3.9 x 9.5	COM-0225	-
4	Remache Aluminio 3x10	COM-0248	-

COMPLEMENTOS

U.	COMPONENTES	CÓDIGO	OBSERVACIONES
-	-	-	-

(A)



(B)

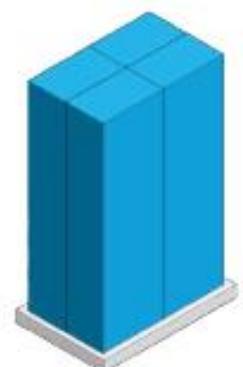
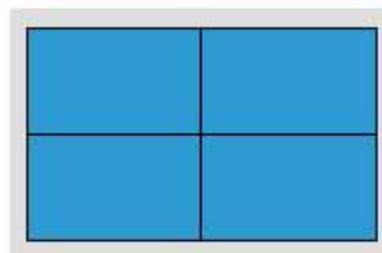
(C)

EMBALAJE Y PALETIZACIÓN

MED. CAJA (mm)	REFERENCIA	TIPO	U./CAJA	U./PALET	CAJA/PALET	Nº. CAPAS	CAJAS/CAPA	MED. PALET (mm)	PESO NETO (Kg)	PESO BRUTO (Kg)
Int. XXXXXXX	XXXXXXXX	XXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX
ext. XXXXXXX										

MED. PLANCHA (mm)	CALIDAD	Nº. PLANCHAS	U./PALET	MED. PALET (mm)	PESO NETO (Kg)	PESO BRUTO (Kg)	PESO BRUTO PALET (Kg)
3000 X 2000	XXXXXXXX	1	XXXXXXXX	XXXXXXXX	34	34	150

U.	ELEM. ADICIONALES	CÓDIGO	MED. (mm)	CONTENIDO
1	Bolsa expositor	XXX	XXX	Expositor
1	Bolsa ganchos	XXXXXXXX	XXXXXXXX	Ganchos



4. Presupuesto del proyecto

El Presupuesto del actual proyecto se calcula en base a una reproducción inicial de 25 unidades.

Se analizará el coste de cada componente individualmente y se presentará al final un coste total unitario por expositor.



4.1. Panel

COMPONENTE		PANEL TRASERO 1800 X 500				UNIDS / EXP			
		desplegado 1879,46 X 611,46				1			
MATERIAL		ACERO				EXP / N° PLANCHAS			
PRECIO / KG.		1.00 l				25			
FORMATO PLANCHA	PANEL TRASERO	2000	1250	1.2	12.5				
RETAL SOBRANTE					0	0.00 l			
MATERIA PRIMA	DESCRIPCIÓN	PESO PLANCHA		IMPORTE PLANCHA	UNIDADES PLANCHA	UNIDAD	COSTE / UNIDAD	COSTE SIN RETAL	
ACERO	PANEL TRASERO	24.00		24.00 l	2	1	12.00 l	12.00 l	
PRODUCCION CHAPA	DESCRIPCIÓN	COSTE / HORA	PLANCHAS / HORA	UNIDADES / HORA	COSTE / UNIDAD	UNIDADES / EXPOSITO	N° OPERACIONES	TOTAL / COSTE	
PUNZONADORAS	PANEL TRASERO	55.00 l	8	16	3.44 l	1	EN 3610 ES DONDE MEJOR PUEDE SALIR	3.44 l	3.44 l
PANELADORA	PANEL TRASERO	90.00 l		60	1.50 l	1	8 PLIEGUES	1.50 l	1.50 l
PRODUCCION CHAPA	DESCRIPCIÓN	COSTE / HORA	PLANCHAS / HORA	UNIDADES / HORA	COSTE / UNIDAD	UNIDADES /	N° OPERACION	TOTAL / COSTE	
TUERCA M4 HEX.INSERTABLE	COM-0262				0.03 l	8	4 PARA CADA LATERAL	0.27 l	
TORNILLO CABEZA ABOMB M4X12	COM-0161				0.03 l	8	4 PARA CADA LATERAL	0.27 l	
PINTURA : TRABAJOS	PROVEEDOR			COSTE HORA ZONEL	UNIDS / HORA	COSTE UNIDAD	UNIDS	TOTAL / COSTE	
PINTURA : MATERIA PRIMA	RAL	REF.	COSTE KILO REAL	KILO APLICADO	UNIDS / KILO	COSTE UNIDAD	UNIDS	TOTAL / COSTE	
PINTAR PANEL	TICA					0.00 l	1	0.00 l	0.00 l
PINTURA	PINTURA BLANCO 9016	MP-0123	4.41 l	5.88 l	2	0.00 l	1	0.00 l	0.00 l
IMPUTACIÓN 10% MUESTRAS PINTURA						0.00 l	0.9	0.00 l	0.00 l
IMPUTACIÓN 2% GASTOS VARIOS								0.00 l	0.00 l
NO SE PINTA	SE PINTA SOLDADO CON ESTRUCTURA								
TOTAL COSTE						17.48 l	16.94 l	2.90 l	20.38 l

CANTIDAD EXP	
25	
UNIDS. EXP.	TOTAL UNIDS
1	25
COSTE TIEMPO PREP	COSTE/UNID T* PREP
27.50 l	1.10 l
45.00 l	1.80 l
TOTAL COSTE	



4.2. Pletina niveladora

COMPONENTE		PLETINA NIVELADORES			UNIDS/EXP						
					2						
MATERIAL		ACERO									
PRECIO / KG.		1.00 €									
FORMATO PLANCHA	PLETINA NIVELADORES	2000	1000	2							
FORMATO PLANCHA											
MATERIA PRIMA	DESCRIPCIÓN	PESO PLANCHA		IMPORTE PLANCHA		UNIDADES PLANCHA	UNIDAD	COSTE / UNIDAD	CANTIDAD EXP		
ACERO	PLETINA NIVELADORES	32.00		32.00 €		462	1	0.07 €	25		
PRODUCCION CHAPA	DESCRIPCIÓN	COSTE / HORA	PLANCHAS / HORA	UNIDADES / HORA	COSTE / UNIDAD	UNIDADES / EXPOSITOR	Nº OPERACIONES	TOTAL / COSTE	UNIDS. EXP.	TOTAL UNIDS	
LÁSER	PLETINA NIVELADORES	68.00 €	0.5	231	0.29 €	1		0.29 €	2	50	
COMPLEMENTOS	REF.				COSTE / UNIDAD	UNIDADES / EXPOSITOR	Nº OPERACIONES	TOTAL / COSTE	COSTE TIEMPO PREP	COSTE/UNID Tº PREP	TOTAL COSTE
NIVELADOR PIE M8X40 Base 45	COM-0090				0.1923 €	1		0.19 €			
FUERCA M8 HEX.INSERT C/VALONA	COM-0279				0.054 €	1		0.05 €			
PINTURA					COSTE / UNIDAD	UNIDADES / EXPOSITOR		TOTAL / COSTE			
PLETINA NIVELADORES		ENSAMBLAJE EXPOSITOR				0		0.00 €	11.33 €	0.23 €	
TOTAL COSTE								0.61 €		0.23 €	0.84 €



4.3. Base

COMPONENTE		BASE 400			UNIDS/EXP				
		DESPLÉGADO 1140 X 300			1				
MATERIAL		ACERO							
PRECIO / KG.		1.00 €							
FORMATO PLANCHA	BASE 400	1850	1250	1.2					
MATERIA PRIMA	DESCRIPCIÓN	PESO PLANCHA	IMPORTE PLANCHA	UNIDADES PLANCHA	UNIDAD	COSTE / UNIDAD			
ACERO	BASE 400	22.20	22.20 €	5	1	4.44 €			
PRODUCCION CHAPA	DESCRIPCIÓN	COSTE / HORA	PLANCHAS HORA	UNIDADES / HORA	COSTE / UNIDAD	UNIDADES / EXPOSITOR	Nº OPERACIONES	TOTAL / COSTE	
LÁSER	BASE 400	68.00 €	10	50	1.36 €	1		1.36 €	
PLEGADORAS	BASE 400	38.00 €		80	0.48 €	1	1º 4 PLEGUES	0.48 €	
PLEGADORAS	BASE 400	38.00 €		70	0.54 €	1	2º 2 radios	0.54 €	
SOLDADURA A APORTACIÓN	DESCRIPCIÓN	COSTE / HORA	UNIDADES / HORA	COSTE / UNIDAD	UNIDADES / EXPOSITOR	Nº OPERACIONES	TOTAL / COSTE		
APORTACIÓN	SOLDR 2 PLETINAS NIVELADOR A BASE	27.00 €		20	1.35 €	1	1.35 €		
Mat. Soldadura							0.24 €		
COMPLEMENTOS				COSTE / UNIDAD	UNIDADES / EXPOSITOR	Nº OPERACIONES	TOTAL / COSTE		
2-PLETINA NIVELADOR	INCLUIDO EL NIVELADOR			0.61 €	2		1.22 €		
PINTURA				COSTE / UNIDAD	UNIDADES / EXPOSITOR		TOTAL / COSTE		
BASE	ENSAMBLAJE CHASIS				1		0.00 €		
TOTAL COSTE							9.63 €	2.44 €	0.00 €

CANTIDAD EXP	25
UNIDS. EXP.	1
TOTAL UNIDS	25
COSTE TIEMPO PREP	
COSTE/UNID Tº PREP	

TOTAL COSTE

11.33 €	0.45 €
15.83 €	0.63 €
15.83 €	0.63 €

6.75 €	0.27 €
--------	--------

0.23 €	0.45 €
--------	--------



4.4. Bandeja inferior

COMPONENTE		Bandeja inferior 532 X 297,85 DESPLÉGADA 460 X 373,2				UD/ EXP			
						1			
MATERIAL		ACERO				EXP / N° PLANCHAS			
PRECIO / KG.		1.00 €				25			
FORMATO PLANCHA	Bandeja inferior 532 X 297,85	1650	1250	1	3				
FORMATO PLANCHA									
MATERIA PRIMA		DESCRIPCIÓN	PESO PLANCHA	IMPORTE PLANCHA	UNIDADES PLANCHA	UNIDAD	COSTE / UNIDAD	CANTIDAD EXP	TOTAL UNIDS
ACERO	Bandeja inferior 532 X 297,85	16.50	16.50 €	9	1	1.83 €	25	1	25
PRODUCCIÓN CHAPA		DESCRIPCIÓN	COSTE / HORA	PLANCHAS HORA	UNIDADES / HORA	COSTE / UNIDAD	UNIDADES / EXPOSITOR	N° OPERACIONES	TOTAL / COSTE
LÁSER	Bandeja inferior 532 X 297,85	68.00 €	12	108	0.63 €	1			0.63 €
PLEGADORAS	Bandeja inferior 532 X 297,85	38.00 €		75	0.51 €	1	3 PLEGUES en 4 pasos por pliegue frontal		0.51 €
PINTURA : TRABAJOS		PROVEEDOR	COSTE HORA TÚNEL	UNIDS / HORA	COSTE UNIDAD	UNIDS			TOTAL / COSTE
PINTURA : MATERIA PRIMA		RAL	COSTE KILO	UNIDS / KILO	COSTE UNIDAD	UNIDS			TOTAL / COSTE
PINTAR	JOAL	260.00 €		170	1.53 €	0			0.00 €
PINTURA	BLANCO 9016 MP-0123	4.41 €		12	0.37 €	0			0.00 €
IMPUTACIÓN 10% MUESTRAS PINTURA					1.90 €	0.9			0.00 €
IMPUTACIÓN 2% GASTOS VARIOS		ENSAMBLAJE EXPOSITOR							0.00 €
TOTAL COSTE									2.97 €

