



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Politécnica Superior de Alcoy

Diseño de un banquillo equipado para deportistas

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

AUTOR/A: Llidó Barragán, Alexandra

Tutor/a: Jordán Núñez, Jorge

CURSO ACADÉMICO: 2021/2022

## RESUMEN

El proyecto se basa en el diseño y desarrollo de un banquillo equipado para deportistas, destinado a poder utilizarse en espacios exteriores por un amplio grupo mixto. Se caracteriza por ser un mobiliario modular y cubrir con las necesidades del usuario.

Los materiales usados son reciclables y resistentes. Otra característica es su fácil limpieza, la protección y seguridad del jugador.

Para llevar a cabo su fabricación se han realizado estudios de mercado, ergonomía, resistencia estructural, selección de materiales, etc. Con la finalidad de cubrir las necesidades descritas en el pliego de condiciones iniciales e innovar en un nuevo producto en el sector deportivo.

**Palabras clave:** diseño, mobiliario, exterior, modular, seguridad.

## RESUM

El projecte es basa en el disseny i desenvolupament de una banqueta equipada per a deportistes, , destinat a poder utilitzar-se en espais exteriors per un ampli grup mixte. Es caracteritza per ser un mobiliari modular i cobrir amb les necessitats de l'usuari.

Els materials utilitzats son reciclables i resistentes. Una altra característica es la seua neteja, la protecció i la seguretat del jugador.

Per a dur a terme la seua fabricació s'han realitzat estudis de mercat, ergonomia, resistència estructura, selecció de materials, etc. Amb la finalitat de cobrir les necessitats descrites en el plec de condicions inicials i innovar en un nou producte en el sector deportiu.

**Paraules clau:** disseny, mobiliari, exterior, modular, seguretat.

## SUMMARY

The present final grade work is based on the design and development of a bench equipped for athletes, intended to be used in outdoor spaces by a large mixed group. It is characterized by being a modular furniture and meet the needs of the user.

The materials used are recyclable and resistant. Another feature is their easy cleaning, protection and player safety.

Market studies, ergonomics, structural resistance, material selection, etc. have been carried out in order to cover the needs described in the initial specifications and to innovate in a new product in the sports sector.

**Keywords:** design, furniture, exterior, modular, security.



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

# DISEÑO DE UN BANQUILLO EQUIPADO PARA DEPORTISTAS



**MEMORIA PRESENTADA POR:**

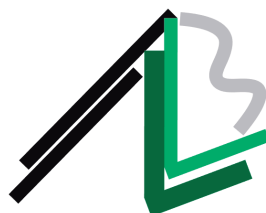
*Alexandra Lidó Barragán*

**TUTOR/A:**

*Jordi Jordán Núñez*

**GRADO DE INGENIERÍA DE DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO  
DEL PRODUCTO**

Convocatoria de defensa: Septiembre, 2022





# DISEÑO DE UN BANQUILLO EQUIPADO PARA DEPORTISTAS

Llidó Barragán, Alexandra

Septiembre 2022

Escola Politècnica Superior de Alcoi (EPSA), Universitat Politècnica de València (UPV), Plaza Ferrándiz y Carbonell s/n, Alcoi, (Alicante)

## INTRODUCCIÓN

Este proyecto trata de un banquillo equipado para deportistas referente a las edades comprendidas entre 13-14 años hasta 35, que garantiza la seguridad y tiene la capacidad de almacenaje individual que puede utilizarse en los deportes que se practiquen en espacios exteriores.

## RESULTADO



## OBJETIVO

SEGURO

Cumple con la normativa vigente.

RECICLABLE

Uso de materiales sostenibles, acero galvanizado, PVC y metacrilato.

MODULAR

Ser adaptable al número de jugadores de ese deporte.

economía circular

ERGONÓMICO

Antropometría entre el usuario y el mobiliario de instalación deportiva.

DURADERO

Modelo expuesto a la intemperie.

RESISTENTE

Estructura estable y resistente.

## CONCLUSIONES

Diseño de un banquillo con un aspecto moderno e innovador.

Estructura resistente a las condiciones meteorológicas y asientos capaces de soportar a usuarios con peso máximo de 160kg.

Materiales sostenibles y circulares existentes con el objetivo de reducir residuos y reutilizarlos.

## AUTORIZACIÓN PARA LA CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

En Valencia, a 29 de JULIO de 2022

D. / Dña. Alexandra Ullós Borrás  
(en adelante, "EL/A AUTOR/A") con NIF 20964294R  
y domicilio en C/ c. D. Campador, 7, 2, 5, Gandia, 46702,  
Valencia  
(indicar domicilio completo).

### MANIFIESTA

**Primero.** - Que es el/la Autor/a del trabajo fin de grado (especificar el título)  
Grado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de  
Productos.

**Segundo.** - Que el poster del mismo título corresponde a parte de dicho trabajo fin de grado.

**Tercero.** - Que

Está interesado/a en ceder a la Universitat Politècnica de València sus derechos de reproducción, distribución y comunicación pública del mencionado poster únicamente en base a las siguientes

No está interesado/a en ceder a la Universitat Politècnica de València sus derechos de reproducción, distribución y comunicación pública del mencionado poster únicamente en base a las siguientes (marcar lo que proceda)

### CLÁUSULAS

#### DEFINICIONES:

**Poster:** se entiende por tal, el resumen del trabajo fin de grado en formato cartón, incluyendo imágenes, que comprende un extracto estructurado del mismo.

#### 1. OBJETO DEL ACUERDO

1.1 El/La Autor/a cede a la Universitat durante el periodo de vigencia del presente acuerdo, con carácter gratuito, los derechos de reproducción distribución y comunicación pública, del Poster, únicamente para:

- Reproducirlo de forma total o parcial, en un soporte cartón para su uso exclusivo por parte de la Universitat.
- Distribuir el Poster reproducido en formato papel en el caso de que la Universitat lo considerase oportuno.
- La comunicación pública o puesta a disposición, total o parcial, del poster para difusión a través de cualquier canal de comunicación analógico o digital.

1.2. El/La Autor/a podrá autorizar, en todo caso, la cesión de los derechos objeto del presente acuerdo a terceros. Respetando en todo caso la cesión realizada a la Universitat en la cláusula 1.1.

1.3. La cesión se efectúa con carácter no exclusivo a la Universitat Politècnica de València y dada la naturaleza intrínsecamente transfronteriza del medio utilizado en el caso de su comunicación pública, la cesión tendrá eficacia a nivel mundial.

#### 2. GARANTÍAS.

2.1 El/La Autor/a garantiza que es titular de los derechos de propiedad intelectual, objeto de la presente cesión, en relación con el Poster y que, en consecuencia, tiene plenas facultades para realizarla a favor de la Universitat, y que lo establecido en este documento no infringe ningún derecho de terceros, sea la propiedad industrial, intelectual, secreto comercial o cualquier otro.

2.2 Sin perjuicio de cualquier otro derecho que le pueda corresponder, la Universitat podrá cesar en el uso del Poster en el caso de que un tercero haga prevaler cualquier derecho sobre toda o parte de los

mismos y/o el/la Autor/a no pueda garantizar el ejercicio pacífico de los derechos que son cedidos a la misma. Ambas partes se comprometen a comunicar a la otra, cuando llegue a su conocimiento, la existencia de cualquier reclamación de un tercero relacionada con los cursos multimedia.

### 3. DURACIÓN.

El acuerdo entrará en vigor el día de su firma. La cesión posee carácter gratuito y tendrá una duración de cinco años.

### 4. REGIMEN DE LA CESIÓN

La Universitat Politècnica de València no podrá ceder los derechos transmitidos en este documento sin el consentimiento explícito del Autor/a.

### 5. OBLIGACIONES DEL AUTOR/A.

El/la Autor/a deberá indicar inmediatamente a la Universitat cualquier error o incidencia de la que tenga conocimiento en relación con el Poster, con el objeto de que ésta pueda actuar en consecuencia.

### 6. PROPIEDAD INTELECTUAL.

6.1 La titularidad de los derechos morales y explotación de propiedad intelectual sobre los Posters, pertenece y seguirá perteneciendo al Autor/a. La Universitat Politècnica de València, adquiere únicamente los derechos que específicamente figuren en este acuerdo, y en particular los que se especifican en la Cláusula 1ª del acuerdo.

6.2 Por lo tanto, quedan excluidos de este acuerdo y reservados al Autor, cuantos derechos le correspondan con relación a modalidades de uso de los Posters no previstas en la cláusula primera, o que hayan de efectuarse en forma y condiciones distintas a las expresamente indicadas en esta cláusula.

### 7. FINALIZACIÓN DEL ACUERDO.

7.1 El acuerdo finalizará por el cumplimiento de la condición recogida en la anterior Cláusula 3, sin perjuicio de que cada una de las partes pueda instar la rescisión de este acuerdo de cesión en el caso que la otra parte incumpla cualquiera de las obligaciones derivadas del mismo. Asimismo, se podrá proceder a la resolución por mutuo acuerdo o por voluntad unilateral de una de las partes, siempre que se avise a la otra con una antelación mínima de un mes.


7.2 Con la finalización de esta autorización se producirá el cese inmediato en el ejercicio de los derechos cedidos y la Universitat Politècnica de València.

### 8. JURISDICCIÓN Y LEY APLICABLE.

El presente documento se regirá de conformidad con la legislación española en todas aquellas situaciones y consecuencias no previstas en forma expresa en el mismo y, en concreto, de acuerdo con las prescripciones de la legislación española sobre propiedad intelectual vigentes y demás legislación aplicable. En caso de surgir alguna discrepancia en el alcance, interpretación y/o ejecución de la presente autorización, las partes se someten a la competencia de los Juzgados y Tribunales de Valencia y sus superiores jerárquicos, con expresa renuncia a su fuero, de ser éste diferente.

Y en prueba de conformidad, el/la Autor/a firma la presente autorización, en lugar y la fecha indicados en la cabecera.

Firma del Autor/a:

D/Dª .....  Alexander Urdi Barragán





UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA  
CAMPUS D'ALCOI

### DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD DEL TRABAJO FIN DE GRADO

D/Dña.....*Alexandra Urdó Barroja*.....

con DNI.....*20964294R*..... estudiante del Grado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos en la Escuela Politécnica Superior de Alcoy de la Universidad Politécnica de Valencia, en relación con el Trabajo Final de Grado que presento para su exposición y defensa titulado .....*Diseño de un bungalow equipado para*.....  
.....*deportistas*.....

Declaro que asumo la originalidad de dicho trabajo y que todas las fuentes utilizadas para su realización han sido citadas debidamente.

Alcoy a *29* de .....*Julio*..... de *2022*

Fdo.: ..........

## INDICE

1	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	6
1.1	ANTECEDENTES .....	7
1.1.1	Pliego de condiciones iniciales.....	7
1.2	OBJETIVO DEL ESTUDIO.....	9
1.3	ESPECIFICACIONES DEL DISEÑO .....	10
1.3.1	Estudio de mercado .....	10
1.3.2	Público objetivo.....	16
1.4	FACTORES A CONSIDERAR.....	17
1.4.1	Revisión de patentes y normativa .....	17
1.4.2	Antropometría .....	22
1.5	BRIEFING .....	26
1.6	IDEACIÓN.....	27
1.7	JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS (VTP).....	32
1.8	MATERIALES Y ACABADOS SUPERFICIALES.....	34
1.8.1	Materiales .....	34
1.8.2	Proceso de fabricación .....	41
1.8.3	Propuesta desarrollada .....	44
1.9	VIABILIDAD TÉCNICA Y FÍSICA .....	51
1.9.1	Dimensiones del mueble .....	51
1.9.2	Explosionado .....	53
1.9.3	Ergonomía.....	63
1.9.4	Ensamblaje de los componentes .....	65
1.10	ANÁLISIS ESTRUCTURAL.....	109
1.10.1	Estabilidad del producto .....	109
1.10.2	Resistencia estructural .....	112
1.10.3	Resistencia estructural de los cajones.....	131
1.11	PROTOTIPADO.....	134
1.12	CONCLUSIÓN.....	141
2	ANEXOS .....	142
2.1	ESTUDIO DE MERCADO .....	143
2.2	MOODBOARDS .....	159
2.3	ESTUDIO DEL MATERIAL ELEGIDO.....	161
2.4	ESQUEMA DE DESMONTAJE .....	164
2.5	DIAGRAMA SISTÉMICO .....	167
2.6	NORMATIVA .....	169

2.7	ANEXOS DE MEDICIONES Y PRESUPUESTO .....	173
2.8	ELEMENTOS COMERCIALES .....	177
2.9	MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y ÚTILES PARA LA FABRICACIÓN .....	191
2.10	MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y ÚTILES PARA EL ENSAMBLAJE .....	201
2.11	CATÁLOGO DEL PRODUCTO (POSTER, TRÍPTICO O PRESENTACIÓN) ...	205
2.12	FICHA TÉCNICA.....	208
3	PLIEGO DE CONDICIONES .....	210
3.1	PLIEGO DE CONDICION TÉCNICAS .....	211
4	MEDICION Y PRESUPUESTO.....	303
4.1	PRESUPUESTO .....	303
4.2	VIABILIDAD ECONÓMICA .....	325
5	PLANOS .....	326
6	FUENTES DE INFORMACION.....	357
6.1	ÍNDICE DE FIGURAS DE LA MEMORIA DESCRIPTIVA .....	358
6.2	ÍNDICE DE FIGURAS DE ANEXOS .....	362
6.3	ÍNDICE DE FIGURAS DEL PLIEGO DE CONDICIONES.....	364
6.4	BIBLIOGRAFÍA.....	365

# 1 MEMORIA DESCRIPTIVA

## 1.1 ANTECEDENTES

Un club deportivo quiere equipar el campo de fútbol y confía a una diseñadora industrial, también jugadora de ese club, diseñar un banquillo para deportes que se practiquen en césped destinado a un público infantil, cadete, juvenil y amateur entre 13 - 14 años hasta 35 años con unas características definidas en el pliego de condiciones.

### 1.1.1 Pliego de condiciones iniciales

Seguidamente, se van a concretar las necesidades que propone el promotor para desarrollar el producto:

#### SEGURIDAD:

- Separadores anti-COVID entre los asientos.
- Suelo antideslizante (reposapiés).
- Cumple con la normativa.

#### ALMACENAJE:

- Disposición de sitio para guardar materiales de los jugadores (bolsas, vestimenta, botas, etc.) del deporte a practicar.

#### MODULAR:

- Módulo de 2 asientos hasta 10 asientos máximo.
- Sea adaptable al número de jugadores de ese deporte.

#### ATRACTIVO:

- Atractivo a la venta.
- Innovador.

#### MONTAJE:

- Estructura estable y resistente.
- Uniones y ensamblajes adecuados a su función.

ERGONOMÍA:

- Mínimo esfuerzo en las operaciones.
- Estudio antropométrico entre el usuario y el mobiliario de instalación deportiva.

DESINFECCIÓN:

- Accesibilidad fácil de limpieza.

ECOLÓGICO:

- Mayor uso de materiales ecológicos.

POLIVALENCIA:

- Instalación del banquillo en deportes que se jueguen sobre césped (fútbol, béisbol, rugby y atletismo)

## 1.2 OBJETIVO DEL ESTUDIO

El objetivo de este proyecto es el diseño de un mobiliario de instalación deportiva y su descripción técnica a partir de varias propuestas y su comparación con la competencia.

El nuevo banquillo cuenta con una estructura principal compuesta por una cubierta superior y sus laterales con un módulo de dos asientos equipados, divididos por una placa separadora anti-COVID para garantizar una protección a los jugadores durante su estancia. Dependiendo del número de jugadores esta estructura con su respectivo módulo se anexará a las demás hasta un máximo de cinco estructuras y 10 asientos. Asimismo, es un banquillo que se puede adaptar a diferentes deportes que se practiquen en césped, en espacios exteriores.

Por otra parte, uno de los objetivos principales de este banquillo es el almacenaje, cada jugador tendrá su espacio individual para guardar su material, éste se ubica en la parte inferior del asiento en forma de "cajón", también, se ha tenido en cuenta que en el béisbol usan bates, cuyos elementos se ubican en la parte superior de la estructura enganchados en la cubierta de dicha estructura.

El diseño de este banquillo no sigue con la línea de los banquillos actuales, pero es bastante innovador, por tener la capacidad de almacenar y ser polivalente para adaptar diferentes deportes en un mismo banquillo.

## 1.3 ESPECIFICACIONES DEL DISEÑO

Para desarrollar un correcto diseño de mobiliario de instalación deportiva se requiere investigar y realizar un estudio de mercado y de tendencias para obtener información sobre el estado actual de un segmento determinado mercado e identificar al público objetivo.

### 1.3.1 Estudio de mercado

Para la realización del estudio de mercado se ha contactado vía e-mail con otros clubes solicitando referencia/modelo y fotografías de los banquillos de fútbol, como se puede ver en anexos 2.1 Estudio de mercado, Ilustración. 24, al no haber respuesta por su parte debido a que estén saturados o no tengan personal en ese servicio, se realiza una búsqueda a través de Internet.

Se estudian los banquillos de los distintos deportes, asientos, cajones, soportes de bate, etc.

En cada ejemplo se recoge información como la empresa que lo fabrica, aspectos estéticos, características técnicas y precio.

Adicionalmente, se tendrán en cuenta las ventajas e inconvenientes de cada banquillo de fútbol seleccionado anteriormente para concluir las mejoras para nuestro nuevo diseño.



F: K665504



Ilustración 1. Banquillo reserva jugador antivandálico pro.

<b>NOMBRE</b>	<b>BANQUILLO RESERVA JUGADOR ANTIVANDÁLICO PRO-5 M</b>
<b>EMPRESA</b>	RANKING LA TIENDA DEL DEPORTE, S.L.
<b>FUNCIÓN</b>	Presentar una atractiva estética y funcionalidad.
<b>DIMENSIONES</b>	187cm Alto x 125cm Fondo. Longitud 5m. 10 plazas
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Fabricados mediante perfiles de acero conformados en frío y posteriormente galvanizados en caliente. Estructura metálica 50 x 30 x 2mm. Cerramientos laterales y traseros fabricado chapa galvanizada. Reposapiés antideslizante y drenante realizado en chapa galvanizada. Asientos de polipropileno con respaldo en color azul.
<b>PRECIO</b>	1983,96 €
<b>SE ADOPTA</b>	Su atractivo diseño.
<b>VENTAJAS</b>	Reposapiés antideslizante y drenante.
<b>INCONVENIENTES</b>	Parte superior fina. Forma de la estructura no idónea para temporal fuerte. [1]

Por otra parte, se ha tenido en cuenta las diferencias de un banquillo de fútbol de categoría regional con los de categoría superior.



Ilustración 2. Banquillo competición con butaca V.I.P deportiva para jugadores suplentes Liga Santander.

<b>NOMBRE</b>	<b>BANQUILLO COMPETICIÓN CON BUTACA V.I.P DEPORTIVA PARA JUGADORES SUPLENTE LIGA SANTANDER</b>
<b>EMPRESA</b>	-
<b>FUNCIÓN</b>	Ofrecer un atractivo diseño y una mayor comodidad para los jugadores de alto rendimiento.
<b>DIMENSIONES</b>	-
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<p>Estructura metálica diseñada a dos alturas de forma que la fila posterior esta elevada unos centímetros de la primera, las butacas están intercaladas para facilitar la visión.</p> <p>Detalles de la butaca deportiva, con posibilidad de ser calefactada (asiento y respaldo).</p> <p>Detalles del banquillo</p> <p>Estructura perimetral laterales y parte posterior hasta 1,35 m en tablero de HPL fenólico blanco inalterable intemperie se puede rotular publicidad en el mismo.</p> <p>Parte superior en tableros de policarbonato transparente.</p>
<b>PRECIO</b>	-
<b>SE ADOPTA</b>	Provisto de 4 pletinas con agujero para anclar al suelo y atornillar toda la estructura al suelo.
<b>VENTAJAS</b>	Reposapiés antideslizante.
<b>INCONVENIENTES</b>	Los asientos no son individuales. [2]

Los banquillos adjuntados anteriormente son de fútbol, en el estudio de mercado también, se va a incorporar banquillos de béisbol, como el siguiente:

REF: FUBJR011



Ilustración 3. Banquillo de aluminio para equipos Forza.

<b>NOMBRE</b>	<b>BANQUILLO DE ALUMINIO PARA EQUIPOS FORZA</b>
<b>EMPRESA</b>	TALLERES PALAUTORDERA, S.A.
<b>FUNCIÓN</b>	Ofrecer al usuario comodidad y visibilidad durante el partido disputado.
<b>DIMENSIONES</b>	2,05 x 1,7 x 4m
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Añade un toque de profesionalidad a su campo deportivo con este banquillo de aluminio. Fabricado de aluminio ultra duradero de 50mm x 50mm con asientos moldeados y resistente a impactos fuertes. Mantendrá su color y su forma temporada tras temporada. Para máxima seguridad y protección, este banquillo de aluminio cuenta con postes de soporte de aluminio de 80mm x 80mm para aumentar aún más su estabilidad y durabilidad. El diseño modular de este banquillo aumenta la calidad general del banquillo de aluminio. Cuenta con placas de anclaje de fijación fácil con vistas panorámicas, además incluye asientos moldeados de alta calidad y con anti-decoloración.
<b>PRECIO</b>	2299,99 €
<b>SE ADOPTA</b>	Tratamiento de la estructura y que los modelos de banquillos tienen que ir anclados al pavimento.
<b>VENTAJAS</b>	Diseño modular para un montaje fácil. Apto para una variedad de deportes.
<b>INCONVENIENTES</b>	No contiene reposapiés antideslizante para el fútbol. [3]



Ilustración 4. Banquillo de aluminio para equipos Forza.

<b>NOMBRE</b>	<b>ASIENTO DEPORTIVO PARA BANQUILLOS Y ESTADOS FORZA</b>
<b>EMPRESA</b>	Net World Sports
<b>FUNCIÓN</b>	Ofrecer al usuario comodidad para el día del partido.
<b>DIMENSIONES</b>	445 x 434 x 326mm
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Estas sillas han sido concebidas con máximo confort y versatilidad en mente. De diseño curvo, estas sillas son cómodas y de alto soporte. El sistema de fijación de tornillos es ideal para fijar las sillas a madera, metal e incluso a cemento. Disponibles una variedad de colores, estas sillas son ideales para cualquier estadios o banquillo deportivo para los fans y los jugadores. Las sillas no perderán su color gracias al tratamiento contra los rayos UV.
<b>PRECIO</b>	34,99 €
<b>SE ADOPTA</b>	Aptos para cualquier banquillo o estadios deportivo.
<b>VENTAJAS</b>	Los asientos son impermeables, ignífugos, resistentes a impactos y a los rayos UV para alta longevidad. Disponible en varios colores. Partes para fijar son resistentes al vandalismo.
<b>INCONVENIENTES</b>	Fijaciones no incluidas. [4]

REF: 24211574



Ilustración 5. Soporte de techo.

<b>NOMBRE</b>	<b>SOPORTE DE TECHO COLONIAL</b>
<b>EMPRESA</b>	BAUHAUS
<b>FUNCIÓN</b>	Colgar artículos.
<b>DIMENSIONES</b>	6,1 x 1,6 x 7,6cm
<b>DESCRIPCIÓN</b>	El soporte de techo está fabricado en metal con un diámetro de 19mm. Tiene un acabado satinado y se limpia con un paño seco.
<b>PRECIO</b>	5,49€
<b>SE ADOPTA</b>	-
<b>VENTAJAS</b>	Este diseño es inspirador para diseñar el nuevo modelo.
<b>INCONVENIENTES</b>	No hay suficiente diámetro para colocar un bate de béisbol. [5]

### 1.3.2 Público objetivo

Para llevar a cabo el estudio de mercado es importante definir el mercado objetivo en relación con el producto que se va a diseñar.

La importancia de un buen diseño de un producto es la unión de la funcionalidad con el diseño. En este caso, este producto se usa en espacios exteriores teniendo la función de almacenar las pertenencias de cada jugador de forma individual durante los entrenes y partidos. Además, presenta un diseño atractivo y la versatilidad acerca de los deportes.

El banquillo va dirigido a un público juvenil tanto masculino como femenino de entre 13-14 hasta 35 años. Este producto de normal tiene un precio adecuado al producto entre 1500 - 2700€, con este diseño cabe la posibilidad de incrementar el precio, pero no demasiado, ya que cuenta con una serie de elementos añadidos con diferencia a los banquillos que existen en el mercado actual.

En virtud de ello, el público objetivo que podría conseguir este producto son los clubes que adquieren una cantidad acorde para mantener una instalación deportiva.

## 1.4 FACTORES A CONSIDERAR

De igual modo para diseñar cualquier producto hay que tener en cuenta algunos factores que repercuten en la operación como las patentes, la normativa vigente y la antropometría.

### 1.4.1 Revisión de patentes y normativa

Principalmente, se han revisado las patentes de los banquillos para conocer los diseños y las solicitudes de modelo de utilidad que hay en el mercado actual.

Tabla 1. BANQUILLO PLEGABLE

<i>Nombre de publicación</i>	<b>BANQUILLO PLEGABLE</b>
<i>Número de publicación</i>	1 116 105
<i>Inventor</i>	DELGADO SÁNCHEZ, Juan; GARCÍA ROIG, Victor y ROIG FARRERA, Miguel Angel.
<i>Descripción</i>	La presente invención se refiere a un banquillo plegable y fácilmente transportable, que además de su uso como elemento de asiento, presenta una estructura capaz de preservar a sus ocupantes del viento la lluvia y el sol, a la vez que constituye su idóneo soporte en el que exhibir publicidad. Estas características lo hacen idóneo para su uso en todo tipo de eventos lúdicos y deportivos, y muy en concreto en partidos de fútbol 7.

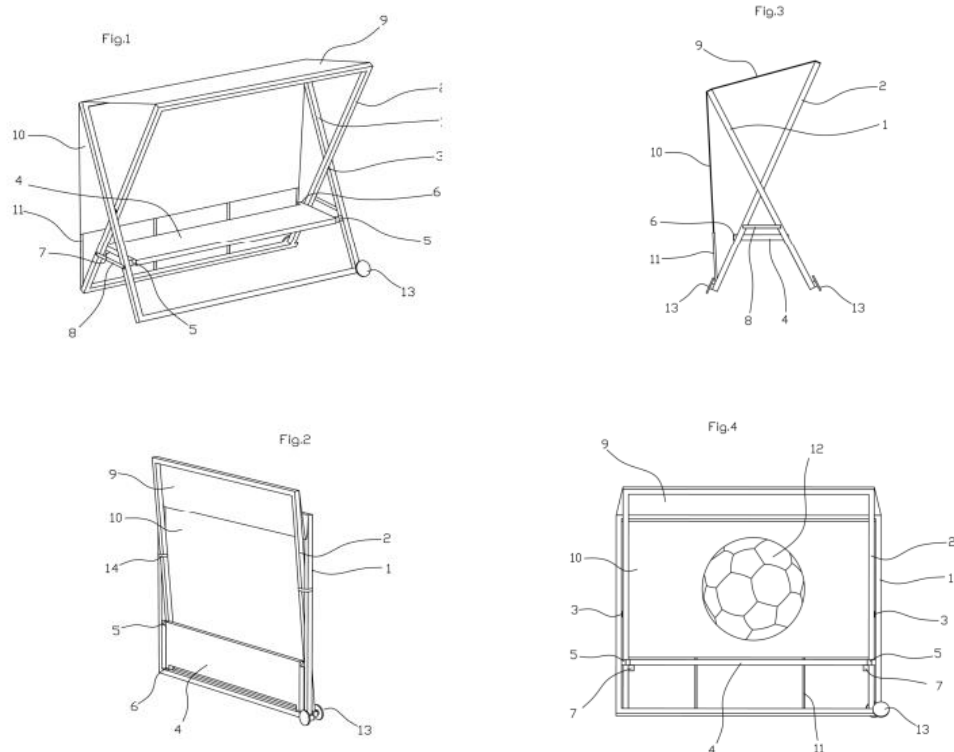


Ilustración 6. Fig 1,2,3,4. BANQUILLO PLEGABLE.

Tabla 2. Dispositivo para señalar la zona técnica de un banquillo de un campo de fútbol.

Nombre de publicación	<b>Dispositivo para señalar la zona técnica de un banquillo de un campo de fútbol.</b>
Número de publicación	1 134 530
Inventor	VIZCAINO FERNÁNDEZ, Manuel
Descripción	La presente invención se refiere a un dispositivo para señalar la zona técnica de un banquillo de un campo de fútbol.



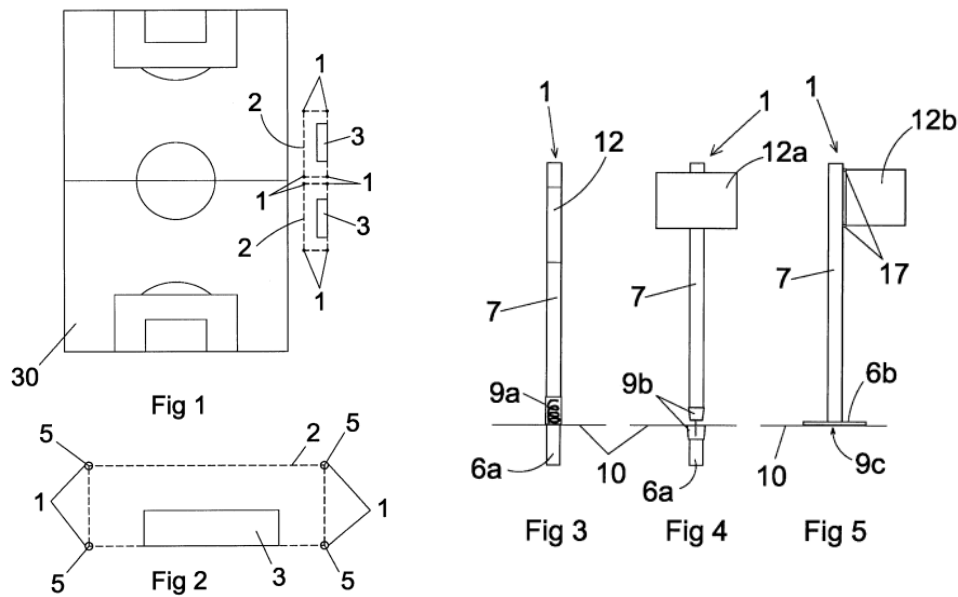


Ilustración 7. Fig 1,2,3,4,5. Dispositivo para señalar la zona técnica de un banquillo de un campo de fútbol.

Tabla 3. BANQUILLO PLEGABLE Y PORTATIL.

Nombre de publicación	<b>BANQUILLO PLEGABLE Y PORTATIL</b>
Número de publicación	1 169 458
Inventor	GARCIA VALENCIANO, Manuel
Descripción	<p>La invención, tal como expresa el enunciado de la presente memoria descriptiva, se refiere a un banquillo plegable y portátil que aporta, a la función a que se destina, ventajas y características de novedad que se describirán en detalle más adelante.</p> <p>El objeto de la presente invención recae en un mueble de asiento múltiple, del tipo que, comúnmente denominado banquillo, se emplaza en la linde del terreno de juego o cancha de algunas instalaciones deportivas, especialmente</p>

las que se destinan a deportes tales como el fútbol, pero sin que se descarten otras, para que se sienten entrenador y/o jugadores de los equipos participantes, el cual, de manera innovadora, presenta una configuración estructural ligera y totalmente articulada que permite plegarlo y desplegarlo de manera fácil y rápida, sin uso de herramientas, así como transportarlo cómodamente por una sola persona para llevarlo de una instalación a otra y/o almacenarlo y usarlo sólo cuando se necesite.

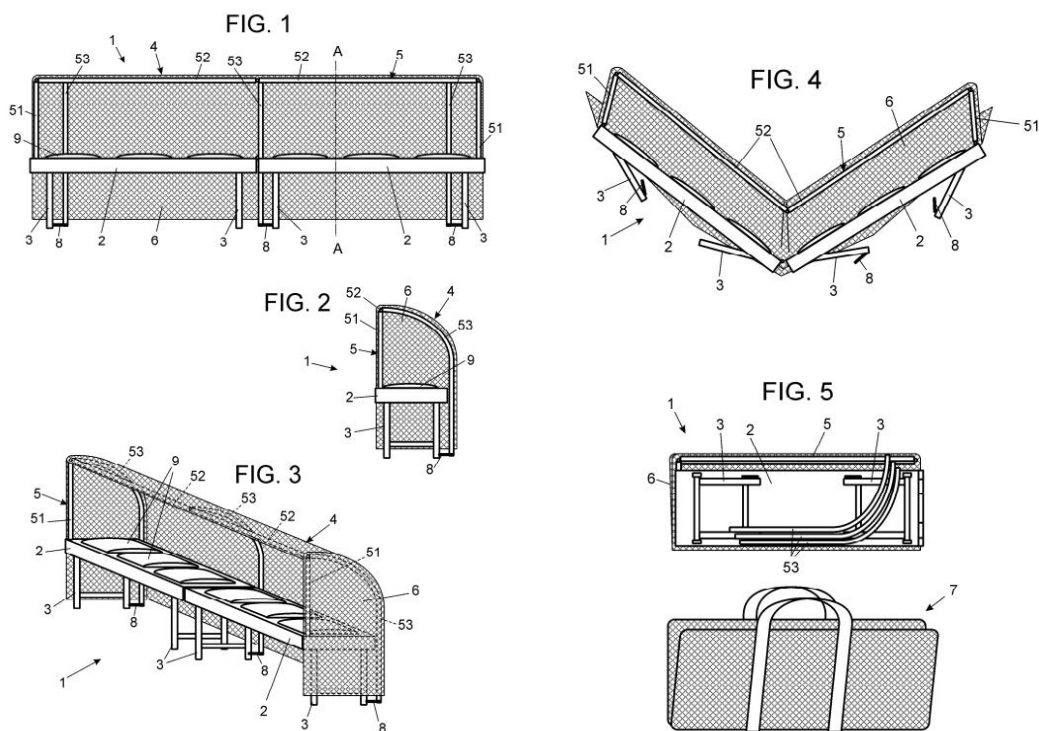


Ilustración 8. Fig 1,2,3,4,5. BANQUILLO PLEGABLE Y PORTATIL.

Tabla 4. Banquillo-Refugio transportable.

Nombre de publicación	<b>Banquillo-Refugio transportable</b>
Número de publicación	1 190 608
Inventor	JIMENEZ MATEOS, Juan Domingo; TORALBA TORRALBA, Mariano y GUILLÉN RODRÍGUEZ, Juan Carlos
Descripción	La presente invención pertenece al sector de la industria dedicada a la fabricación de accesorios para instalaciones deportivas, incluyendo al mismo tiempo el ámbito de refugios portátiles y el de los muebles de asiento desmontables.

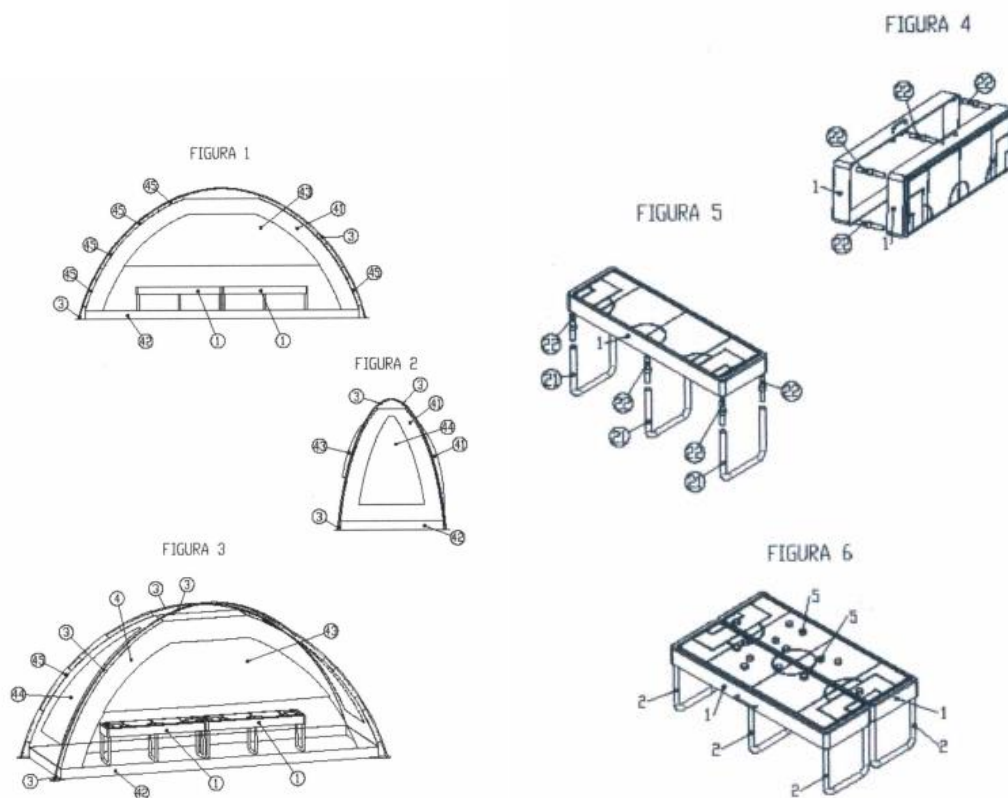


Ilustración 9. Fig 1,2,3,4,5,6. Banquillo-Refugio transportable.

También, se ha tenido en cuenta la norma UNE vigente para obtener un adecuado funcionamiento y fabricación:

**NORMA UNE-EN 1509: “Equipos de campos de juego. Equipos de bádminton. Requisitos funcionales y de seguridad, métodos de ensayo.”**

#### 1.4.2 Antropometría

Para el diseño del banquillo se realizará un estudio antropométrico con las medidas correspondientes del usuario para obtener las medidas para nuestro diseño.

Para ello, se consultan las tablas de las dimensiones antropométricas de la población española para dos grupos de edades: adultos y mayores de 65 años, tanto para hombres como mujeres de Margarita Vergara y María Jesús Agust. [6]

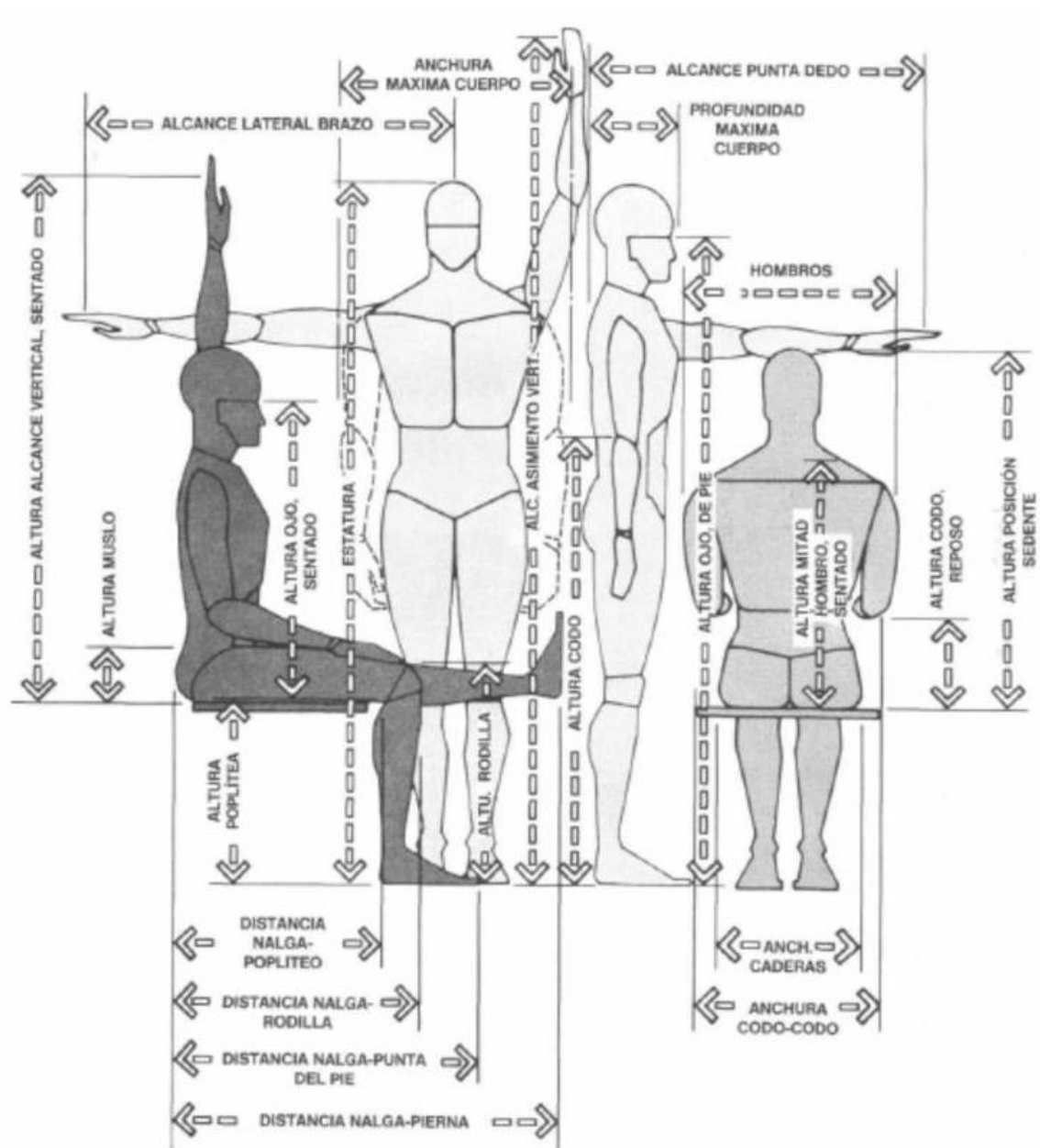


Ilustración 10. Dimensiones fundamentales para el diseño de un asiento.