COSTE TIEMPO PREP	COSTE/UNI D T° PREP	TOTAL COSTE
11.33 €	0.45 €	
15.83 €	0.63 €	
		1.09 €
		4.06 €



4.5. Cartela

COMPONENTE		CARTELA						UNIDS/EXP		
		DESPLEGADA 879,16 x 220						1		
MATERIAL		ACERO								
PRECIO / KG.		1.00 €								
FORMATO PLANCHA	CARTELA	1850	1000	1.2						
MATERIA PRIMA	DESCRIPCIÓN	PESO PLANCHA		IMPORTE PLANCHA		UNIDADES PLANCHA	UNIDAD	COSTE / UNIDAD		
ACERO	CARTELA	17.76		17.76 €		8	1	2.22 €		
PRODUCCION CHAPA	DESCRIPCIÓN	COSTE / HORA	PLANCHAS HORA	UNIDADES / HORA	COSTE / UNIDAD	UNIDADES / EXPOSITOR	Nº OPERACIONES	TOTAL / COSTE		
LÁSER	CARTELA	68.00 €	7	56	1.21 €	1		1.21 €		
PLEGADORAS	CARTELA	38.00 €		120	0.32 €	1	1º 2 PLEGUES	0.32 €		
PLEGADORAS	CARTELA	38.00 €		70	0.54 €	1	2º 2 radios	0.54 €		
PINTURA BLANCO ??					COSTE / UNIDAD	UNIDADES / EXPOSITOR		TOTAL / COSTE		
CARTELA		ENSAMBLAJE CHASIS				1		0.00 €		
TOTAL COSTE								4.29 €	1.72 €	0.00 €

CANTIDAD EXP	25
UNIDS. EXP.	1
TOTAL UNIDS	25
COSTE TIEMPO PREP	
COSTE/UNID Tº PREP	
TOTAL COSTE	

11.33 €	0.45 €
15.83 €	0.63 €
15.83 €	0.63 €



4.6. Bandeja superior

COMPONENTE		BANDEJA 504 X 289,7 DESPLEGADA 460 X 373,2					UD/ EXP				
							3				
MATERIAL		ACERO			EXP / Nº PLANCHAS	EXP / Nº PLANCHAS					
PRECIO / KG.		1.00 €			75	5000					
FORMATO PLANCHA	BANDEJA	1550	1250	1.2	8	500					
FORMATO PLANCHA	ESCUADRA	1700	1250	2	1	36					
MATERIA PRIMA	DESCRIPCIÓN	PESO PLANCHA		IMPORTE PLANCHA		UNIDADES PLANCHA	UNIDAD	COSTE / UNIDAD			
ACERO	BANDEJA	18.60		18.60 €		10	1	1.86 €			
ACERO	ESCUADRA	34.00		34.00 €		140	2	0.49 €			
PRODUCCIÓN CHAPA	DESCRIPCIÓN	COSTE / HORA	PLANCHAS HORA	UNIDADES / HORA	COSTE / UNIDAD	UNIDADES / EXPOSITOR	Nº OPERACIONES	TOTAL / COSTE			
PUNZONADORAS	BANDEJA	55.00 €	14	140	0.39 €	1		0.39 €	27.50 €	0.37 €	
PLEGADORAS	BANDEJA	38.00 €		90	0.42 €	1	3 PLEGUES EN 4 PASOS	0.42 €	15.83 €	0.21 €	
LÁSER	ESCUADRA	68.00 €	4.5	630	0.11 €	2		0.22 €	11.33 €	0.15 €	
PLEGADORAS	ESCUADRA	38.00 €		250	0.15 €	2	1 PLEGUE	0.30 €	15.83 €	0.21 €	
SOLDADURA A PUNTO	DESCRIPCIÓN	COSTE / HORA	UNIDADES / HORA	COSTE / UNIDAD		UNIDADES / EXPOSITOR	Nº OPERACIONES	TOTAL / COSTE			
MÁQUINA SOLDADURA PUNTO	SOLDAR 2 ESCUADRAS A BANDEJA	25.00 €	70	0.36 €		1	3 PUNTOSX 2 ESCUADRAS	0.36 €	8.33 €	0.11 €	
Mat. Soldadura								0.06 €			
PINTURA : TRABAJOS	PROVEEDOR			COSTE HORA TÚNEL	UNIDS / HORA	COSTE UNIDAD	UNIDS	TOTAL / COSTE			
PINTURA : MATERIA PRIMA	RAL	REF.	COSTE KILO APLICADO	COSTE KILO APLICADO	UNIDS / KILO	COSTE UNIDAD	UNIDS	TOTAL / COSTE			
PINTAR	JOAL			260.00 €	160	1.63 €	1	1.63 €			
PINTURA	PINTURA BLANCO 9016	MP-0123	4.41 €	5.88 €	12	0.49 €	1	0.49 €			
IMPUTACIÓN 10% MUESTRAS PINTURA						2.12 €	0.9	0.24 €			
IMPUTACIÓN 2% GASTOS VARIOS								0.13 €			
TOTAL COSTE								6.58 €	1.05 €	7.63 €	



4.7. Gancho

COMPONENTE	GANCHO 210 MM DIAM 5					UDS/ EXP
						4
MATERIAL	HILO					
MATERIA PRIMA			COSTE / UNIDAD		UNIDAD	COSTE / UNIDAD
GANCHO DOBLE 210 DIAM. 5			0.15 €		1	0.15 €
IMPUTACIÓN 6% MUESTRAS HILO						0.0096 €
PINTURA	PROVEEDOR	COSTE HORA TÚNEL	UNIDS/HORA	COSTE / UNIDAD	UNIDADES / EXPOSITOR	TOTAL / COSTE
PINTURA	RAL	COSTE KILO PINTURA	UNIDS/KILO	COSTE / UNIDAD	UNIDADES / EXPOSITOR	TOTAL / COSTE
MÓDULO : PINTAR	JOAL	260.00 €		0.23 €	1	0.23 €
MÓDULO : PINTURA	GRIS 7021 - MP-0772	4.08 €	600	0.01 €	1	0.01 €
IMPUTACIÓN 10% MUESTRAS PINTURA				0.24 €	0.9	0.03 €
IMPUTACIÓN 2% GASTOS VARIOS						0.01 €
TOTAL COSTE						0.43 €

CANTIDAD EXP	25
UNIDS. EXP.	4
TOTAL UNIDS	100
COSTE TIEMPO PREP	
COSTE/UNID T° PREP	
TOTAL COSTE	

--	--



4.8. Lateral chapa publicidad

COMPONENTE		LATERAL METÁLICO					UNIDS/EXP				
		desplegada 1800 X 313,4					2				
MATERIAL		ACERO			EXP / Nº PLANCHAS						
PRECIO / KG.		1.00 €			50						
FORMATO PLANCHA	LATERAL METÁLICO	2000	1000	1.2	12.5						
MATERIA PRIMA	DESCRIPCIÓN	PESO PLANCHA		IMPORTE PLANCHA		UNIDADES PLANCHA	UNIDAD	COSTE / UNIDAD			
ACERO	LATERAL METÁLICO	19.20		19.20 €		4	1	4.80 €			
PRODUCCION CHAPA	DESCRIPCIÓN	COSTE / HORA	PLANCHAS / HORA	UNIDADES / HORA	COSTE / UNIDAD	UNIDADES / EXPOSITOR	Nº OPERACIONES	TOTAL / COSTE			
LÁSER	LATERAL METÁLICO	68.00 €	15	60	1.13 €	1		1.13 €	11.33 €	0.23 €	
PLEGADORAS	LATERAL METÁLICO	38.00 €		150	0.25 €	1	1 PLEGUE	0.25 €	15.83 €	0.32 €	
COMPLEMENTOS		REF.			COSTE / UNIDAD	UNIDADES / EXPOSITOR	Nº OPERACIONES	TOTAL / COSTE			
	TORNILLERÍA CONTEMPLADA EN EL PANEL										
PINTURA	PROVEEDOR		COSTE HORA TÚNEL		UNIDS/HORA	COSTE / UNIDAD	UNIDADES / EXPOSITOR	TOTAL / COSTE			
PINTURA	RAL	COSTE KILO PINTURA REAL	COSTE KILO PINTURA APLICADO		UNIDS/KILO	COSTE / UNIDAD	UNIDADES / EXPOSITOR	TOTAL / COSTE			
PINTAR :	TICA					2.65 €	1	2.65 €			
PINTURA: MAT PRIMA	BLANCO 9016 MP-0123	4.41 €	5.88 €		9	0.65 €	1	0.65 €			
IMPUTACIÓN 10% MUESTRAS PINTURA						3.30 €	0.9	0.37 €			
IMPUTACIÓN 2% GASTOS VARIOS								0.20 €			
TOTAL COSTE								10.06 €	0.54 €	10.60 €	

CANTIDAD EXP	
25	
UNIDS. EXP.	TOTAL UNIDS
2	50
COSTE TIEMPO PREP	COSTE/UNID Tº PREP
TOTAL COSTE	

11.33 €	0.23 €
15.83 €	0.32 €



4.9. Ensamblaje expositor

COMPONENTE CON SOLDADURA			ESTRUCTURA EXPOSITOR 180 ALTO X 500 ANCHO X 300 FONDO				
PIEZAS QUE LA COMPONEN					COSTE UNIDAD	UNIDS	TOTAL / COSTE
1-PANEL TRASERO					17.48 €	1	17.48 €
2+3 BASE + PLETINAS NIVELADORE (2)					9.63 €	1	9.63 €
4-TAPA BASE					2.97 €	1	2.97 €
5-CARTELA					4.29 €	1	4.29 €
SUBTOTAL							34.37 €
SOLDADURA A PUNTO			COSTE / HORA	UNIDADES / HORA	COSTE / UNIDAD	UNIDS	TOTAL / COSTE
MÁQUINA SOLDADURA PUNTO	SOLDAR TAPA BASE A BASE: 10 PUNTOS		25.00 €	34	0.74 €	1	0.74 €
Mat. Soldadura							0.13 €
SUBTOTAL							0.87 €
SOLDADURA APORTACIÓN			COSTE / HORA	UNIDADES / HORA	COSTE / UNIDAD	UNIDS	TOTAL / COSTE
APORTACIÓN	SOLDAR PANEL + BASE + CARTELA		27.00 €	10	2.70 €	1	2.70 €
Mat. Soldadura							0.48 €
SUBTOTAL							3.18 €
PINTURA : TRABAJOS	PROVEEDOR		COSTE HORA TÚNEL	UNIDS / HORA	COSTE UNIDAD	UNIDS	TOTAL / COSTE
PINTURA : MATERIA PRIMA	RAL	COSTE KILO REAL	COSTE KILO APLICADO	UNIDS / KILO	COSTE UNIDAD	UNIDS	TOTAL / COSTE
PINTAR	TICA				4.00 €	1	4.00 €
PINTURA	PINTURA BLANCO 9016	4.41 €	5.88 €	2	2.94 €	1	2.94 €
IMPUTACIÓN 10% MUESTRAS PINTURA					0.9		0.77 €
SUBTOTAL							7.71 €
IMPUTACIÓN 2% GASTOS VARIOS							0.94 €
TOTAL COSTE							47.06 €



4.10. Resumen Costes

206 0719 181				TIEMPO PREPARACIÓN			TOTAL COSTE UNID + T°	UNIDS /EXP	TOTAL COSTE + T° PREP	DESGLOSE COSTES HILEX			
LACASA - EXP. MODULAR PIE 500				COSTE UNIDAD	UNIDS EXP	COSTE TOTAL				CONCEPTO	MATERIA PRIMA	MANO DE OBRA	TOTAL
25				revis 23/03/2019									
DESCRIPCIÓN PIEZA	COSTE UNIDAD	UNIDS EXP	TOTAL	COSTE UNIDAD	UNIDS EXP	COSTE TOTAL	TOTAL COSTE UNID + T°	UNIDS /EXP	TOTAL COSTE + T° PREP	CONCEPTO	MATERIA PRIMA	MANO DE OBRA	TOTAL
1+2+3+4+5 EXPOSITOR base de 400	47.06 €	1	47.06 €	8.42 €	1	8.42 €	55.48 €	1	55.48 €	CHAPA	38.01 €	19.67 €	57.68 €
10-AMARRE TRASERO	2.02 €	1	2.02 €	1.09 €	1	1.09 €	3.10 €	1	3.10 €	TUBO			- €
11-JUEGO PLETINAS MORDAZAS	2.18 €	1	2.18 €	3.47 €	1	3.47 €	5.64 €	1	5.64 €	HILO	1.06 €		1.06 €
9-LATERAL METÁLICO	10.06 €	2	20.12 €	0.54 €	2	1.09 €	10.60 €	2	21.20 €	OTROS MATERIALES			- €
TOTAL COSTE			71.37 €			14.06 €			85.43 €	OTROS TRABAJOS			- €
6-BANDEJA	6.58 €	3	19.75 €	1.05 €	3	3.15 €	7.63 €	3	22.90 €	SOLDADURA APORTACIÓN	0.71 €	4.05 €	4.76 €
7-GANCHO DOBLE 250	0.43 €	4	1.73 €	- €	4	- €	0.43 €	4	1.73 €	SOLDADURA A PUNTO	0.38 €	2.14 €	2.52 €
8-PORTAPRECIOS 250	0.56 €	4	2.24 €	0.08 €	4	0.33 €	0.64 €	4	2.57 €	SOLDADURA A ROBOT			- €
TOTAL COSTE COMPLEMENTOS			23.71 €			3.49 €			27.20 €	PINTURA	5.88 €	17.20 €	23.09 €
TOTAL COSTE MÓDULO			95.08 €			17.55 €			112.62 €	OTROS ACABADOS			- €
										COMPLEMENTOS	1.44 €		1.44 €
										imputación 10 % muestras pintura			2.57 €
										imputación 6% muestras hilo			0.07 €
										imputación 2% gastos varios			1.90 €
										TOTAL COSTES			95.08 €

5. Planos

A continuación, se adjuntan todos los planos del proyecto. Tanto los de plegado, como los de soldadura y los planos de corte.

Los Planos de corte, son en los que se muestra la figura de la pieza ya mecanizada con acotaciones geométricas, para que el operario pueda comprobar que todo ha salido como debería.

Desde la oficina técnica estamos obligados a sacar cada mecanizado con sus respectivos planos de corte, con el objetivo de que, si en el proceso de corte ha sucedido algún error, podamos darnos cuenta con la mayor brevedad posible y que la pieza fallida no llegue a pasar otros procesos.

Todas las piezas tienen unas dimensiones y una forma geométrica, en la que, si se superan unos límites de forma, orientación o posición, su función se vea perjudicada. Es por ello por lo que empleamos en todos nuestros planos la **norma ISO-2768**, la cual abarca:

- Dimensiones lineales, dimensiones angulares, dimensiones auxiliares y dimensiones teóricamente exactas, indicadas dentro de un círculo.

Tabla 1
Tolerancias para dimensiones lineales, excepto aristas matadas (para los radios exteriores y las alturas de chafián, véase la tabla 2)

Medidas en milímetros

Clase de tolerancia		Desviaciones admisibles respecto al valor nominal							
Designación	Descripción	0,5 ¹⁾ hasta 3	más de 3 hasta 6	más de 6 hasta 30	más de 30 hasta 120	más de 120 hasta 400	más de 400 hasta 1 000	más de 1 000 hasta 2 000	más de 2 000 hasta 4 000
f	fina	± 0,05	± 0,05	± 0,1	± 0,15	± 0,2	± 0,3	± 0,5	–
m	media	± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2
c	grosera	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2	± 3	± 4
v	muy grosera	–	± 0,5	± 1	± 1,5	± 2,5	± 4	± 6	± 8

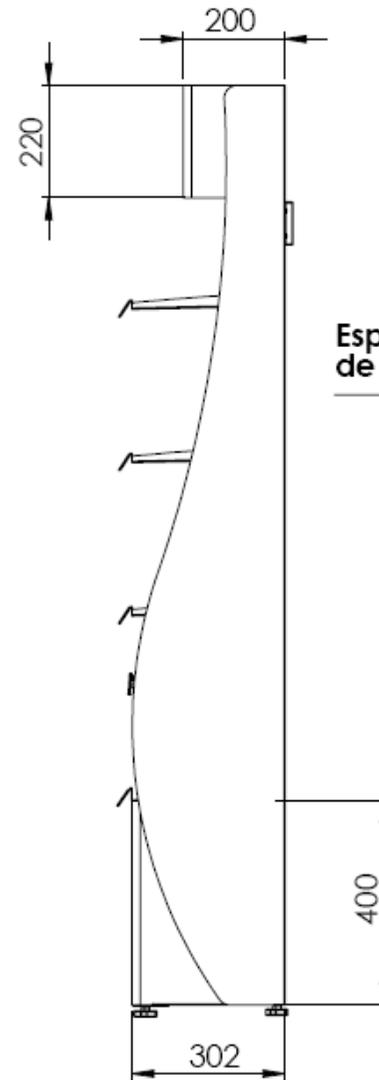
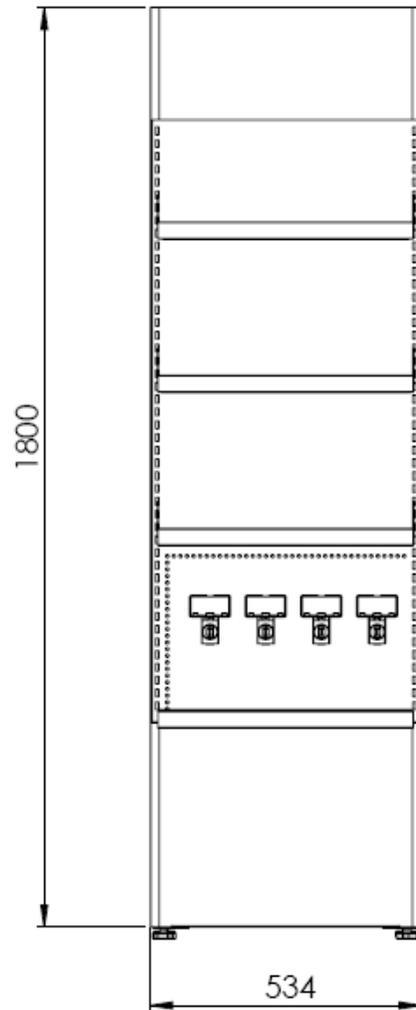
Tolerancias para dimensiones angulares

Clase de tolerancia		Desviaciones admisibles en función de la longitud del lado menor del ángulo considerado, en milímetros				
Designación	Descripción	hasta 10	más de 10 hasta 50	más de 50 hasta 120	más de 120 hasta 400	más de 400
f	fina	± 1°	± 0°30'	± 0°20'	± 0°10'	± 0°5'
m	media					
c	grosera	± 1°30'	± 1°	± 0°30'	± 0°15'	± 0°10'
v	muy grosera	± 3°	± 2°	± 1°	± 0°30'	± 0°20'

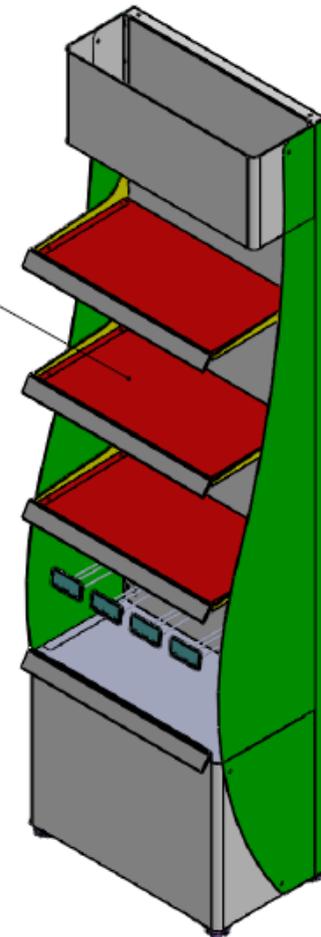
Todos los operarios tienen estas tablas en sus puestos de trabajos.



EXPOSITOR MODULAR PIE 500



Espacio util de las bandejas
de 500x300 mm



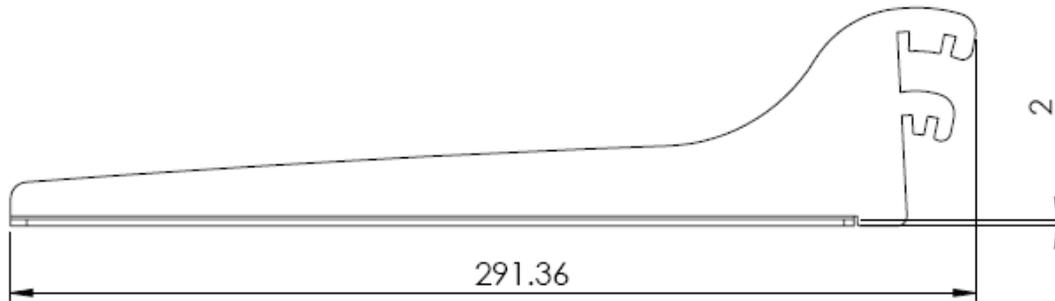
Volúmen (cm³):	Área (cm²):
Espesor: mm.	
Peso: g.	