Tabla 5. Medidas antropométricas

ADULTOS 19-65 AÑOS	HOMBRES		MUJERES	
	Percentil		Percentil	
	P5	P95	P5	P95
11) Estructura (altura del cuerpo)	1610	1860	1511	1725
11) Altura sentado/a, (erguido/a)	845	975	801	911
14) Altura hombros, sentado/a	546	659	522	622

<b>19) Anchura hombros (bideltoide)</b>	440	542	401	514
<b>22) Anchura de caderas, sentado/a</b>	333	443	342	480
<b>23) Altura del poplíteo</b>	395	492	355	440
<b>26) Longitud poplíteo-trasero (profundidad del asiento)</b>	449	574	434	555

Para conseguir las dimensiones antropométricas idóneas del mobiliario se han consultado las medidas respecto a cada usuario y se han visualizado éstas en los banquillos del mercado actual.

Con toda la información obtenida anteriormente se definen las medidas de nuestro modelo de banquillo:

Para la altura del banquillo se tiene en cuenta la estatura del percentil 95 de un hombre siendo 1860mm, y se define una altura de 1950mm.

En cuanto al asiento se definen las siguientes medidas:

- Profundidad del asiento: 408mm

La profundidad del asiento en el mercado se encuentra alrededor de 350-450mm.

- Altura del poplíteo del asiento: 435mm

Se considera el percentil 5 y 95 de una mujer y una corrección del calzado de 30mm.

- Anchura del asiento: 480mm.

Se tiene en cuenta la anchura de caderas sentada del percentil 95 de una mujer siendo 480mm.

- Altura del respaldo: 315mm.

Se considera la altura hombros del percentil 95 de un hombre, pero como la postura es sedente se puede reducir unos milímetros y observando las medidas actuales de los respaldos que se encuentran alrededor de 250-395mm.

- Anchura del respaldo: 480mm.

Se considera el percentil 5 de un hombre y el percentil 95 de una mujer y resulta 477mm, pero se define 480mm por mantener la estética del asiento uniforme.

Seguidamente, se adjunta un render con las dimensiones antropométricas adaptadas al usuario:



Ilustración 11. Dimensiones antropométricas adaptadas al usuario.

## 1.5 BRIEFING

Tras llevar a cabo el estudio de mercado del mobiliario de instalación deportiva, tomando en consideración las condiciones del público a quién va dirigido, se han formulado una serie de factores a considerar para definir el proyecto:

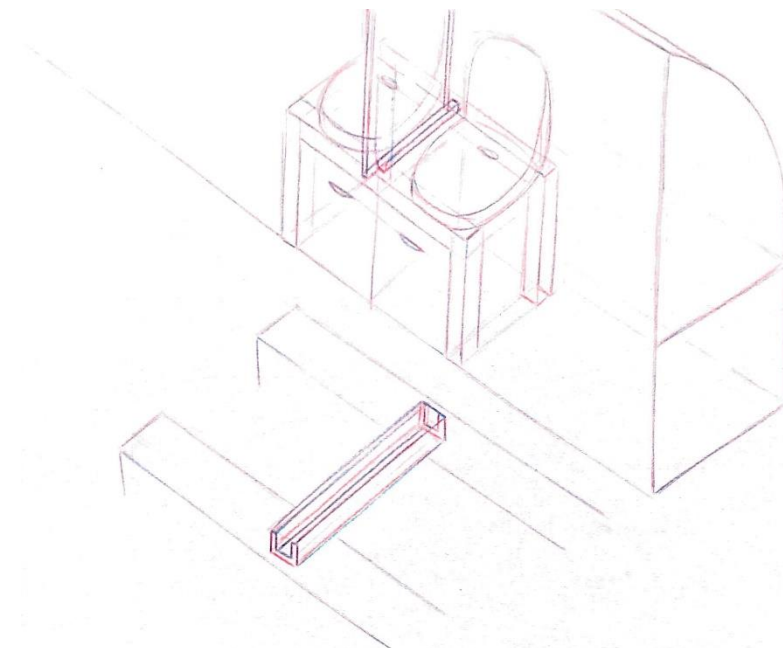
- Considerar la revisión de patentes y la normativa vigente a cumplir.
- Contar con una seguridad en estos tiempos que trascurren en la pandemia.
- Focalizar el producto a un amplio público, referente a la edad (13-14 años hasta 35 años).
- El banquillo debe cumplir con los criterios necesarios acerca del almacenaje individual de cada jugador.
- Realizar un ajuste de ergonomía tal como se ha definido anteriormente en la antropometría.
- Destacar la polivalencia en el producto abarcando cuatro deportes distintos como el fútbol, béisbol, rugby y atletismo.



## 1.6 IDEACIÓ

Antes de la definición del diseño definitivo, se bocetaron algunas alternativas de diseño. Para la elección final se realiza una votación según los factores de diseño.

**ALTERNATIVA 1:** Esta propuesta mantiene la estructura de los banquillos que existe en el mercado actual. Los asientos no son individuales, están separados por una placa anti-COVID que van colocadas en una guía.



*Ilustración 12. Boceto 1.*

**ALTERNATIVA 2:** En el siguiente boceto se presenta un banquillo en el que se adaptan dos módulos diferentes que se unen entre sí. Éstos llevan incorporados una guía en la parte inferior para el correspondiente cajón de almacenaje. Por otra parte, también, en la parte superior hay un compartimento para guardar las pertenencias del entrenador/jugadores.

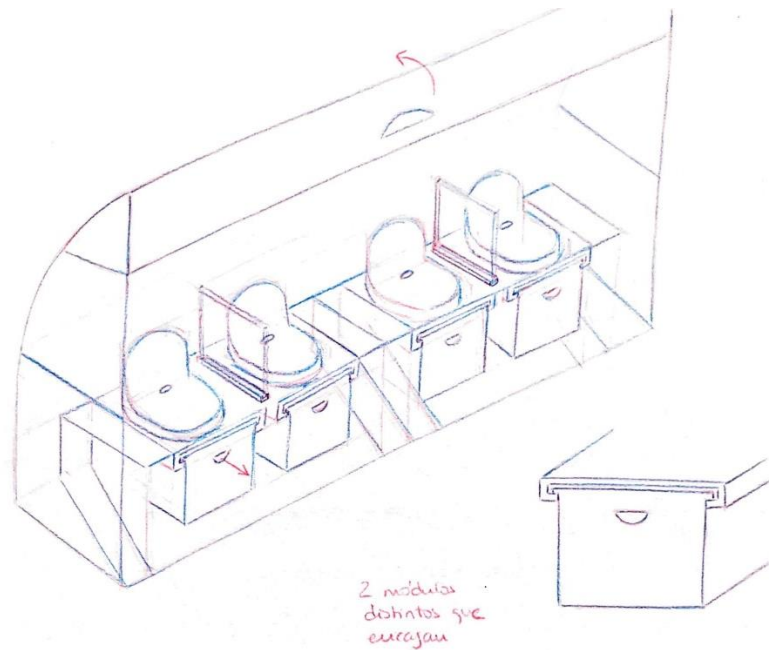


Ilustración 13. Boceto 2.

**ALTERNATIVA 3:** Esta propuesta está basada en el almacenaje de cada jugador con asientos individuales que van enganchados a un travesaño que atraviesa el banquillo.

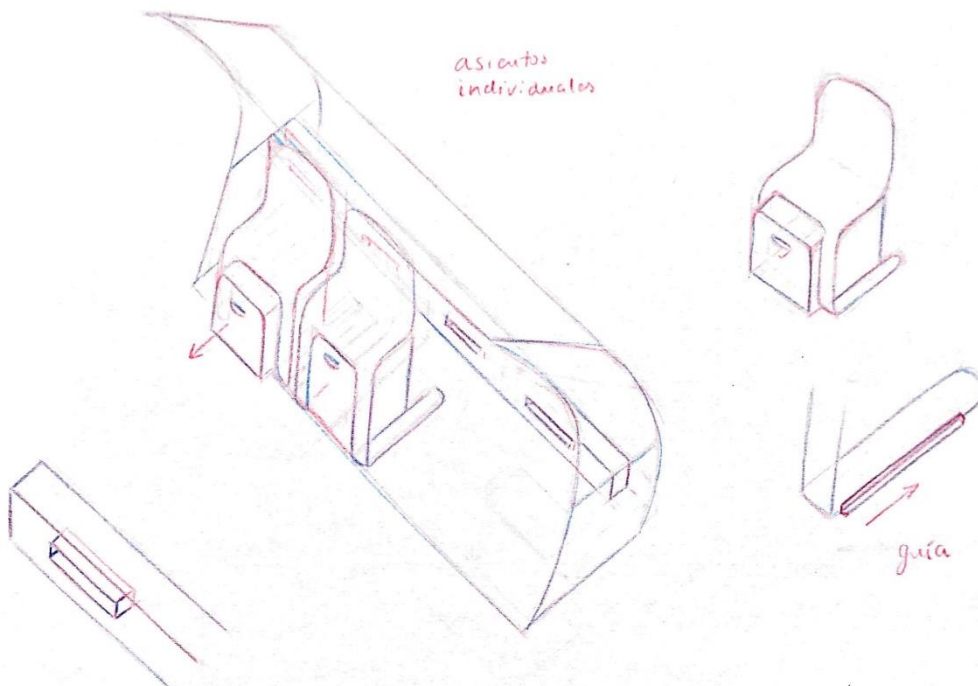


Ilustración 14. Boceto 3.

**ALTERNATIVA 4:** Con esta alternativa se pretende conseguir un aspecto innovador y atractivo. Este banquillo es modulable en cuanto a la estructura misma del banquillo y los asientos. Los asientos son para dos personas y cuenta con un almacenaje interno del mismo. También, especialmente, se ha pensado en el béisbol para alojar estos bates enganchados en los laterales del banquillo.

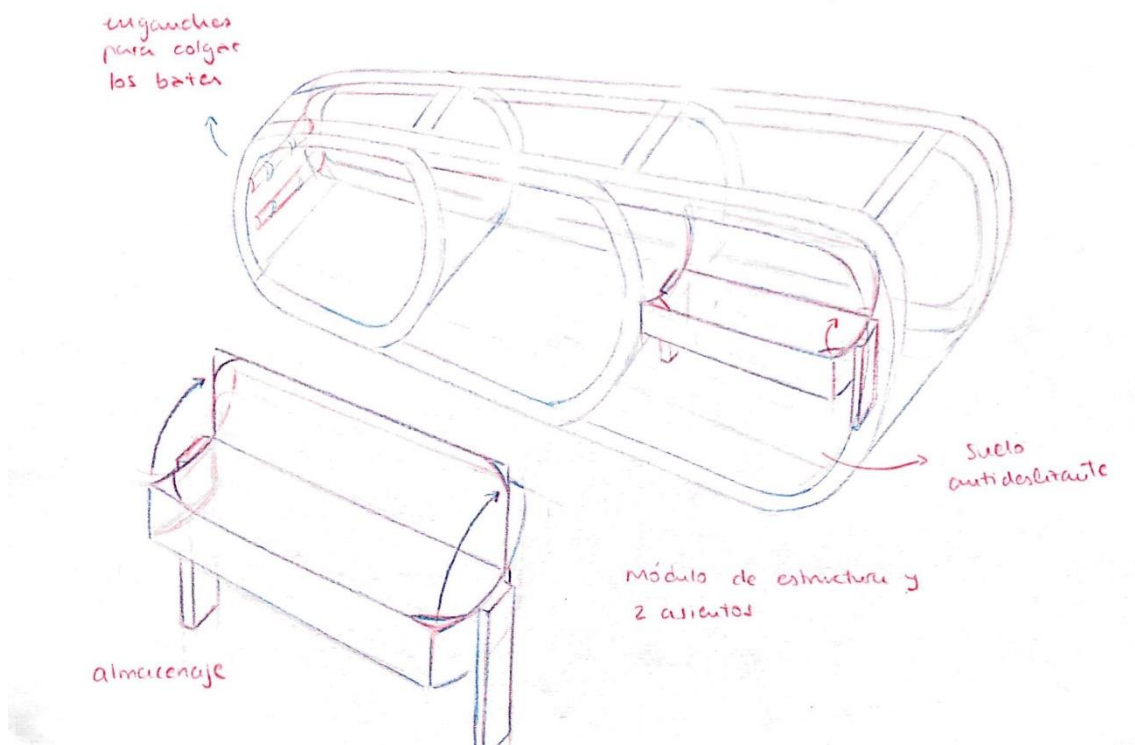


Ilustración 15. Boceto 4.

**ALTERNATIVA 5:** En la siguiente propuesta se destaca la apariencia orgánica del banquillo. Los módulos 1 y 2 son compartimentos de almacenaje y el módulo 3, la estructura principal, está formada por una bancada con dos asientos que también, llevan adosado un almacenaje interno y cuenta con un suelo antideslizante.

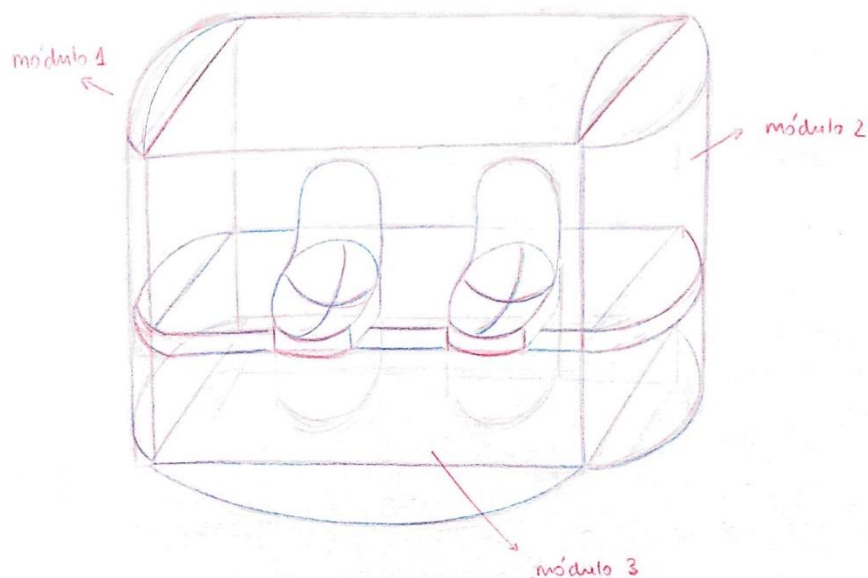


Ilustración 16. Boceto 5.

**ALTERNATIVA 6:** En el siguiente boceto se destaca el almacenaje del banquillo ya que lleva incorporado un módulo de almacenamiento adaptable en el lateral del banquillo a parte del almacenaje de cada jugador en la parte inferior de cada asiento. Los asientos van sujetos en la parte superior del banquillo. Además, este banquillo cuenta con la seguridad en el suelo siendo este antideslizante.

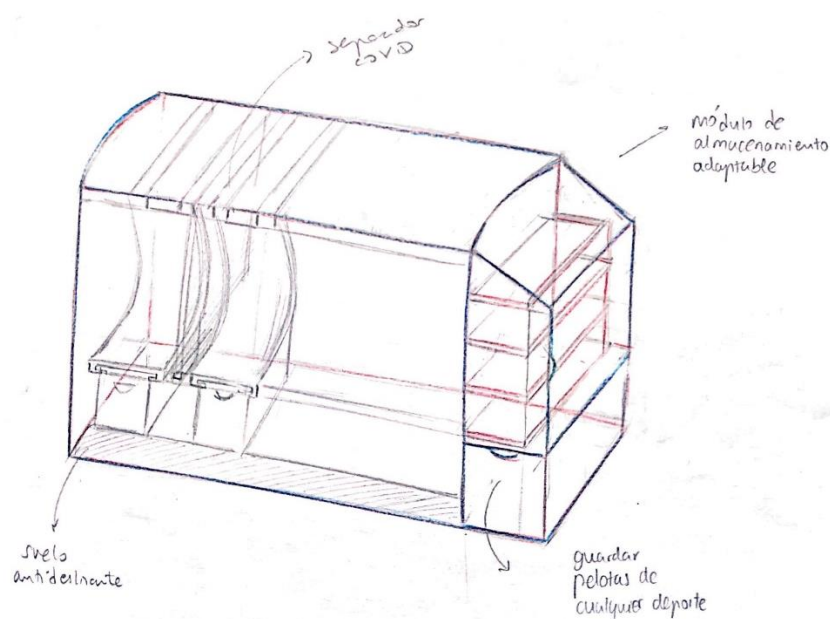


Ilustración 17. Boceto 6.

**ALTERNATIVA 7:** Esta alternativa es la misma estructura de la alternativa 4 mencionada anteriormente. Cuenta con un módulo de dos asientos separados con una placa anti-COVID para garantizar la seguridad de los jugadores y un cajón de almacenaje en la parte inferior de cada asiento, que éste se incorpora en el interior del banquillo. Asimismo, en cada módulo de estructura en la parte superior hay cuatro enganches para depositar dos bates de beisbol.

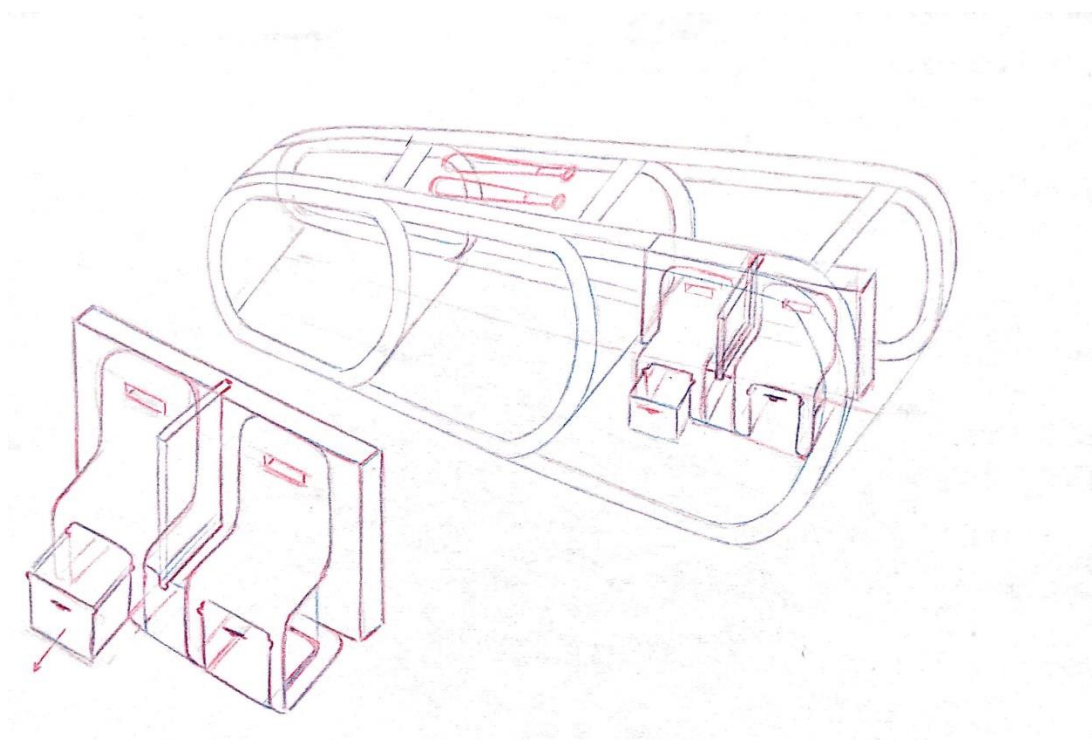


Ilustración 18. Boceto 7.

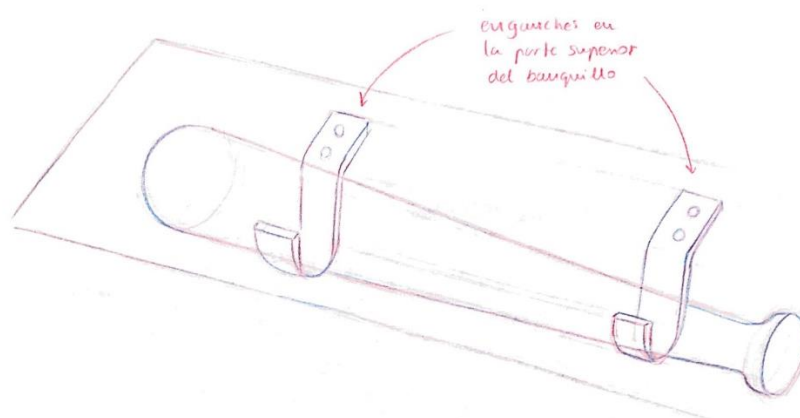


Ilustración 19. Boceto 8.

## 1.7 JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS (VTP)

Para la realización del VTP se parte de las necesidades, la forma de medición y la importancia para cada factor.

Tabla 6. Factores y valor de importancia

<b>FACTORES</b>	<b>Vi</b>	<b>Valor importancia</b>
F1: SEGURIDAD	1	MUY IMPORTANTE
F2: ALMACENAJE	0,75	BASTANTE IMPORTANTE
F3: MODULABLE	0,5	IGUAL DE IMPORTANTE
F4: ATRACTIVO	0,25	POCO IMPORTANTE
F5: MONTAJE	0	NADA IMPORTANTE
F6: ERGONOMIA		
F7: DESINFECCIÓN		
F8: ECOLÓGICO		
F9: POLIVALENCIA		

Tabla 7. Matriz de dominación entre funciones principales.

	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>	<b>F4</b>	<b>F5</b>	<b>F6</b>	<b>F7</b>	<b>F8</b>	<b>F9</b>	<b>PESOS (G)</b>	<b>RANGO</b>
<b>F1</b>	1	0,75	0,75	0,75	1	0,75	0,75	1	0,5	<b>7,25</b>	<b>0 - 5</b>
<b>F2</b>	0,25	1	0,75	0,75	1	0,75	0,5	0,75	0,25	<b>6</b>	<b>0 - 5</b>
<b>F3</b>	0,25	0,25	1	0,75	0,75	0,75	0,25	0,75	0,25	<b>4,25</b>	<b>0 - 5</b>
<b>F4</b>	0,25	0,25	0,5	1	0,5	0,25	0,25	0,75	0,25	<b>4,25</b>	<b>0 - 5</b>
<b>F5</b>	0	0	0,25	0,25	1	0,25	0,25	0,5	0	<b>2,5</b>	<b>0 - 5</b>
<b>F6</b>	0,25	0,25	0,75	0,75	0,75	1	0,25	0,75	0,25	<b>5</b>	<b>0 - 5</b>
<b>F7</b>	0,25	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	1	0,75	0,25	<b>5,75</b>	<b>0 - 5</b>
<b>F8</b>	0	0,25	0,25	0,25	0,5	0,25	0,25	1	0	<b>2,75</b>	<b>0 - 5</b>
<b>F9</b>	0,5	0,75	0,75	0,75	1	0,75	0,75	1	1	<b>7,25</b>	<b>0 - 5</b>

Después del análisis de las funciones principales en la Tabla 7. Matriz de dominación entre funciones principales. se destacan seguridad, polivalencia y almacenaje.

Tabla 8. Resultado VTP de la mejor alternativa.

Criterio	Peso	ALTERNATIVAS													
		Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3		Alternativa 4		Alternativa 5		Alternativa 6		Alternativa 7	
	G	P	P*G	P	P*G	P	P*G	P	P*G	P	P*G	P	P*G	P	P*G
SEGURIDAD	7,25	3,5	25,375	3,5	25,375	2	14,5	3,5	25,375	3	21,75	4	29	4	29
ALMACENAJE	6	1,75	10,5	4	24	4	24	3,5	21	1,75	10,5	5	30	4	24
MODULABLE	4,25	2	8,5	4	17	1,5	6,375	4	17	4	17	2,5	10,625	5	21,25
ATRACTIVO	4,25	2	8,5	3	12,75	3,5	14,875	4,5	19,125	4	17	4	17	5	21,25
MONTAJE	2,5	4	10	3	7,5	4	10	2,5	6,25	3	7,5	4	10	2,5	6,25
ERGONOMIA	5	3	15	3	15	3,5	17,5	3	15	3	15	4	20	3,5	17,5
DESINFECCIÓN	5,75	4	23	4	23	4	23	4	23	4	23	4	23	4,5	25,875
ECOLÓGICO	2,75	2,5	6,875	2,5	6,875	2	5,5	2,5	6,875	2,5	6,875	2	5,5	2,5	6,875
POLIVALENCIA	7,25	1,5	10,875	3,5	25,375	3,5	25,375	4	29	2,5	18,125	3,5	25,375	4	29
<b>SUMA</b>	45	24,25	118,625	30,5	156,875	28	141,125	31,5	162,625	27,75	136,75	33	170,5	35	181
<b>VTP</b>			<b>0,527</b>		<b>0,697</b>		<b>0,627</b>		<b>0,723</b>		<b>0,608</b>		<b>0,758</b>		<b>0,804</b>

G: Peso de cada criterio. / P: Puntuación evaluada entre 0 – 5. / VTP: Valor Técnico Ponderado.

En conclusión, se observa en la Tabla 8. Resultado VTP de la mejor alternativa. que la alternativa 7 resulta con el mayor valor técnico ponderado con una puntuación de 0,804 sobre 1, por lo que se tomará esta solución como la más adecuada ya que cumple con las necesidades del usuario en base a la importancia de cada criterio, y se pasará a desarrollar esta propuesta en las siguientes fases del proyecto.

## 1.8 MATERIALES Y ACABADOS SUPERFICIALES

Para la selección del material del diseño de este producto se han considerado tanto los distintos elementos que componen el producto como sus condiciones de servicio. Éste tiene que cumplir con la resistencia a la intemperie, que sea capaz de soportar las cargas calculadas en el análisis estructural y la seguridad en su uso. Se justifica la elección del material con las condiciones mencionadas anteriormente en el apartado 1.1.1.

A continuación, se desarrollan los materiales elegidos y el proceso de fabricación que se ha seguido:

### 1.8.1 Materiales

Este producto se compone de varios elementos, para la estructura del banquillo que es el elemento principal, se ha seleccionado el acero, en concreto, un acero galvanizado ya que es resistente a la corrosión, durable, no es necesario el mantenimiento de éste y también, se destaca por su flexibilidad. También, se ha considerado que la chapa superior del suelo sea de acero diamantado la cual posee un patrón regular de líneas en relieve que permiten mejor agarre evitando el riesgo de deslizamientos.

Por otro lado, para el soporte de placa, el asiento y el cajón se escoge el PVC, tras analizar el mercado, es el que mayor uso tiene ya que destaca por sus propiedades aislantes, su larga vida útil y que no necesita mantenimiento.

Por último, para garantizar la seguridad de los jugadores los separadores anti-COVID son de metacrilato. Este producto se ha convertido en uno de los productos más demandados en el mercado tras el inicio de la pandemia. Por ello, cada vez son más las empresas que se dedican al diseño y desarrollo de este tipo de piezas.

La justificación de los distintos materiales se explica en el apartado 2.3.



Tabla 9. Características de PVC

<b>PVC (rígido, plomo estabilizado)</b>			
	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Dimensiones</b>
<b>PROPIEDADES GENERALES</b>			
Densidad	1,38e3	1,4e3	kg/m <sup>3</sup>
Precio	0,843	1,07	EUR/kg
<b>PROPIEDADES MECÁNICAS</b>			
Módulo de Young	2,29	2,4	GPa
Límite elástico	39,4	43,4	MPa
Tensión de rotura	49,3	54,3	MPa
Elongación	14	16,1	%
Dureza - Vickers	12	13	HV
<b>PROPIEDADES DE IMPACTO Y FRACTURA</b>			
Tenacidad (G)	1,1	6,34	kJ/m <sup>2</sup>
<b>PROPIEDADES TÉRMICAS</b>			
Punto de fusión	180	220	°C
Máxima temperatura en servicio	70	84	°C
Mínima temperatura en servicio	-10	0	°C
Conductividad térmica	0,275	0,286	W/m.°C
<b>PROCESABILIDAD</b>			
Moldeo por inyección de polímeros	Uso limitado		
Extrusión de polímero	Excelente		
Termoformado de polímeros	Excelente		
Contracción lineal del molde	0,2	0,6	%
Temperatura de fusión	138	204	°C
Temperatura del molde	20	40	°C
<b>ABSORCIÓN Y PERMEABILIDAD</b>			

Absorción de agua 24 horas	0,04	0,4	%
Permeabilidad (O <sub>2</sub> )	3,49	6,96	cm <sup>3</sup> .mm/m <sup>2</sup> .day.atm
<b>DURABILIDAD</b>			
Agua dulce	Excelente		
Agua salada	Excelente		
Oxidación a 500C	Inaceptable		
Radiación UV (luz solar)	Buena		
Inflamabilidad	Auto extinguable		
<b>PROCESADO DE MATERIA PRIMA: CO<sub>2</sub>, ENERGÍA Y AGUA</b>			
Contenido en energía, producción primaria	53,1	58,7	MJ/kg
Huella de CO <sub>2</sub> , producción primaria	2,11	2,32	kg/kg
Agua consumida	197	218	l/kg
<b>RECICLAJE Y FIN DE VIDA</b>			
Reciclable			
Vertedero			

Tabla 10. Características de acero galvanizado.

### Acero revestido, acero, galvanizado

	Mínimo	Máximo	Dimensiones
<b>PROPIEDADES GENERALES</b>			
Densidad	7,8e3	7,9e3	kg/m <sup>3</sup>
Precio	0,705	0,787	EUR/kg
<b>PROPIEDADES MECÁNICAS</b>			
Módulo de Young	200	215	GPa
Límite elástico	250	395	MPa
Tensión de rotura	420	600	MPa
Elongación	26	47	%
Dureza - Vickers	108	173	HV
<b>PROPIEDADES DE IMPACTO Y FRACTURA</b>			
Tenacidad (G)	8,86	29,7	kJ/m <sup>2</sup>

<b>PROPIEDADES TÉRMICAS</b>			
Punto de fusión	1,48e3	1,53e3	°C
Máxima temperatura en servicio	150	180	°C
Mínima temperatura en servicio	-68,2	-43,2	°C
Conductividad térmica	50	54	W/m.°C
<b>PROCESABILIDAD</b>			
Velocidad de mecanizado	33,5		m/min
Soldabilidad			
Equivalencia de carbono	0	0,45	
<b>DURABILIDAD</b>			
Agua dulce	Excelente		
Agua salada	Aceptable		
Oxidación a 500C	Inaceptable		
Radiación UV (luz solar)	Excelente		
Inflamabilidad	No es inflamable		
<b>RESISTENCIA A LA CORROSIÓN DE LOS METALES</b>			
Corrosión bajo tensión	Ligeramente susceptible		
<b>PROCESADO DE MATERIA PRIMA: CO<sub>2</sub> ENERGÍA Y AGUA</b>			
<b>Contenido en energía, producción primaria</b>	22,5	26,4	MJ/kg
<b>Huella de CO<sub>2</sub>, producción primaria</b>	1,71	2,01	kg/kg
<b>Agua consumida</b>	56,3	62,2	l/kg
<b>RECICLAJE Y FIN DE VIDA</b>			
Reciclable			
Vertedero			

Tabla 11. Características de MABS.

## PMMA/Polimetilmetacrilato

	Mínimo	Máximo	Dimensiones
<b>PROPIEDADES GENERALES</b>			
Densidad	1,08e3	1,09e3	kg/m <sup>3</sup>
Precio	1,81	1,94	EUR/kg
<b>PROPIEDADES MECÁNICAS</b>			
Módulo de Young	1,9	2,11	GPa
Límite elástico	42	48	MPa
Tensión de rotura	52,1	59,1	MPa
Elongación	12	50	%
Dureza - Vickers	12	17	HV
<b>PROPIEDADES DE IMPACTO Y FRACTURA</b>			
Tenacidad (G)	5,41	6,73	kJ/m <sup>2</sup>
<b>PROPIEDADES TÉRMICAS</b>			
Punto de fusión	209	249	°C
Máxima temperatura en servicio	75	88	°C
Mínima temperatura en servicio	-54	-34	°C
Conductividad térmica	0,167	0,173	W/m.°C
<b>PROPIEDADES ÓPTICAS</b>			
Índice de refracción	1,53	1,55	
Transparencia	Transparente		
<b>ABSORCIÓN Y PERMEABILIDAD</b>			
Absorción de agua 24 h	0,1	0,4	%
Absorción de humedad	0,333	0,368	%
Transmisión de vapor de agua	2,05	3,2	g.mm/m <sup>2</sup> .day
Permeabilidad (O <sub>2</sub> )	47,3	78,5	cm <sup>3</sup> .mm/m <sup>2</sup> .day.atm
<b>PROCESABILIDAD</b>			
Moldeo por inyección de polímeros	Aceptable		
Extrusión de polímeros	Uso limitado		

Termoformado de polímeros	Aceptable		
Contracción lineal del molde	0,4	0,7	%
Temperatura de fusión	230	260	°C
Temperatura del molde	50	80	°C
<b>DURABILIDAD</b>			
Agua dulce	Excelente		
Agua salada	Excelente		
Oxidación a 500C	Inaceptable		
Radiación UV (luz solar)	Baja		
Inflamabilidad	Combustión lenta		
<b>PROCESADO DE MATERIA PRIMA: CO<sub>2</sub>, ENERGÍA Y AGUA</b>			
Contenido en energía, producción primaria	112	123	MJ/kg
Huella de CO <sub>2</sub> , producción primaria	5,52	6,08	kg/kg
Agua consumida	259	286	l/kg
<b>RECICLAJE Y FIN DE VIDA</b>			
Reciclable			
Vertedero			

Uno de los objetivos es mejorar el impacto medioambiental, por ello, se introduce el concepto de economía circular con los materiales propuestos.

La economía circular se basa en utilizar materias primas con más eficiencia y reducir los residuos al mínimo.



Ilustración 20. Economía circular.

En cuanto a la construcción de la estructura del banquillo se ha diseñado una solución modular utilizando el acero galvanizado que parte de la combinación del acero con el zinc, es un material 100% reciclable que se puede reutilizar e idóneo para la construcción ya que garantiza la máxima durabilidad. [7]

Por otra parte, se ha optado por el metacrilato y el PVC ya que son materiales plásticos que tienen la capacidad de ser recuperados y utilizados como recursos y son clave en la economía circular. [8]

Cabe destacar, que según el Instituto Nacional de la Salud de Estados Unidos el acero reciclado ahorra un 60% de energía en la producción y los plásticos reciclados, un 70%. [9]

Para finalizar este apartado, se incluye un render indicando los materiales en las distintas piezas que componen el producto:

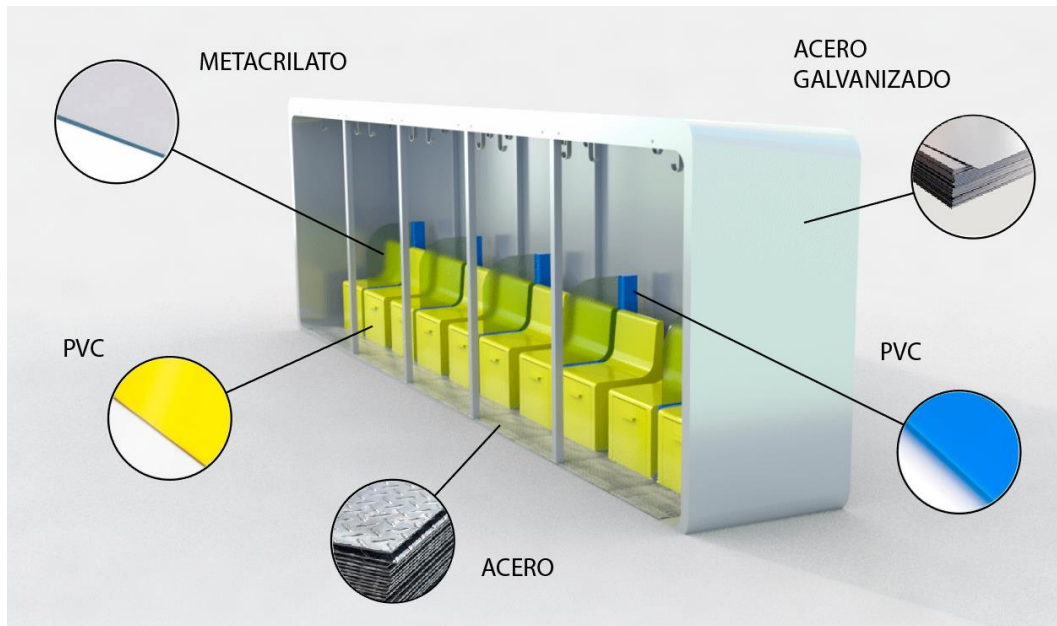


Ilustración 21. Señalización de materiales en las piezas.

## 1.8.2 Proceso de fabricación

### a) Proceso de fabricación del soporte de placa, el asiento y el cajón.

#### MOLDEO POR ROTACIÓN

El **soporte de placa**, el **asiento** y el **cajón** se van a fabricar con este proceso ya que van a ser piezas huecas. El moldeo por rotación, conocido como rotomoldeo, es especializado para fabricar artículos huecos de una pieza. El proceso es llevado a cabo sin presión y el molde es rotado lentamente.



Ilustración 22. Máquina de rotomoldeo.

A continuación, se describe el proceso:

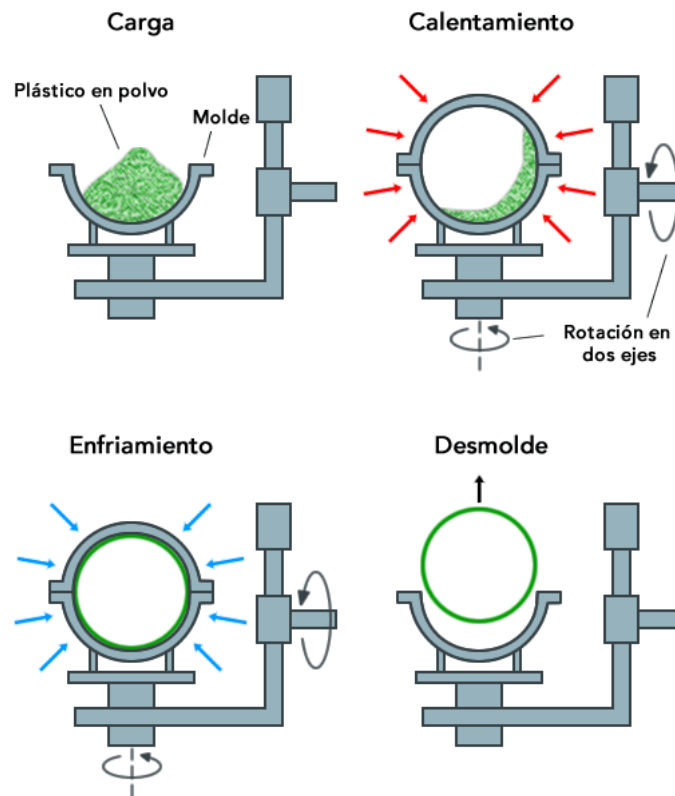


Ilustración 23. Proceso de moldeo por rotación.

#### 1) Cargado

El material plástico, en este caso polivinilo de cloruro (PVC) en forma de polvo se introduce en el molde. Entonces, el molde se cierra y empieza a rotar lentamente en dos ejes.

#### 2) Calentado

El molde se va calentando mientras está girando, hasta que todo el polímero se haya fundido y adherido a las paredes del molde.

#### 3) Enfriado

Se enfría con aire o con una capa fina de agua.

#### 4) Desmolde

El proceso termina cuando el material se haya enfriado lo suficiente y seguidamente, se procede a la extracción de la pieza fuera del molde.



Las principales ventajas de este proceso son:

- **Bajo coste de herramientas.** Los moldes son más económicos y el proceso puede ser rentable para bajos volúmenes de producción.
- Fácil realización de **formas complejas.** El rotomoldeo se ajusta fácilmente a las complejidades de producción.
- **Grosor de las paredes uniforme.** Este proceso consigue espesores de pared consistentes con las esquinas que tienden a ser más gruesas. Esto aumenta la fuerza y la rigidez del producto.
- **El coste de la máquina es bajo.** [10]

#### b) Proceso de fabricación de las placas separadoras anti-COVID.

##### EXTRUSIÓN DE POLÍMEROS

Las **placas separadoras** se van a fabricar mediante la extrusión de láminas. En este proceso, el material fundido se extruye a través de una matriz plana. Después, se estira a través de un conjunto de rodillos de enfriamiento que se utilizan para determinar el espesor y la textura de la superficie.

Una de las ventajas que presenta este proceso es la posibilidad de crear piezas de gran longitud. [11]



Ilustración 24. Proceso de extrusión de polímeros.

### 1.8.3 Propuesta desarrollada

En el siguiente apartado se adjunta un render de la solución propuesta con los materiales seleccionados, en este caso, el acero galvanizado, metacrilato y PVC.



*Ilustración 25. Propuesta final.*

Seguidamente, se comentan los pasos que han surgido para obtener la solución final:

En primer lugar, la estructura se ha querido realizar una única pieza compuesta por seis elementos: la esquina izquierda, la derecha, el techo de los módulos centrales, el suelo, el perfil T y un perfil con unas dimensiones más pequeñas para la unión.

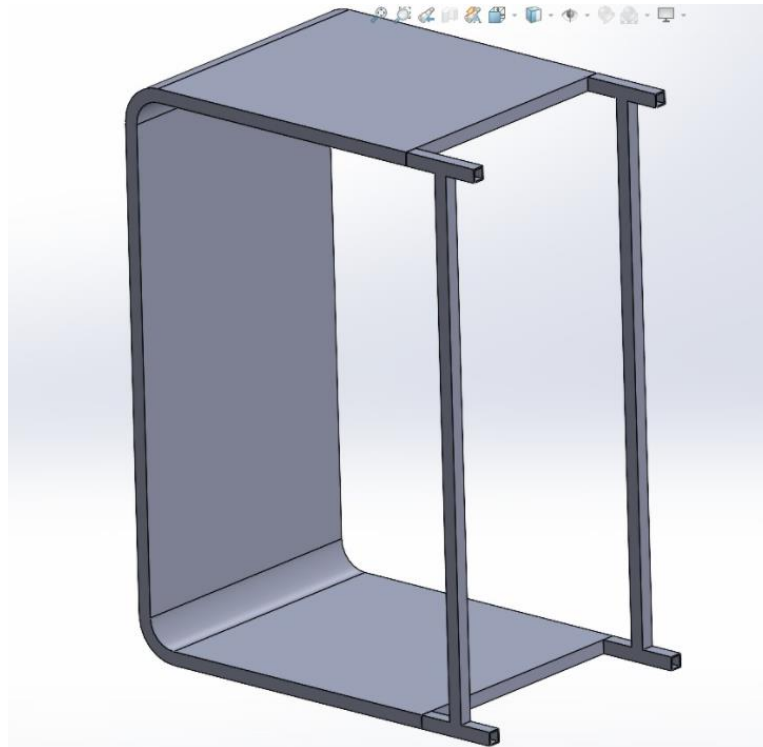


Ilustración 26. Diseño de un módulo único.

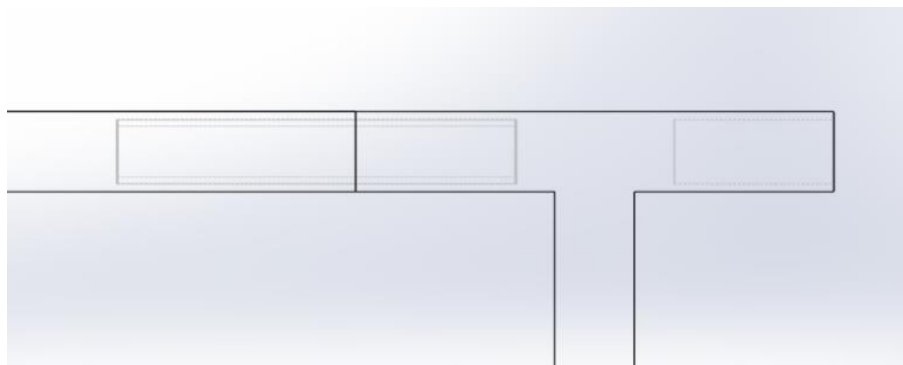
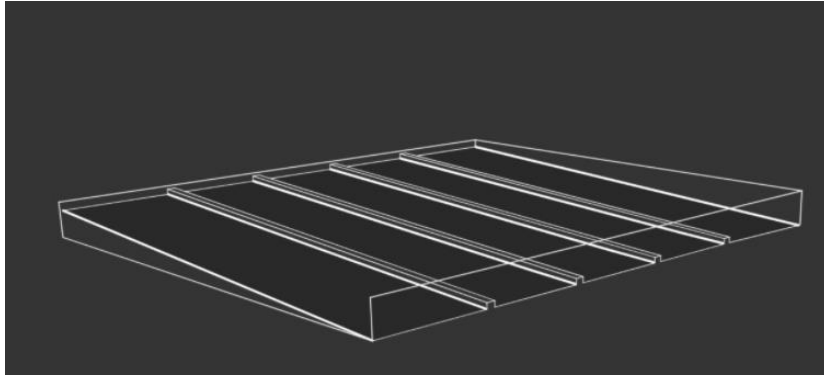


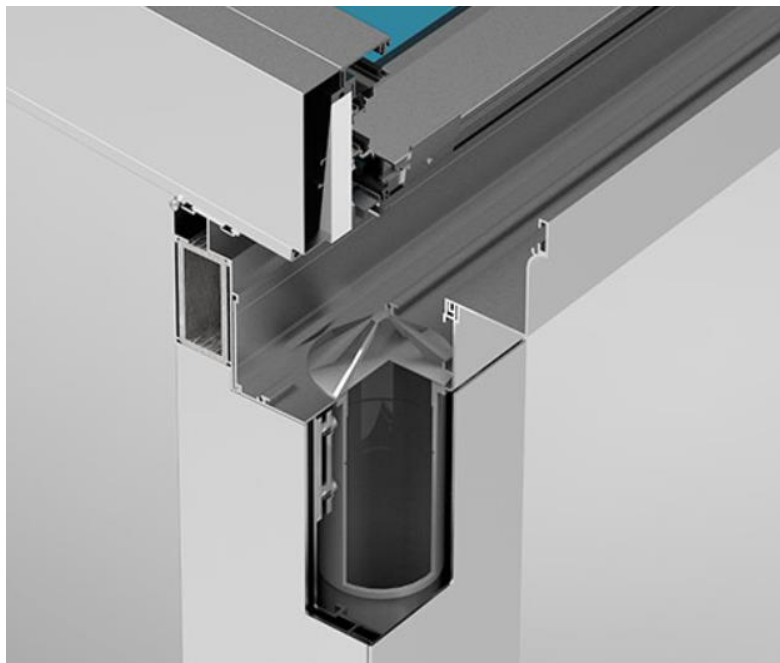
Ilustración 27. Unión de la estructura con el perfil T.

El problema que surge es que el diseño del techo es plano y se debe realizar una inclinación por las condiciones meteorológicas.

Seguidamente, se investiga en el mercado techos inclinados de aluminio y recopilando información, se opta por realizar una inclinación de  $5^\circ$  y utilizar un sistema de drenaje de evacuación de agua para filtrar el agua por los perfiles huecos de la estructura con un tubo de manguera. [12]



*Ilustración 28. Techo inclinado.*

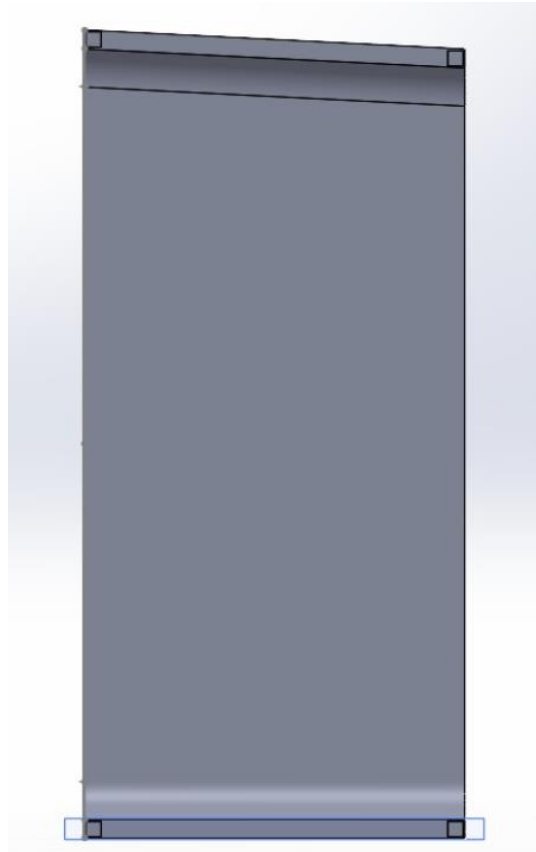


*Ilustración 29. Sistema de drenaje de evacuación de agua.*



*Ilustración 30. Expulsión de agua por el sistema de drenaje.*

Posteriormente, se diseña lo previsto en nuestro modelo:



*Ilustración 31. Diseño en vista de perfil.*

Acerca de esta idea surgen algunos problemas como la complicación del diseño en cuanto al montaje y la fabricación de dos perfiles T distintos debido a la inclinación del techo. Por otra parte, otra opción para el diseño es inclinar el perfil T en la parte superior, pero, el perfil T con inclinación en la parte superior no está estandarizado.

Tras analizar el diseño, se descarta esta última opción y se opta por diseñar una estructura plana en la parte inferior del techo para colocar el perfil T por la unión del techo y suelo, y en la parte superior se proyecta con una inclinación de  $5^\circ$  para solucionar el problema de las condiciones meteorológicas. También, se realiza una mejora en cuanto a la condición inicial que se propone, que sea modulable, y se consiguen un menor número de piezas.

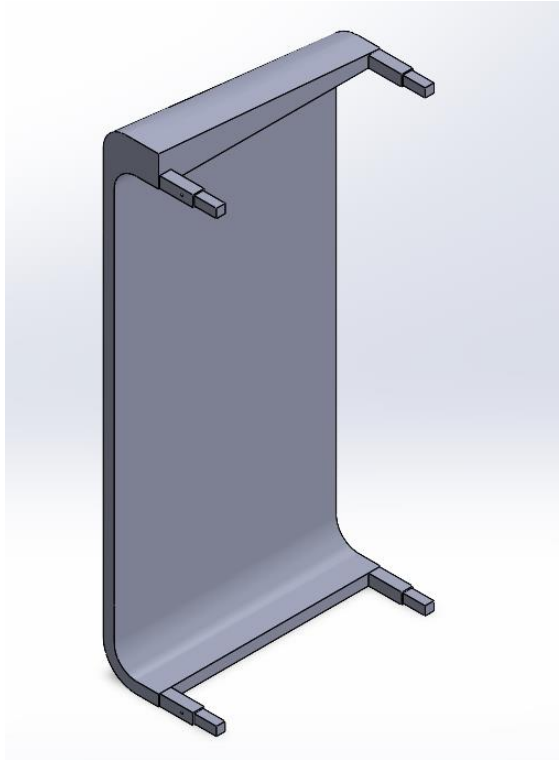


Ilustración 32. Estructura. Barra izquierda C con su inclinación.

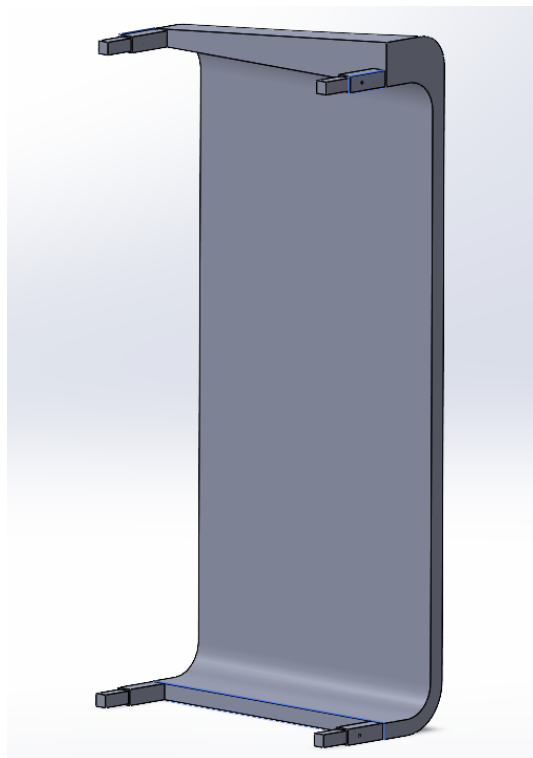


Ilustración 33. Estructura. Barra derecha C con su inclinación.

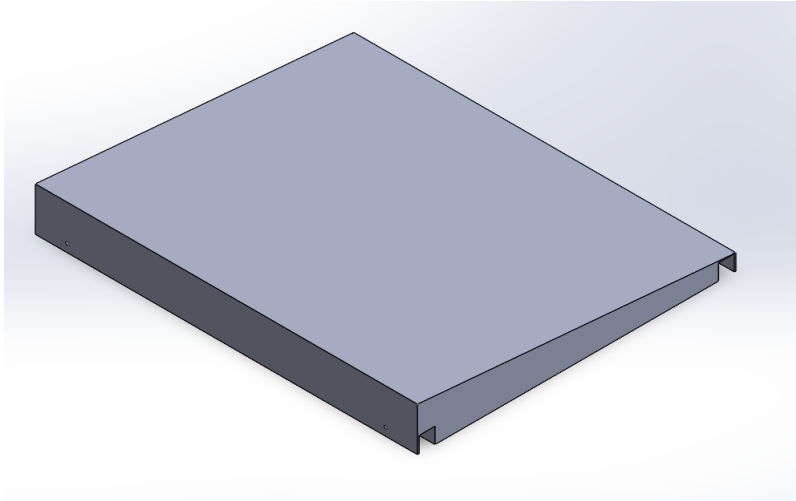


Ilustración 34. Techo central.

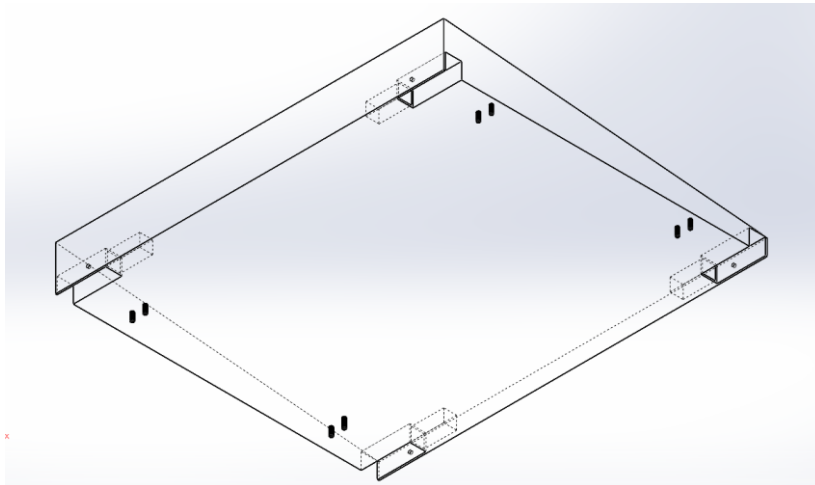


Ilustración 35. Techo central en vista ocultas.

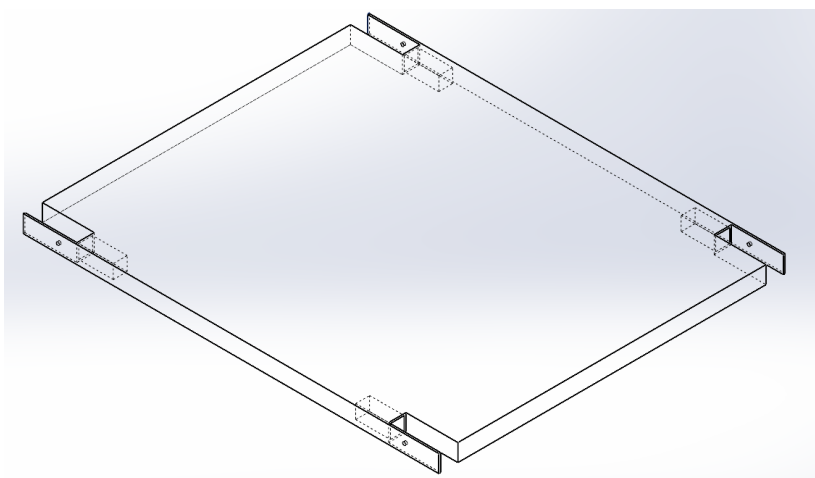
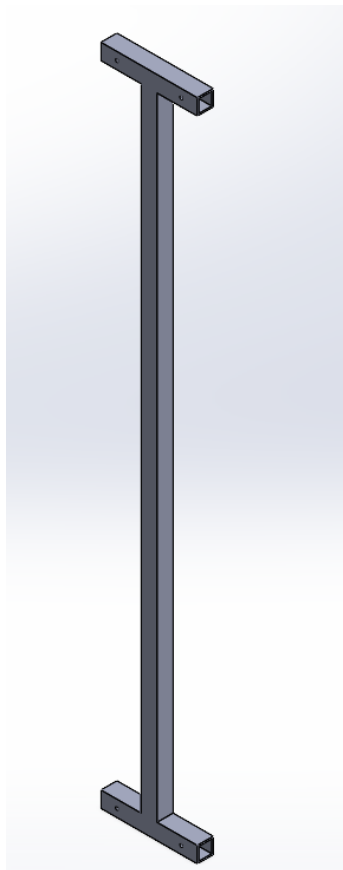
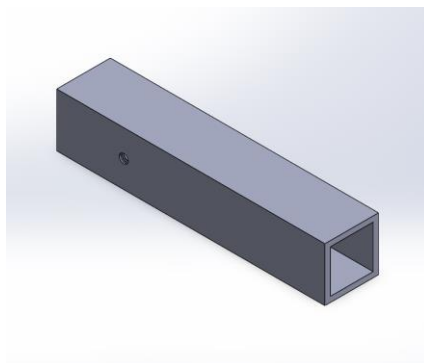


Ilustración 36. Suelo en vista ocultas.



*Ilustración 37. Perfil T.*



*Ilustración 38. Barra de unión 40x200.*

Por último, se considera la fabricación de estos elementos de la estructura y resulta compleja, por lo tanto, se decide diseñar las chapas metálicas con las medidas correspondientes que posteriormente se unen mediante soldadura. El resultado es el que se ha mostrado anteriormente.

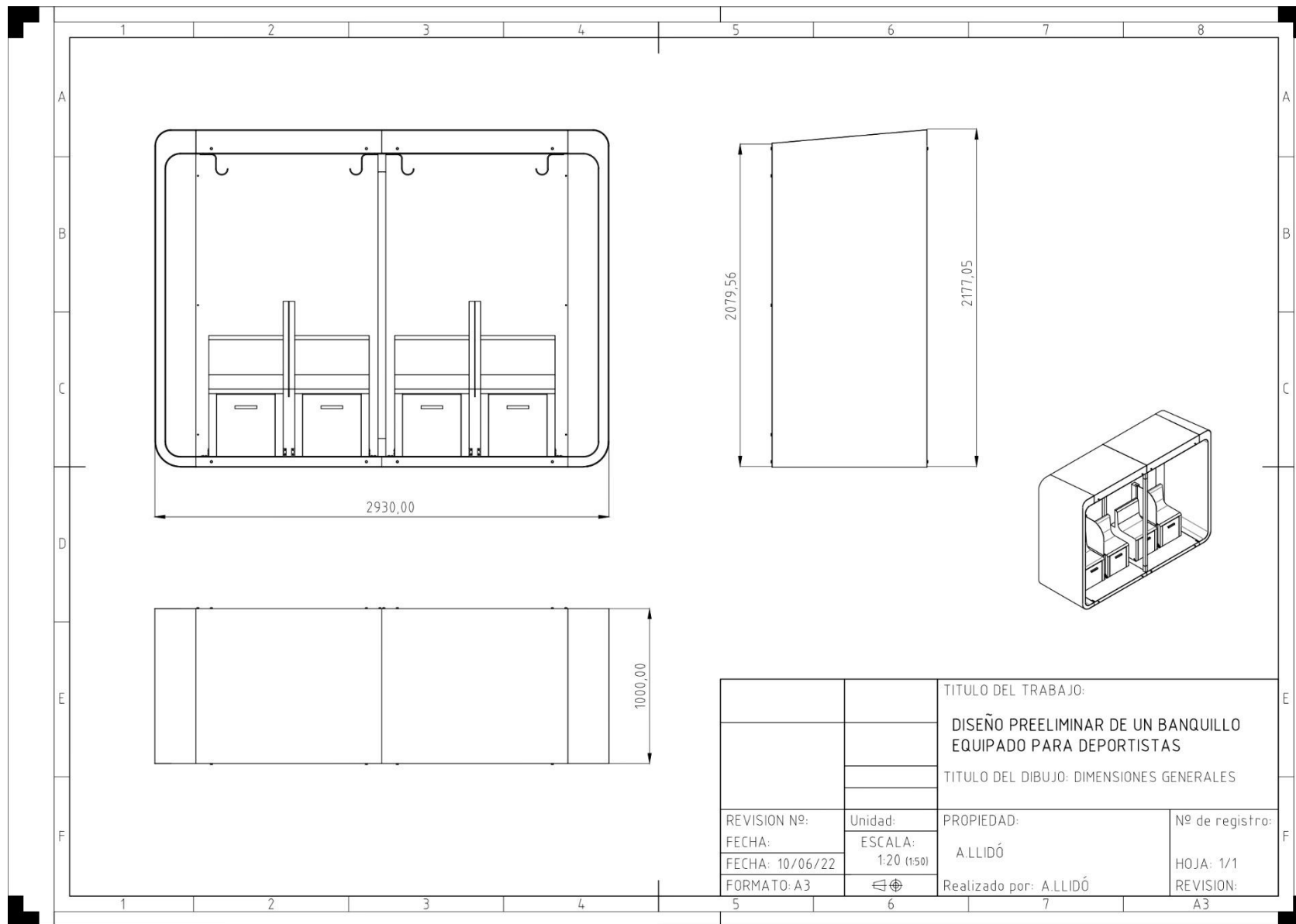


## 1.9 VIABILIDAD TÉCNICA Y FÍSICA

Tras diseñar los elementos correspondientes que conforman el banquillo, se requiere comprobar la viabilidad, tanto técnica como física. Principalmente, se consideran los datos antropométricos mencionados anteriormente y a continuación, se realiza un estudio de los componentes para examinar su viabilidad como la producción del producto.

### 1.9.1 Dimensiones del mueble

A continuación, se exponen las medidas generales del producto en un plano de conjunto. El mobiliario equipado se representa en la posición normal de uso, con la utilización del cajón donde se depositan los accesorios de cada jugador. También, se presentan las medidas con el mobiliario plegado.



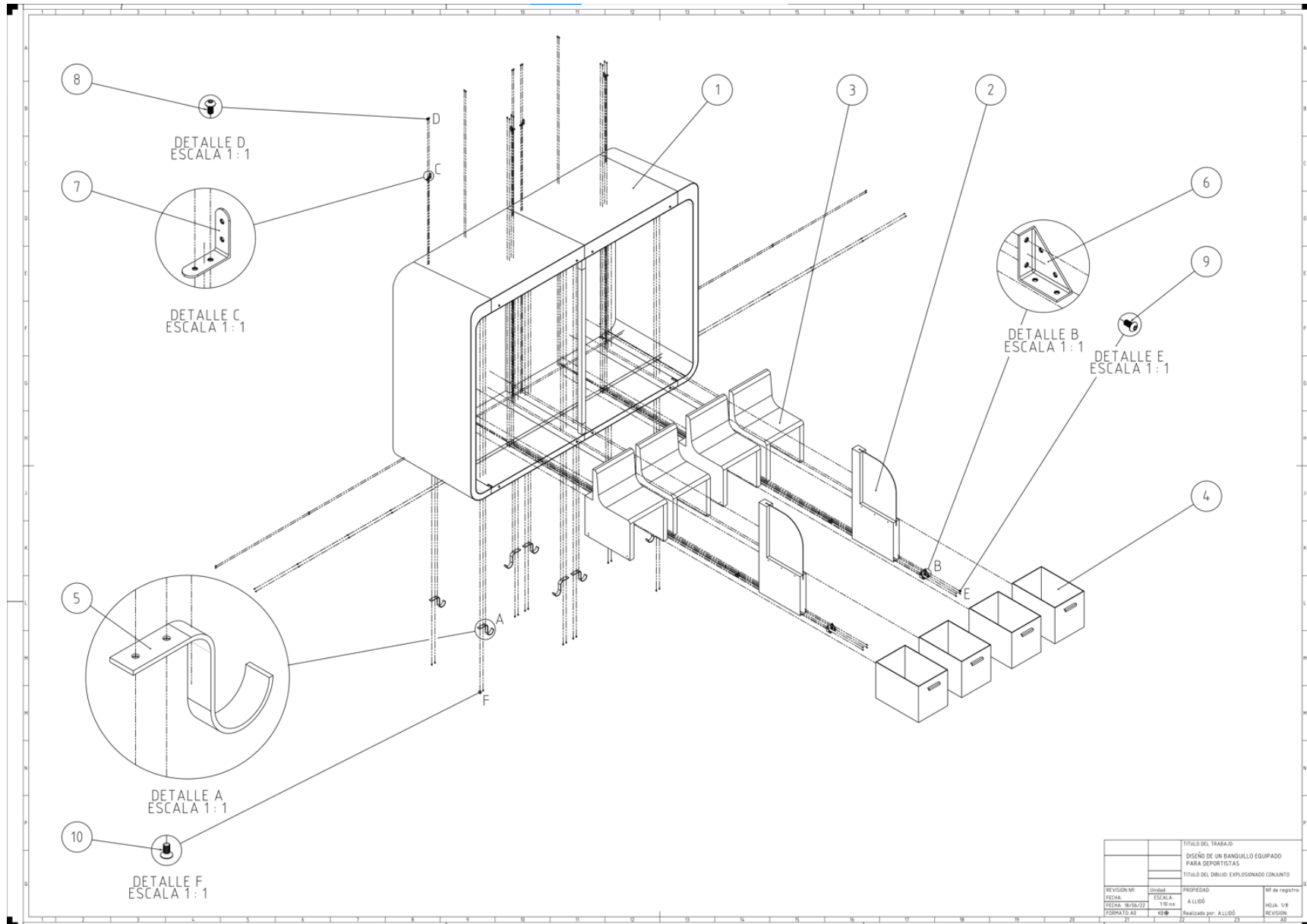
### 1.9.2 Explosionado

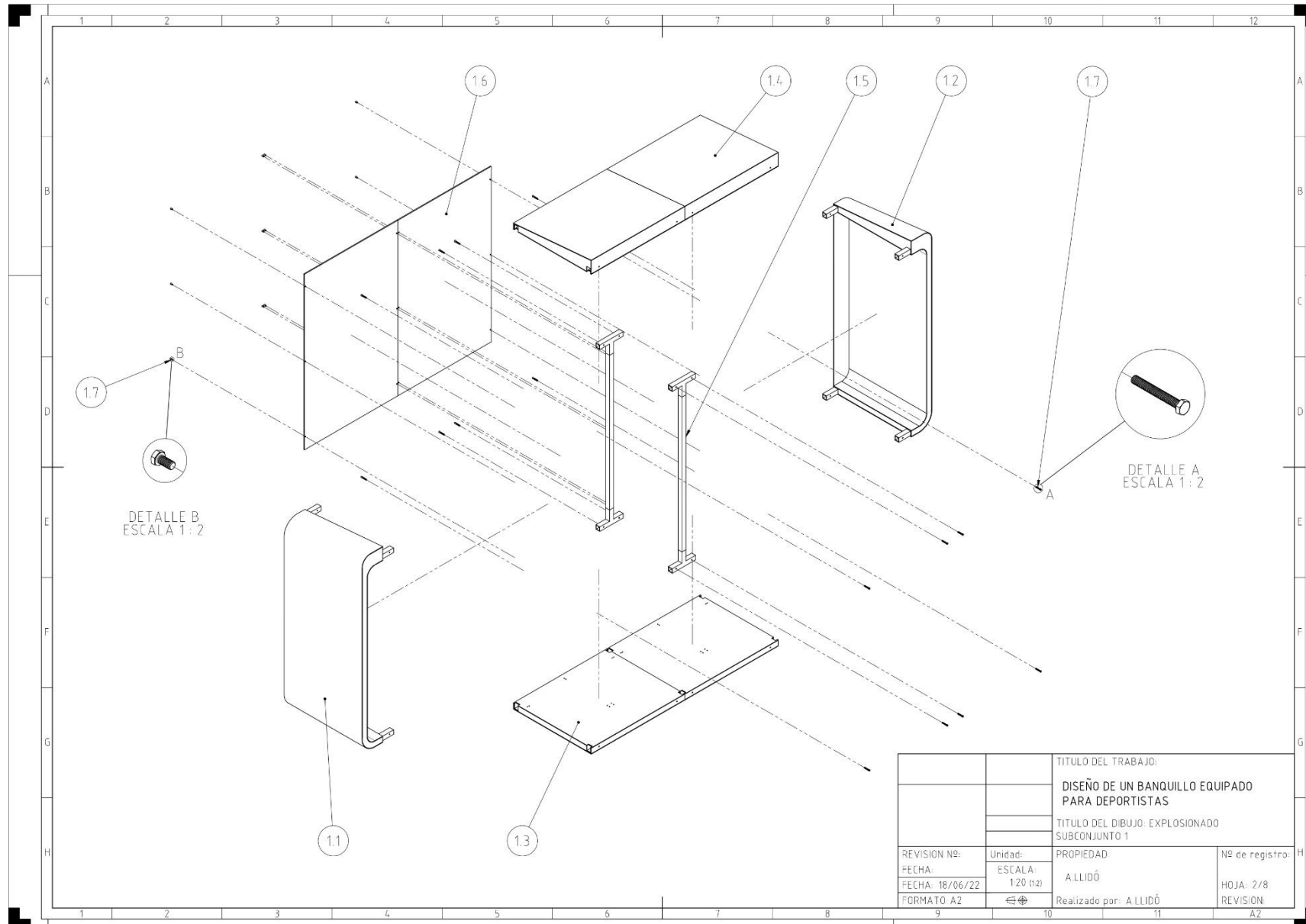
En este apartado, se enumeran y se detalla una lista de los elementos del producto en cuanto al orden de ensamblaje, material y cantidad.

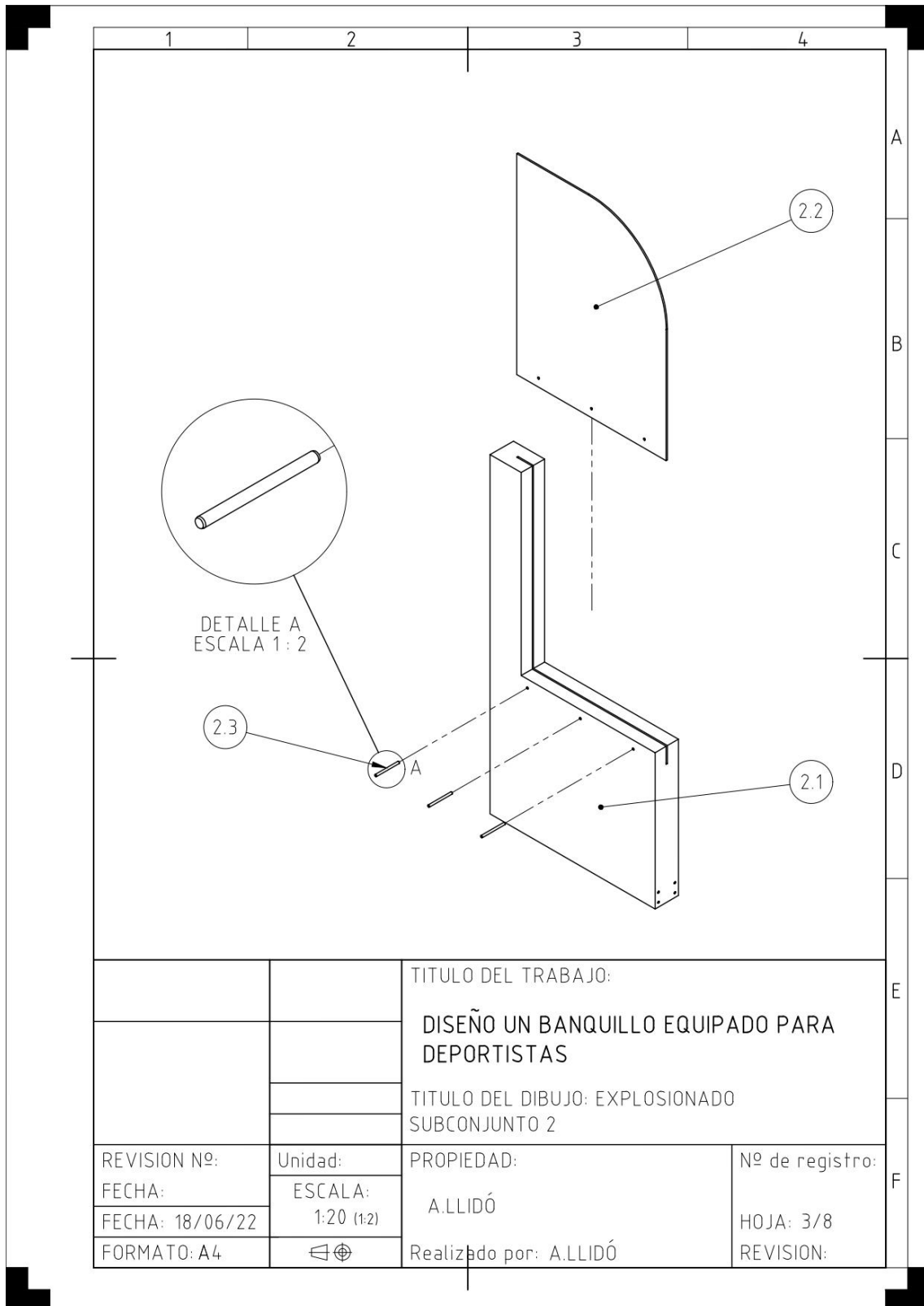
## LISTADO DE ELEMENTOS

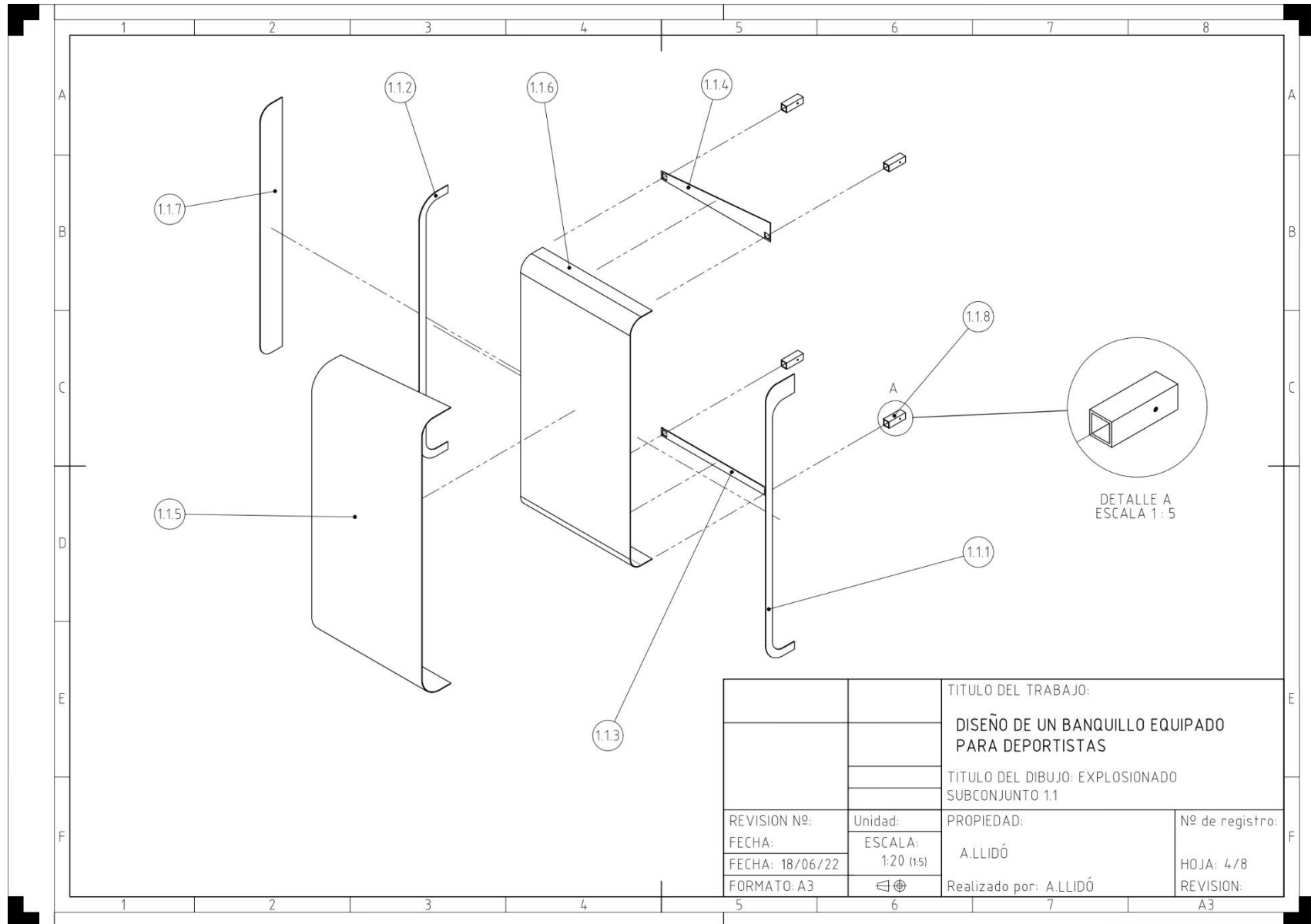
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
1.1.1	CHAPA DELANTERA ESQUINA IZQ	1	1.1	ACERO GALVANIZADO
1.1.2	CHAPA TRASERA ESQUINA IZQ	1	1.1	ACERO GALVANIZADO
1.1.3	CHAPA INFERIOR ESQUINA IZQ	1	1.1	ACERO GALVANIZADO
1.1.4	CHAPA SUPERIOR ESQUINA IZQ	1	1.1	ACERO GALVANIZADO
1.1.5	CHAPA EXTERIOR ESQUINA IZQ	1	1.1	ACERO GALVANIZADO
1.1.6	CHAPA INTERIOR ESQUINA IZQ	1	1.1	ACERO GALVANIZADO
1.1.7	PARED ESQUINA IZQ	1	1.1	ACERO GALVANIZADO
1.1.8	PERFIL 50x50 IZQ	4	1.1	ACERO GALVANIZADO
1.2.1	CHAPA DELANTERA ESQUINA DER	1	1.2	ACERO GALVANIZADO
1.2.2	CHAPA TRASERA ESQUINA DER	1	1.2	ACERO GALVANIZADO
1.2.3	CHAPA INFERIOR ESQUINA DER	1	1.2	ACERO GALVANIZADO
1.2.4	CHAPA SUPERIOR ESQUINA DER	1	1.2	ACERO GALVANIZADO
1.2.5	CHAPA EXTERIOR ESQUINA DER	1	1.2	ACERO GALVANIZADO
1.2.6	CHAPA INTERIOR ESQUINA DER	1	1.2	ACERO GALVANIZADO
1.2.7	PARED ESQUINA DER	1	1.2	ACERO GALVANIZADO
1.2.8	PERFIL 50x50 DER	4	1.2	ACERO GALVANIZADO
1.3.1	CHAPA SUPERIOR SUELO	2	1.3	ACERO DIAMANTADO
1.3.2	CHAPA INFERIOR SUELO	2	1.3	ACERO GALVANIZADO
1.3.3	CHAPA DELANTERA-TRASERA SUELO	4	1.3	ACERO GALVANIZADO
1.3.4	CHAPA LATERAL SUELO	4	1.3	ACERO GALVANIZADO
1.3.5	PERFIL 60x60 - 1 SUELO	4	1.3	ACERO GALVANIZADO
1.3.6	PERFIL 60x60 - 2 SUELO	4	1.3	ACERO GALVANIZADO
1.4.1	CHAPA SUPERIOR TECHO	2	1.4	ACERO GALVANIZADO
1.4.2	CHAPA INFERIOR TECHO	2	1.4	ACERO GALVANIZADO
1.4.3	CHAPA DELANTERA TECHO	2	1.4	ACERO GALVANIZADO
1.4.4	CHAPA TRASERA TECHO	2	1.4	ACERO GALVANIZADO
1.4.5	CHAPA LATERAL TECHO	4	1.4	ACERO GALVANIZADO
1.4.6	PERFIL 60x60 - 1 TECHO	4	1.4	ACERO GALVANIZADO
1.4.7	PERFIL 60x60 - 2 TECHO	4	1.4	ACERO GALVANIZADO
1.5.1	PERFIL 50x50 UNIÓN T	2	1.5	ACERO GALVANIZADO
1.5.2	PERFIL T	4	1.5	ALUMINIO
1.6	PARED CENTRAL	2	1	ACERO GALVANIZADO
1.7	TORNILLO HEXAGONAL ISO 4017 - M8x60	16	ISO 4017	ACERO ZINCADO
1.8	TORNILLO HEXAGONAL ISO 4017 - M8x16	12	ISO 4017	ACERO ZINCADO
2.1	SOPORTE PLACA	2	ISO 4017	ACERO GALVANIZADO
2.2	PLACA SEPARADORA	2	ISO 4017	METACRILATO
2.3	PASADOR CILÍNDRICO ISO 2338 - M6x75	6	ISO 2338	ACERO GALVANIZADO
3	ASIENTO	4	1	PVC
4	CAJÓN	4	1	PVC
5	SOPORTE TECHO	2	1	ACERO GALVANIZADO
6	ESCUADRA ESQUINERA 50x50	4	1	ACERO ZINCADO
7	ESQUINA 50x50	6	1	ACERO INOXIDABLE
8	TORNILLO ALLEN ISO 7380 - M510	56	ISO 7380	ACERO INOXIDABLE
9	TORNILLO EN CRUZ ISO 7046-1 M6x12	16	ISO 7046-1	ACERO ZINCADO

Ilustración 39. Listado de elementos.