Dibujado: Alejandro Marín	Escala: 1:20
el: 14/05/2020 jueves, 14 de mayo de 2020	Nº Plano:
DESCRIPCION: CONJUNTO GENERAL EXP. MODULAR PIEv9	
PROYECTO: CONJUNTO GENERAL EXP. MODULAR PIEv9	
W:\HILEX\00206 0719 181 EXPOSITOR MODULAR PIEV9 500 laterales chapa\	

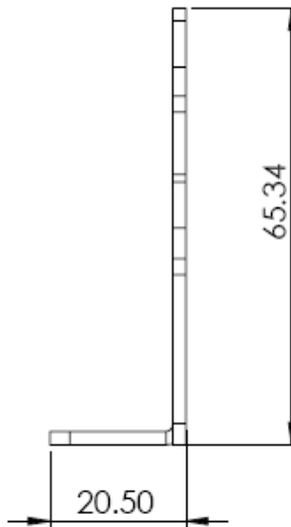
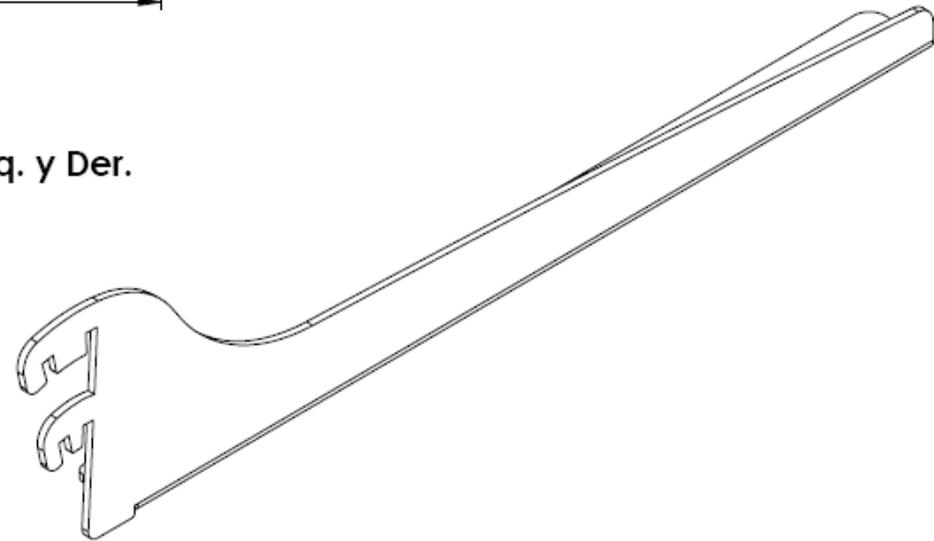
Tol. Dimensional: ISO2768-M



Escuadra doble posicion



Plegar Izq. y Der.

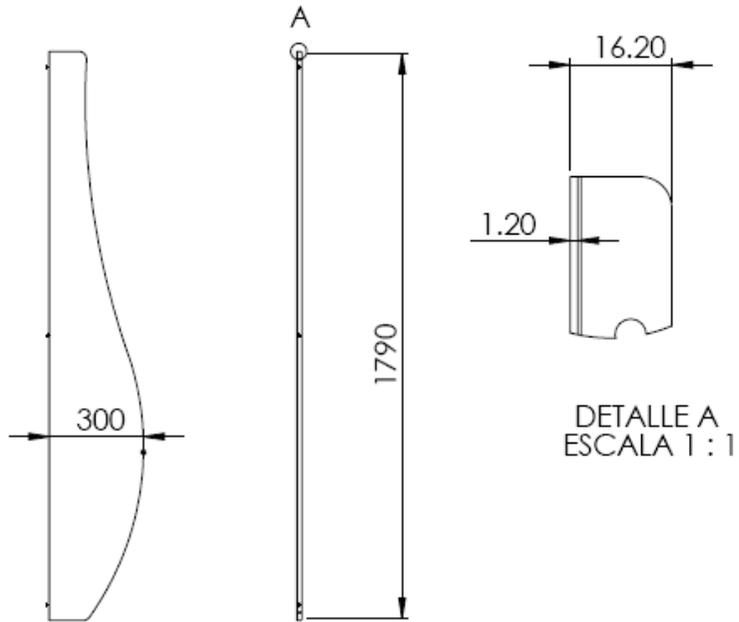


Tol. Dimensional: ISO2768-M

Dibujado: Alejandro Marín		Volúmen (cm³):	Área (cm²):
Escala: 1:2		Espeor: mm.	
el: 12/05/2020 martes, 12 de mayo de 2020		Nº Plano:	Peso: g.
DESCRIPCION: Escuadra Bandeja DOBLEPO v9			
PROYECTO: Escuadra Bandeja DOBLEPO v9			
W:\HILEX\00206 0719 181 EXPOSITOR MODULAR PIEV9 500 laterales chapa\			



Laterales chapa exp. 500



DETALLE A
ESCALA 1 : 1

Plegar a izq y Der

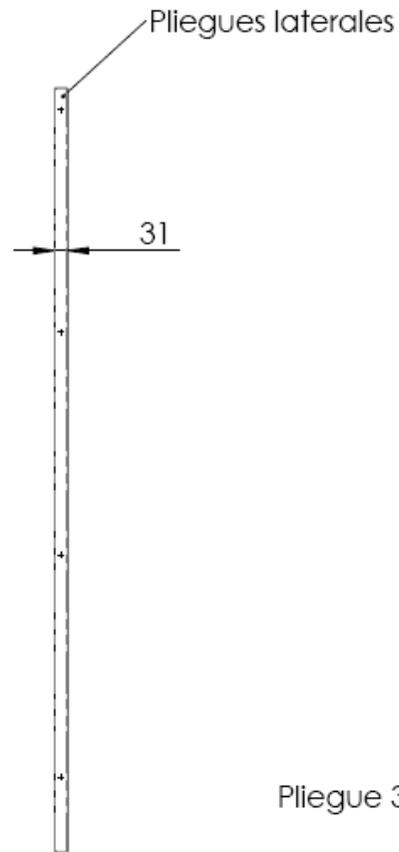
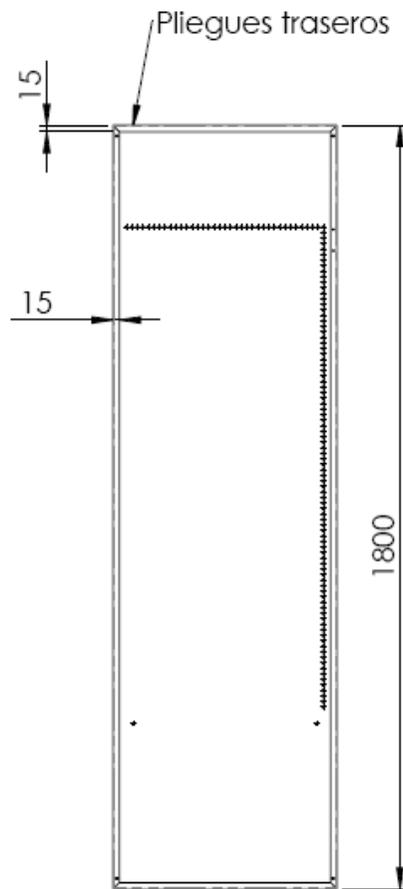
Tol. Dimensional: ISO2768-M

		Volúmen (cm³):	Área (cm²):
Dibujado: Alejandro Marín	Escala: 1:20	Espesor: mm.	
el: 27/04/2020 lunes, 27 de abril de 2020	Nº Plano:	Peso: g.	
DESCRIPCION: Lateral en metal_v9 PROYECTO: Lateral en metal v9 W:\HILEX\00206\0719 181 EXPOSITOR MODULAR PIEV9 500 laterales chapa\			

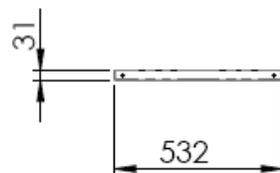
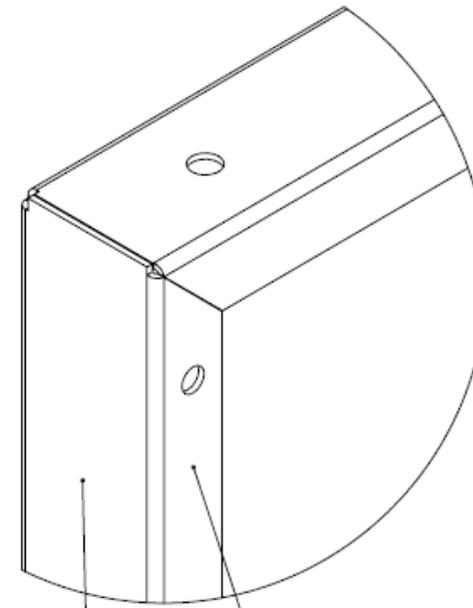


Tolerancia dimensional según
ISO 2768-m

Panel exp. 500



DETALLE D
ESCALA 1 : 1



Dibujado: Marco B.

Escala: 1:20

el: lunes, 27 de abril de 2020

Hoja: 1 de 1

PROYECTO:

W:\HILEX\00204 0719 181 EXPOSITOR MODULAR PIE\V9 500 laterales chapa\

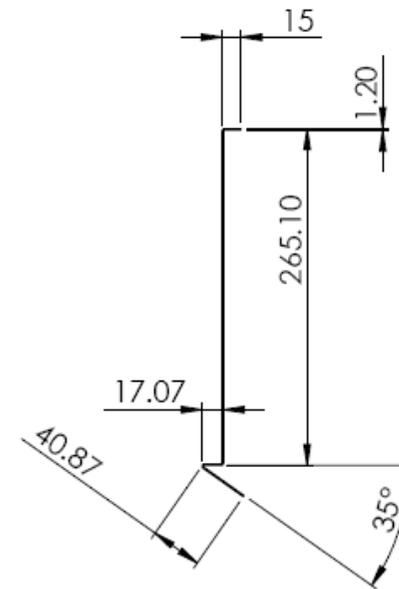
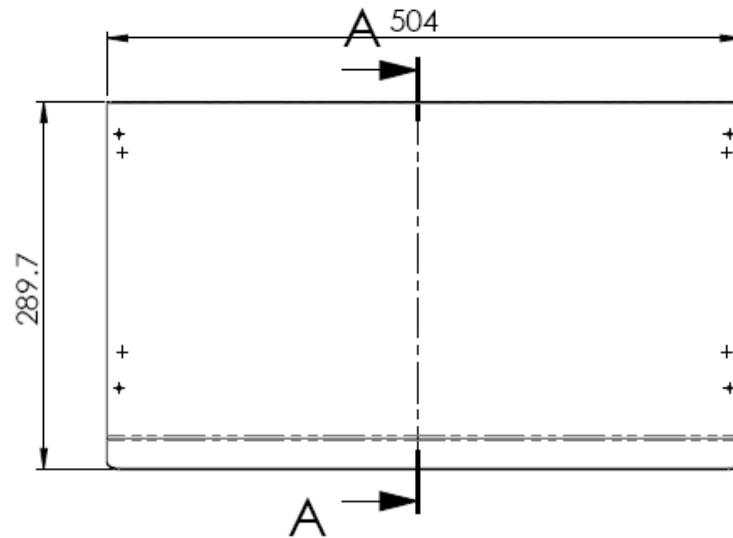
NOMBRE:

Panel Exp modular piev9

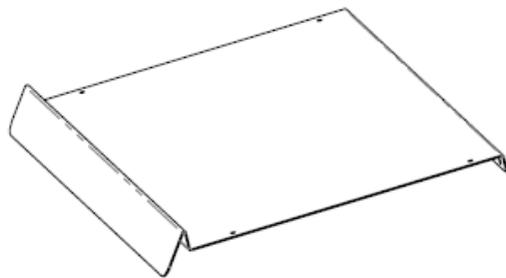


Tolerancia dimensional según
ISO 2768-m

Bandeja superior exp. 350



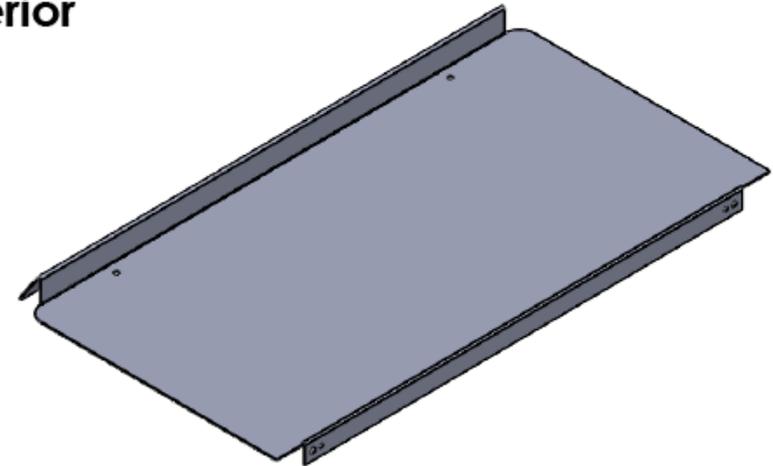
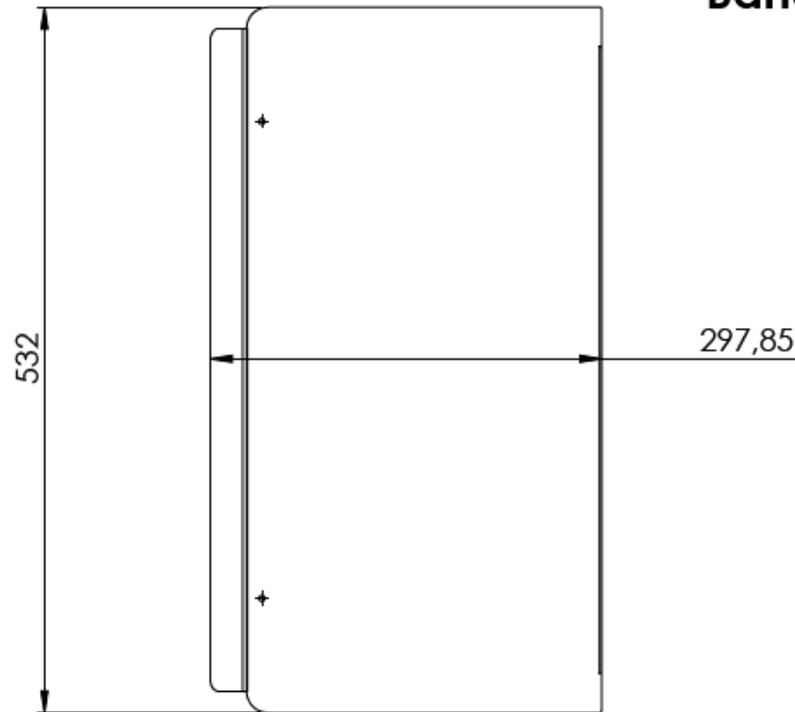
SECCIÓN A-A



Dibujado: Alejandro Marín	Escala: 1:5
el: lunes, 27 de abril de 2020	Hoja: 1 de 1
PROYECTO: W:\HILEX\00206 0719 181 EXPOSITOR MODULAR PIE\V9 500 laterales chapa\	
NOMBRE: Bandeja superior 2.0v9	



Bandeja inferior



Volúmen (cm³):

Área (cm²):

Dibujado: Alejandro Marín

Escala: 1:5

Espesor: mm.

el: 28/07/2020 martes, 28 de julio de 2020

Nº Plano:

Peso: g.

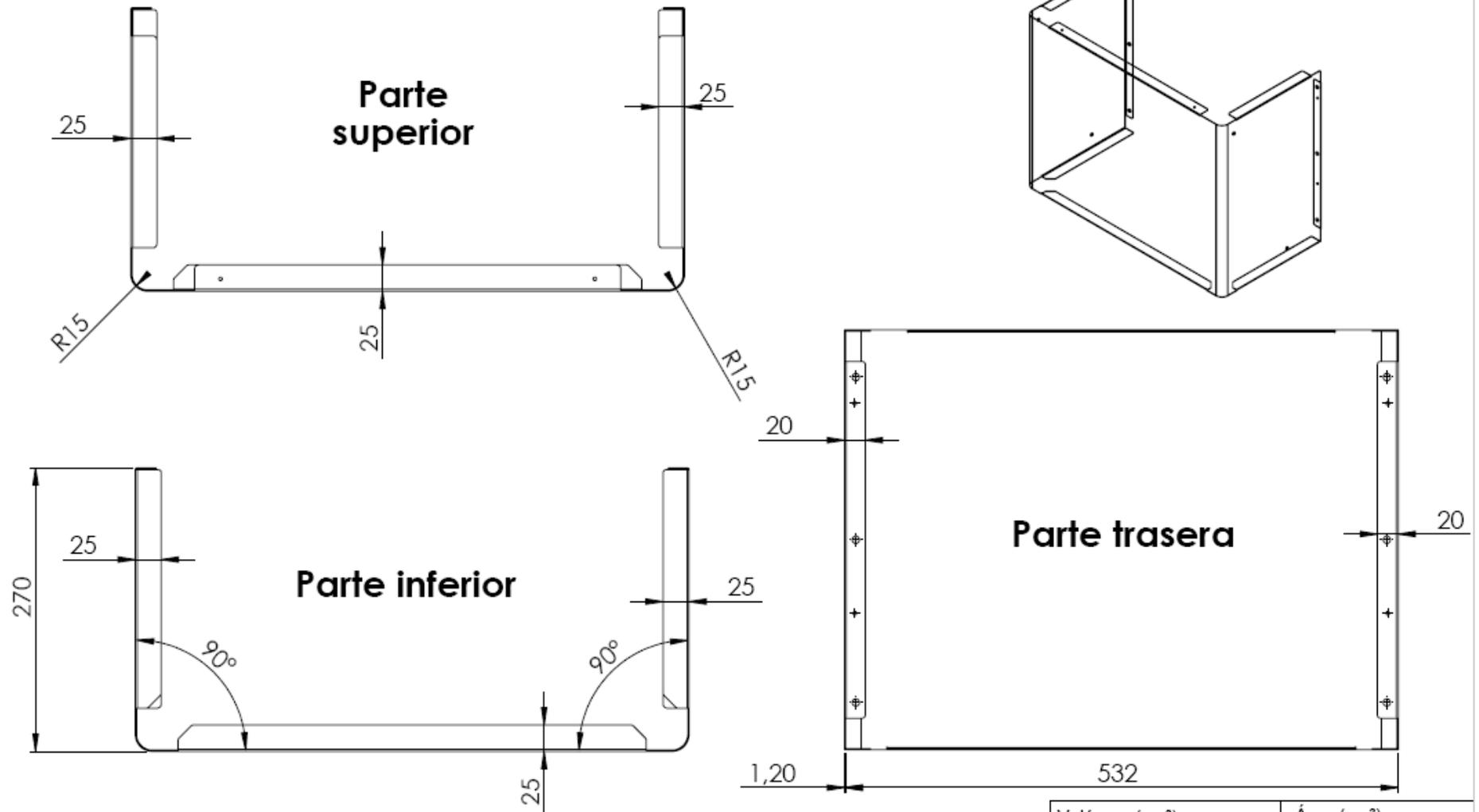
DESCRIPCION: Bandejav9.2

PROYECTO: Bandejav9.2D:\TFG ALEJANDRO MARIN\Expositor la casa\Archivos SOLIDWORKS\I9 laterales en chapa\

Tol. Dimensional: ISO2768-M



Cajón inferior



Volúmen (cm³): Área (cm²):

Dibujado: Alejandro Marín	Escala: 1:10	Espesor: mm.
el: 28/07/2020 martes, 28 de julio de 2020	Nº Plano:	Peso: g.

DESCRIPCION: CajonInfv9.2

PROYECTO: CajonInfv9.2D:\TFG ALEJANDRO MARIN\Expositor la casa\Archivos SOLIDWORKS\I9 laterales en chapa\

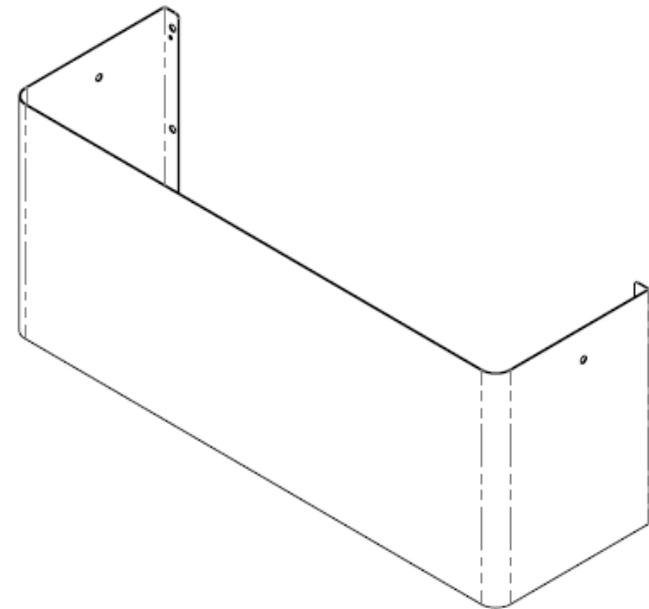
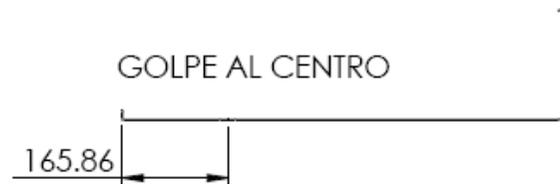
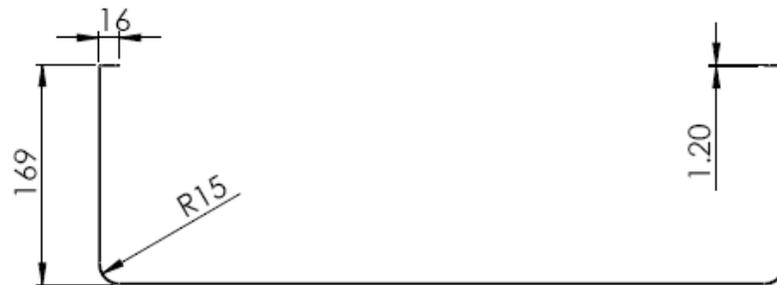
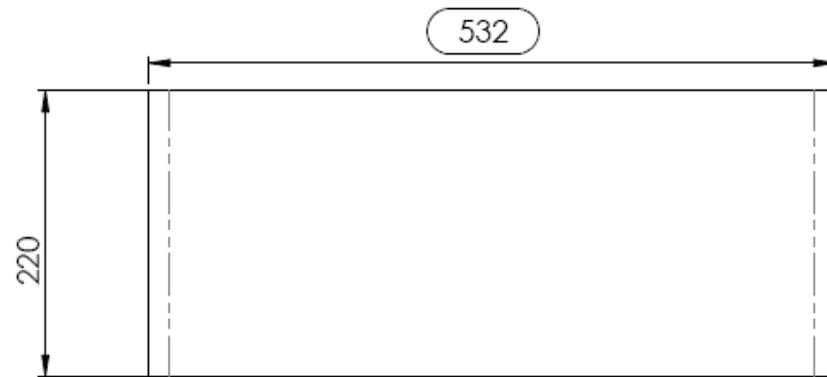
Tol. Dimensional: ISO2768-M