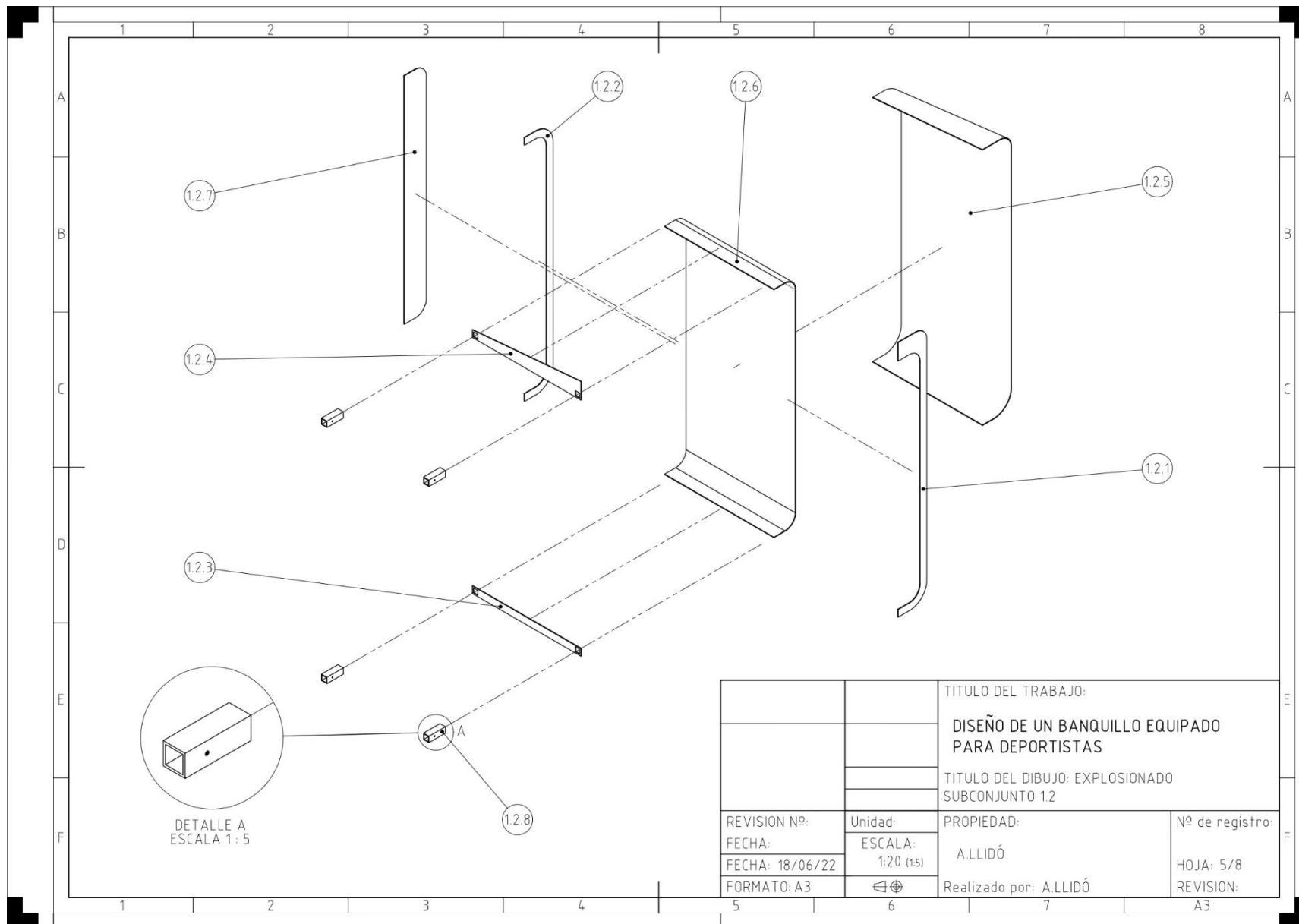




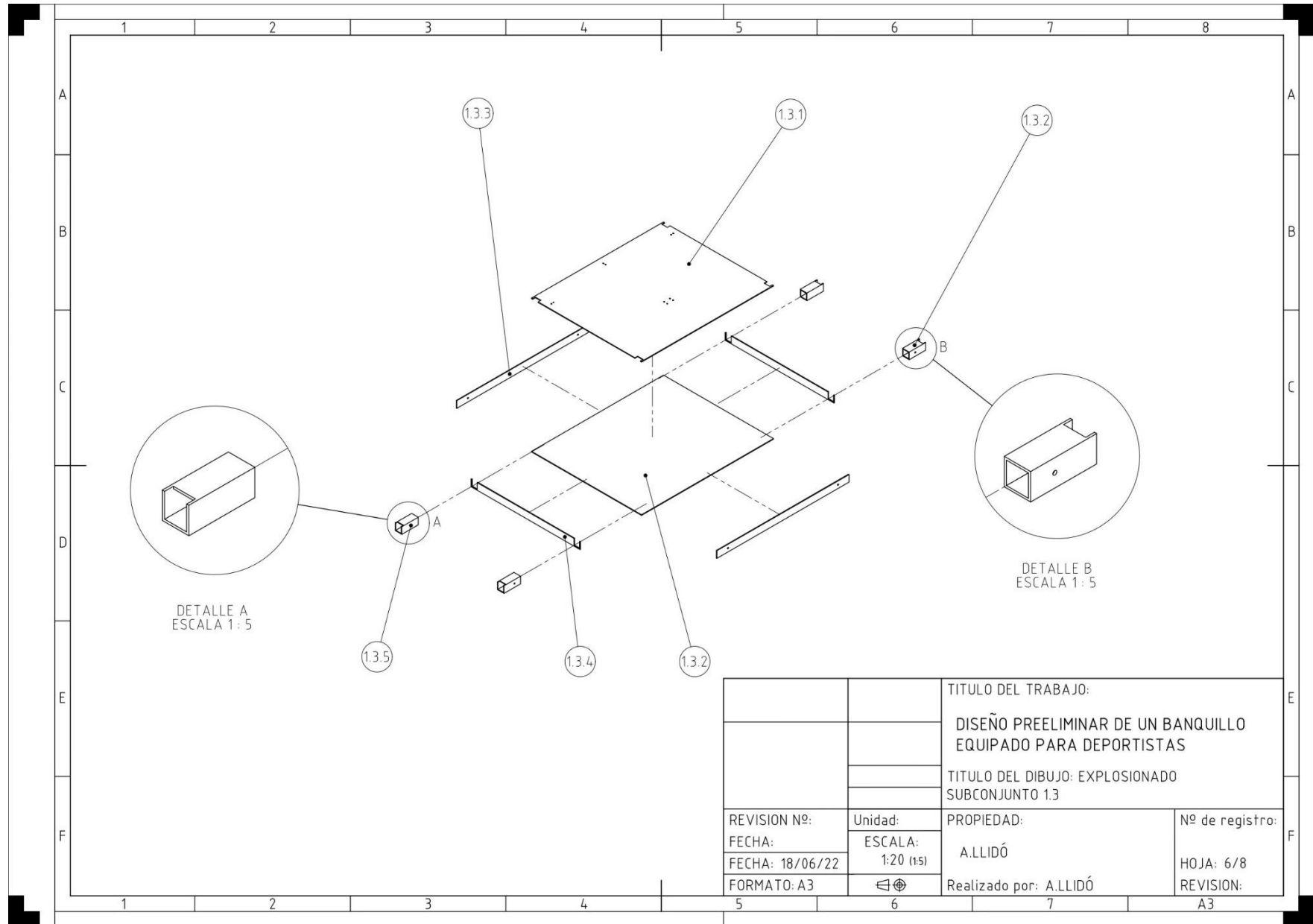


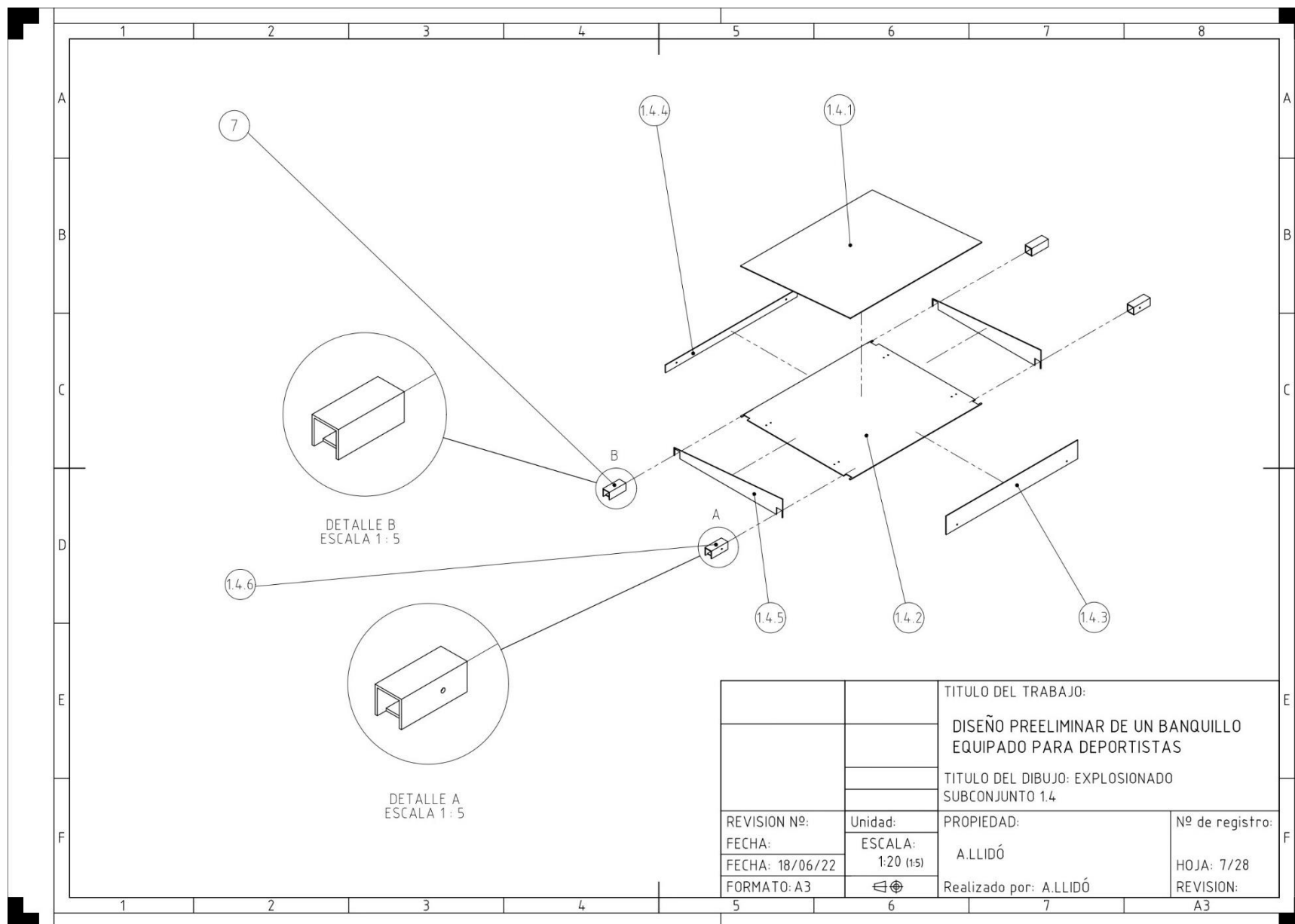


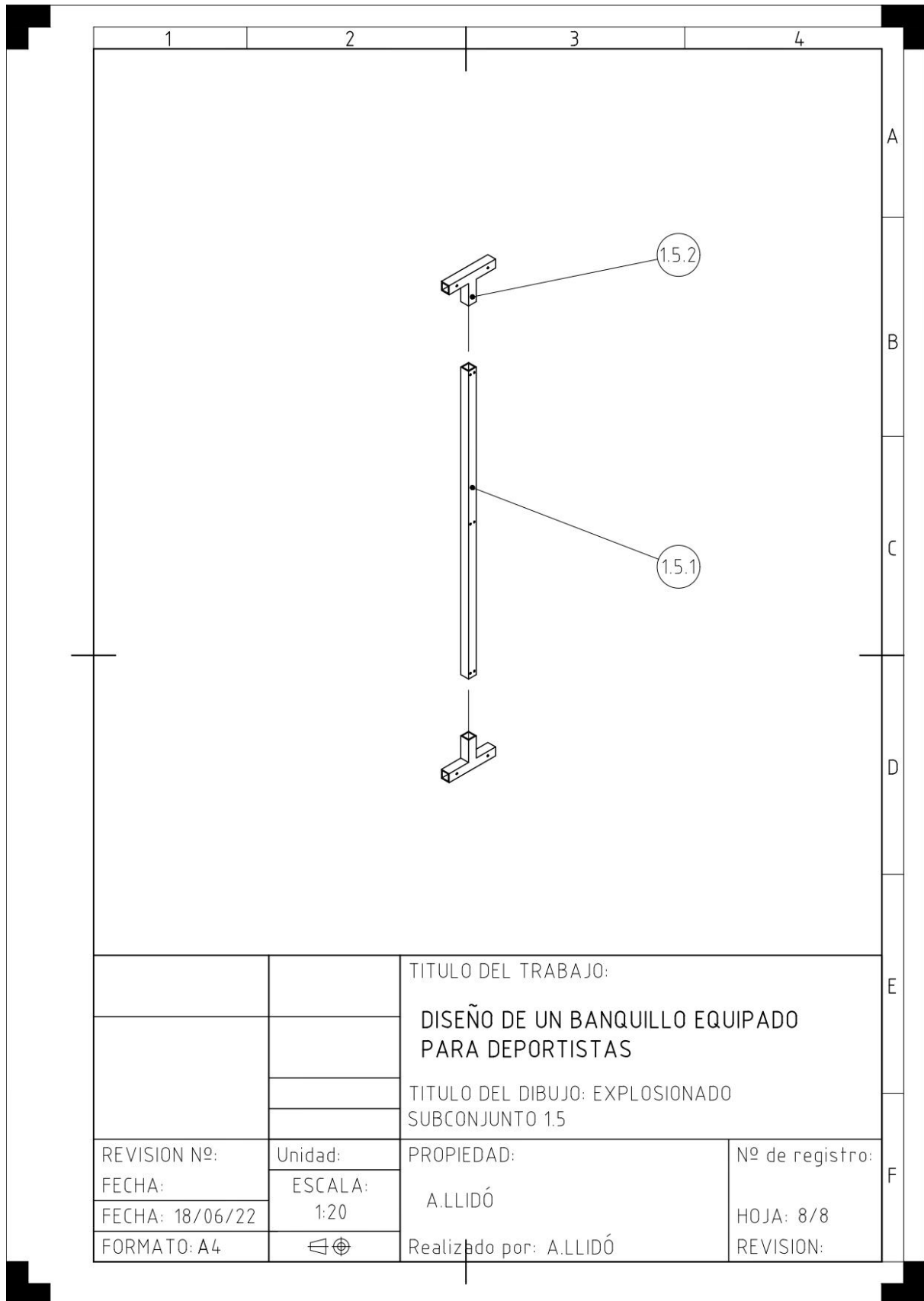




		TITULO DEL TRABAJO:	
		DISEÑO DE UN BANQUILLO EQUIPADO PARA DEPORTISTAS	
		TITULO DEL DIBUJO: EXPLOSIONADO SUBCONJUNTO 1.2	
REVISION Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	A.LLIDÓ	HOJA: 5/8
FECHA: 18/06/22	1:20 (1:5)		
FORMATO: A3	⊕	Realizado por: A.LLIDÓ	REVISION:
			A3







### 1.9.3 Ergonomía

Todo proyecto de diseño está obligado a usar como herramienta básica para su estudio la ergonomía. Ésta se entiende como el nivel de funcionalidad, confort y seguridad de una interrelación de usuario con un producto afectado por el entorno.

Para el diseño de este mobiliario equipado se ha adecuado a la antropometría del usuario que va a hacer uso de ello. En el apartado 1.4.2 se detallan las medidas teniendo en cuenta las posiciones del usuario para un correcto uso.

En conformidad con la información descrita anteriormente se definen las medidas del mobiliario, siendo la altura de la estructura 1950mm y para el asiento 480mm de ancho x 780mm de alto x 435mm de largo.

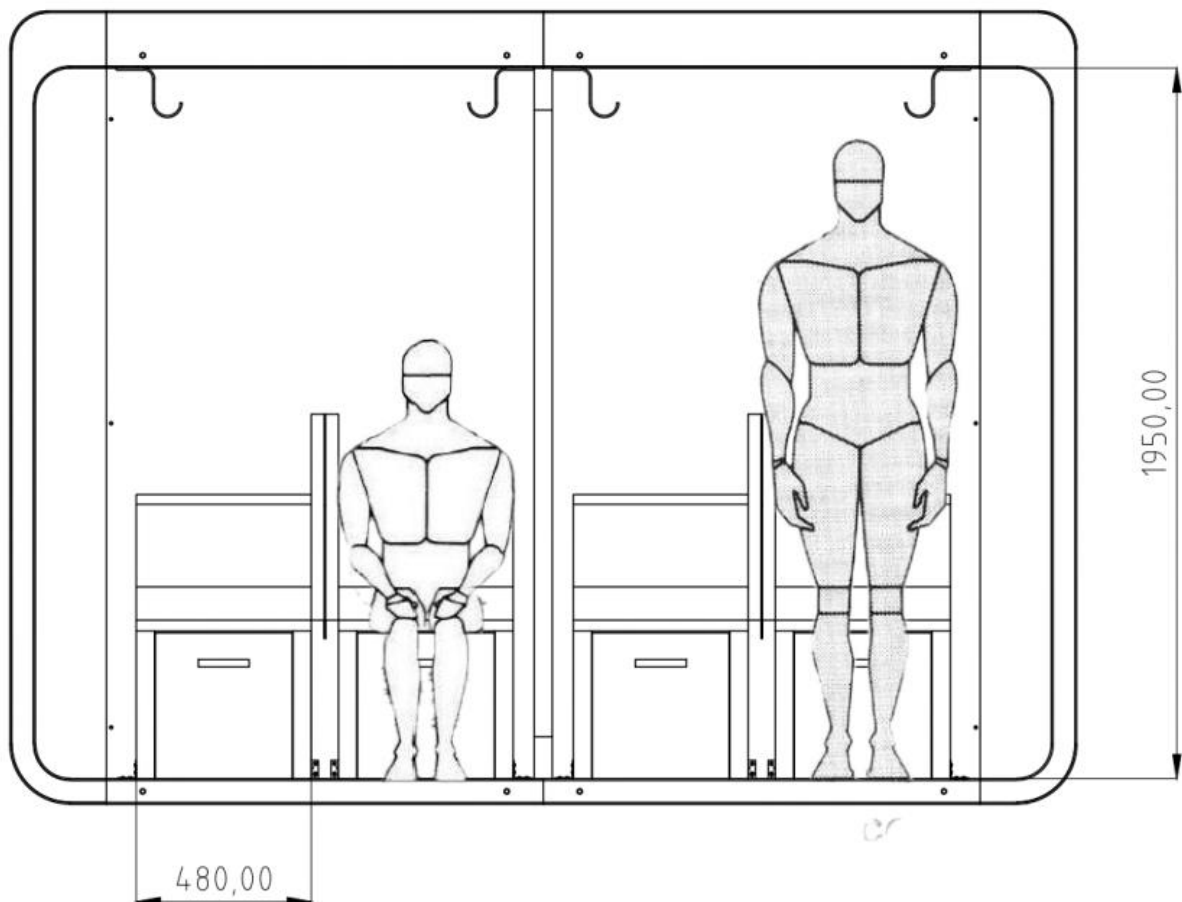
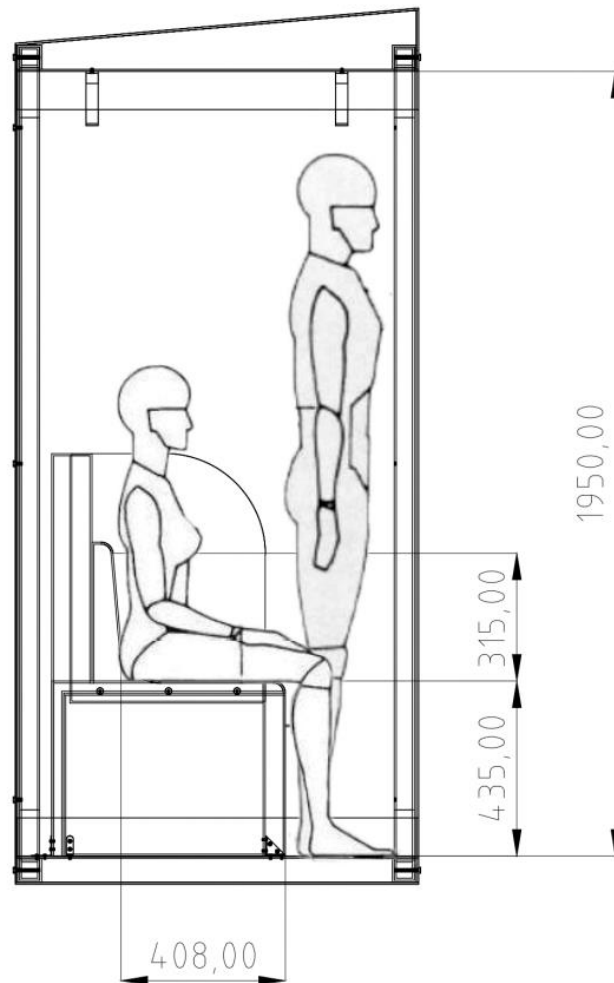


Ilustración 40. Ergonomía del producto. Vista frontal.



Il·lustració 41. Ergonomia del producte. Vista lateral.

#### 1.9.4 Ensamblaje de los componentes

En el siguiente apartado, se describen las secuencias del ensamblaje tanto del ensamblaje realizado por el fabricante como realizado por el usuario y la movilidad de los componentes.

##### 1.9.4.1 Ensamblaje realizado por el fabricante

En este caso, el fabricante no realiza el montaje de la estructura completa dado que el banquillo es modular, por lo tanto, solamente se centraría en realizar los ensamblajes de los distintos elementos que conforman el subconjunto 1.

##### ELEMENTOS SUBCONJUNTO 1 – ESTRUCTURA

- 1.1 Esquina izquierda
- 1.2 Esquina derecha
- 1.3 Suelo
- 1.4 Techo
- 1.5 Perfil

El fabricante tiene la función de soldar las chapas de cada uno de los elementos mencionados anteriormente.

##### **Subconjunto 1.1 – Esquina izquierda**

Para formar la pieza 1.1 se utiliza la soldadura por cordón en ángulo para unir las chapas metálicas y, por otra parte, para juntar los salientes, es la soldadura por puntos. Primero, se sueldan los elementos “Chapa delantera esquina izq (1.1.1)” – “Chapa superior esquina izq (1.1.4)”.



Ilustración 42. Ensamblaje subconjunto 1.1. Soldadura 1

Seguidamente, se emplea el mismo método para unir los elementos “Chapa delantera esquina izq (1.1.1)” – “Chapa inferior esquina izq (1.1.3)”.



Ilustración 43. Ensamblaje subconjunto 1.1. Soldadura 2.



Después, se suelda el elemento “Chapa trasera esquina izq (1.1.2) con los elementos ya soldados anteriormente.



Ilustración 44. Ensamblaje subconjunto 1.1. Soldadura 3 y 4.

Otra de las chapas que se suelda para conformar el subconjunto 1.1 es la “Chapa exterior esquina izq (1.1.5)” que va unida a las chapas “Chapa delantera (1.1.1)”, “Chapa trasera esquina izq (1.1.2)”, “Chapa inferior esquina izq (1.1.3)” y “Chapa superior esquina izq (1.1.4)”.

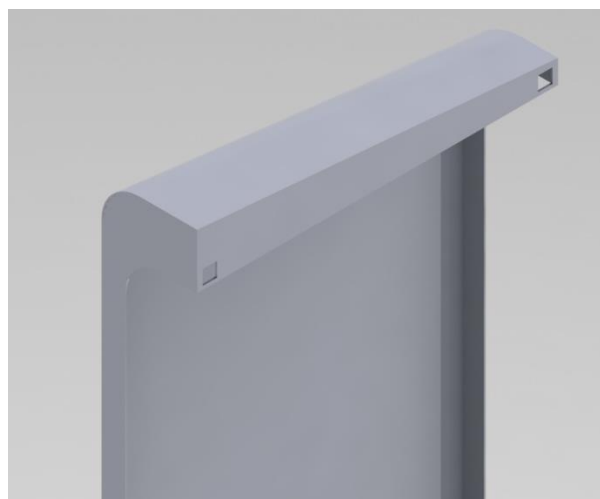


Ilustración 45. Ensamblaje subconjunto 1.1. Soldadura 5, 6 y 7.

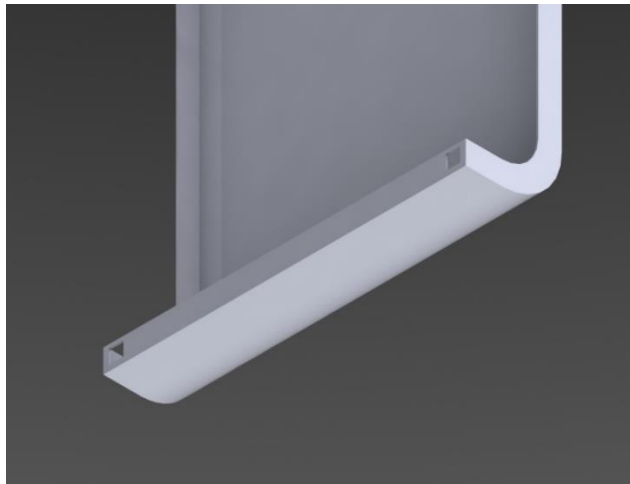


Ilustración 46. Ensamblaje subconjunto 1.1. Soldadura 8.

Para cerrar la estructura de la esquina izquierda se suelda el elemento “Chapa interior esquina izq (1.1.6)” con los mismos elementos del paso anterior.



Ilustración 47. Ensamblaje subconjunto 1.1. Soldadura 9, 10, 11 y 12.

A continuación, se tapa la parte trasera de la estructura con una chapa metálica, “Pared esquina izq (1.1.7)” uniendo esta chapa con los componentes, “Chapa trasera esquina izq (1.1.2), “Chapa interior esquina izq (1.1.6)”

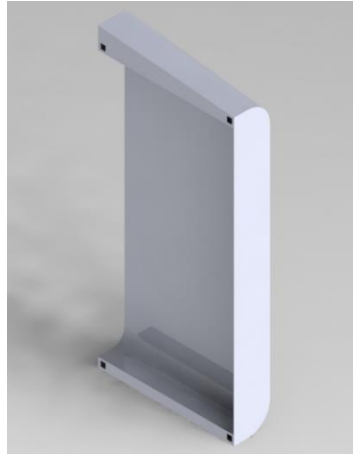


Ilustración 48. Ensamblaje subconjunto 1.1. Soldadura 13 y 14.

Por último, los salientes de la pieza 1.1, "Perfil 50x50 izq (1.1.8)" tienen la función de unirse con otras piezas. En estos elementos se realiza una soldadura por puntos con las chapas, "Chapa inferior esquina izq (1.1.3)" y "Chapa superior esquina izq (1.1.4)", se definen 8 puntos de soldadura, 2 en cada lado, para fijar estos perfiles a la estructura esquina izq.

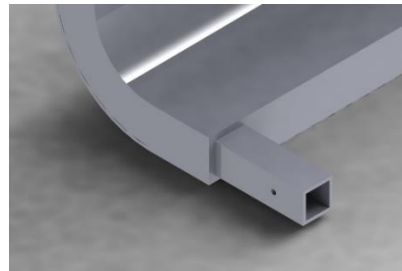


Ilustración 49. Ensamblaje subconjunto 1. 1. Soldadura 15.



Ilustración 50. Ensamblaje subconjunto 1.1. Soldadura 16, 17 y 18.

### **Subconjunto 1.2 – Esquina izquierda**

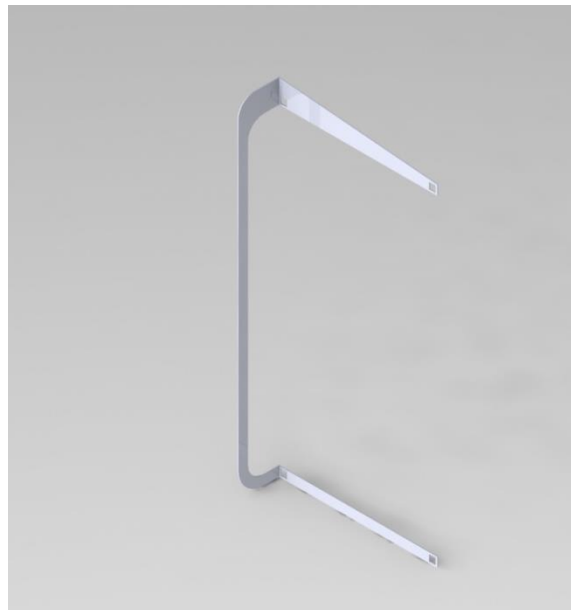
Este ensamblaje sigue el mismo procedimiento que el subconjunto 1.1, dado que es una pieza simétrica.

Unión de “Chapa delantera esquina der (1.2.1)” – “Chapa superior esquina der (1.2.4)”.



*Ilustración 51. Ensamblaje subconjunto 2.1. Soldadura 1.*

Unión de “Chapa delantera esquina der (1.2.1)” – “Chapa superior esquina der (1.2.4)”.



*Ilustración 52. Ensamblaje subconjunto 1.2. Soldadura 2.*

Unión de “Chapa trasera esquina der (1.2.2)” – “Chapa inferior esquina der (1.2.3)” – “Chapa superior esquina der (1.2.4)”.



Ilustración 53. Ensamblaje subconjunto 1.2. Soldadura 3 y 4.

Unión de “Chapa exterior esquina der (1.2.5)” – “Chapa delantera esquina der (1.2.1)” – “Chapa trasera esquina der (1.2.2)” – “Chapa inferior esquina der (1.2.3)” – “Chapa superior esquina der (1.2.4)”.

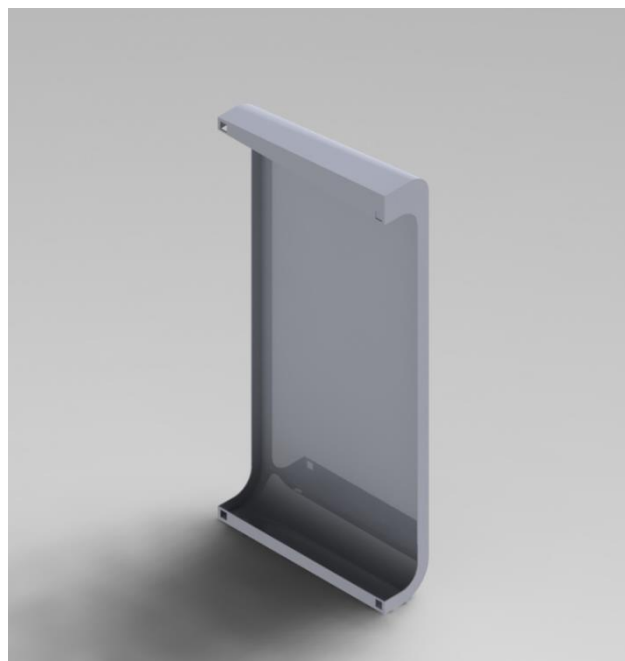


Ilustración 54. Ensamblaje subconjunto 1.2. Soldadura 5, 6, 7 y 8.

Unión de “Chapa interior esquina der (1.2.6)” – “Chapa delantera esquina der (1.2.1)” – “Chapa trasera esquina der (1.2.2)” – “Chapa inferior esquina der (1.2.3)” – “Chapa superior esquina der (1.2.4)”.

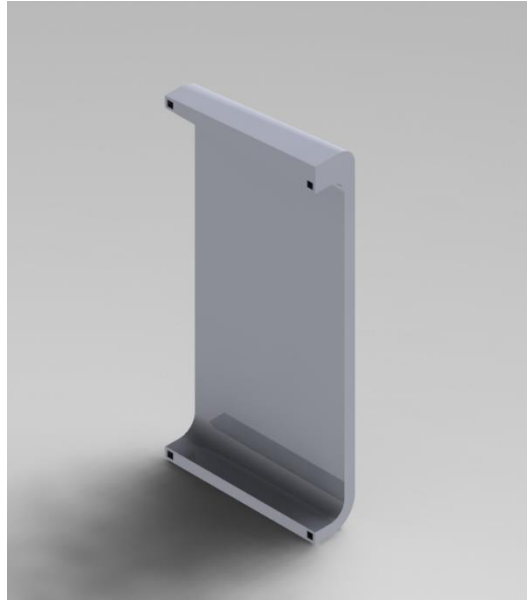


Ilustración 55. Ensamble subconjunto 1.2. Soldadura 9, 10, 11 y 12.

Unión de “Pared esquina der (1.2.7)” – “Chapa trasera esquina der (1.2.1)” – “Chapa interior esquina der (1.2.6)”.



Ilustración 56. Ensamblaje subconjunto 1.2. Soldadura 13 y 14.

Unión de “Perfil 50x50 der (1.2.8)” – “Chapa inferior esquina der (1.2.3)” – “Chapa exterior esquina der (1.2.4)”.

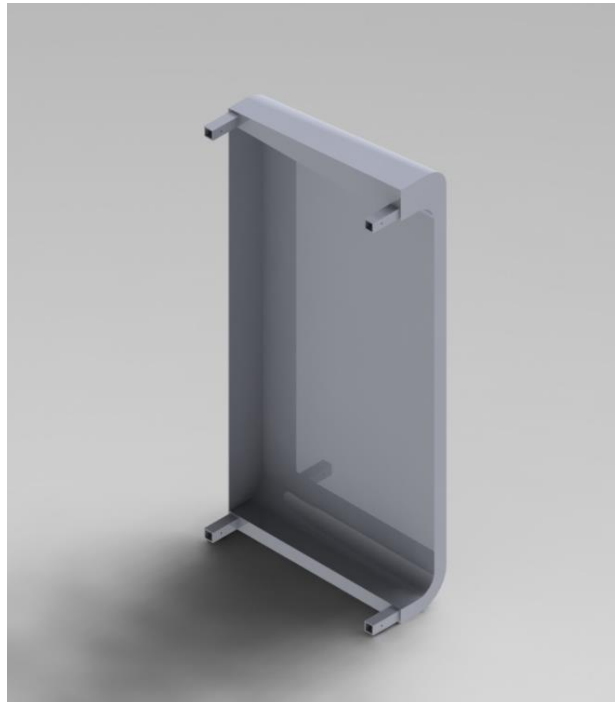


Ilustración 57. Ensamblaje subconjunto 1.2. Soldadura 15, 16, 17 y 18.

### **Subconjunto 1.3 – Suelo**

La siguiente pieza 1.3 se ensambla por cordón de soldadura. Ésta está compuesta por 6 elementos diferentes. En primer lugar, se juntan las chapas “Chapa inferior suelo (1.3.2)” – “Chapa delantera-trasera suelo (1.3.3)”.

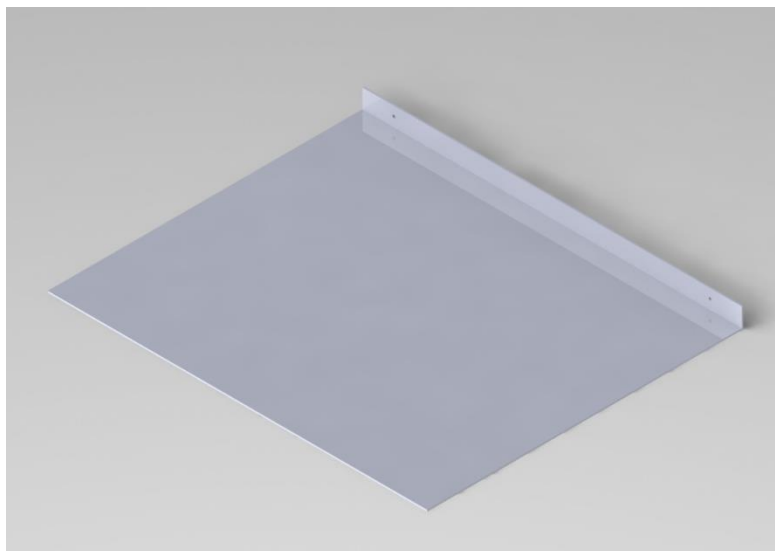
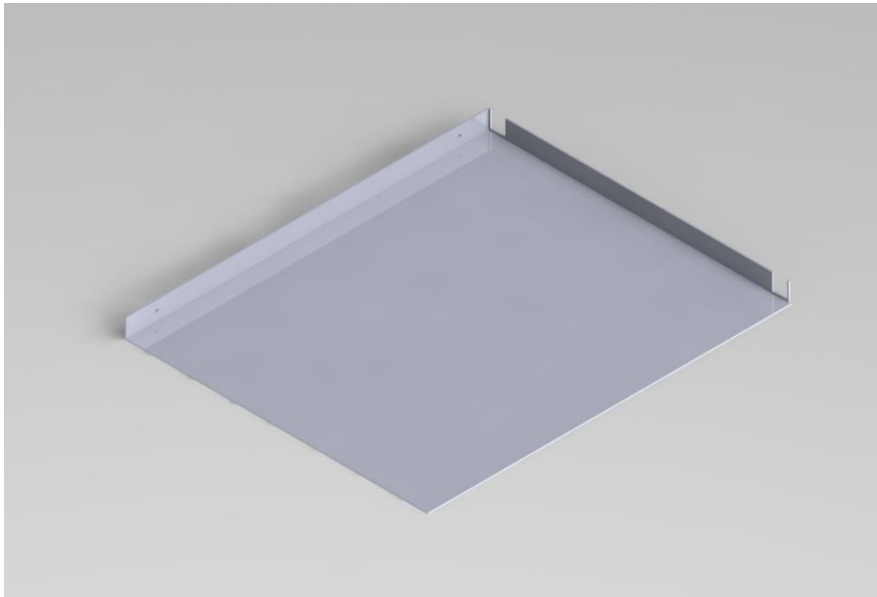


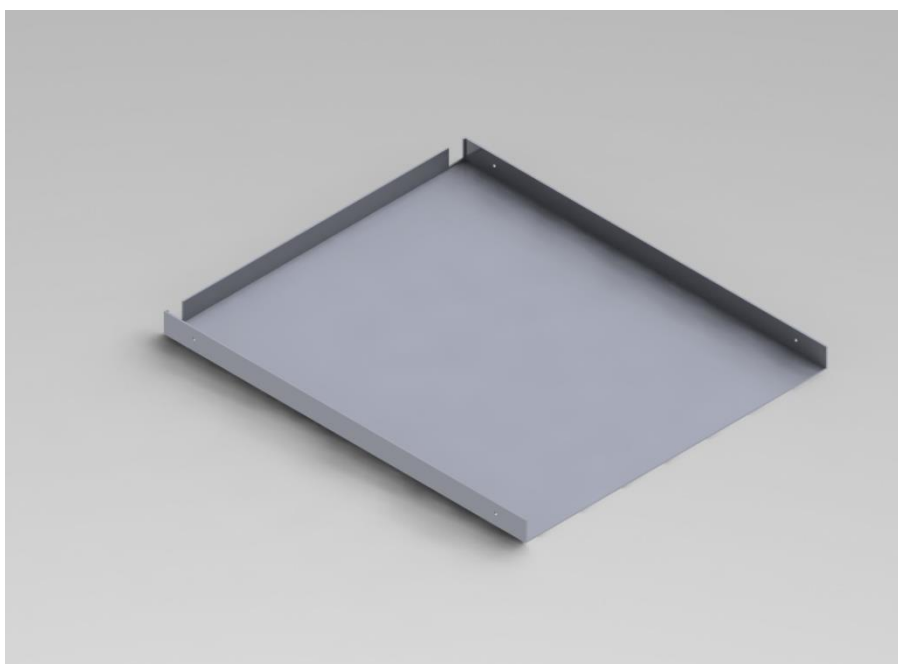
Ilustración 58. Ensamble subconjunto 1.3. Soldadura 1.

Seguidamente, se suelda la “Chapa lateral suelo (1.3.4)” con las chapas anteriores, realizando dos soldaduras de tipo cordón de soldadura en ángulo.



*Ilustración 59. Ensamblaje subconjunto 1.3. Soldadura 2 y 3.*

Luego, se toma la misma pieza soldada anteriormente, “Chapa delantera-trasera suelo (1.3.3), pero esta vez soldándola por dos partes, una por la parte inferior con “Chapa inferior suelo (1.3.2) y otra por el lateral con “Chapa lateral suelo (1.3.4)”.



*Ilustración 60. Ensamblaje subconjunto 1.3. Soldadura 4 y 5.*



Acto seguido, se realizan 3 soldaduras del elemento "Chapa lateral suelo (1.3.4)" en el lado contrario cerrando las paredes de la pieza 1.3.

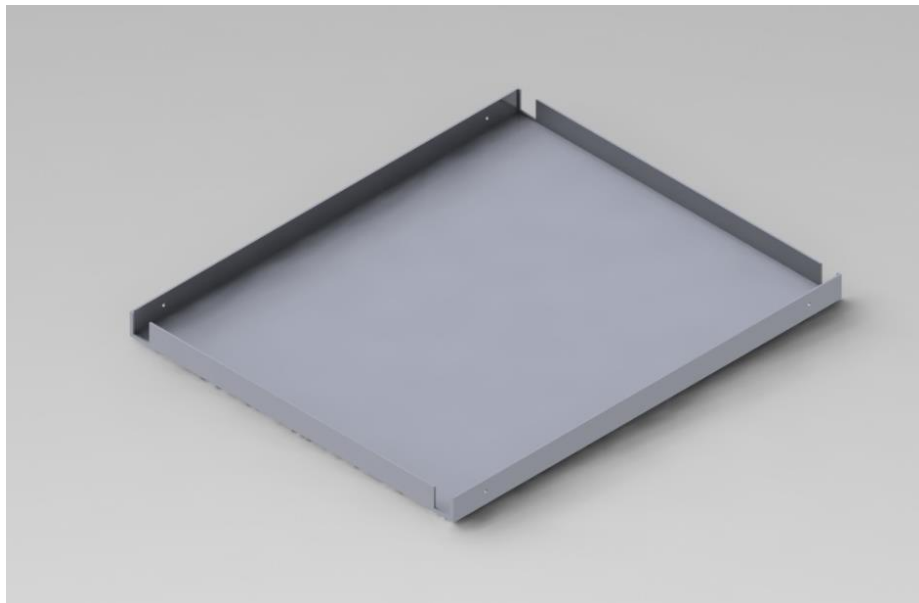


Ilustración 61. Ensamblaje subconjunto 1.3. Soldadura 6, 7 y 8.

Una vez soldadas las piezas anteriores, se sueldan 4 elementos, los cuales 2 de ellos son iguales, éstos se posicionan diagonalmente. En la siguiente imagen se visualizan las 7 soldaduras que se realizan en el elemento "Perfil 60x60 – 1 suelo (1.3.5)" con las chapas metálicas "Chapa inferior suelo (1.3.2)", "Chapa delantera-trasera suelo (1.3.3)" y "Chapa lateral suelo (1.3.4)"

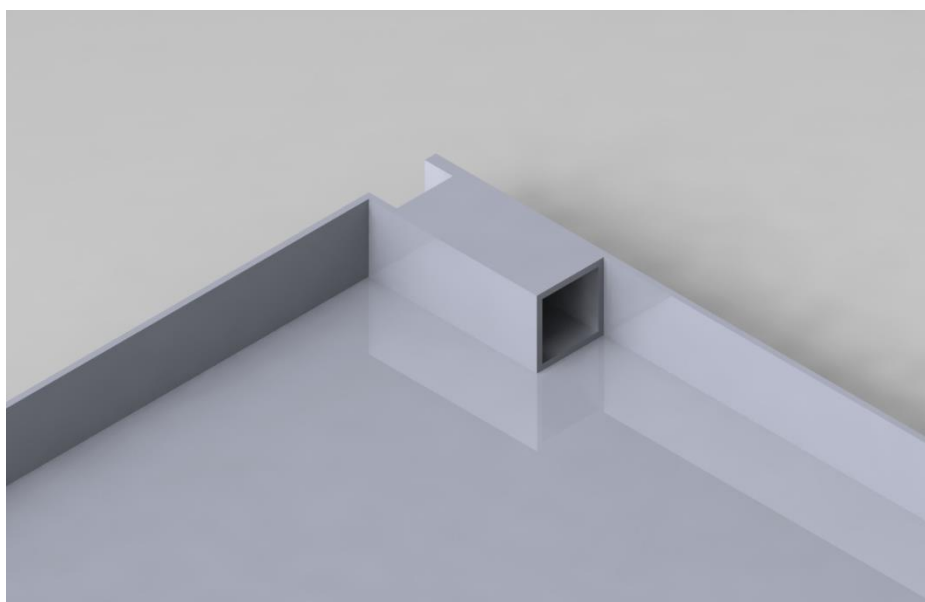


Ilustración 62. Ensamblaje subconjunto 1.3. Soldadura 9, 10, 11, 12, 13, 14 y 15.

En la siguiente imagen, se observa la operación de las mismas soldaduras que se han realizado en el paso anterior, pero en este caso, con el otro perfil “Perfil 60x60 – 2 suelo (1.3.6)”.

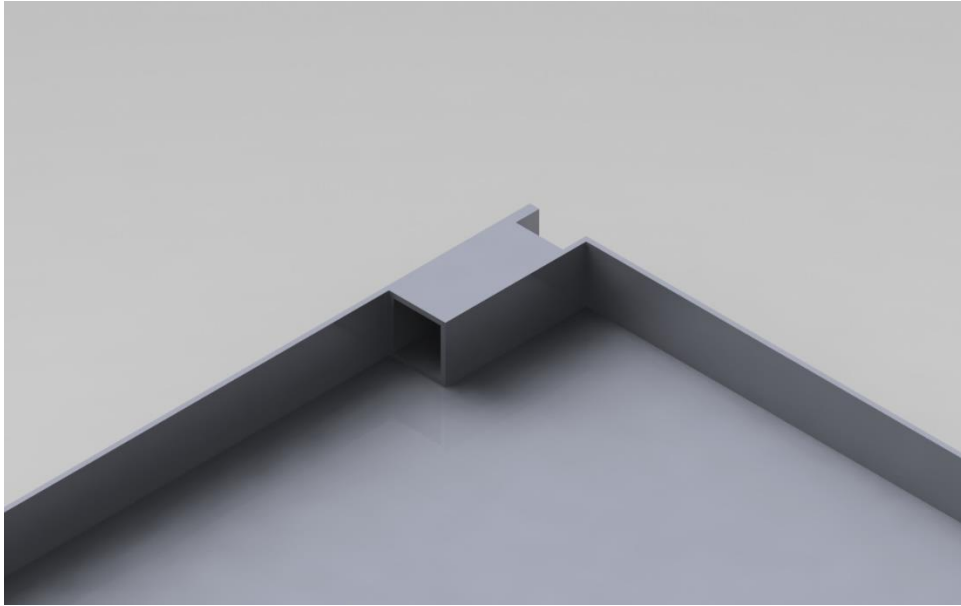


Ilustración 63. Ensamblaje subconjunto 1.3. Soldadura 16, 17, 18, 19, 20, 21 y 22.

A continuación, se observa el ensamblaje de los otros dos elementos que faltan por soldar.

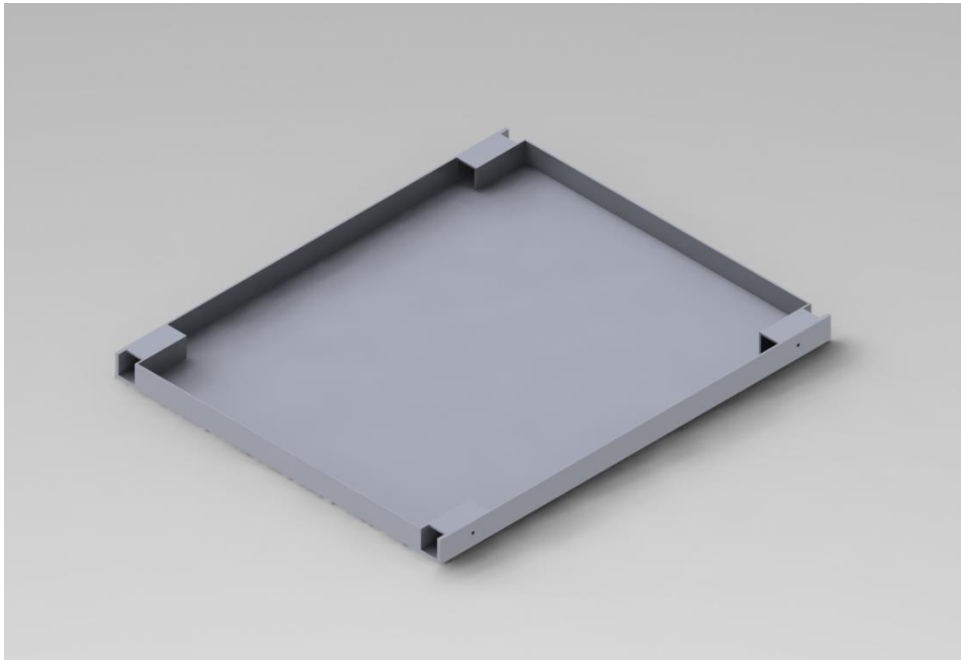


Ilustración 64. Ensamblaje subconjunto 1.3. Soldadura 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35 y 36.

Por último, se realizan 4 cordones de soldadura en los bordes que forma la “Chapa superior suelo (1.3.1)” con los elementos “Chapa delantera-trasera suelo (1.3.3)”, “Chapa lateral suelo (1.3.4)”, “Perfil 60x60 – 1 suelo (1.3.5)” y “Perfil 60x60 – 2 suelo (1.3.6)”.

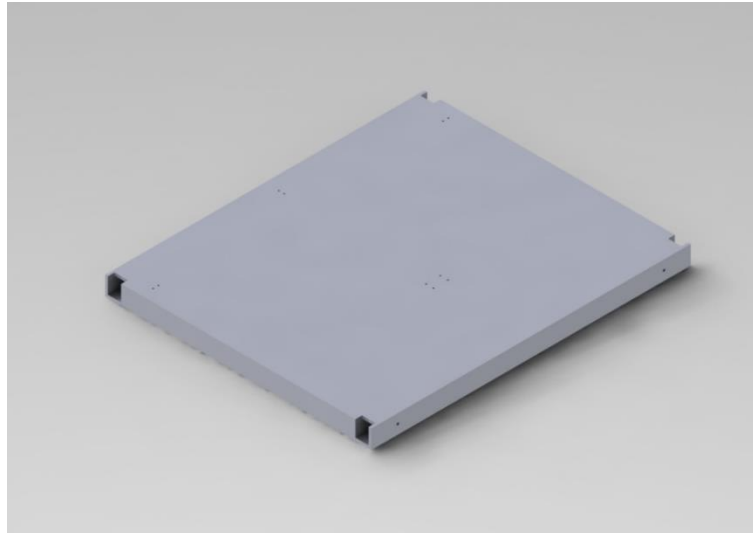


Ilustración 65. Ensamblaje subconjunto 1.3. Soldadura 37, 38, 39 y 40

### **Subconjunto 1.4 – Techo**

El próximo subconjunto 1.4 se constituye de 7 componentes. Estos elementos se unen mediante cordón de soldadura. El procedimiento es el siguiente:

Unión de “Chapa inferior techo (1.4.2)” – “Chapa delantera techo (1.4.3)”.

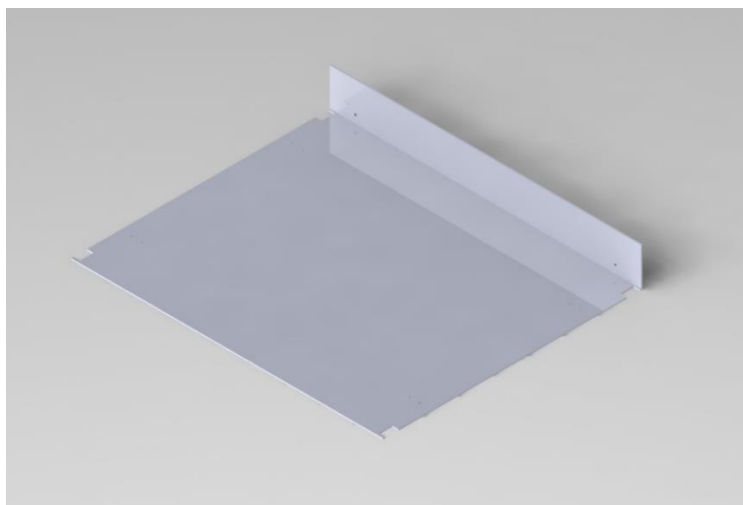
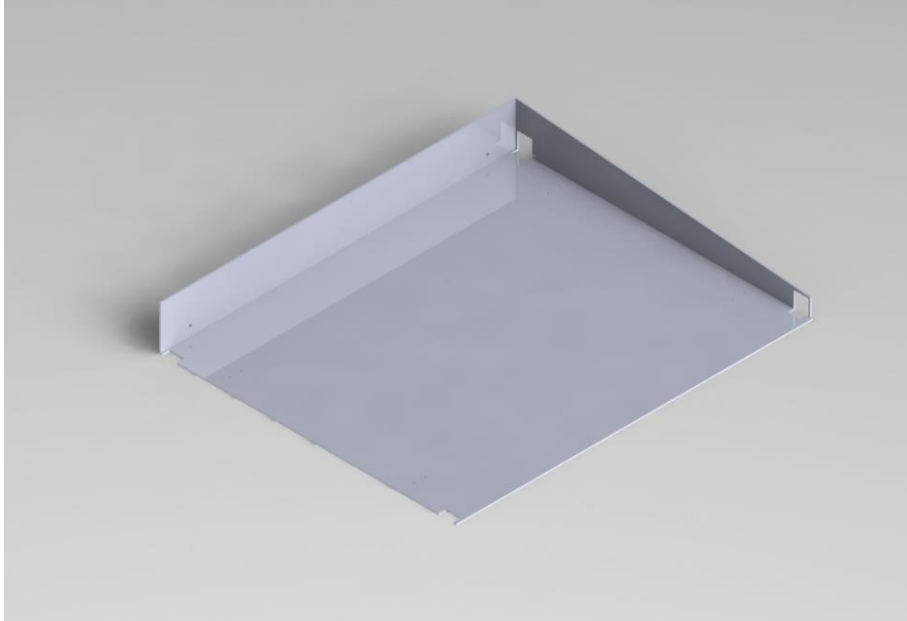


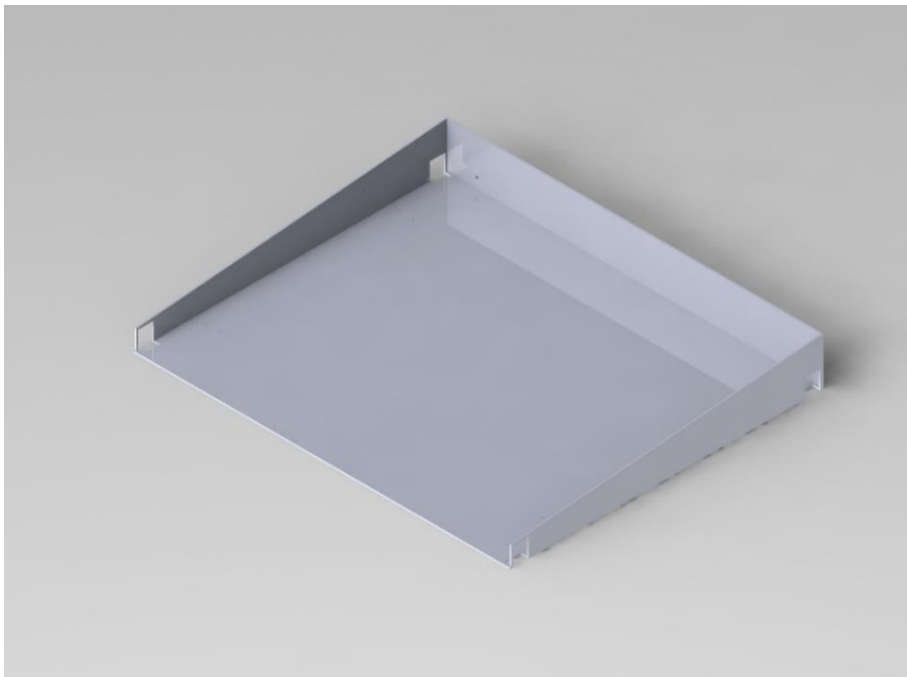
Ilustración 66. Ensamblaje subconjunto 1.4. Soldadura 1.

Unión de “Chapa lateral techo (1.4.5)” – “Chapa inferior techo (1.4.2)” – “Chapa delantera techo (1.4.3)”.



*Ilustración 67. Ensamblaje subconjunto 1.4. Soldadura 2 y 3.*

Unión de “Chapa lateral techo (1.4.5)” – “Chapa inferior techo (1.4.2)” – “Chapa delantera techo (1.4.3)” en el lado opuesto.



*Ilustración 68. Ensamblaje subconjunto 1.4. Soldadura 4 y 5.*

Unión de “Chapa trasera techo (1.4.4)” – “Chapa inferior techo (1.4.2)” –  
“Chapa lateral techo (1.4.5) x 2.

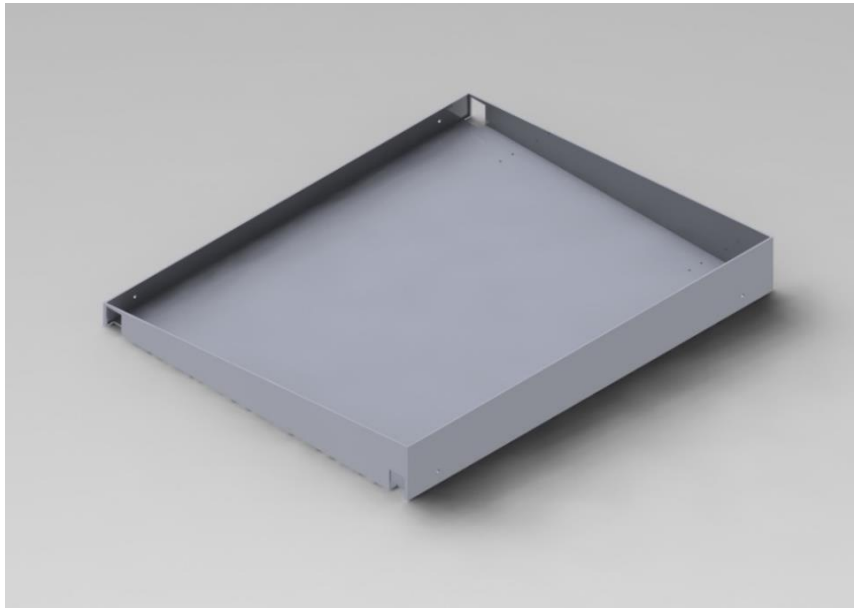


Ilustración 69. Ensamblaje subconjunto 1.4. Soldadura 6, 7 y 8.

Unión de “Perfil 60x60 – 1 Techo (1.4.6)” – “Chapa inferior techo (1.4.2)” –  
“Chapa delantera techo (1.4.3)” – “Chapa lateral techo (1.4.5)”.

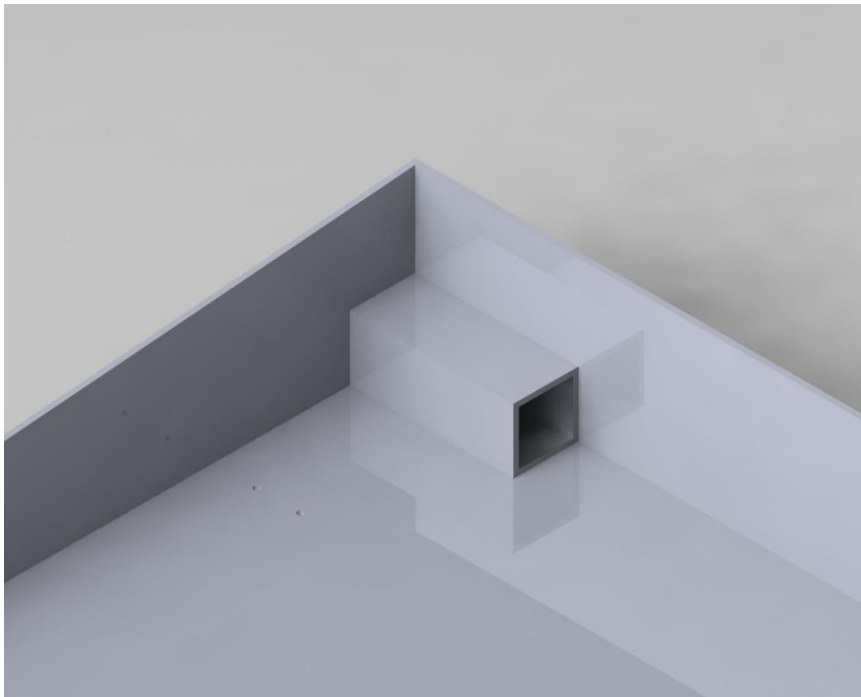


Ilustración 70. Ensamblaje subconjunto 1.4 Soldadura 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 y 17.

Unión de “Perfil 60x60 – 2 Techo (1.4.7)” – “Chapa inferior techo (1.4.2)” – “Chapa delantera techo (1.4.3)” – “Chapa lateral techo (1.4.5)”.

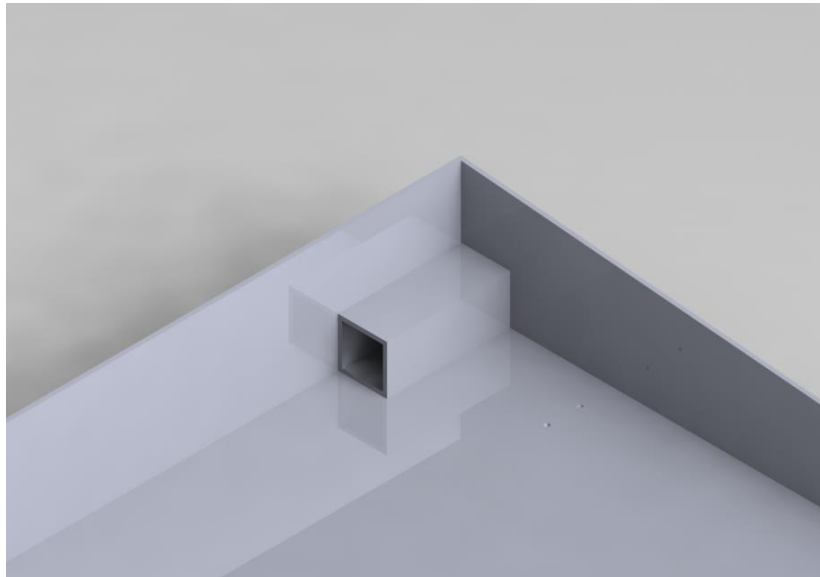


Ilustración 71. Ensamblaje subconjunto 1.4. Soldadura 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 y 26.

Unión de los otros dos elementos “Perfil 60x60 – 1 Techo (1.4.6)” y “Perfil 60x60 – 2 Techo (1.4.7)” con las chapas metálicas del paso anterior, “Chapa inferior techo (1.4.2)” – “Chapa delantera techo (1.4.3)” – “Chapa lateral techo (1.4.5)”.

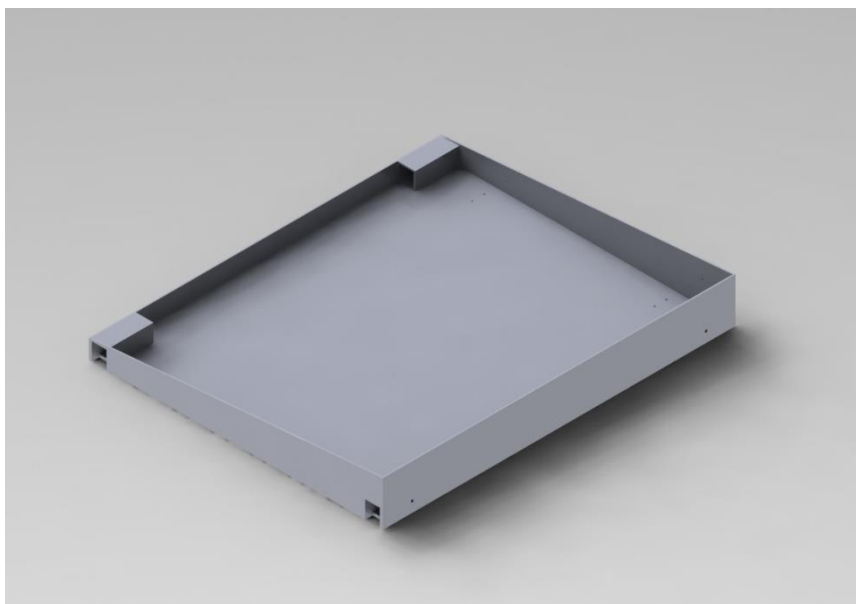


Ilustración 72. Ensamblaje subconjunto 1.4. Soldadura 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43 y 44.

Unión de “Chapa superior techo (1.4.1)” – “Chapa inferior techo (1.4.2)”  
– “Chapa delantera techo (1.4.3)” – “Chapa lateral techo (1.4.5)” – “Perfil 60x60  
– 1 Techo (1.4.6)” – “Perfil 60x60 – 2 Techo (1.4.7)”.

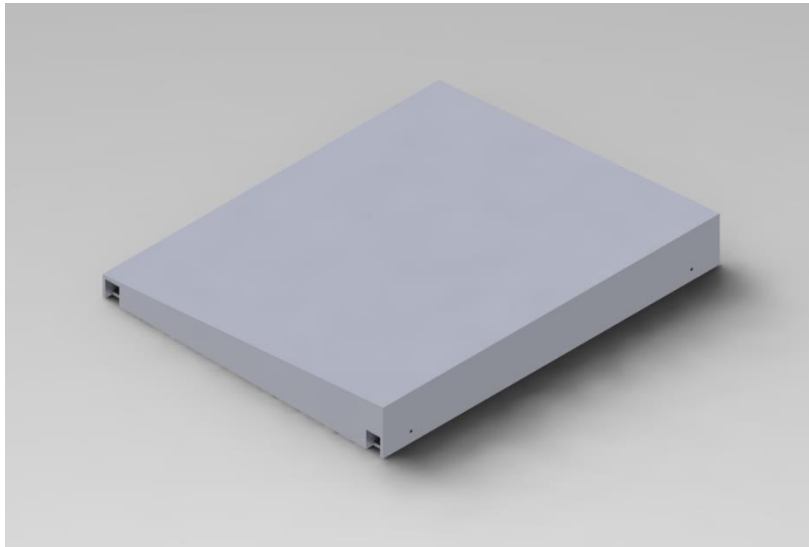


Ilustración 73. Ensamblaje subconjunto 1.4. Soldadura 45, 46, 47 y 48.

### **Subconjunto 1.5 – Perfil**

Este ensamblaje parte de los elementos “Perfil 50x50 Unión T (1.5.1)” y “Perfil T (1.5.2)”. Primero, se realiza la unión de estas dos piezas por cordón de soldadura.

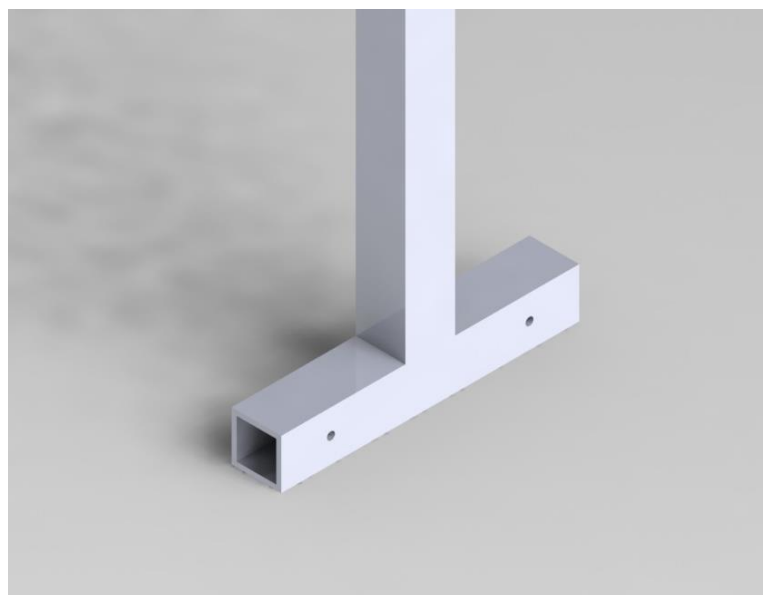


Ilustración 74. Ensamblaje subconjunto 1.5. Soldadura 1, 2, 3 y 4.

Después, para finalizar el ensamblaje de esta pieza se repite el mismo procedimiento del paso anterior en el lado opuesto.



*Ilustración 75. Ensamblaje subconjunto 1.5. Soldadura 5, 6, 7 y 8.*

#### 1.9.4.2 Ensamblaje realizado por el usuario

El banquillo requiere de un ensamblaje realizado por parte del consumidor. La estructura del banquillo se entrega por piezas, por lo tanto, cada usuario adaptará el montaje de la estructura acorde a sus preferencias. Después, se realiza un ensamblaje del soporte de placa separadora y, por último, el usuario incorpora los elementos restantes a la estructura.

Se realiza el ensamblaje por el usuario para un banquillo de dos módulos. Antes de iniciar el procedimiento, el consumidor debe tomar en consideración, que el elemento "Pared central (1.6)" debe ser el último elemento en ensamblarse, para facilitar el montaje de los elementos que se encuentran en el interior de la estructura.



Primero, se parte del ensamblaje de la estructura del subconjunto 1, cuyos elementos se describen en la siguiente tabla:

Tabla 12. Elementos subconjunto 1.

MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	DETALLE
1.1	ESQUINA IZQUIERDA	1	
1.2	ESQUINA DERECHA	1	
1.3	SUELO	2	

1.4	TECHO	2	
1.5	PERFIL	2	
1.6	PARED CENTRAL	2	
1.7	TORNILLO HEXAGONAL ISO 4017 – M8x60	16	
1.8	TORNILLO HEXAGONAL ISO 4017 – M8x16	12	

A continuació, se descriu el procés de muntatge de la estructura:

El usuari deberà tenir en cuenta

En primer lloc, se introdueixen els dos perfils de 50x50 de la "Esquina esquerra (1.1)" en els orificis de l'element "Suelo (1.3)".



Il·lustració 76. Ensamblaje subconjunto 1. Unión 1.1 - 1.3.

Seguidament, se atornillen les peces amb una clau ajustable acorde a la mètrica de l'element "Tornillo hexagonal ISO 4017 – M8x60 (1.7)"



Il·lustració 77. Ensamblaje subconjunto 1. Unión roscada 1.7 - 1.1, 1.3.

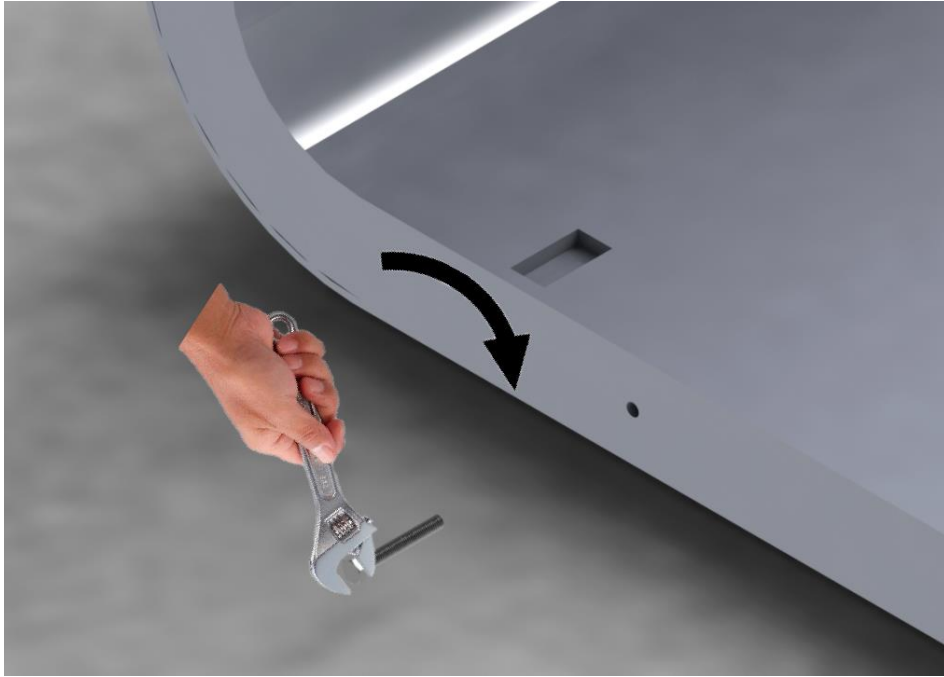


Ilustración 78. Ensamblaje subconjunto 1. Proceso de giro con llave M8x60.

Luego, se unen los dos elementos “Esquina izquierda (1.1)” y “Techo (1.4)” de la misma forma que en el paso anterior.



Ilustración 79. Ensamblaje subconjunto 1. Unión 1.1 - 1.4.

Con la misma herramienta que se utiliza en el paso anterior, se roscan los tornillos M8x60 para fijar las piezas.

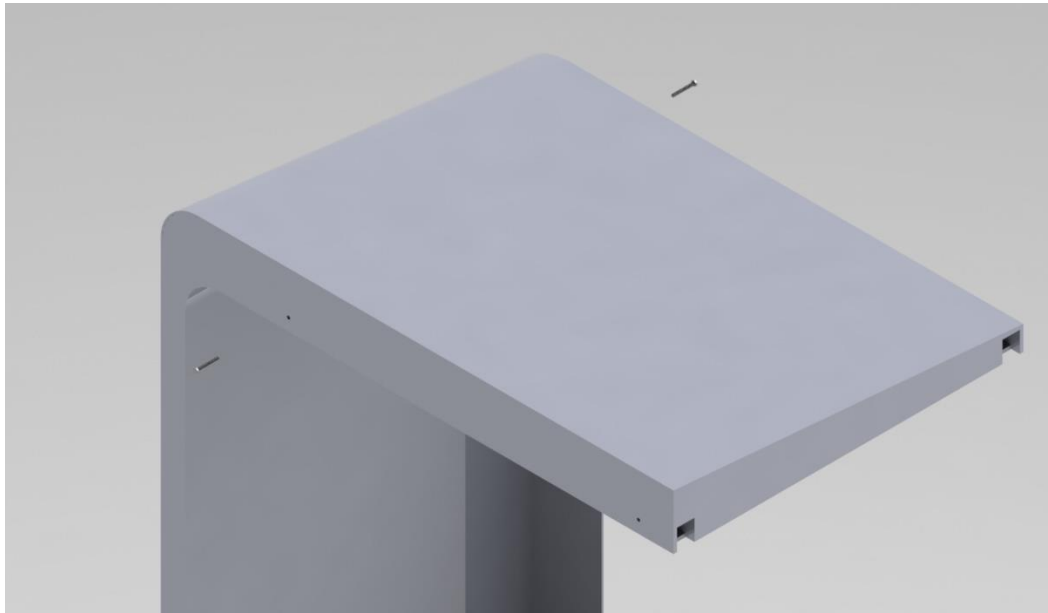


Ilustración 80. Ensamblaje subconjunto 1. Unión roscada 1.7 - 1.1, 1.4.

El siguiente elemento "Perfil (1.5)" que se describe es fundamental en la estructura dado que conecta las piezas "Suelo (1.3)" y "Techo (1.4)" formando así los módulos según el número de jugadores.

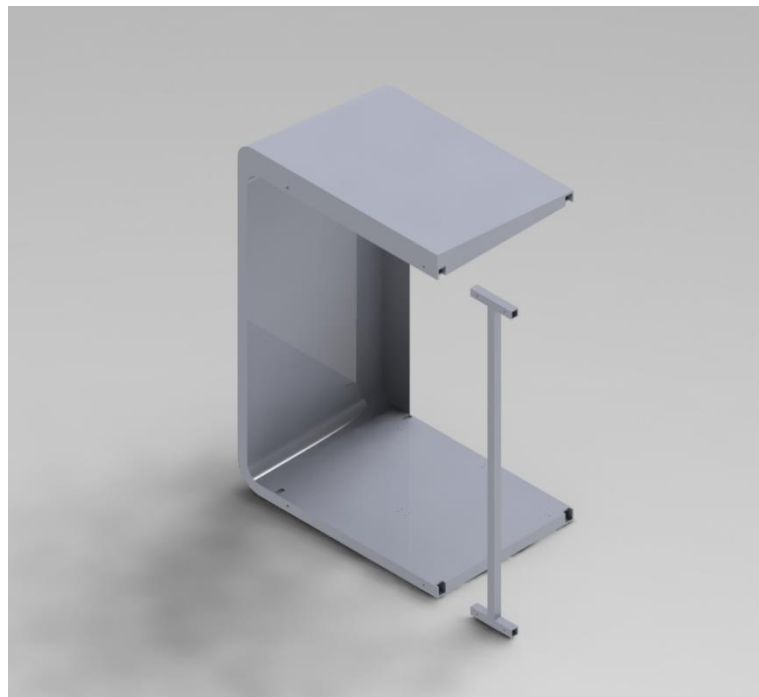
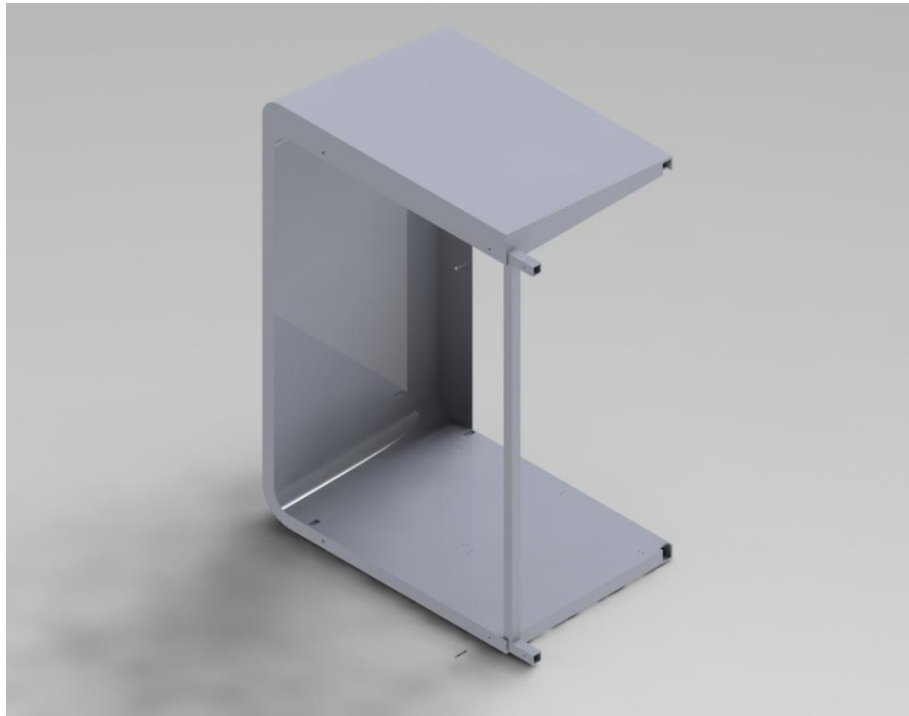
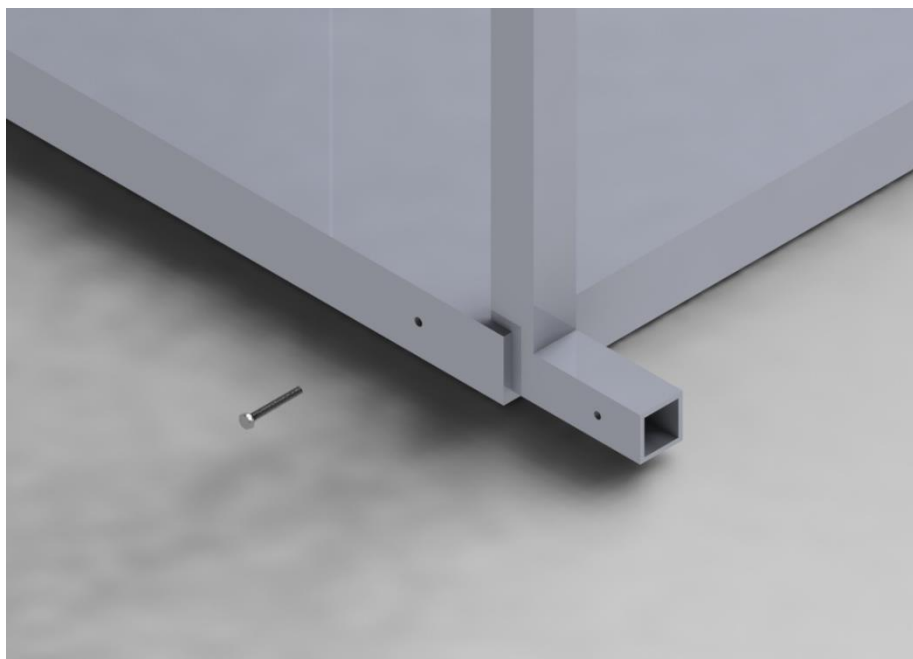


Ilustración 81. Ensamblaje subconjunto 1. Unión 1.5 - 1.3, 1.4 parte delantera.

En la imagen se observan la introducción de los dos tornillos "Tornillo hexagonal ISO 4017 – M8x60 (1.7)" que restringen el movimiento.