Tolerancia dimensional según
ISO 2768-m

Cartela Exp. 500

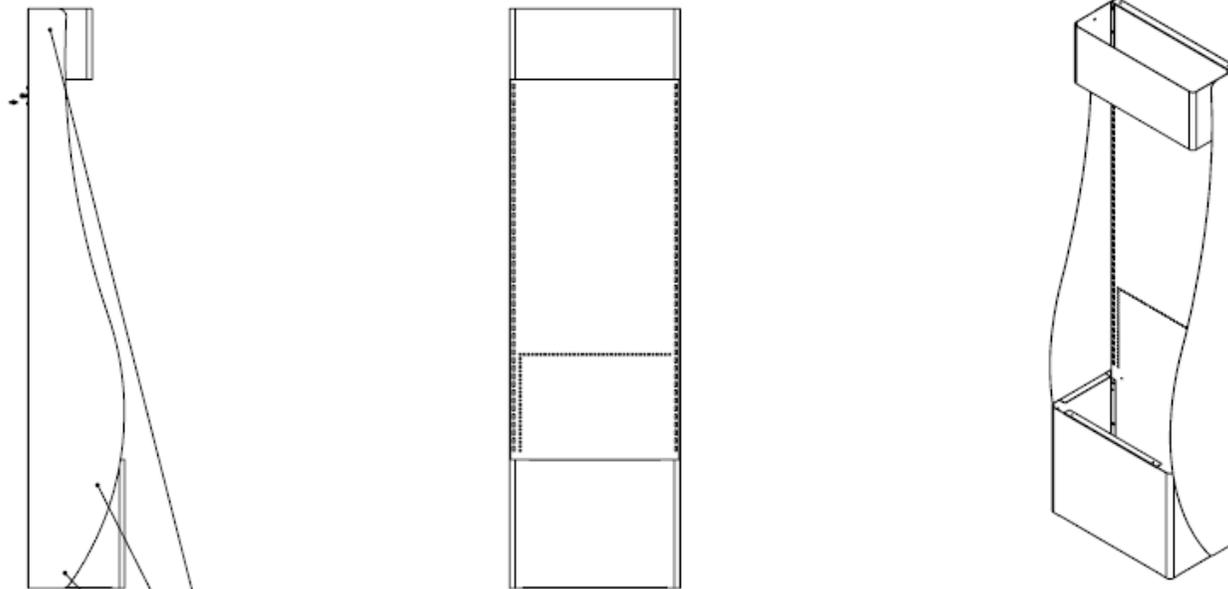


Dibujado: Alejandro Marin	Escala: 1:5
el: lunes, 27 de abril de 2020	Hoja: 1 de 1
PROYECTO: W:\HILEX\00204 0719 181 EXPOSITOR MODULAR PIE, V9 500 laterales chapa\	
NOMBRE: Cartelav9	



Soldadura para pintura.

Emplear los centradores y soldar la cartela, el cajon inferior y los laterales



Los laterales tienen para a la cartela y al cajon inferior unos agujeros.

Soldar por el interior estas zonas en los agujeros.

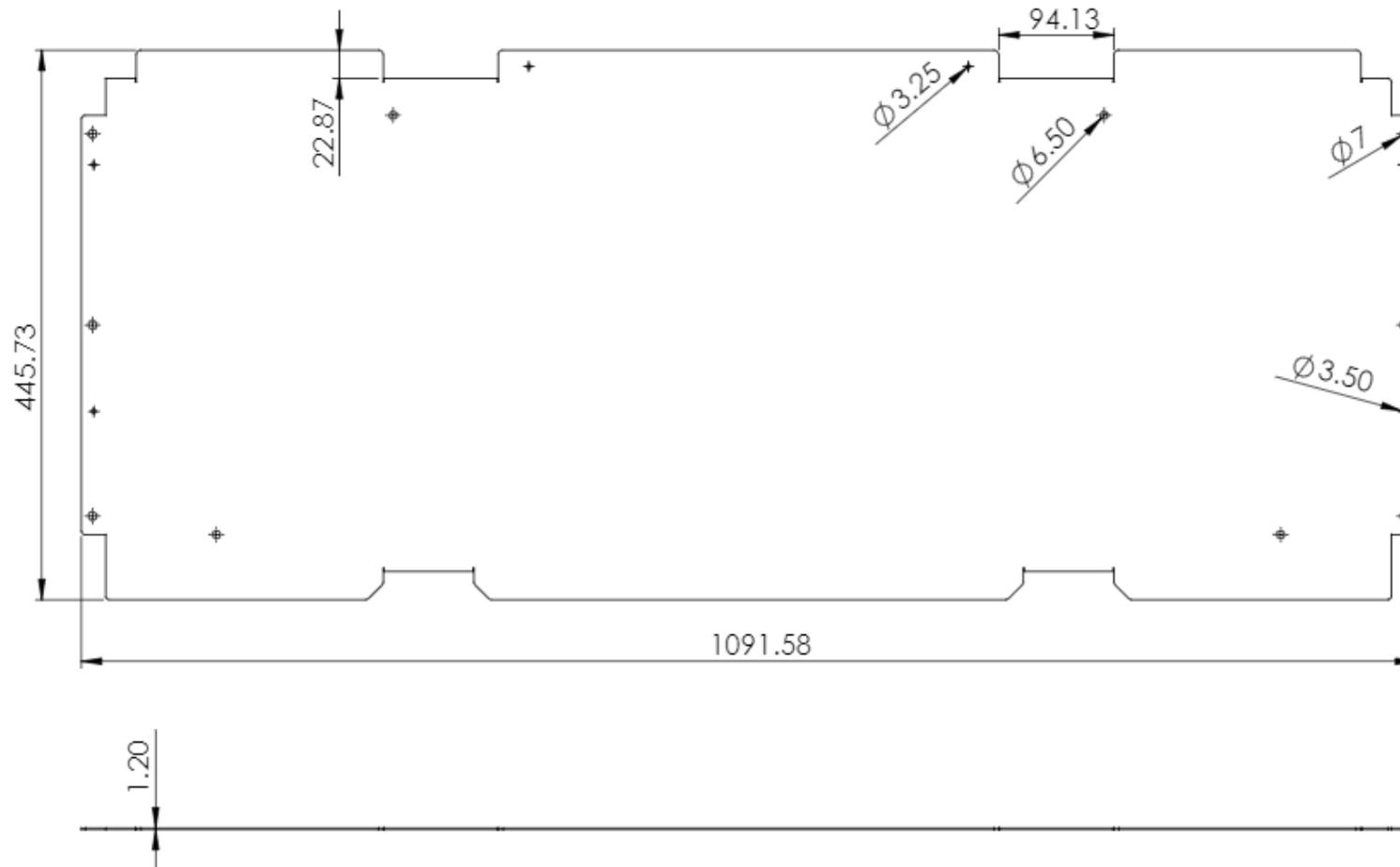
Soldar tambien por la parte de atras el lateral.

Tol. Dimensional: ISO2768-M

Dibujado: Alejandro Marín		Escala: 1:20	Volúmen (cm³):	Área (cm²):
el: 12/05/2020 martes, 12 de mayo de 2020		Nº Plano:	Espesor: mm.	
DESCRIPCION: CONJUNTO GENERAL EXP. MODULAR PIEv9			Peso: g.	
PROYECTO: CONJUNTO GENERAL EXP. MODULAR PIEv9				
W:\HILEX\00206 0719 181 EXPOSITOR MODULAR PIEV9 500 laterales chapa\				



PLANO CORTE CAJON INFERIOR



TOLERANCIA DIMENSIONAL ISO 2768-M

Dibujado: Alejandro Marin	Escala: 1:10	Esesor: mm.
el: 25/05/2020	Hoja: 1 de 1	Peso: g.

DESCRIPCION:
CajonInfv9.2
PROYECTO:





Plano corte bandeja superior

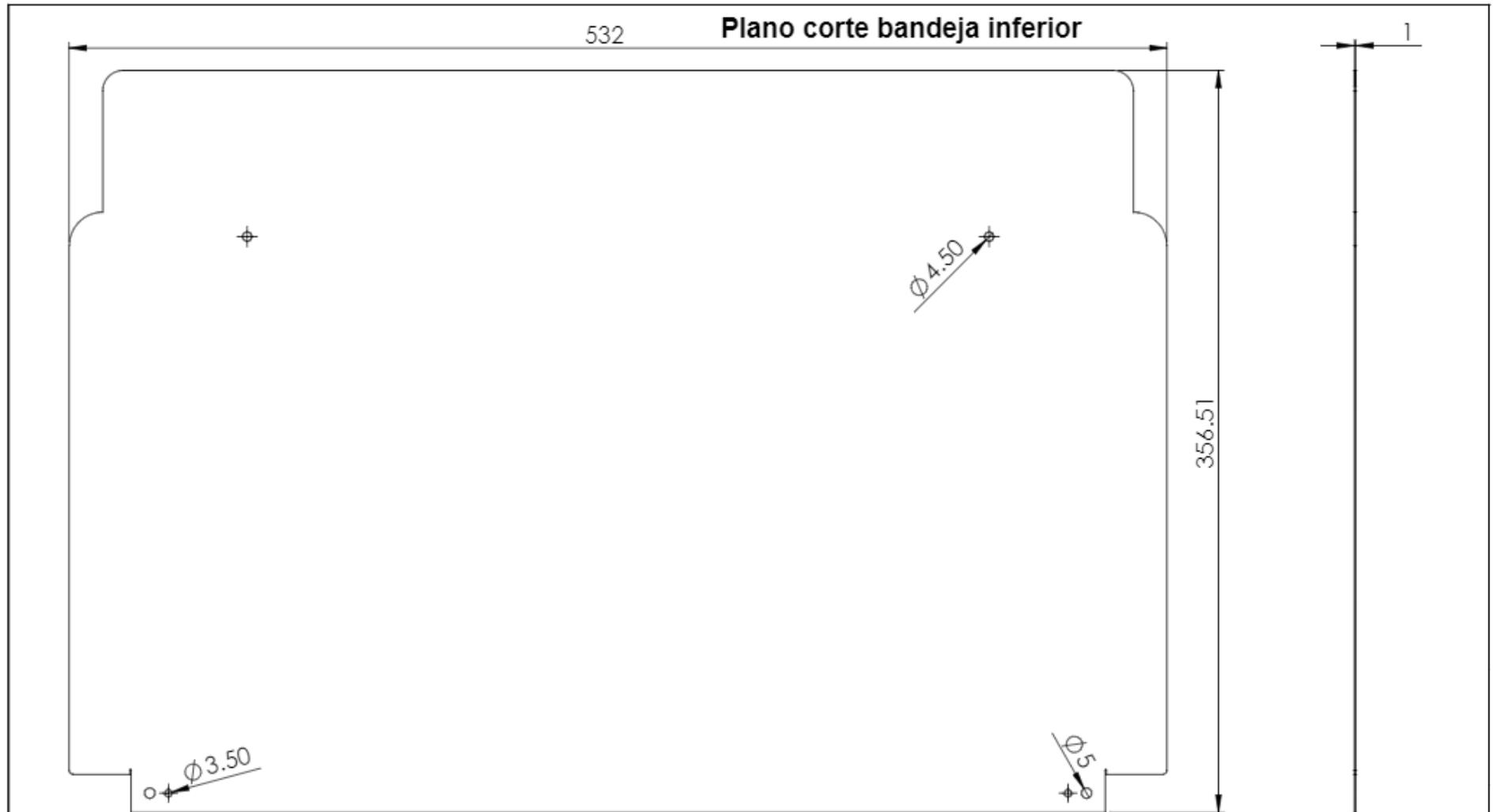


TOLERANCIA DIMENSIONAL ISO 2768-M

Dibujado: Alejandro Marin	Escala: 1:5	Espesor: mm.
el: 27/05/2020	Hoja: 1 de 1	Peso: g.