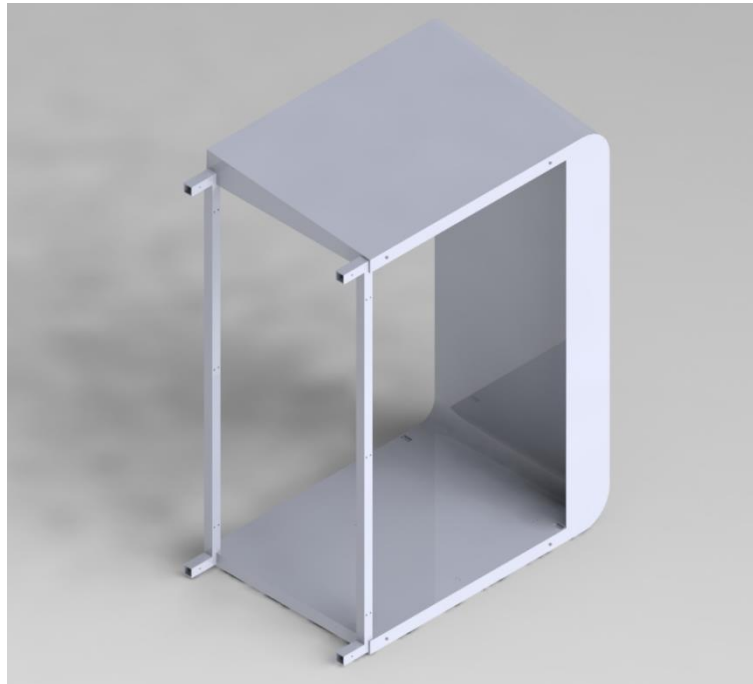


*Ilustración 82. Ensamblaje subconjunto 1. Unión roscada 1.7 - 1.3, 1.4, 1.5.*



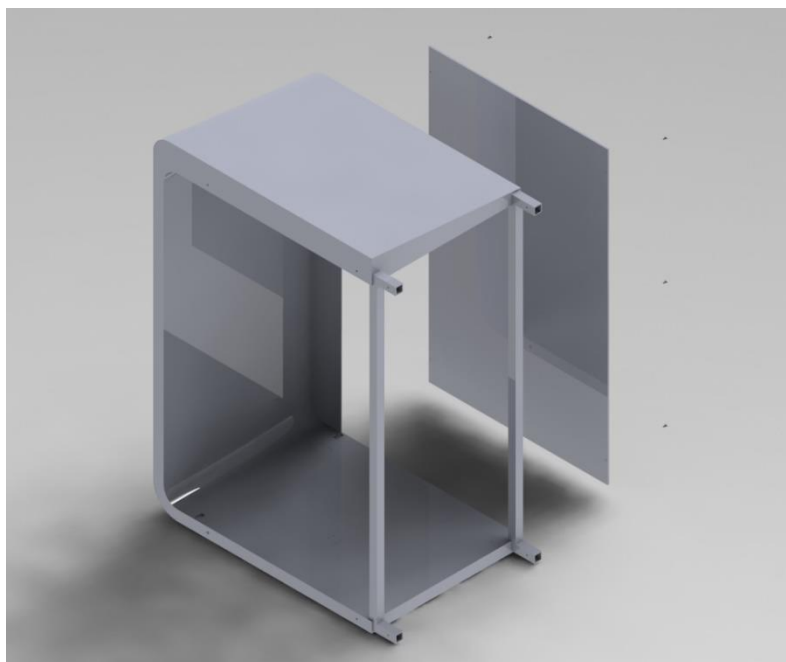
*Ilustración 83. Ensamblaje subconjunto 1. Zoom Unión roscada 1.7 - 1.3, 1.5.*

A continuació, se ensambla el mateix element anterior "Perfil 50x50 (1.5)" en la part traser del banquillo seguint el mateix procés.



*Il·lustració 84. Ensamblaje subconjunto 1. Unión 1.5 - 1.3, 1.4 parte trasera.*

Otra de las piezas que forman el subconjunto 1 es la "Pared central (1.6)" que tiene 6 agujeros roscados de los cuales 3 van atornillados al elemento "Perfil (1.5)" en la parte trasera.



*Il·lustració 85. Ensamblaje subconjunto 1. Unión 1.6 - 1.5.*

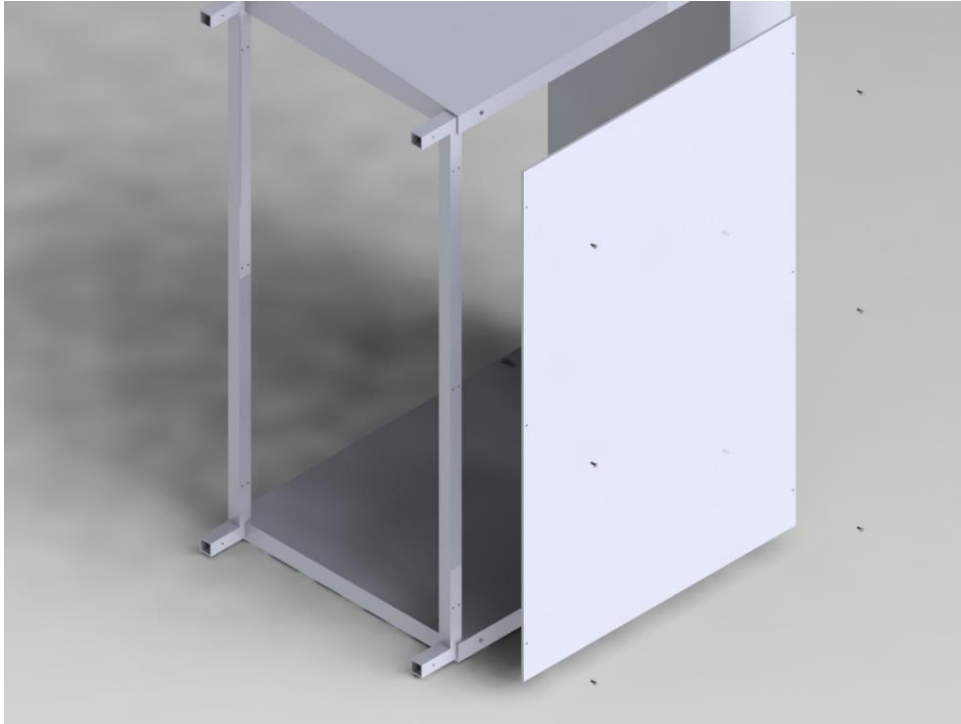


Ilustración 86. Ensamblaje subconjunto 1. Unión roscada 1.8 - 1.6, 1.5.

La herramienta que se utiliza para atornillar los 6 tornillos "Tornillo hexagonal ISO 4017 – M8x6 (1.8)" es la misma llave que se utiliza anteriormente.



Ilustración 87. Ensamblaje subconjunto 1. Proceso de giro con llave M8x16.



Seguindo con el montaje de la estructura, se realiza la unión roscada de “Suelo (1.3)” y el otro agujero roscado del “Perfil (1.5)” introduciendo el “Tornillo hexagonal ISO 4017 – M8x60 (1.7)” con la llave ajustable.

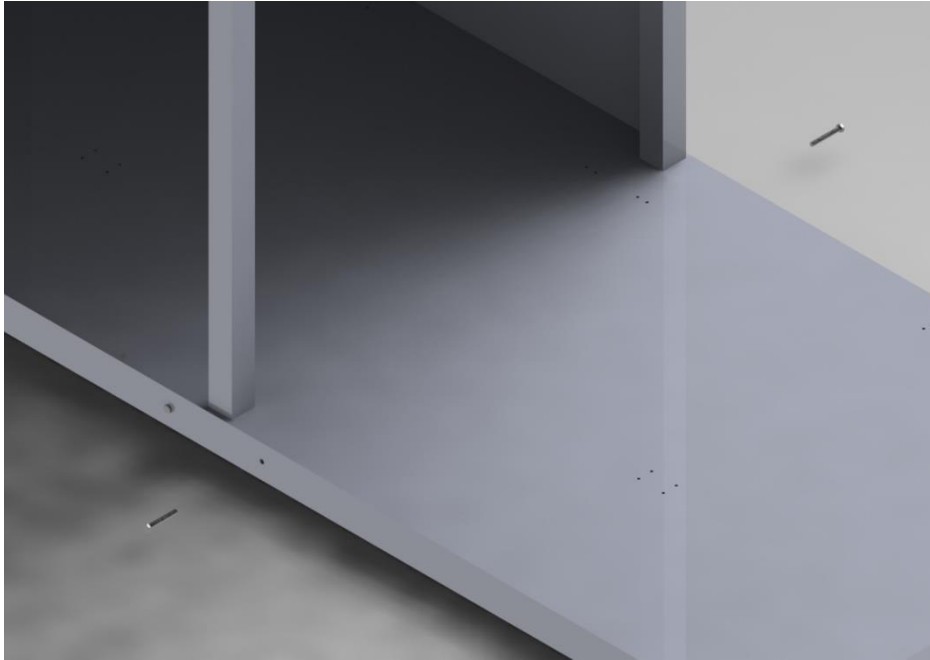


Ilustración 88. Ensamblaje subconjunto 1. Unión roscada 1.7 - 1.5, 1.3 x 2

La siguiente pieza por ensamblar, “Techo (1.4)”, se realiza igual que en el paso anterior.

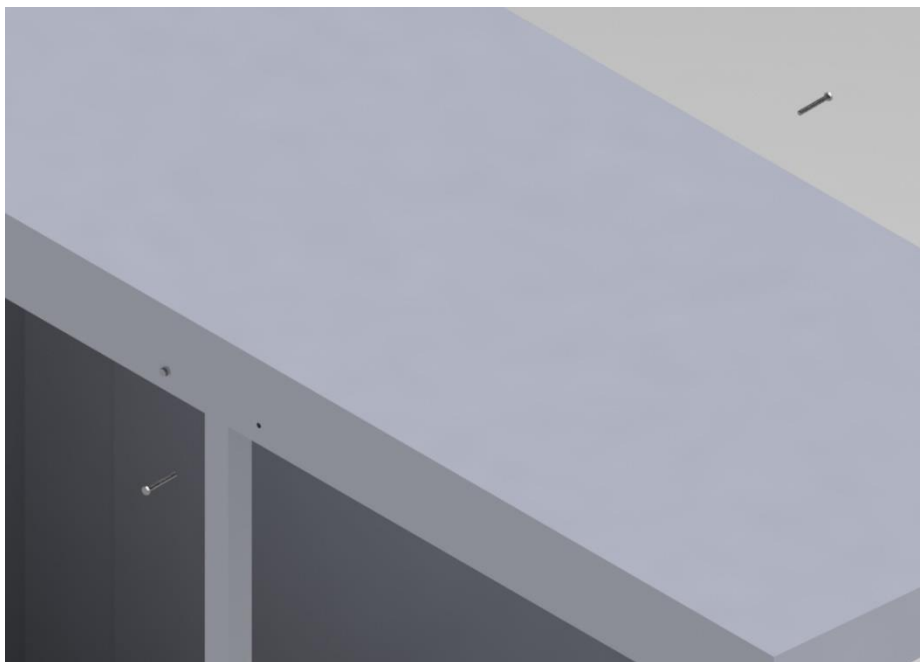


Ilustración 89. Ensamblaje subconjunto 1. Unión roscada 1.7 - 1.5, 1.4 x 2.

Tras ensamblar las piezas anteriores, se cierra la parte trasera ensamblando la “Pared central (1.6)” roscando los elementos “Tornillo hexagonal ISO 4017 – M8x16 (1.8)” en el “Perfil (1.5)” con la misma herramienta ya utilizada.

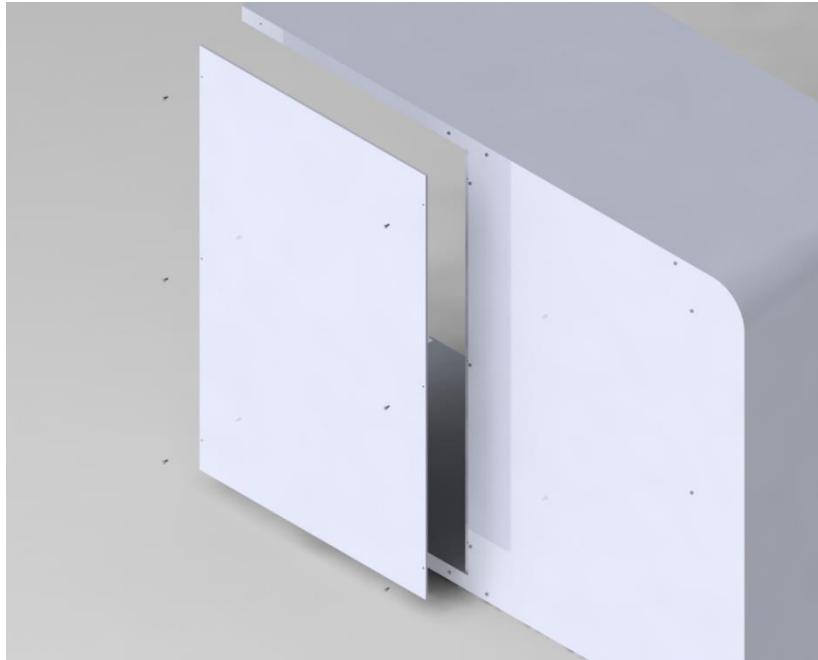


Ilustración 90. Ensamblaje subconjunto 1. Unión roscada 1.8 - 1.6, 1.5 x 2.



Ilustración 91. Ensamblaje subconjunto 1. Zoom Unión roscada 1.8 – 1.6, 1.6 x 2.

Por último, para finalizar con el ensamblaje del subconjunto 1, se ensambla el elemento “Esquina derecha (1.2)” introduciendo los salientes en los elementos “Suelo (1.3)” y “Techo (1.4)” y posteriormente, se atornillan las piezas para fijar la estructura.

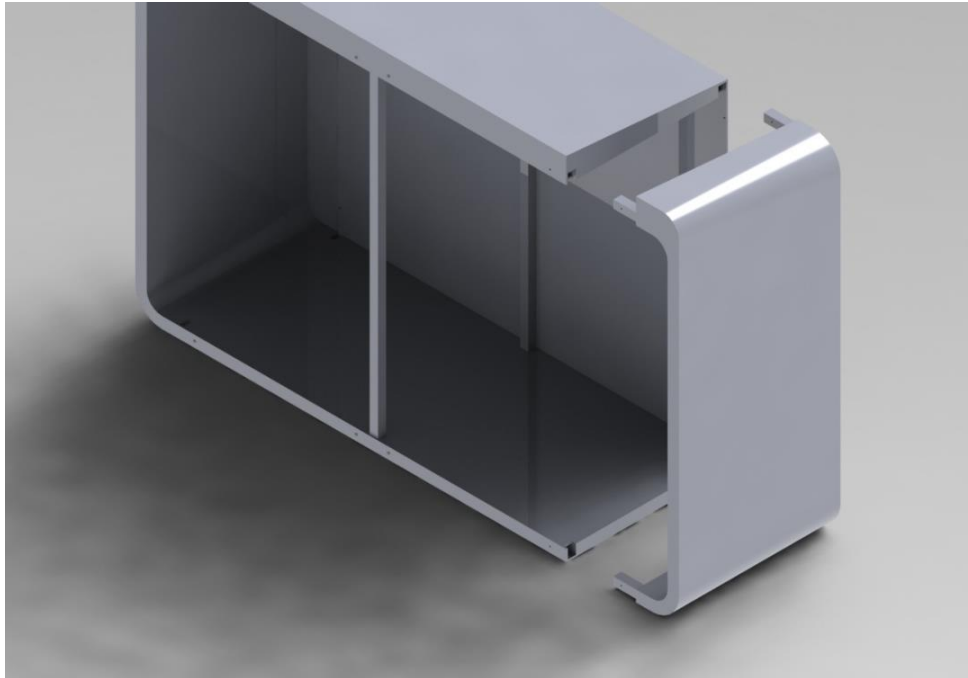


Ilustración 92. Ensamblaje subconjunto 1. Unión 1.2 - 1.3, 1.4.

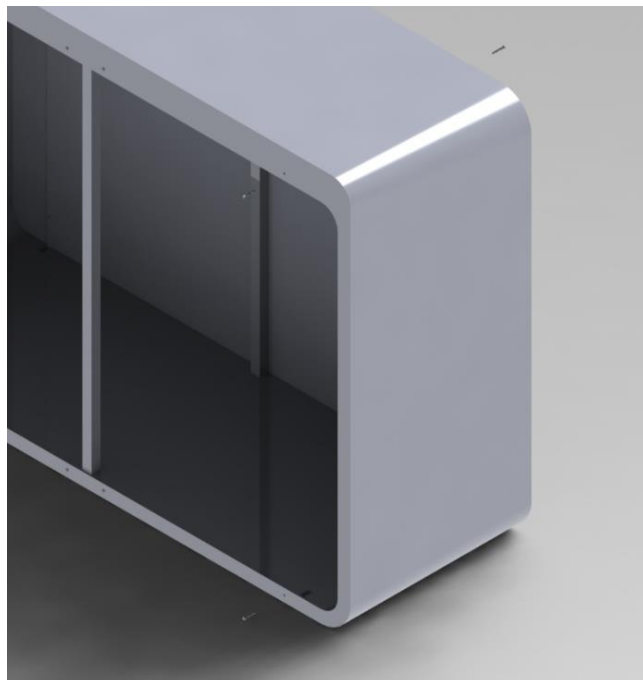


Ilustración 93. Ensamblaje subconjunto 1. Unión roscada 1.7 – 1.2, 1.3, 1.4.

Una vez finalizado en el ensamblaje de la estructura, también, se requiere el montaje de los soportes de placa separadora si el usuario desea garantizar la seguridad incluyendo las pantallas anti-COVID en su producto.

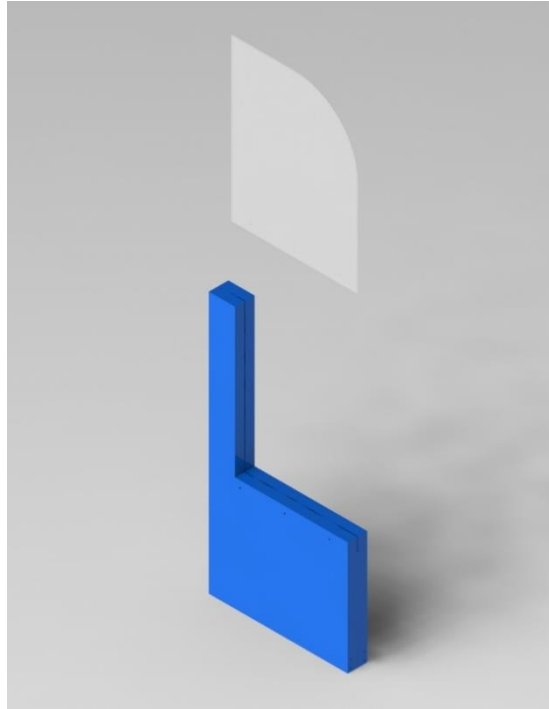
En la siguiente tabla se detallan los elementos del subconjunto 2:

Tabla 13. Elementos subconjunto 2.

MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	DETALLE
2.1	SOPORTE PLACA	2	
2.2	PLACA SEPARADORA	2	
2.3	PASADOR CILÍNDRICO ISO 2338 – M8x75	6	

A continuació, se describen los pasos a seguir en dicho montaje:

En primer lugar, se introduce la “Placa separadora (2.2)” en la guía del “Soporte placa (2.1)”, y después, se restringe el movimiento con los 3 pasadores, “Pasador cilíndrico ISO 2338 – M6x75 (2.3)” que atraviesan los dos elementos mencionados.



Il·lustració 94. Ensamblaje 2. Unión 2.1 - 2.2.



Il·lustració 95. Ensamblaje 2. Introducción de 2.3 - 2.1, 2.2.



Ilustración 96. Ensamblaje 2. Los 3 pasadores introducidos.

Por último, para dar por finalizado el ensamblaje del banquillo, se precisa un montaje de las siguientes piezas que componen el conjunto:

En este caso, el usuario tiene la posibilidad de acoplar o no el “Soporte Techo (5)” si lo desea, ya que es un elemento adicional.

Tabla 14. Elementos conjunto.

MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	DETALLE
2	SOPORTE PLACA	2	

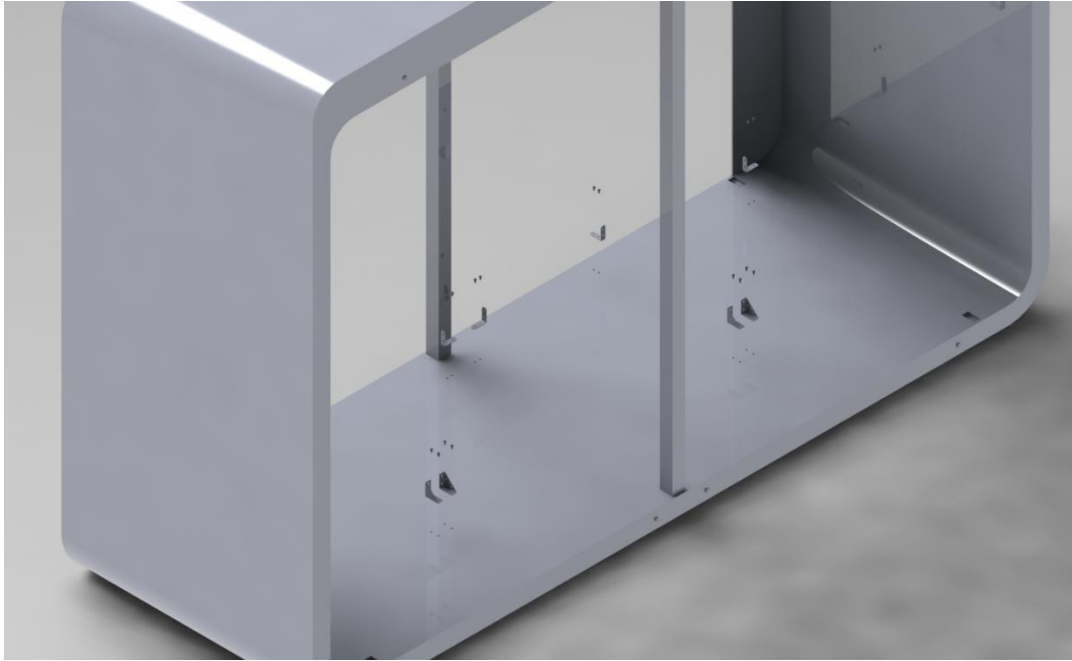
3	ASIENTO	4	
5	SOPORTE TECHO	8	
6	ESCUADRA ESQUINERA	4	
7	ESCUADRA 50x50	6	

8	TORNILLO ALLEN ISO 7380 – M5x10	56	
9	TORNILLO EN CRUZ ISO 7046 – 1 M6x12	16	

Haciendo referencia al inicio del proceso, el ensamblaje del elemento “Pared central (1.6)” se realiza al final.

En primer lugar, se posicionan las escuadras “Escuadra esquinera 50x50 (6)” y “Escuadra 50x50 (7)” en el “Suelo (1.3)” de la estructura y se fijan con los tornillos “Tornillo Allen ISO 7380 – M5x10 (8)” con la llave Allen M5.





Il·lustració 97. Ensamblaje conjunto. Unión roscada de escuadras y suelo.



Il·lustració 98. Ensamblaje conjunto. Unión roscada 8 – 6, 1.3.

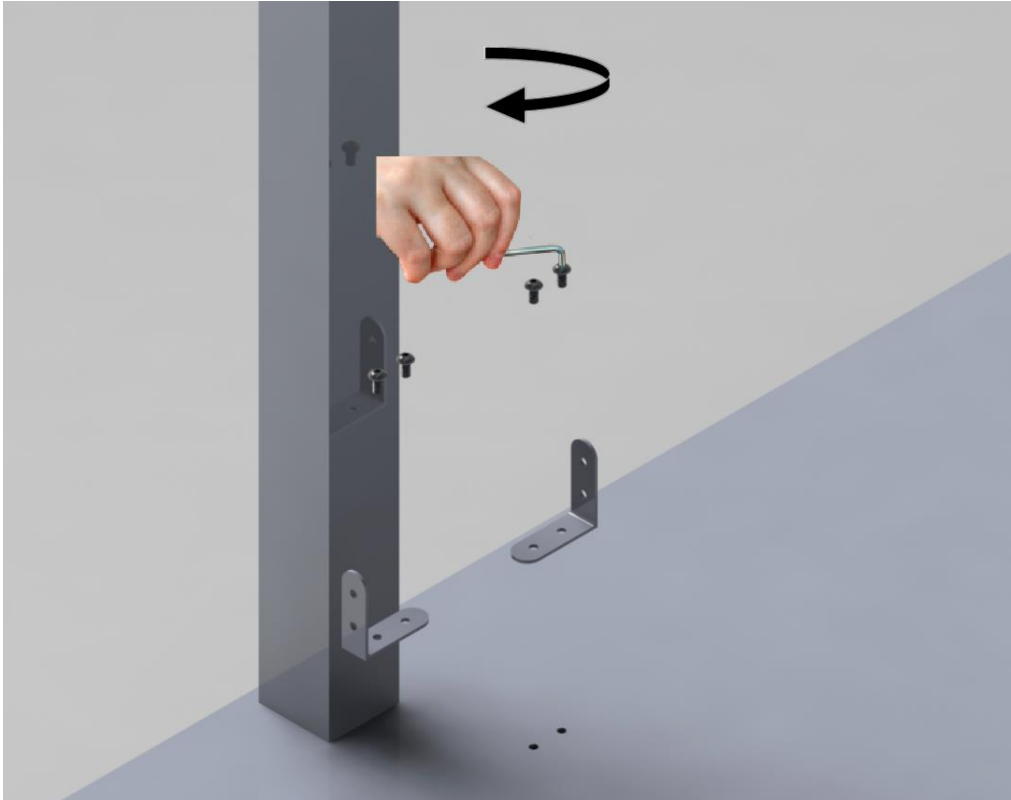


Ilustración 99. Ensamblaje conjunto. Unión roscada 8 - 7, 1.3.

A continuación, se sitúan los “Soporte placa (2)” en la parte superior del “Suelo (1.3)” donde se ubican las escuadras que se han fijado en el paso anterior. Posteriormente, se restringe el movimiento con tornillos “Tornillo Allen ISO 7380 – M5x10 (8)”.

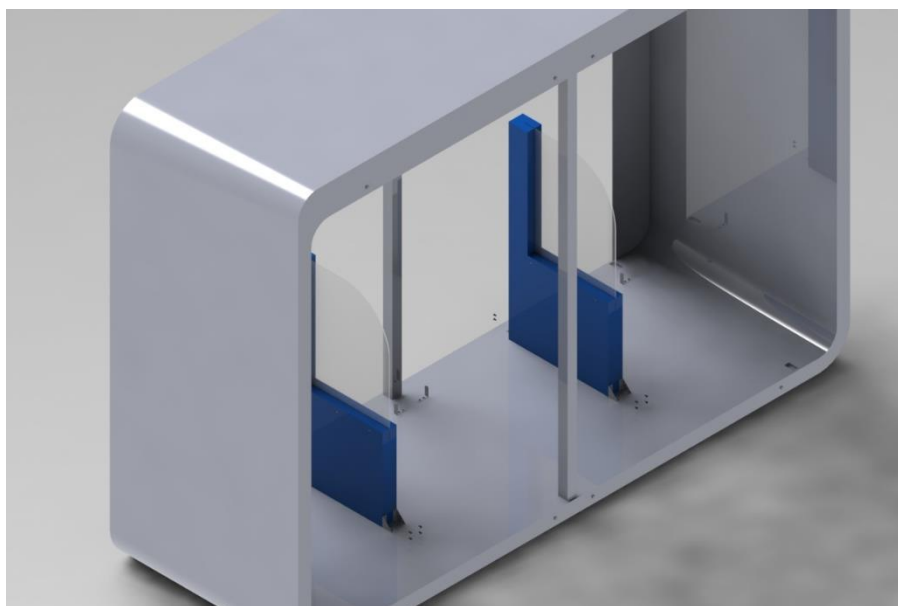


Ilustración 100. Ensamblaje conjunto. Unión roscada de escuadras y soporte placa.

En esta imagen se observa la unión roscada con la llave Allen M5 por la parte delantera de "Soporte placa (2)".

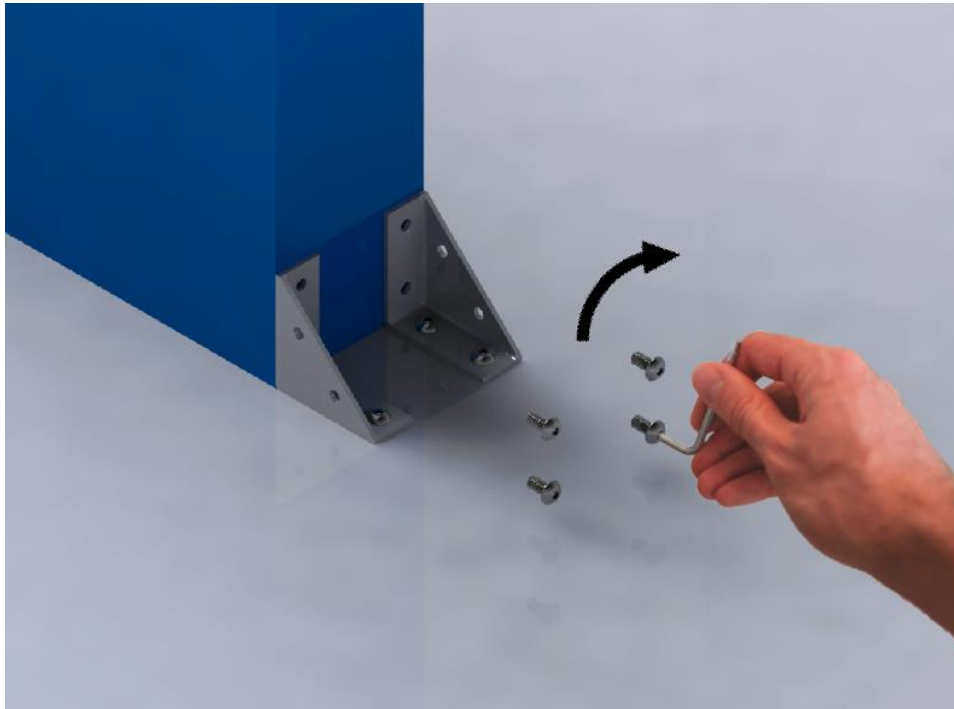


Ilustración 101. Ensamblaje conjunto. Unión roscada 8 - 6, 2.

A continuación, se enroscan por la parte trasera del soporte.

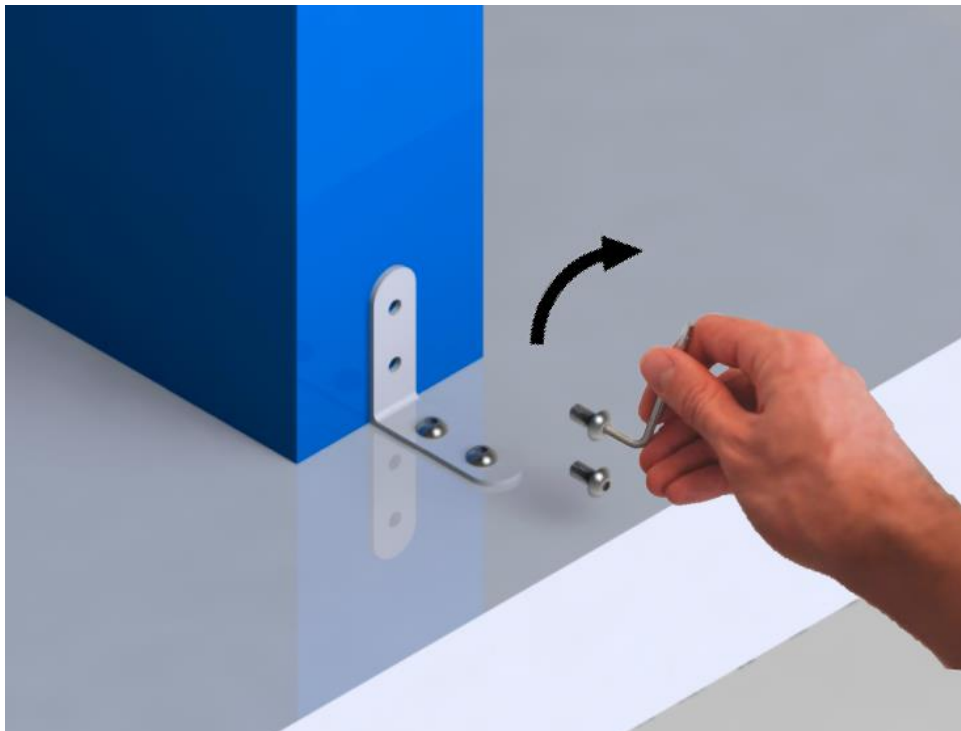
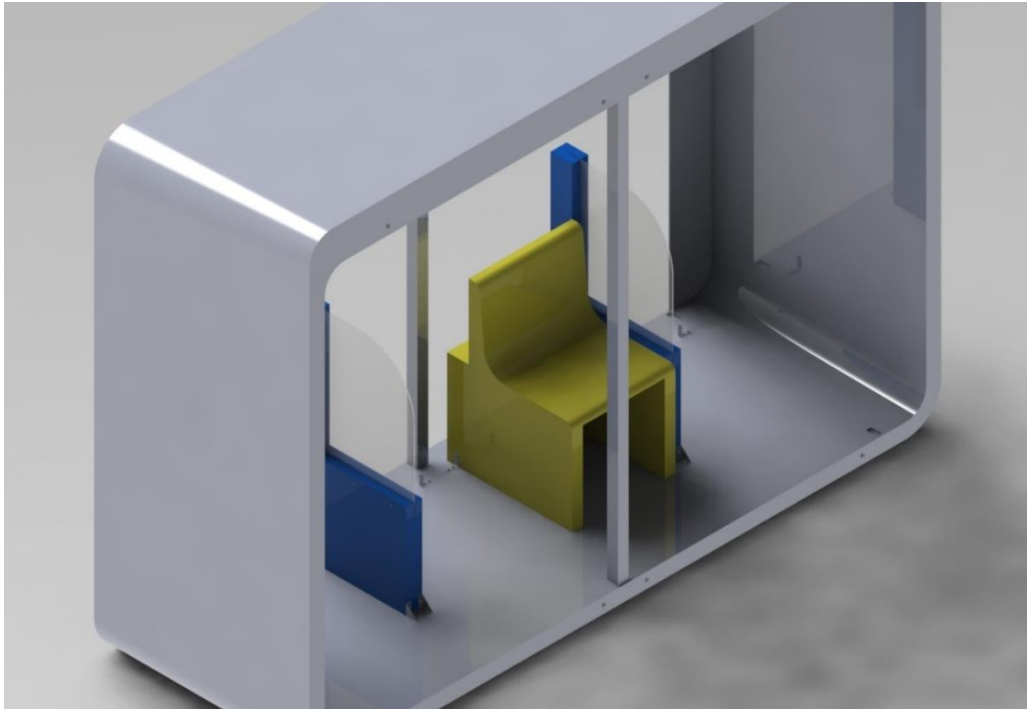


Ilustración 102. Ensamblaje conjunto. Unión roscada 8 - 7, 2.

El siguiente elemento que se ensambla es el “Asiento (3)”, este elemento es el que más uso va a recibir. Con la ayuda de los soportes de placa y las escuadras se va a limitar el movimiento de este componente.

A continuación, se describe el proceso de montaje de un asiento, ya que es una operación que se va a repetir bastante.

Primero, se posiciona el asiento a un lado del “Soporte placa (2)”.



*Ilustración 103. Ensamblaje conjunto. Posición del asiento.*

Seguidamente, se enroscan 6 tornillos, “Tornillo Allen ISO 7380 – M5x10 (8)” en los agujeros existentes tanto del “Asiento (3)” como los de las escuadras, “Escuadra esquinera 50x50 (6)” y “Escuadra 50x50 (7)”.

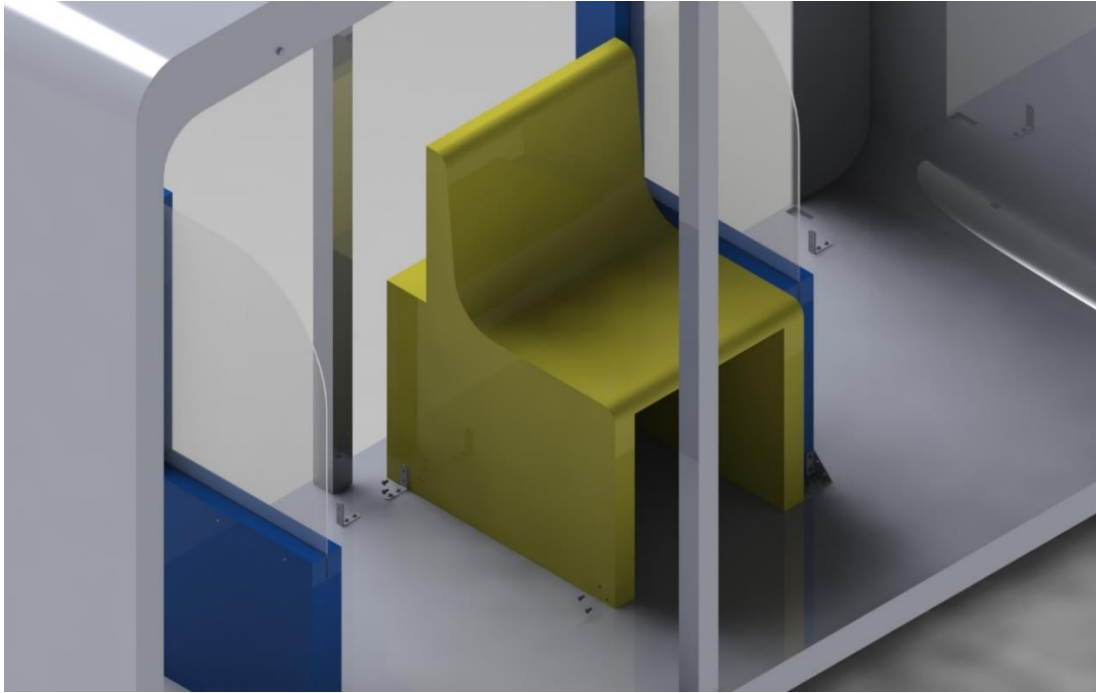


Ilustración 104. Ensamblaje conjunto. Unión escuadras y asiento.

En esta imagen, se observa la unión roscada de los elementos “Asiento (3)” y “Escuadra esquinera (6)” atornillando los tornillos mencionados anteriormente.

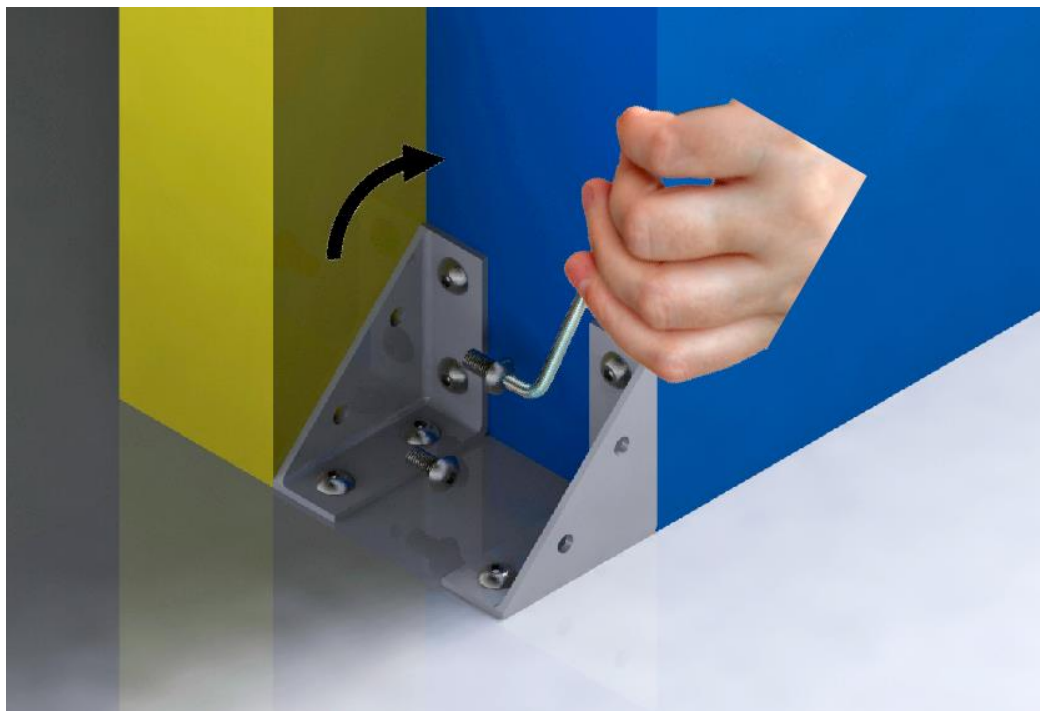


Ilustración 105. Ensamblaje conjunto. Unión roscada 8 - 6, 3.

Tras fijar el asiento, por un lado, el usuario debe realizar el montaje por el otro lado para mantener firme el elemento, por lo que delimita la “Escuadra 50x50 (7)” y el “Asiento (3)”.



Ilustración 106. Ensamblaje conjunto. Unión roscada 8 - 7, 3.

Para finalizar con el ensamblaje del asiento, se roscan dos tornillos que tienen la función de embellecedor.

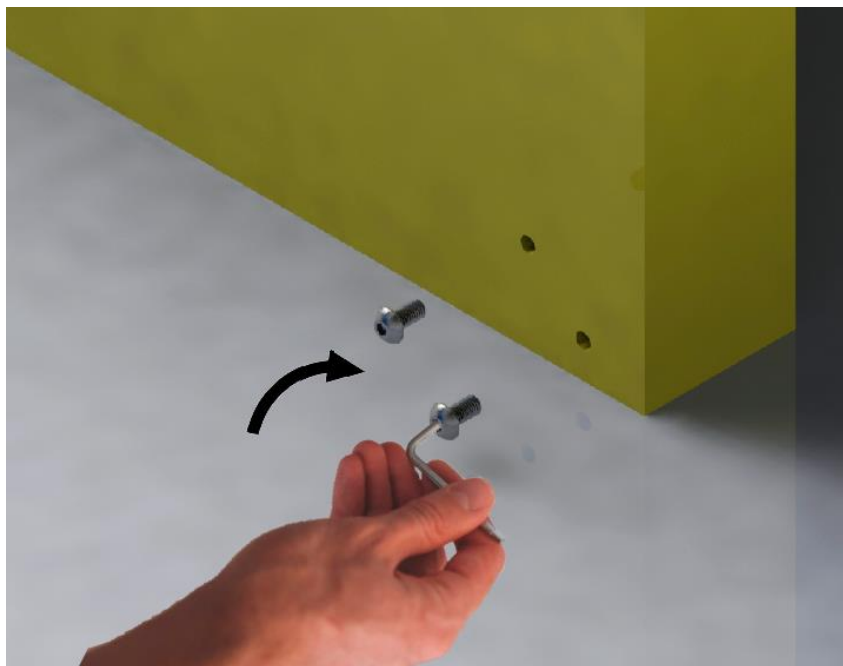
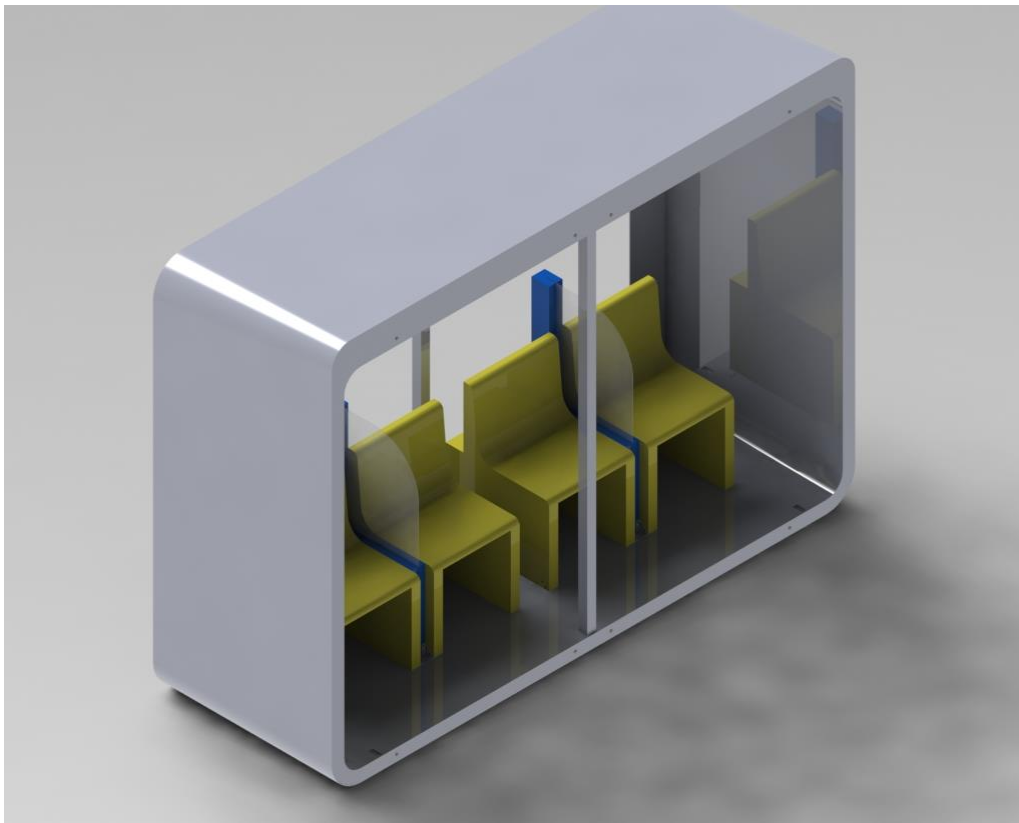


Ilustración 107. Ensamblaje conjunto. Unión 8 - 3. Embellecedores.

Se muestra, el resultado del montaje de los 4 asientos:



*Ilustración 108. Ensamblaje conjunto. Montaje de 4 asientos.*

Por último, se describe el montaje del elemento "Soporte techo (5)", pero esta pieza es un elemento adicional del banquillo que el cliente lo demanda si quiera.

Primero, el "Soporte techo (5)" se ubica coincidiendo con los agujeros que se encuentran en la parte inferior del "Techo (1.4)" para roscar 2 tornillos, "Tornillo en cruz ISO 7046 – 1 M6x12 (9)" con la finalidad de fijar el elemento en la parte superior del interior del banquillo.

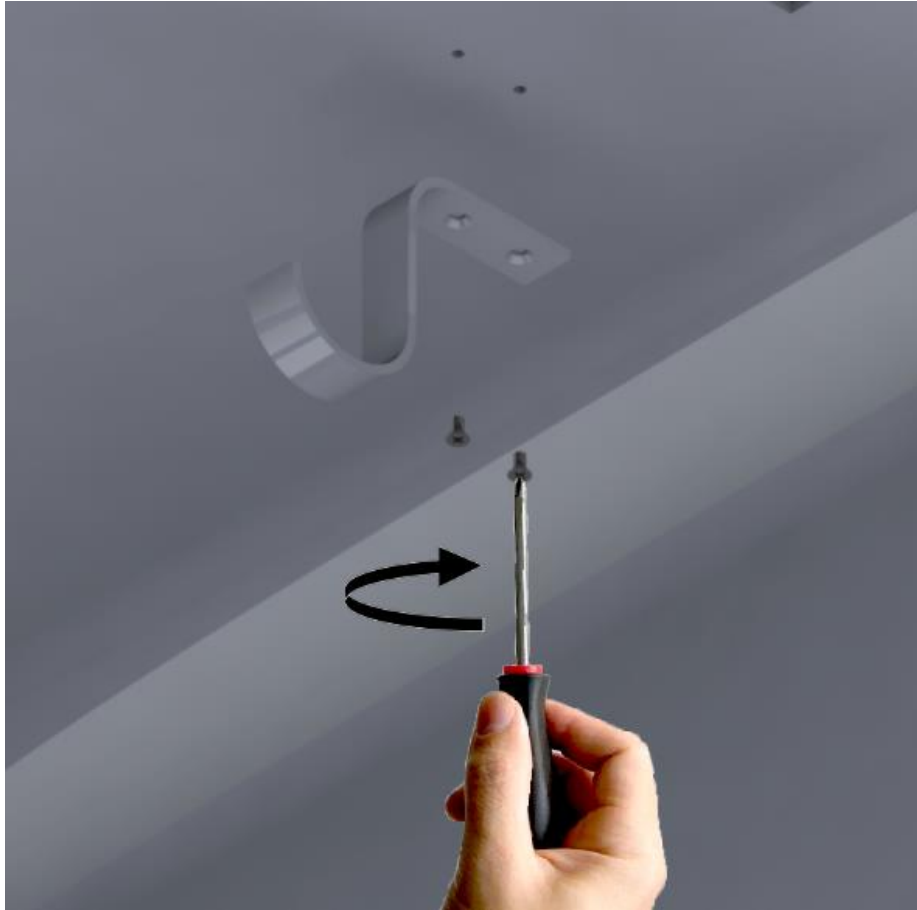


Ilustración 109. Ensamblaje conjunto. Unión roscada 9 - 5, 1.4.

Se visualiza el resultado de los "Soporte techo (5)" en la estructura:

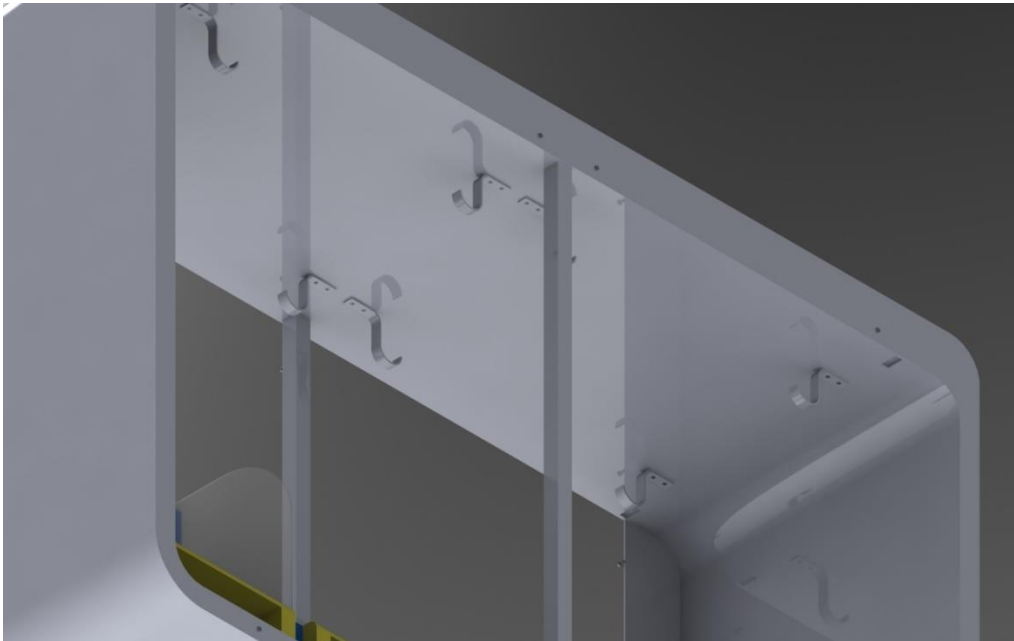
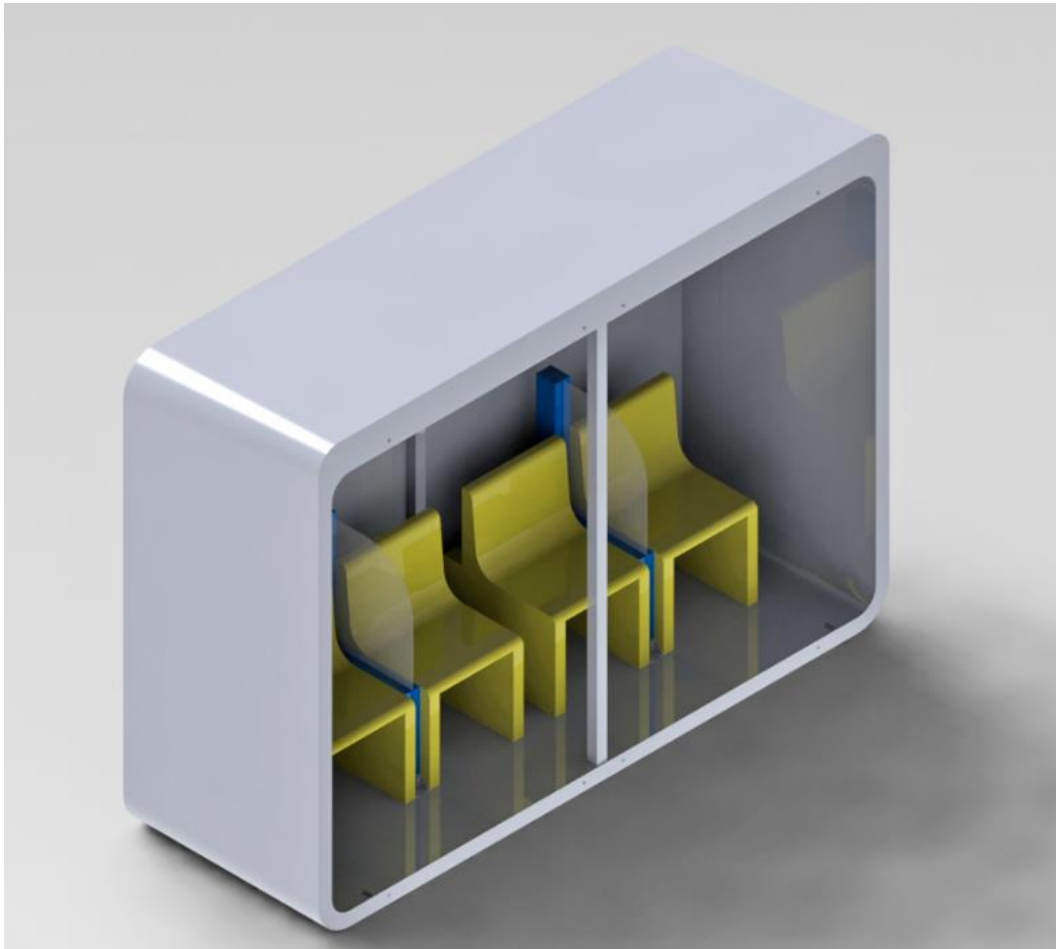


Ilustración 110. Ensamblaje conjunto. Montaje de 8 soportes de techo.



Finalmente, se concluye el ensamble del conjunto colocando los dos elementos de la parte trasera "Pared central (1.6)", ya explicado anteriormente.

Se adjunta, un render final:



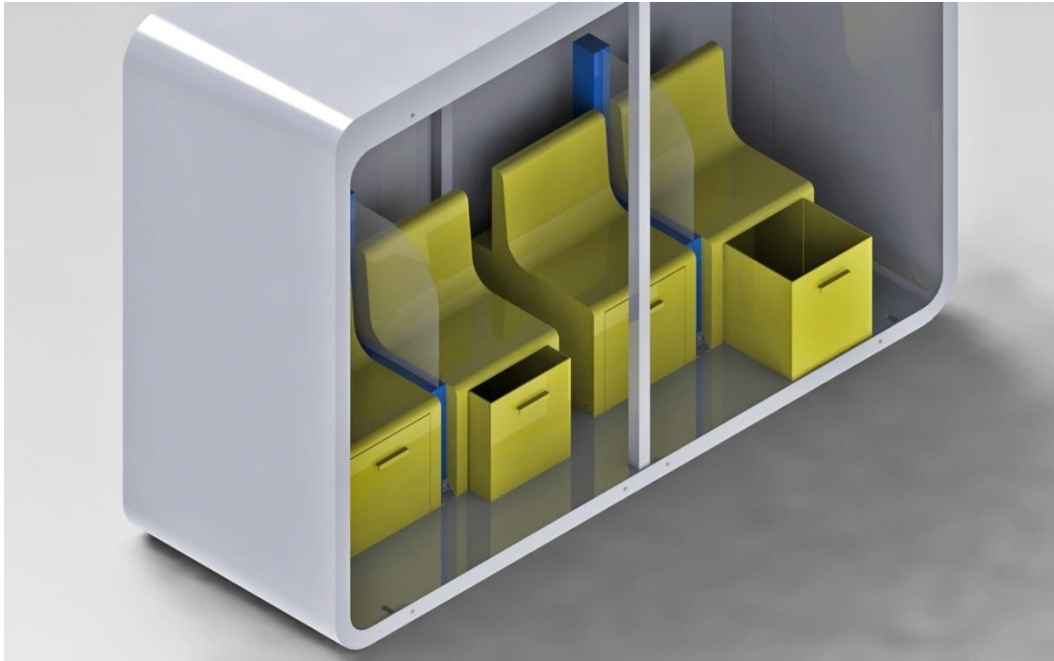
*Ilustración 111. Ensamblaje conjunto. Render final.*

#### 1.9.4.3 Movilidad de los componentes

En el siguiente apartado, se presenta la movilidad de un componente del banquillo, el cajón. En este caso, al presentar un banquillo de 2 módulos, hay una cantidad de 4 cajones al igual que asientos.

El cajón se desplaza horizontalmente por la superficie del suelo, introduciéndose con facilidad por el hueco inferior del asiento ya que dispone de una holgura suficiente.

A continuación, se presenta dicho movimiento de los cajones:



*Ilustración 112. Movilidad de los cajones.*

## 1.10 ANÁLISIS ESTRUCTURAL

A continuación, se procede a comprobar la estabilidad y la resistencia del banquillo. Para ello, se deben considerar las características técnicas de los materiales empleados.

Tabla 15. Características técnicas de los materiales empleados.

	<b>Módulo elástico (GPa)</b>	<b>Límite elástico (MPa)</b>	<b>Densidad (kg/ m<sup>3</sup>)</b>	<b>Coef. de Poisson</b>
<b>ACERO GALVANIZADO</b>	200 - 215	250 - 265	7900	0,29

### 1.10.1 Estabilidad del producto

Para determinar el estudio de estabilidad del banquillo se realizará el cálculo en la estructura recurriendo a las normas vigentes de una mesa ya que la geometría es similar, a continuación, se describen las siguientes:

- UNE 11-015-89

Esta norma describe los métodos de ensayo para determinar la estabilidad de cualquier tipo de mesa. En este caso, para la estructura del banquillo, se precisa el cálculo de estabilidad bajo fuerza vertical y horizontal. Se toma el siguiente procedimiento:

- Posicionar la estructura sobre una superficie lisa y horizontal.
- Aplicar una fuerza puntual vertical,  $V$ , en la superficie de la estructura con el centro de aplicación a 50mm del canto y en el punto medio de dicho lado.
- Aplicar una fuerza horizontal,  $H$ , hacia el exterior de la mesa sobre este mismo lado.
- Aumentar la fuerza horizontal, hasta que el extremo del lado opuesto se separe del suelo.

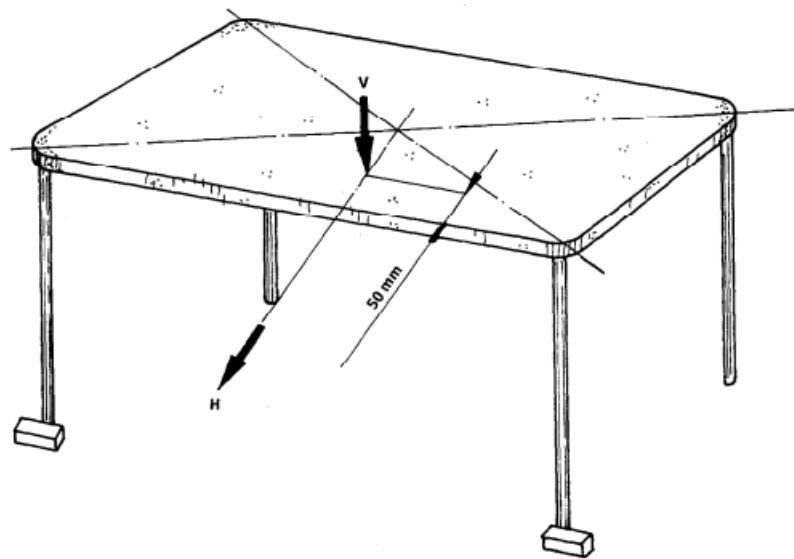


Ilustración 113. Ensayo de estabilidad. Figura extraída de la norma UNE 11-015-89.

- UNE 11-022-92

Los requisitos de estabilidad que deben cumplir las mesas en función del uso al que están destinadas son los siguientes:

- Efectuar el ensayo de estabilidad bajo fuerza vertical y horizontal, siendo la fuerza vertical de 250N y la fuerza horizontal sea superior a 100N.

A continuación, se describen los datos del caso y las fórmulas a utilizar:

$$M_E > M_V$$

$$M_E = P \cdot d_P + F_v \cdot d_v$$

$$M_V = F_H \cdot h$$

$$P = m \cdot g$$

P: peso (N)

m: masa (kg)

g: gravedad (9,8m/s)

Aplicando el material a la estructura, el producto tiene un peso de 1315kg.

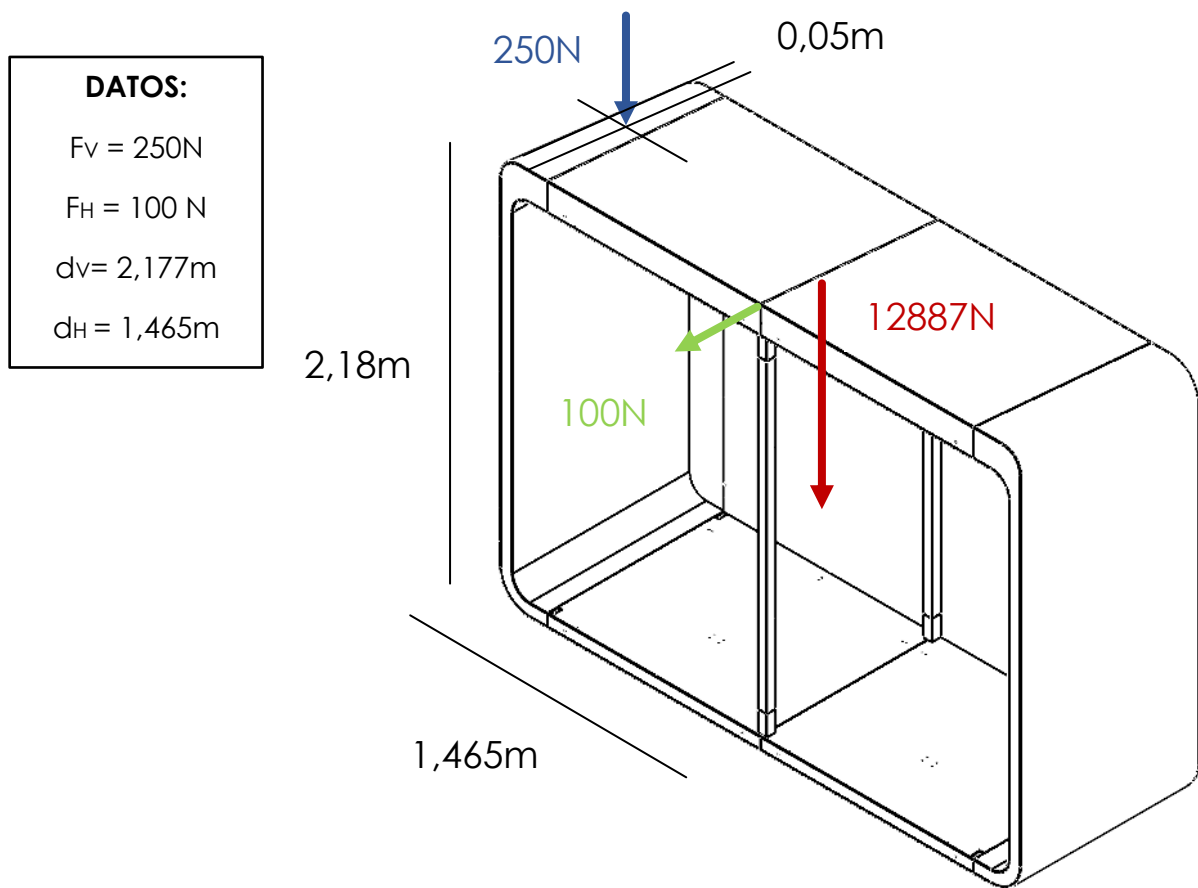


Ilustración 114. Datos estabilidad.

$$P = m \cdot g$$

$$P = 1315 \cdot 9,8 = 12887\text{N}$$

$$M_E > M_V$$

$$M_E = P \cdot d_P + F_v \cdot d_v = 12887 \cdot 1,465 + 250 \cdot 0,05 = 18891,96\text{N}$$

$$M_V = F_H \cdot h = 100 \cdot 2,18 = 218\text{N}$$

$$18891,96\text{N} \cdot \text{m} > 218\text{N} \cdot \text{m} \rightarrow \text{No vuelca}$$

**Fh necesario para el vuelco:**

$$18891,96 = F_H \cdot 2,18$$

$$F_H = 8666\text{N}$$

### 1.10.2 Resistencia estructural

Para realizar este apartado se efectúan una serie de pruebas de resistencia estructural del producto en varias perspectivas y en los distintos elementos donde se utiliza la simulación y el cálculo por elementos finitos.

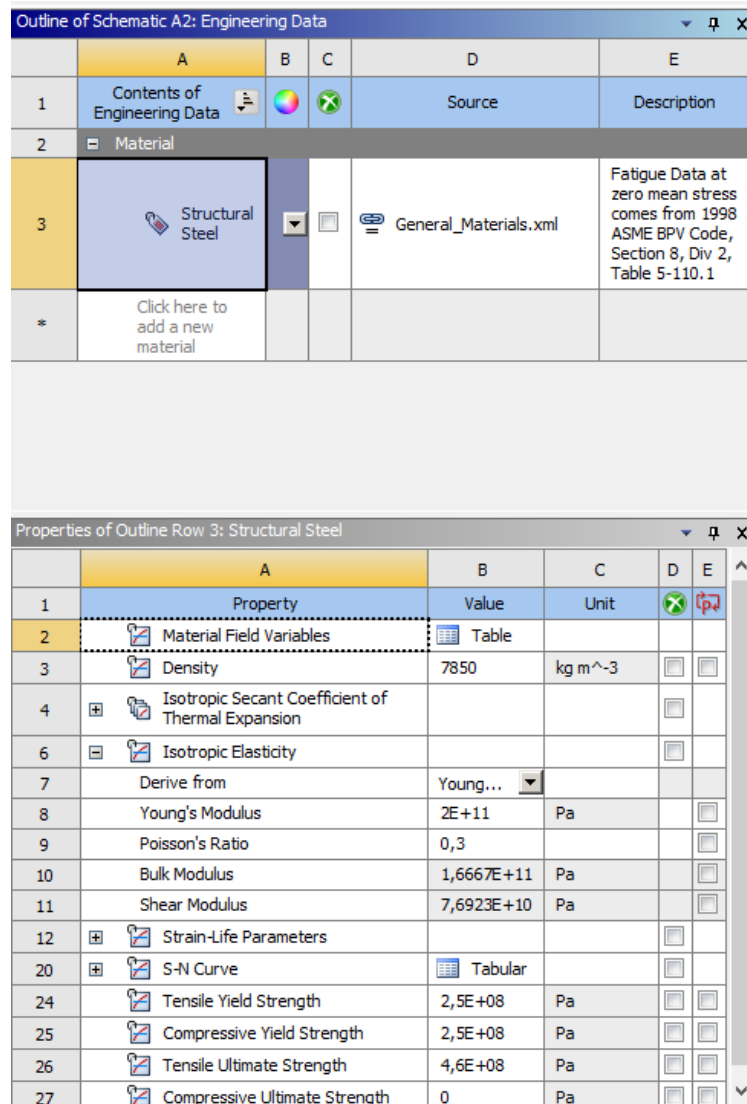
Se ha tenido en cuenta la resistencia al viento para la estructura dado que el mobiliario se encuentra expuesto a la intemperie. Por otro lado, para el asiento se ha considerado aplicar las fuerzas acordes a las normas UNE-EN 1335 y UNE-EN 1728.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos mediante el software informático ANSYS.

Tabla 16. Resultados obtenidos de ANSYS.

Nº de cálculos	Cálculos	Carga (N) / Presión (MPa)	Deformación máxima (mm)	Tensión máxima (MPa)	Factor de seguridad
<i>ESTRUCTURA</i>					
1	Techo	5000N	1,669	25,797	9,691
2	Suelo	3200N	0,943	27,470	9,101
3	Anterior	2,51 e-004MPa	0,198	11,487	15
4	Posterior	2,51 e-004MPa	0,194	10,141	15
5	Lateral	2,51 e-004MPa	0,288	3,795	15
<i>ASIENTO</i>					
6	Asiento	1600N	13,462	14,568	3,206
	Respaldo	560N			
7	Asiento	700N	5,889	6,374	7,382
	Respaldo	245N			

Primeramente, se van a realizar los cálculos necesarios para la estructura. Se introduce el material acero estructural galvanizado y se realiza un correcto mallado del producto teniendo en cuenta que la cantidad de error sea mínima.



**Outline of Schematic A2: Engineering Data**

	A	B	C	D	E
1	Contents of Engineering Data			Source	Description
2	Material				
3	Structural Steel			General_Materials.xml	Fatigue Data at zero mean stress comes from 1998 ASME BPV Code, Section 8, Div 2, Table 5-110.1
*	Click here to add a new material				

**Properties of Outline Row 3: Structural Steel**

	A	B	C	D	E
1	Property	Value	Unit		
2	Material Field Variables	Table			
3	Density	7850	kg m <sup>-3</sup>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Isotropic Secant Coefficient of Thermal Expansion			<input type="checkbox"/>	
6	Isotropic Elasticity			<input type="checkbox"/>	
7	Derive from	Young...			
8	Young's Modulus	2E+11	Pa		<input type="checkbox"/>
9	Poisson's Ratio	0,3			<input type="checkbox"/>
10	Bulk Modulus	1,6667E+11	Pa		<input type="checkbox"/>
11	Shear Modulus	7,6923E+10	Pa		<input type="checkbox"/>
12	Strain-Life Parameters			<input type="checkbox"/>	
20	S-N Curve	Tabular		<input type="checkbox"/>	
24	Tensile Yield Strength	2,5E+08	Pa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	Compressive Yield Strength	2,5E+08	Pa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26	Tensile Ultimate Strength	4,6E+08	Pa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27	Compressive Ultimate Strength	0	Pa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ilustración 115. Propiedades de acero galvanizado.

Seguidamente, se aplica una fuerza de 500N repartida uniformemente sobre la superficie del producto y en la parte inferior de la estructura se aplica un soporte fijo simulando que está apoyada en una superficie.

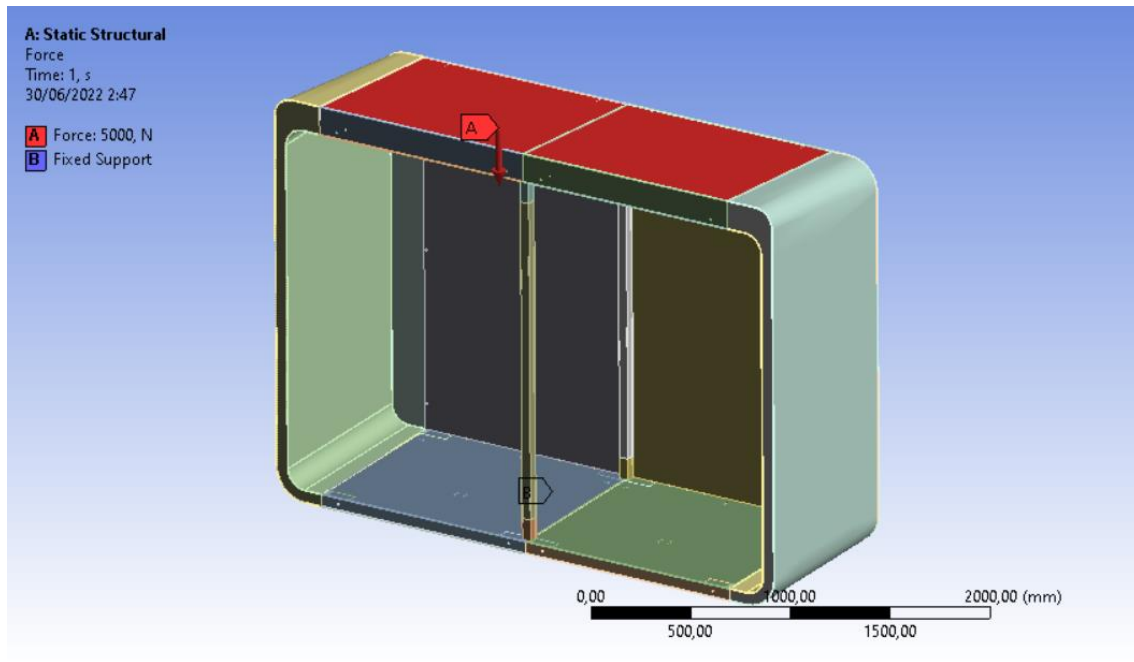


Ilustración 116. Fuerza en techo de estructura.

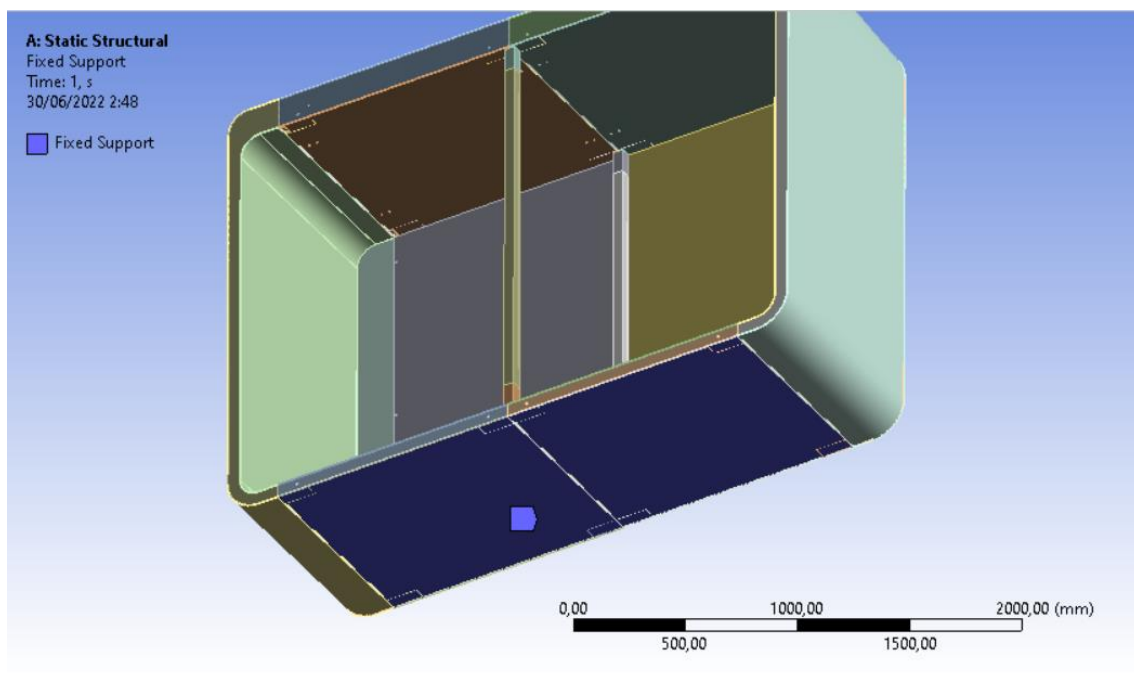


Ilustración 117. Soporte fijo en suelo en estructura.



Se obtienen los resultados de la deformación y tensión máximas y factor de seguridad:

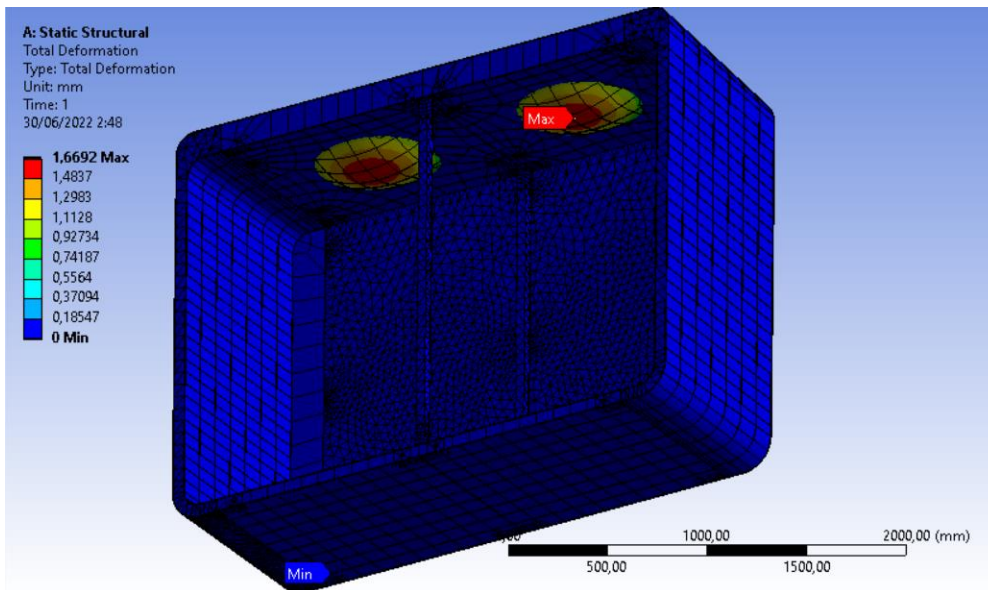


Ilustración 118. Deformación máxima por fuerza techo.

Como se observa en la imagen, la zona de deformación máxima de la estructura es en la parte superior, el nivel de deformación es aceptable ya que el valor máximo es 1,669mm.

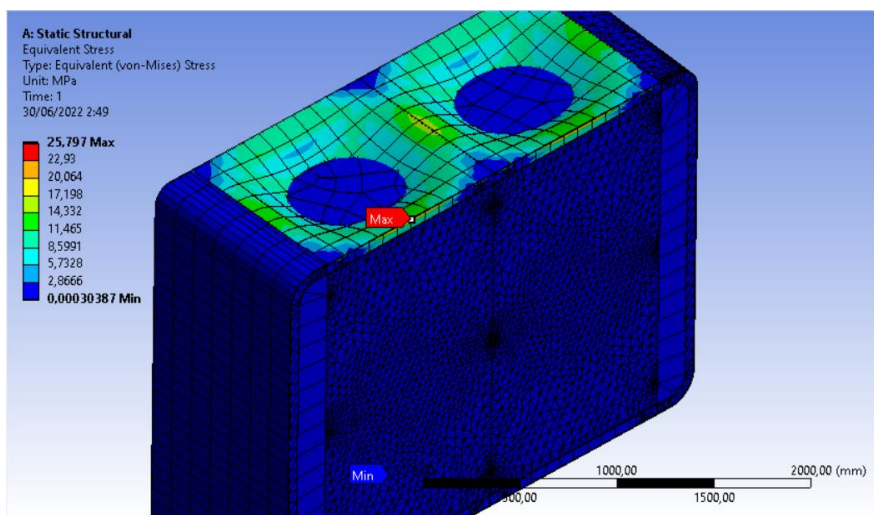


Ilustración 119. Tensión máxima por fuerza techo.

La tensión máxima tiene un valor de 25,797MPa, dato que se encuentra muy por debajo del límite elástico del material (entre 250-395MPa).

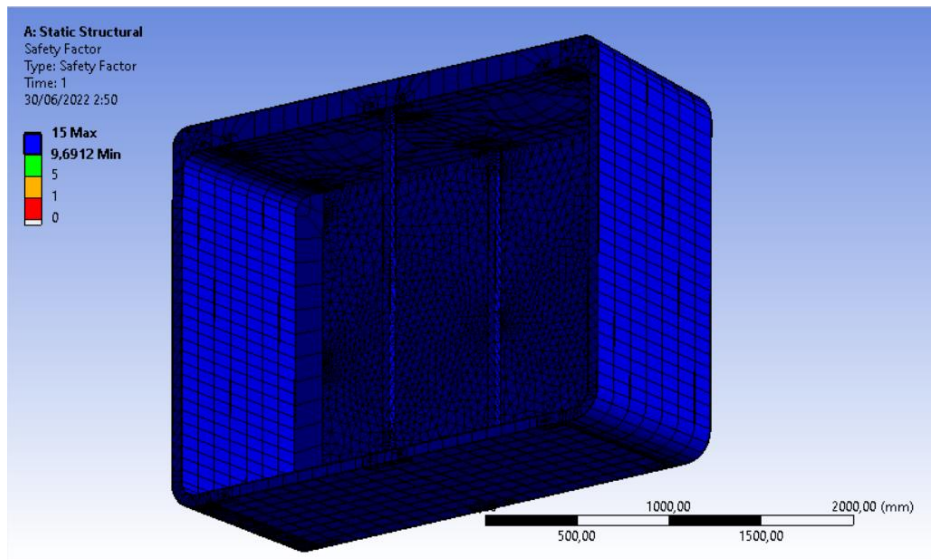


Ilustración 120. Factor de seguridad por fuerza techo.

La estructura presenta un factor de seguridad aceptable siendo un 9,691 como mínimo.

Continuamente, se va a aplicar en una fuerza de 3200N en cada chapa del suelo, simulando que se encuentran 2 personas de 160kg cada una. También, se fija la parte inferior para que no haya desplazamiento.

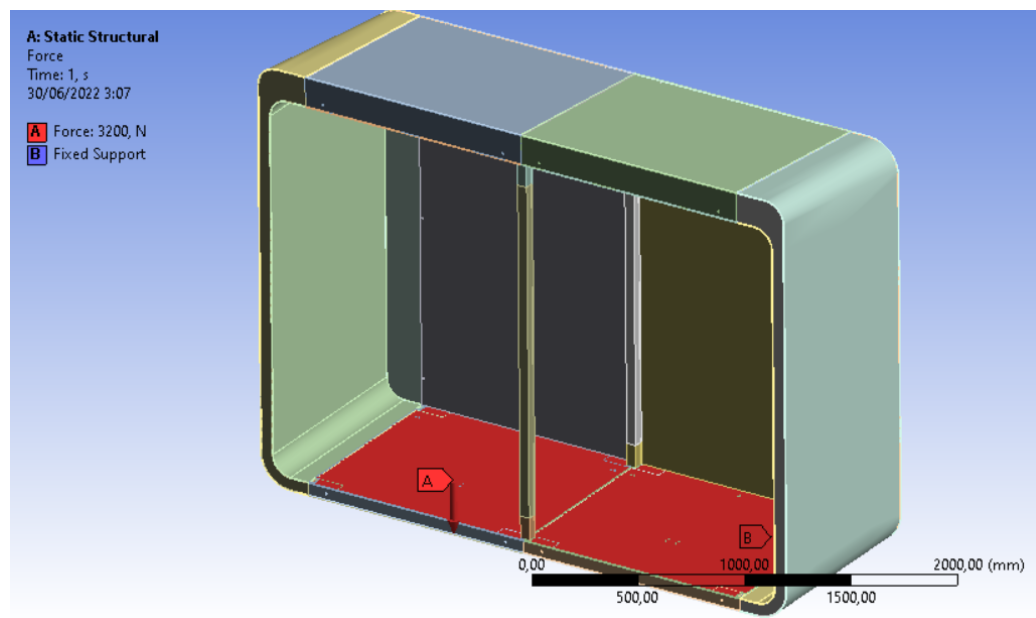


Ilustración 121. Fuerza en suelo de estructura.