DESCRIPCION:
Bandeja superior 2.0v9
PROYECTO:





TOLERANCIA DIMENSIONAL ISO 2768-M

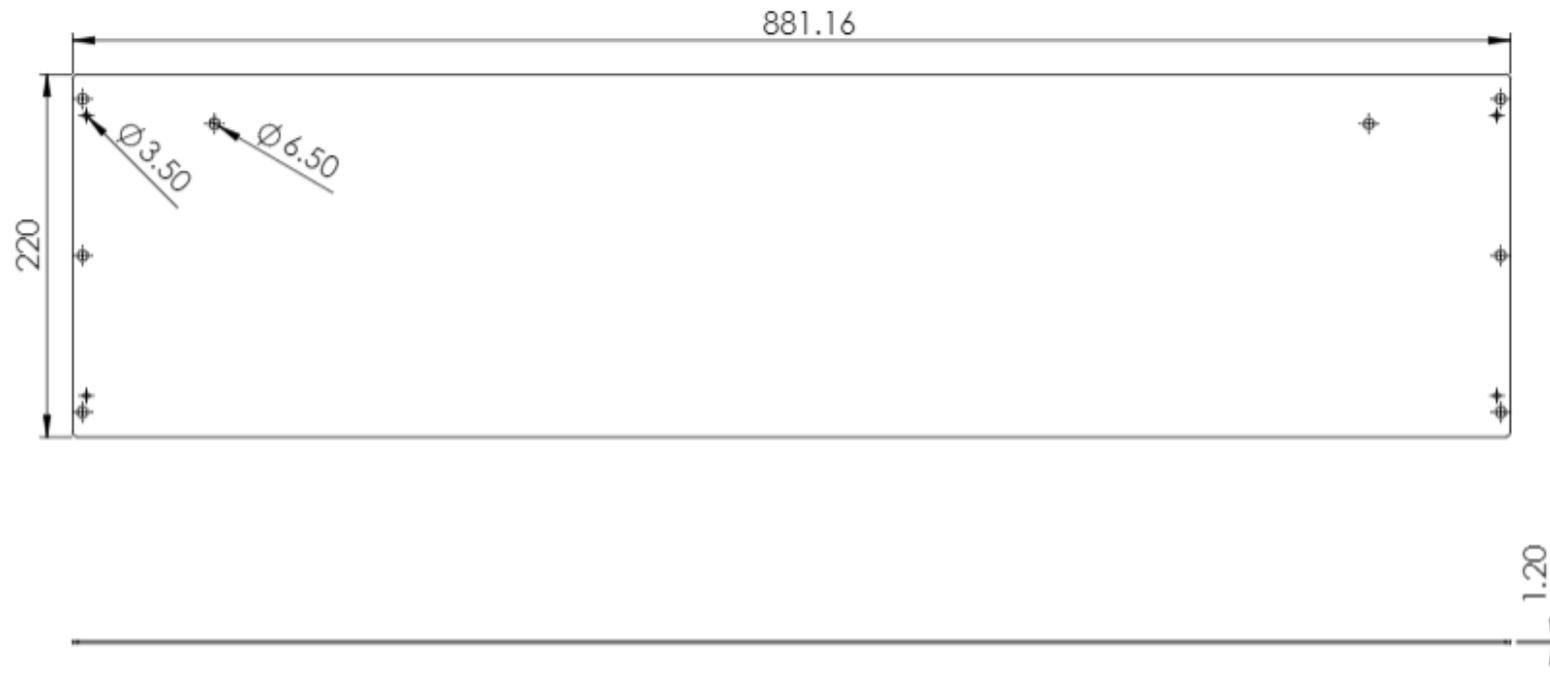
Dibujado: Alejandro Marin	Escala: 1:10	Espesor: mm.
el: 27/05/2020	Hoja: 1 de 1	Peso: g.

DESCRIPCION:
Bandejav9.2
PROYECTO:





Plano corte Cartela



TOLERANCIA DIMENSIONAL ISO 2768-M

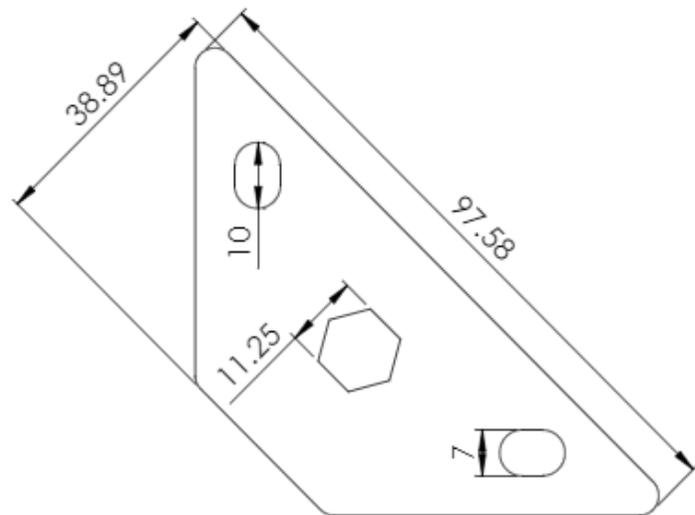
Dibujado: Alejandro Marin	Escala: 1:5	Espesor: mm.
el: 04/05/2020	Hoja: 1 de 1	Peso: g.

DESCRIPCION:
Cartelav9
PROYECTO:





Plano corte chapa nivelador



ESCALA 1:1



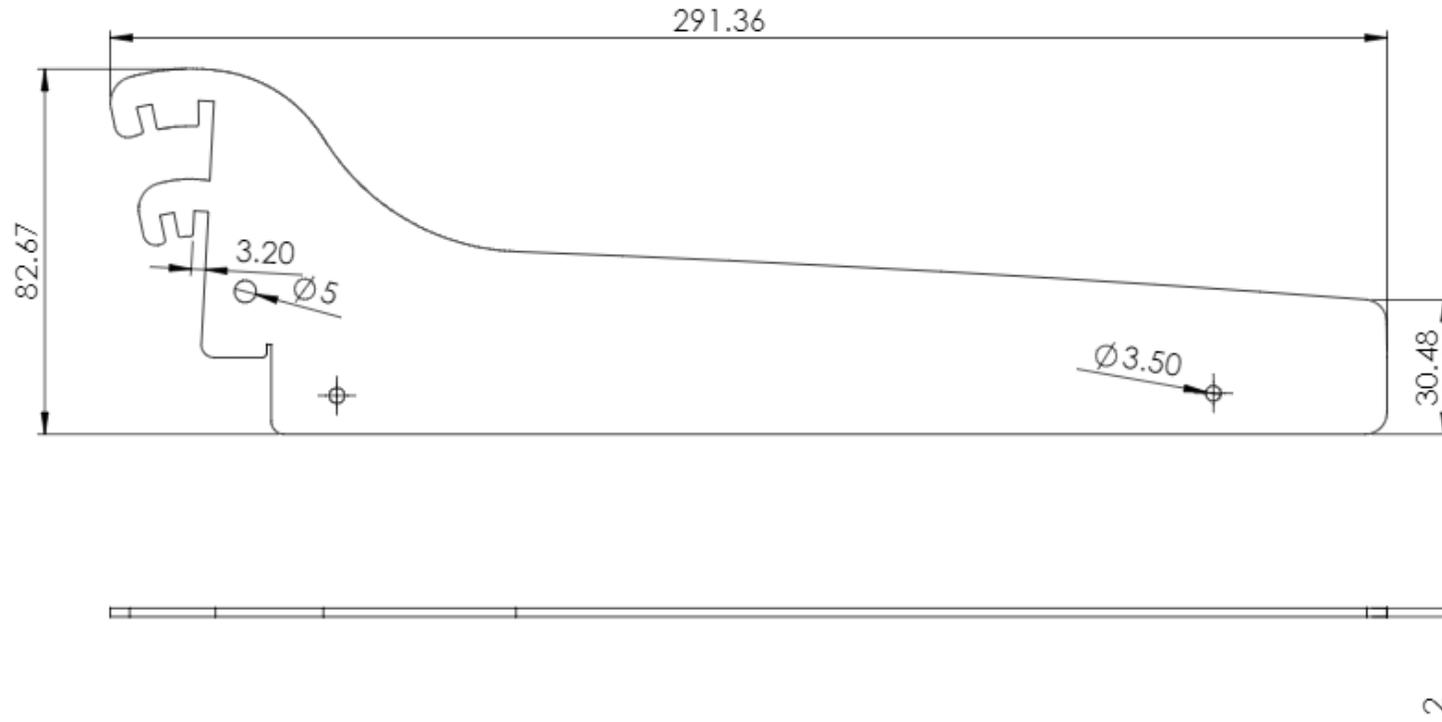
TOLERANCIA DIMENSIONAL ISO 2768-M

Dibujado: Alejandro Marin	Escala: 1:1	Espesor: mm.
el: 04/05/2020	Hoja: 1 de 1	Peso: g.

DESCRIPCION:
CHAPA NIVELADOR cajonV6
PROYECTO:



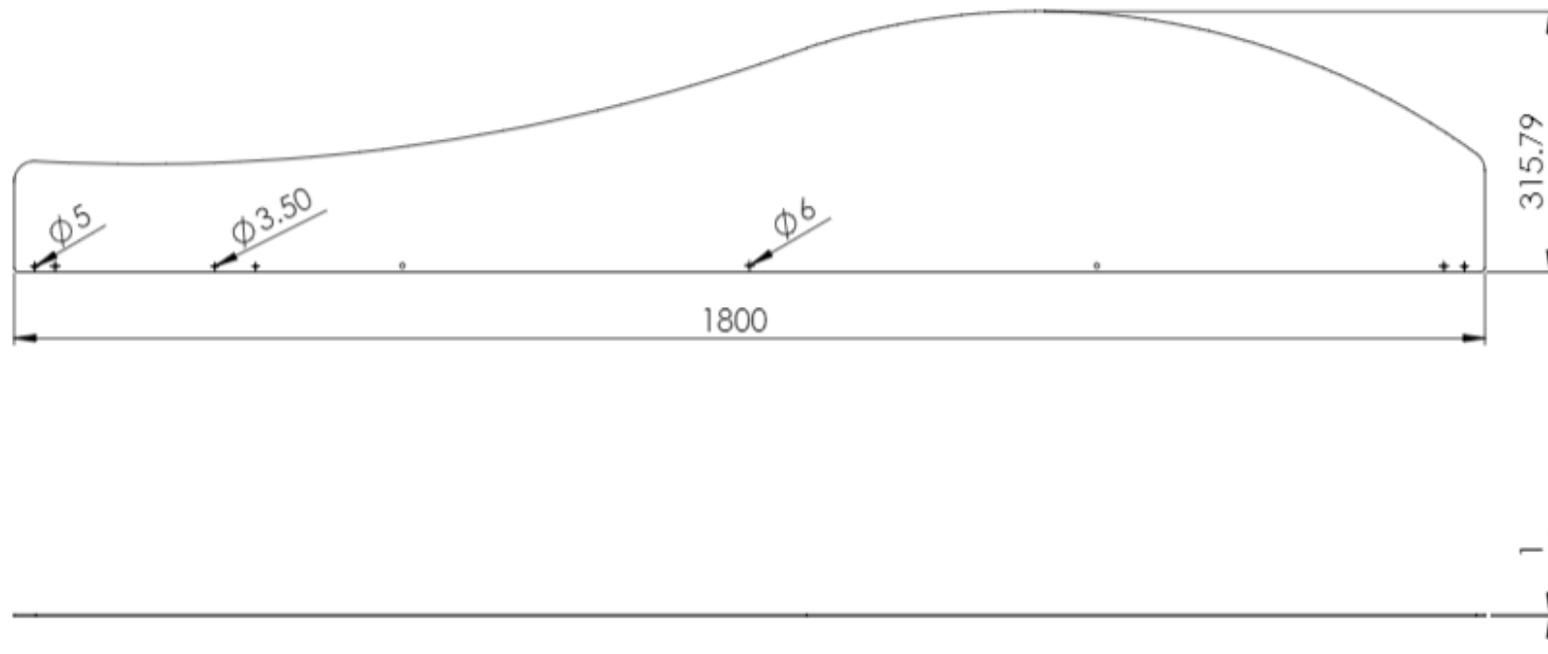
Plano corte escuadra doble posicion



TOLERANCIA DIMENSIONAL ISO 2768-M		
Dibujado: Alejandro Marin	Escala: 1:2	Espesor: mm.
el: 27/05/2020	Hoja: 1 de 1	Peso: g.
DESCRIPCION: Escuadra Bandeja DOBLEPO v9		 CREACIONES METÁLICAS
PROYECTO:		



Plano corte Lateral publicidad



TOLERANCIA DIMENSIONAL ISO 2768-M

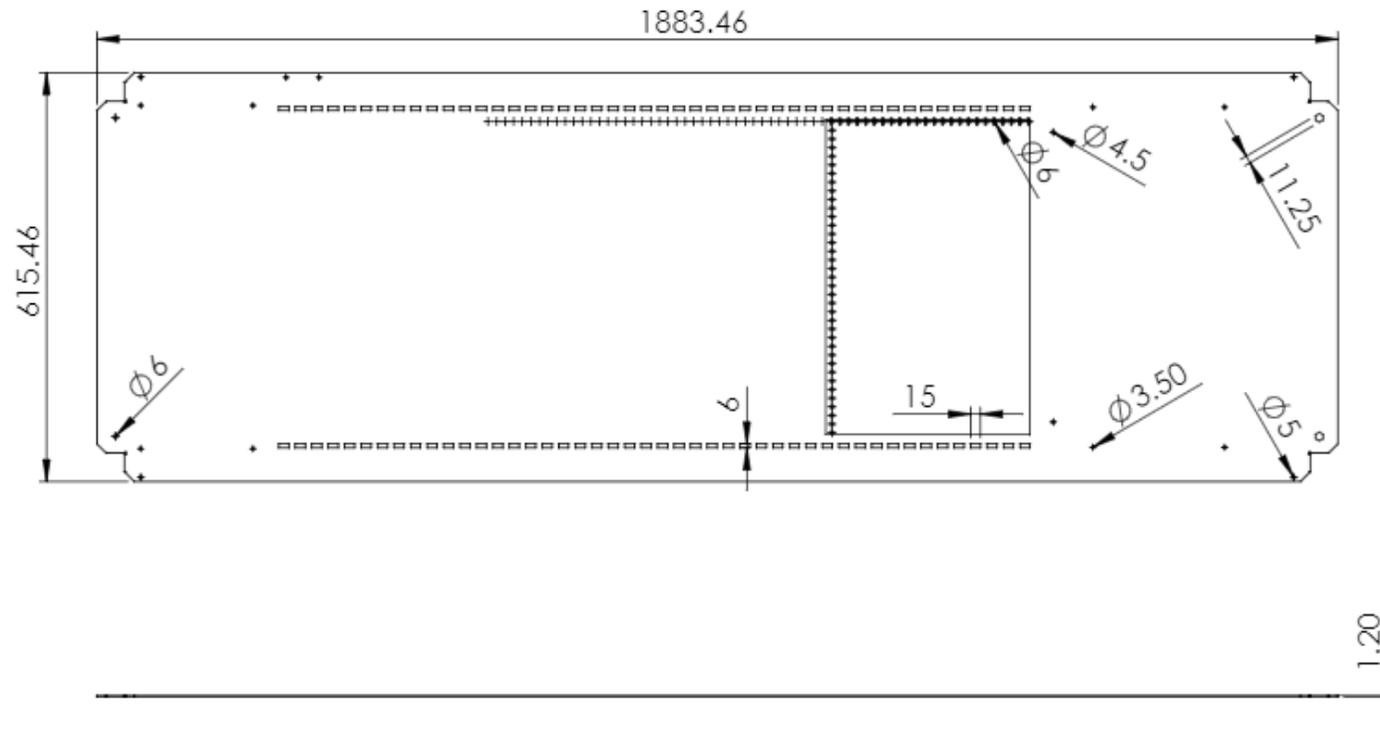
Dibujado: Alejandro Marin	Escala: 1:20	Espesor: mm.
el: 25/05/2020	Hoja: 1 de 1	Peso: g.

DESCRIPCION:
Lateral en metal_v9
PROYECTO:





Plano corte Panel



TOLERANCIA DIMENSIONAL ISO 2768-M

Dibujado: Alejandro Marin	Escala: 1:20	Espesor: mm.
el: 25/05/2020	Hoja: 1 de 1	Peso: g.

DESCRIPCION:
Panel Exp modular piev9
PROYECTO:



6. Normativa aplicable a estanterías y ficha técnica.

CUMPLIMIENTO DE LEGISLACIÓN Y/O NORMATIVA APLICABLE A LAS ESTANTERIAS

Durante las diferentes revisiones a expositores de CDI/HILEX que se ha realizado con ayuda del instituto tecnológico AIMME se concluye que no hay legislación de aplicación, aunque lo que si recogemos en este documento son determinados aspectos de otras normas de referencia a mobiliario para hacer las comprobaciones/ensayos del producto (expositor metálico).

En el caso de un expositor metálico, que no contiene partes plásticas, como bandejas, no tiene mucho sentido el aplicar el ensayo de INFLAMABILIDAD según norma UNE-EN ISO 11925-2 ya que, por ejemplo, según el Real Decreto 842/2013 por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego se dice:

“Materiales que deberán ser considerados como pertenecientes a las clases a1 y A1FL no necesitan estar ensayados con respecto a la reacción del fuego, ejemplos: hierro, acero, acero inoxidable, cobre, aleaciones de cobre, zinc y aleaciones de zinc, aluminio y aleaciones de aluminio.”

En el caso que el expositor incluyera LUMINARIAS, le sería de aplicación los ensayos según norma EN 60745-1 + UNE-EN 60335-1:2012 “ensayos de seguridad eléctrica” que garantizan el cumplimiento del mercado CE, pero en este caso, al no incluir luces tampoco son de aplicación.

El expositor servirá para contener cajas o ENVASE ALIMENTARIO para personas, en cualquier caso, aunque sea para alimento, las bandejas no estarán en contacto directo con el alimento, ya que este va embolsado, por lo que tampoco es de aplicación toda la reglamentación para envases en contacto con alimentos.

Estamos hablando por tanto de tener en cuenta en el diseño del expositor, a la hora de dimensionarlo y de elegir los materiales, aspectos de seguridad que garanticen un adecuado comportamiento del expositor, como son las resistencias a las cargas en la estructura; resistencias a las cargas en las estanterías; resistencia a la tracción de la estructura; resistencia a la corrosión; cargas máximas; desplazamientos del producto o estructura...

Para ello no existe legislación, pero puede que exista normativa ISO, como por ejemplo norma UNE-EN 13010 para dimensiones, en la que no se habla de dimensiones de expositores, pero se puede tener en cuenta, por ejemplo, a la hora de definir distancias entre bandejas...



En el caso de los expositores metálicos que se estudiaron con ayuda de AIMME, los ensayos que se definieron teniendo en cuenta las características de seguridad fueron:

Ensayo estructural. Ensayo para evaluar la capacidad estructural de todo el sistema.

Ensayos de carga a las estanterías.

Ensayos de tracción a temperatura ambiente (permite el análisis del comportamiento del material).

Estos ensayos se basan en normativa ISO como UNE 11017:1989 "Armarios y muebles similares. Métodos de ensayo para determinar la estabilidad"; UNE 11016:1989 "Armarios y muebles similares. Métodos de ensayo para determinar la resistencia estructural";

UNE 11023-1:1992 "Armarios y muebles similares para uso doméstico y público. Características funcionales y especificaciones. Parte 1: materiales y acabado superficial.

UNE 11023-2:1992 "Armarios y muebles similares para uso doméstico y público. Especificaciones y características funcionales. Parte 2: resistencia estructural y estabilidad

UNE-EN 15939:2012+A1:2014 "Herrajes para muebles. Resistencia y capacidad de carga de los dispositivos de fijación a la pared".

UNE-EN 15186:2012 Mobiliario. Evaluación de la resistencia superficial al rayado,

En cualquier caso, estas normas no son de aplicación al diseño, solo para realización de los ensayos de seguridad al producto terminado.



7. Bibliografía

<https://www.exapro.es/punzonadora-cnc-amada-emz-3610-nt-p70223044/>

<https://www.exapro.es/punzonadora-cnc-amada-emz-3610-nt-p71115102/>

<http://www.amada.de/en/laser/foi-nt/lasermachine.html>

<https://celuxcutting.es/conozca-mas-sobre-el-mercado-mundial-de-maquinas-de-corte-por-laser>

<https://www.sculpteo.com/es/glosario/corte-por-laser-definicion/>

<http://www.cdi-ibense.com/>

<http://www.hilex.eu/>

<http://www.epsa.upv.es/>

https://intranet.upv.es/pls/soalu/sic_asi.Notes_TemaAlu_Asi?P_IDIOMA=c&p_vista=intranet

<https://www.amada.eu/es-es/>

<https://www.isotools.org/normas/>

<https://www.aenor.com/normas-y-libros/buscador-de-normas>

Electricidad industrial. Esquemas básicos por José Roldán Vilorio

Expresión gráfica en la ingeniería industrial por Javier Sánchez-Reyes Fernández y Jesús Miguel Chacón Muñón