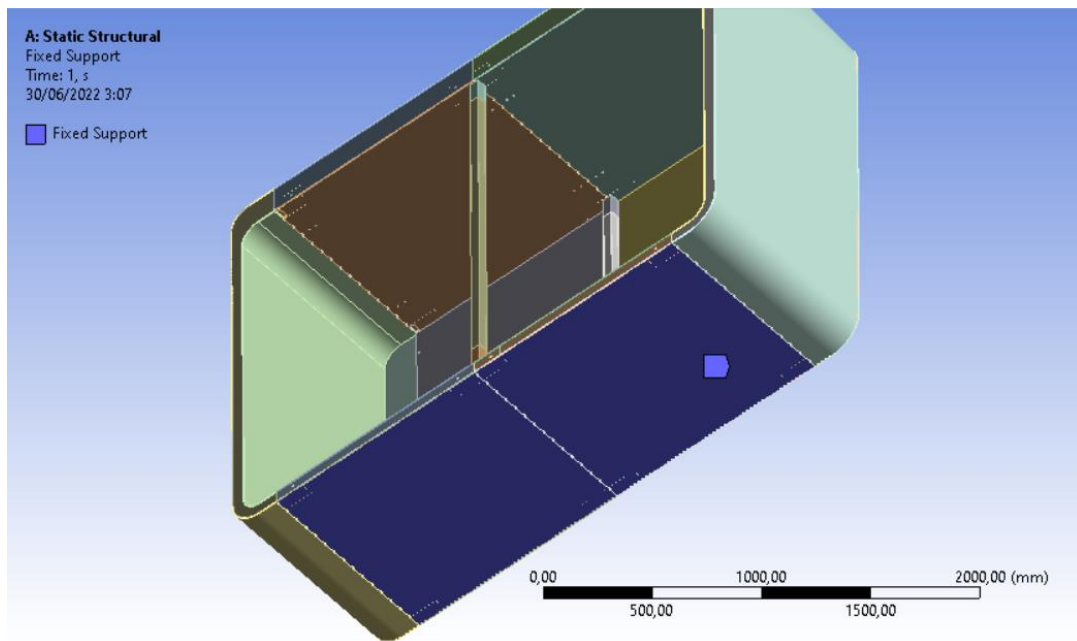


Ilustración 122. Soporte fijo en la parte inferior de estructura.

Se obtienen los resultados de deformación y tensión máxima y factor de seguridad:

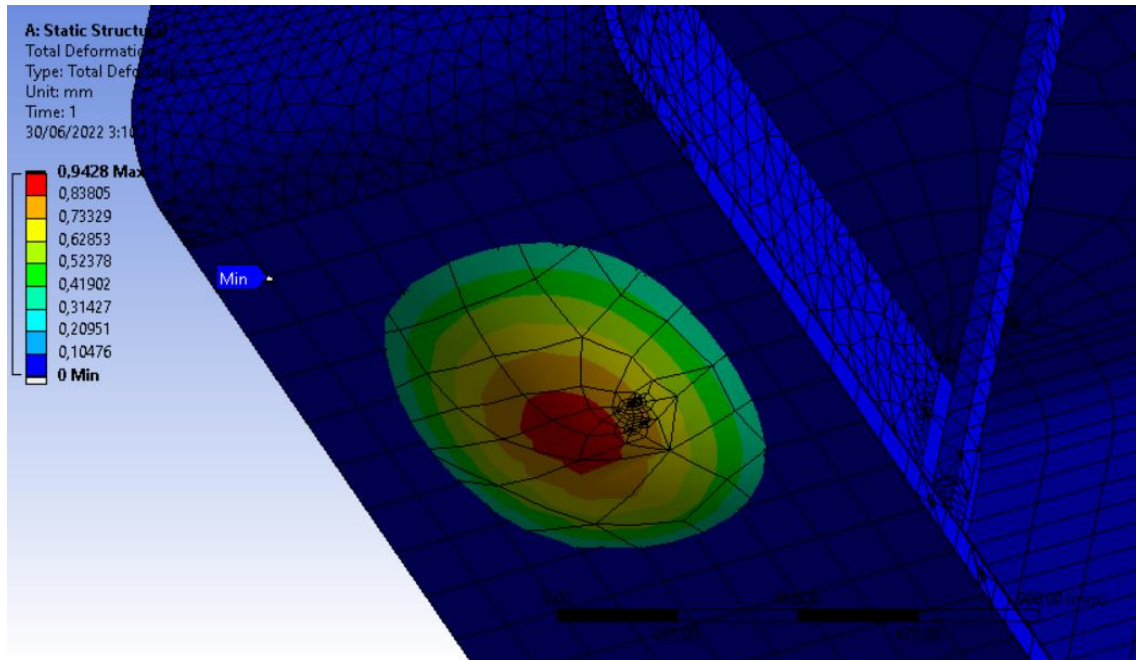


Ilustración 123. Deformación máxima por fuerza suelo.

En esta imagen, se aprecia que la deformación máxima se encuentra en la zona donde se ejerce la fuerza que tiene como dato 0,943mm.

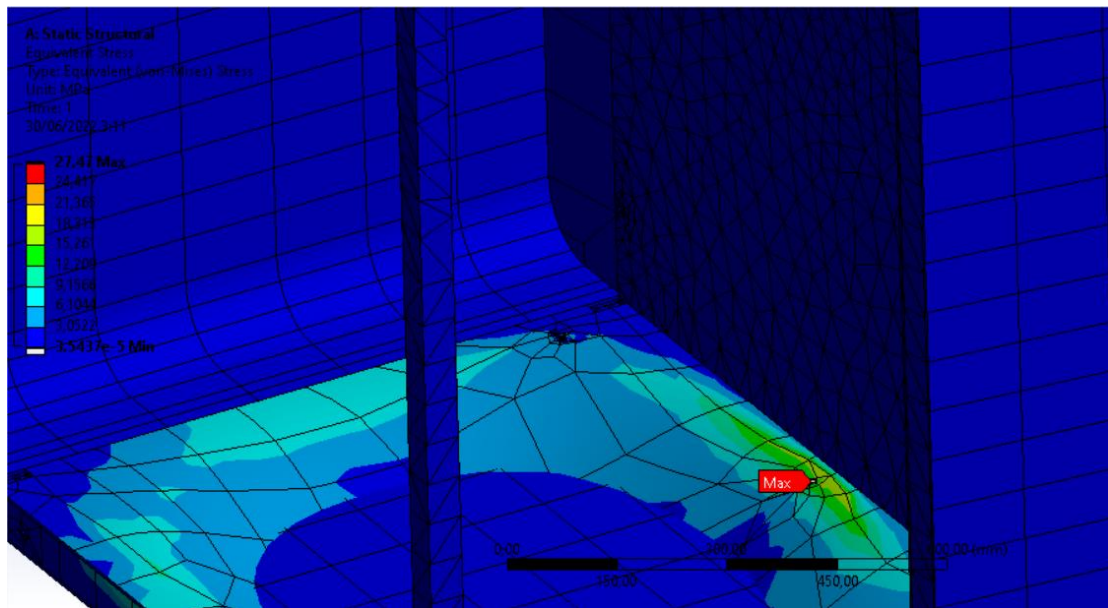


Ilustración 124. Tensión máxima por fuerza suelo.

El esfuerzo máximo tiene un valor de 27,470MPa.

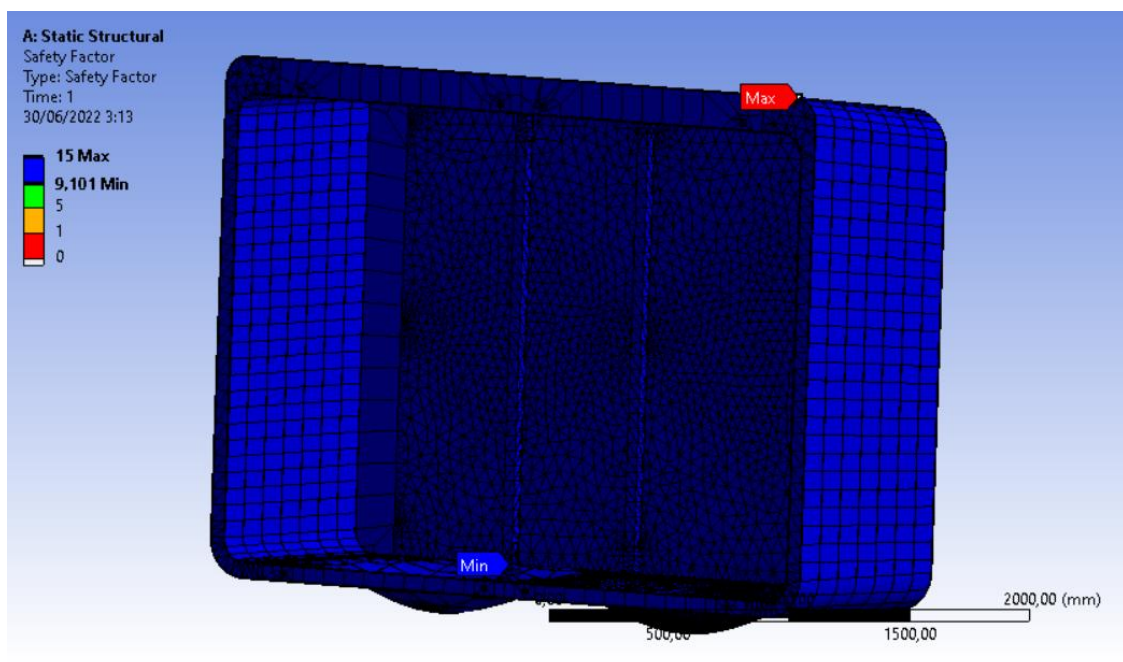


Ilustración 125. Factor de seguridad por fuerza suelo.

El factor de seguridad que se obtiene aplicando esta fuerza en el suelo es de 9,101.

Siguiendo con los cálculos, se va a calcular si la estructura soporta la resistencia al viento de 100km/h, siendo 0,000251MPa de presión. Estos cálculos se van a realizar ejerciendo esta presión en cada una de las partes de la estructura.

En primer lugar, se estudiará en la parte anterior, se aplica la presión de 2,51 e-004MPa en la parte anterior y se fija la estructura al suelo.

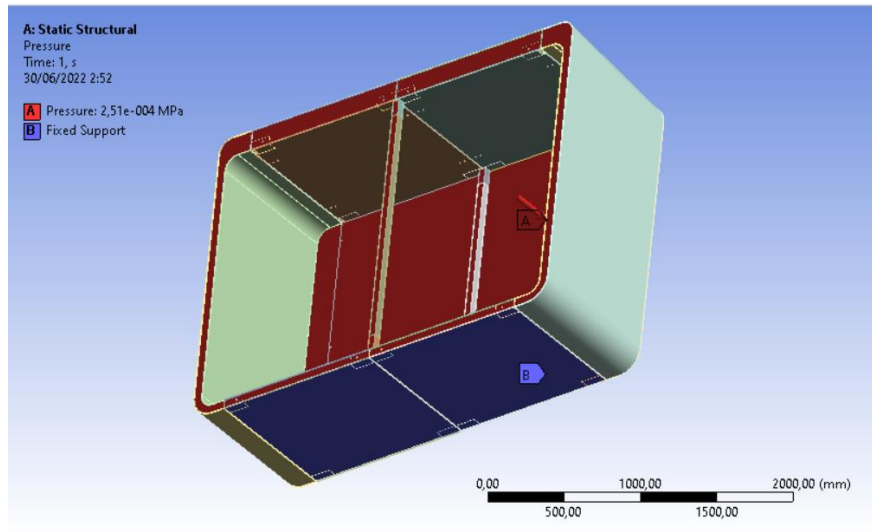


Ilustración 126. Presión anterior y soporte fijo en el suelo de estructura.

Se obtienen los resultados necesarios:

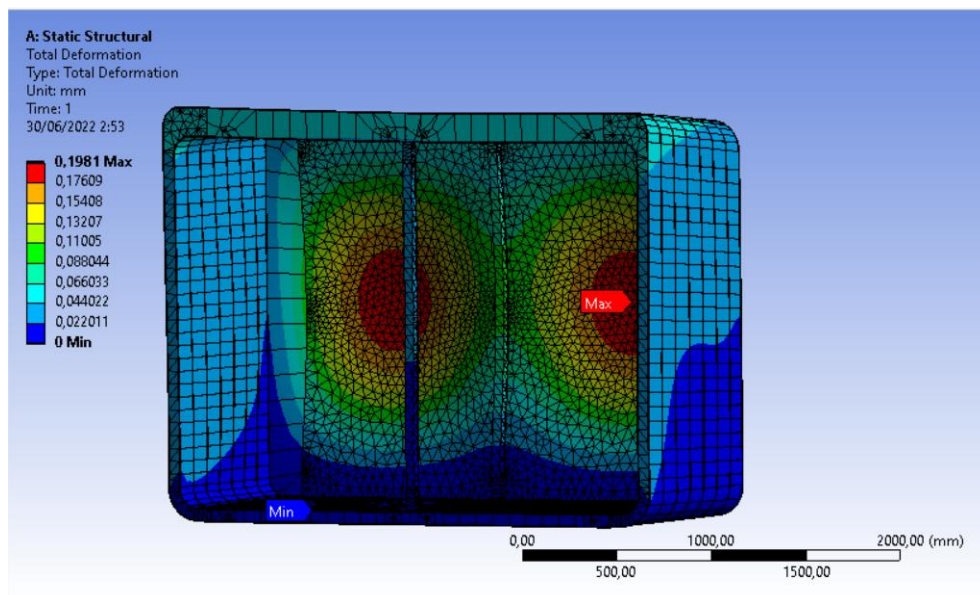


Ilustración 127. Deformación máxima por presión anterior.

Respecto a la deformación, la zona máxima tiene un valor de 0,198mm.

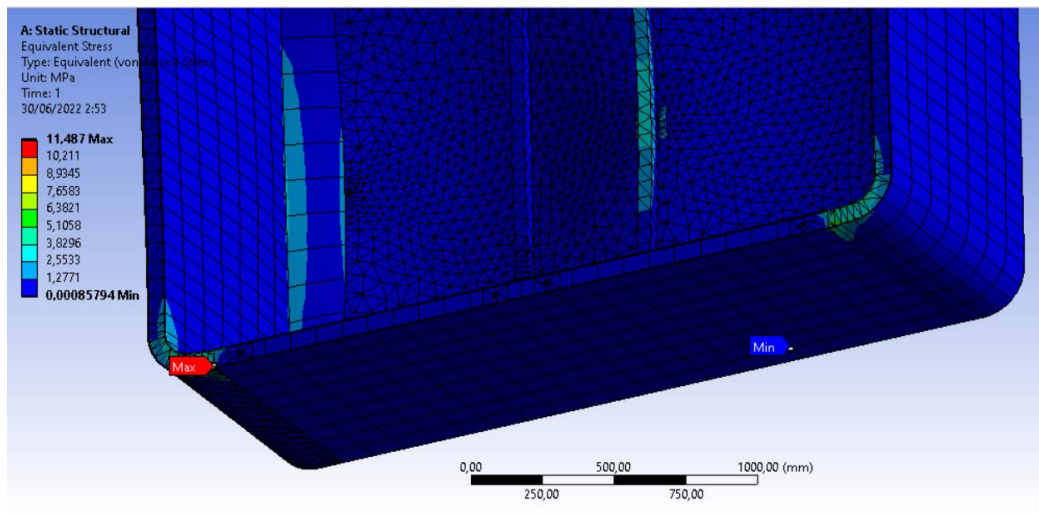


Ilustración 128. Tensión máxima por presión anterior.

La tensión máxima obtenida es de 11,487MPa en la zona de unión entre las chapas.

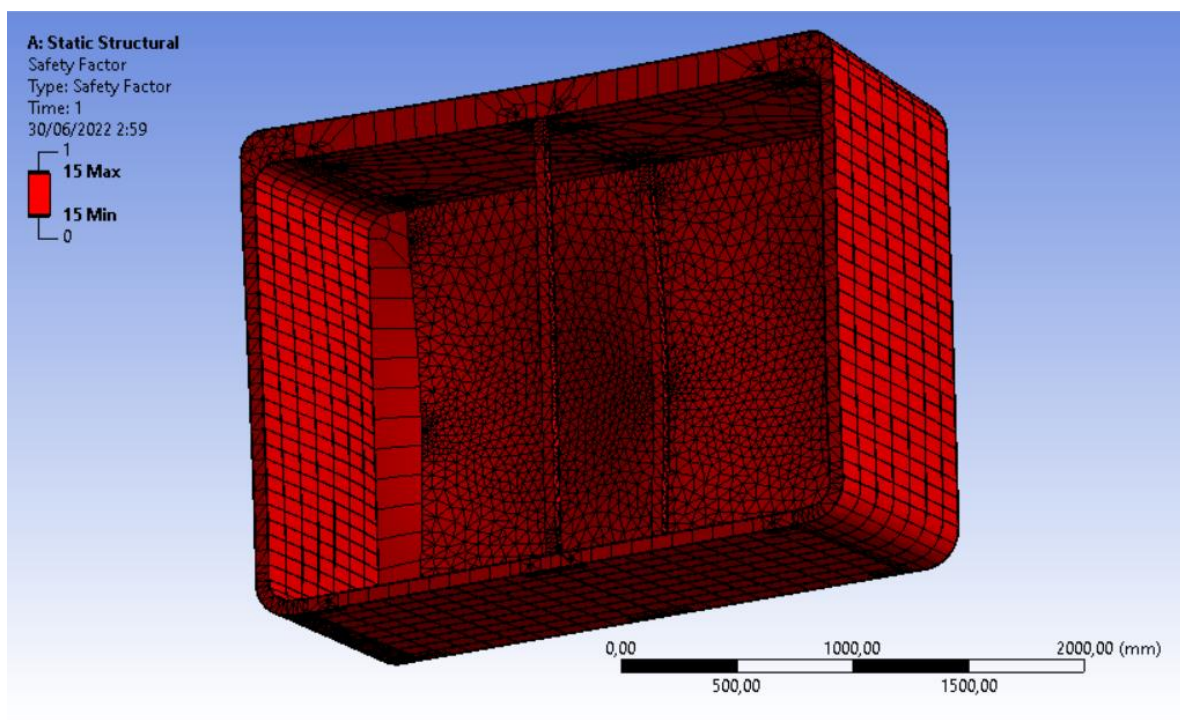


Ilustración 129. Factor de seguridad por presión anterior.

En cuanto al coeficiente de seguridad, la estructura soporta perfectamente la presión ejercida, siendo un 15 como mínimo.

En segundo lugar, se aplica la presión en la parte posterior del banquillo y también se aplica un soporte fijo en el suelo.

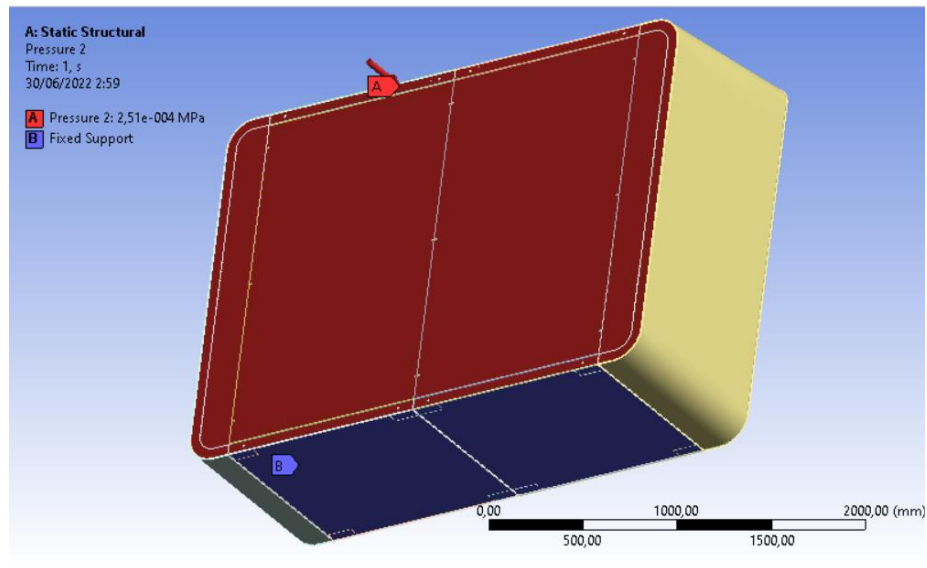


Ilustración 130. Presión posterior y soporte fijo de estructura.

A continuación, se analizan los resultados obtenidos:

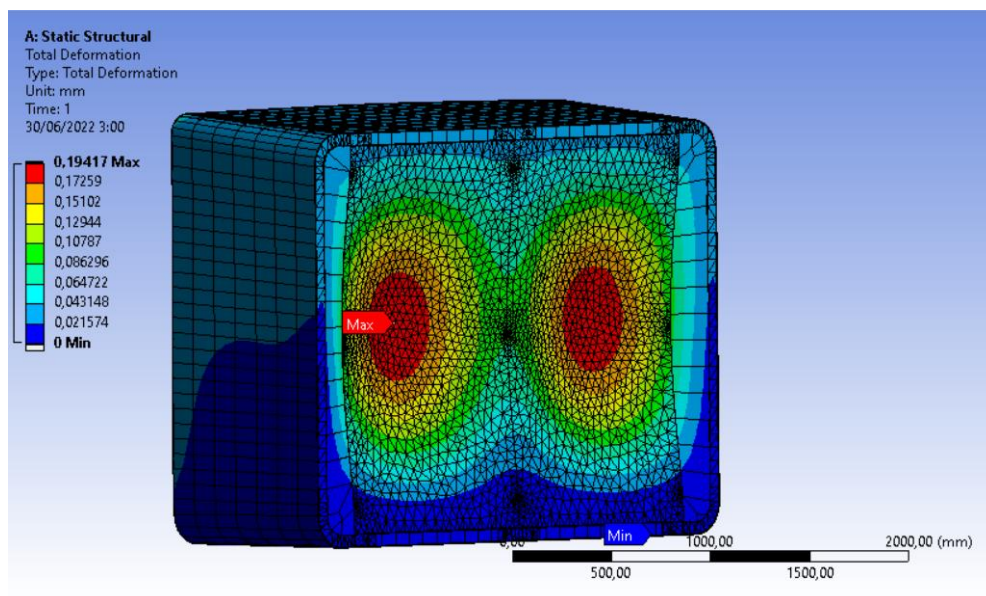


Ilustración 131. Deformación máxima por presión posterior.

Como se observa en la imagen, en la zona central trasera la deformación máxima tiene un valor de 0,194mm. Este resultado no varía apenas comparado con la presión que se ejerce en la parte anterior.

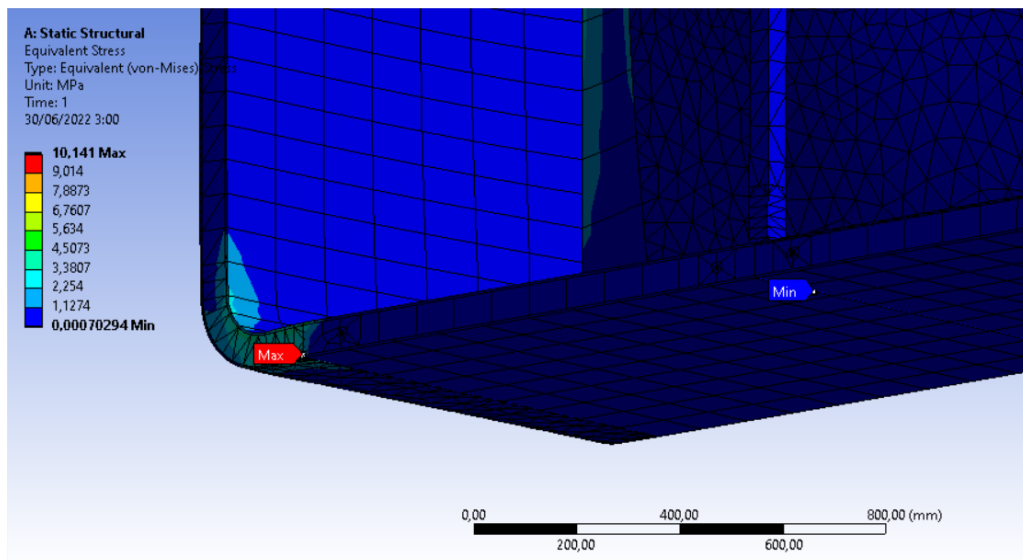


Ilustración 132. Tensión máxima por presión posterior.

El esfuerzo máximo que se genera tiene un valor de 10,141MPa, éste se encuentra en la misma posición que el de la presión ejercida en la parte anterior.

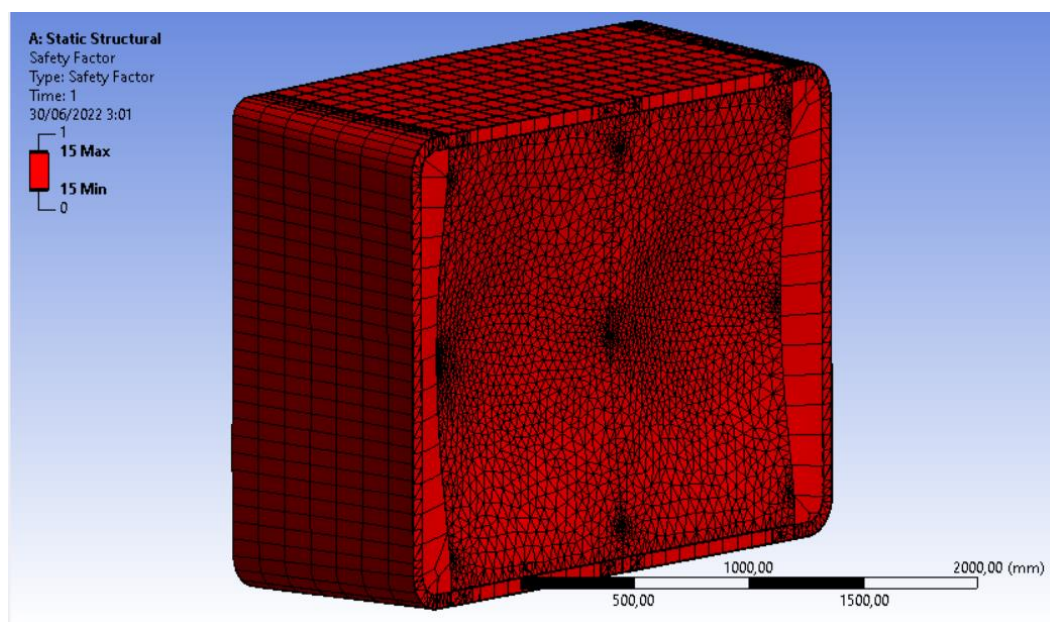


Ilustración 133. Factor de seguridad por presión posterior.

El factor de seguridad es de 15, por lo que la estructura soportaría dicha presión.



Por último, se estudia el comportamiento de la estructura cuando se ejerce una presión lateralmente.

Se aplica la presión en uno de los extremos y se aplica un soporte fijo en el suelo.

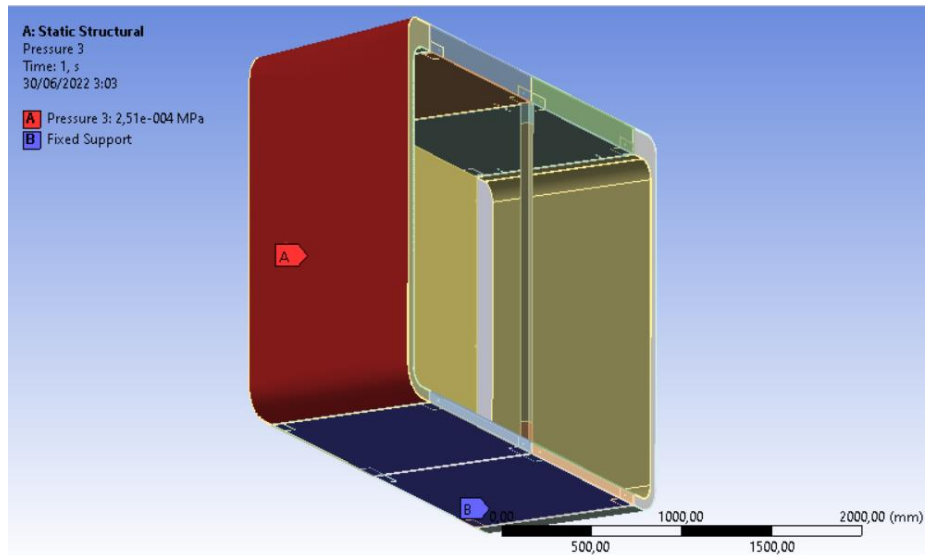


Ilustración 134. Presión lateral y soporte fijo de estructura.

Se obtienen los resultados de deformación y tensión máximas y el factor de seguridad:

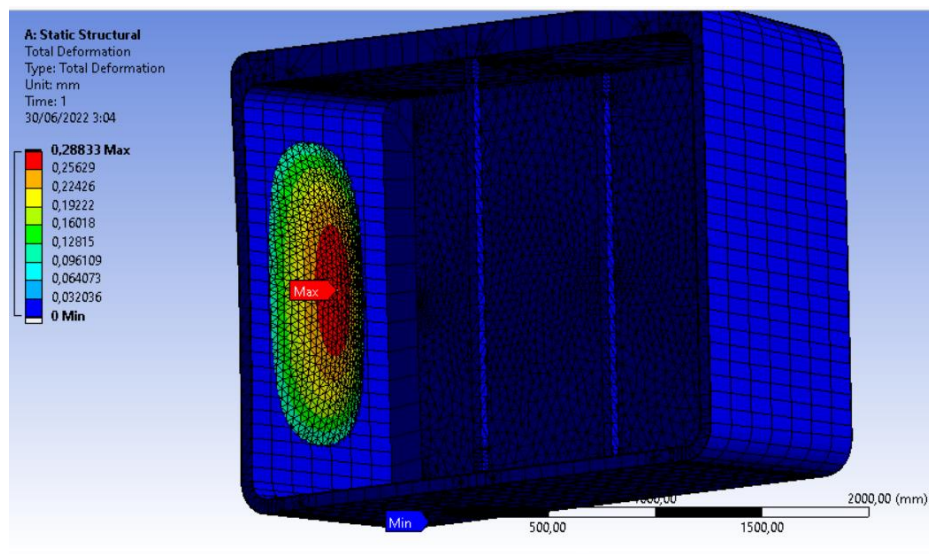


Ilustración 135. Deformación máxima por presión lateral.

Como se puede observar, la zona máxima de deformación se encuentra en la zona donde se ejerce la presión, pero la deformación máxima es mínima siendo 0,288mm.

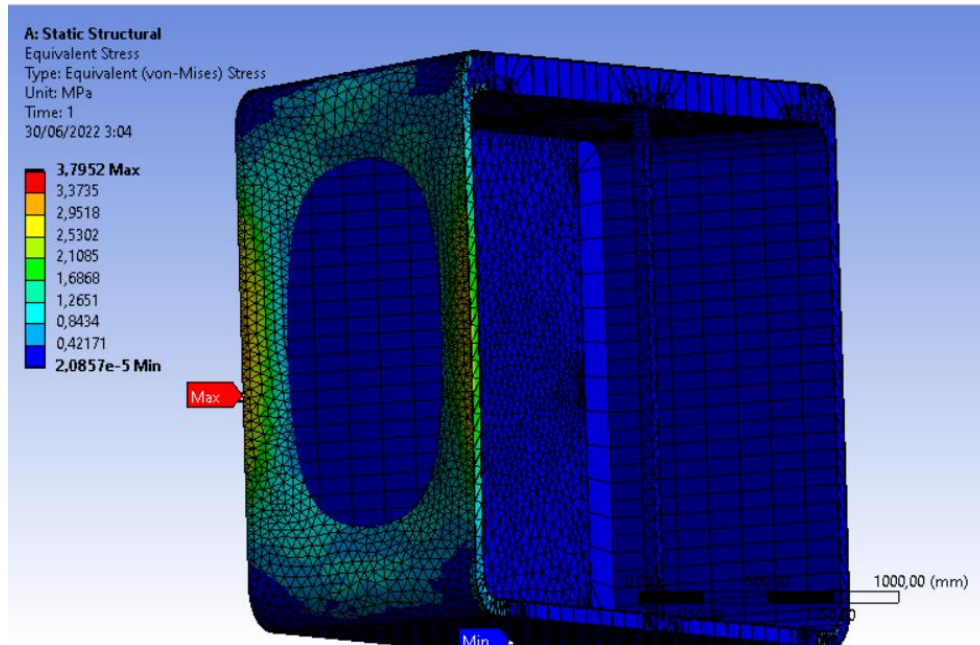


Ilustración 136. Tensión máxima por presión lateral.

Acerca de la tensión máxima, tiene como dato 3,795MPa.

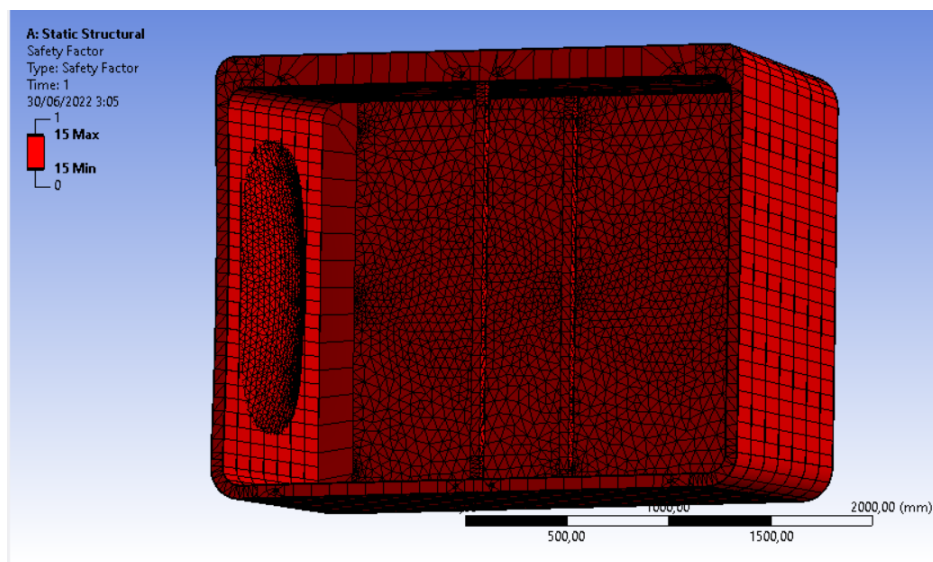


Ilustración 137. Factor de seguridad por presión lateral.

La estructura tiene un coeficiente de seguridad de 15, resiste correctamente la presión del viento lateralmente.

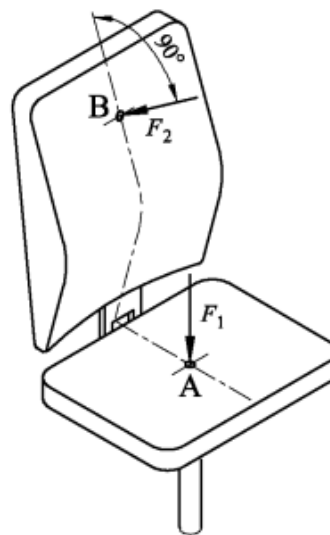
Tras obtener los resultados de resistencia estructural de la estructura, seguidamente, se estudia en el asiento.

Para comprobar la resistencia en el asiento se han tenido en cuenta las normas mencionadas anteriormente y se van a realizar dos ensayos con distintas fuerzas.

En el primer ensayo, se va a aplicar una fuerza vertical de 1600N en el asiento y una fuerza horizontal de 560N en el respaldo para comprobar el peso máximo que soporta y se hará un segundo ensayo aplicando una carga normal de 700N en el asiento y 242N en el respaldo que soporta el asiento con el uso diario.

Ensayos	Referencia	Cargas y ciclos	Parámetros de ensayo
1. Ensayo de carga estática combinado del asiento y del respaldo	Apartado 7.3 de la Norma EN 1728:2012	Fuerza del asiento $F_1$ , N Fuerza del respaldo $F_2$ , N Ciclo	1600 560 10

Ilustración 138. Tabla extraída de la norma UNE-EN 1335-2.



#### Leyenda

- A Punto de carga del asiento (7.2.2)
- B Punto de carga del respaldo (7.2.3)
- $F_1$  Fuerza perpendicular
- $F_2$  Fuerza vertical

Ilustración 139. Figura extraída de la norma UNE-EN 1728.

En primer lugar, se introduce el material PVC en el asiento y se genera un mallado correctamente.

Outline of ANSYS GRANTA Materials Data for Simulation (Sample)					
	A	B	C	D	E
1	Contents of ANSYS GRANTA Materials Data for Simulation (Sample)	Add		Source	Description
26	Plastic, PVC (rigid)		Granta_Design_Typical_Materials.xml		Poly Vinyl Chloride (Rigid, Molding); Type I  Data compiled by the Granta Design team at ANSYS, incorporating various sources including JAHM and MagWeb. ANSYS Inc. provides no warranty for this data.  Liquid, Propylene Glycol

Properties of Outline Row 26: Plastic, PVC (rigid)			
	A	B	C
1	Property	Value	Unit
2	Density	1392	kg m <sup>-3</sup>
3	Isotropic Secant Coefficient of Thermal Expansion		
5	Isotropic Elasticity		
6	Derive from	Young's Modulus and...	
7	Young's Modulus	2,861E+09	Pa
8	Poisson's Ratio	0,4	
9	Bulk Modulus	4,7683E+09	Pa
10	Shear Modulus	1,0218E+09	Pa
11	Tensile Yield Strength	Tabular	
12	Tensile Ultimate Strength	Tabular	

Ilustración 140. Propiedades de PVC.

Se aplican las fuerzas de peso máximo de 1600N y 560N.

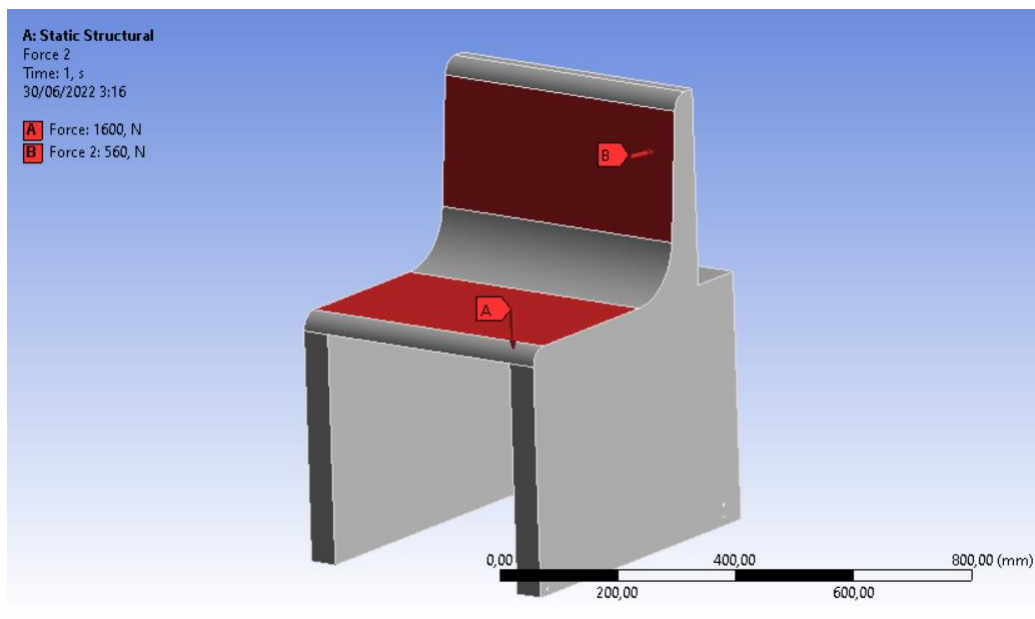


Ilustración 141. Fuerzas vertical y horizontal máximas en el asiento.

También, se aplica un soporte fijo en la parte inferior del asiento.

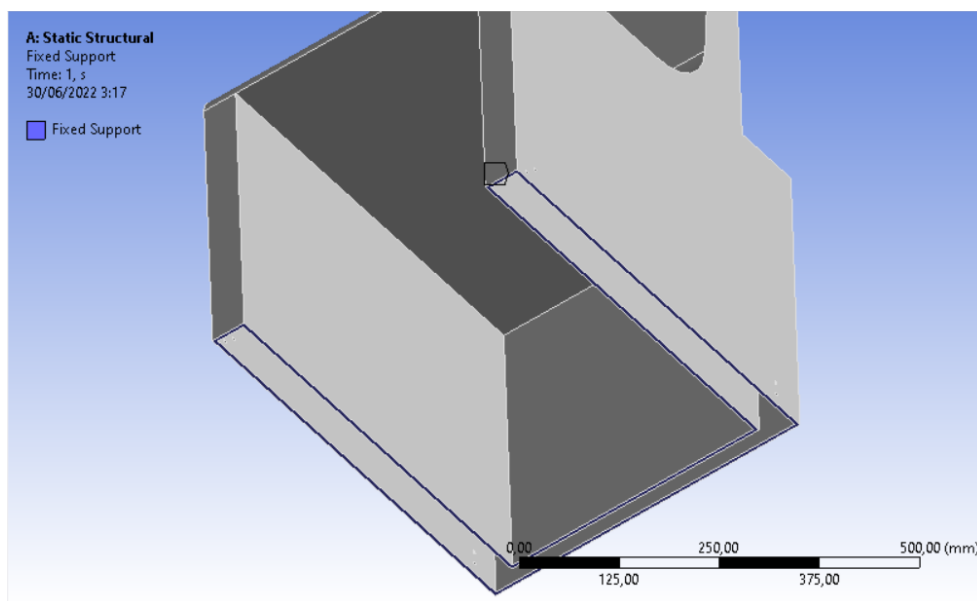


Ilustración 142. Soporte fijo en el soporte con asientos.

A continuación, se observan los resultados de la deformación y tensión máximas y el factor de seguridad:

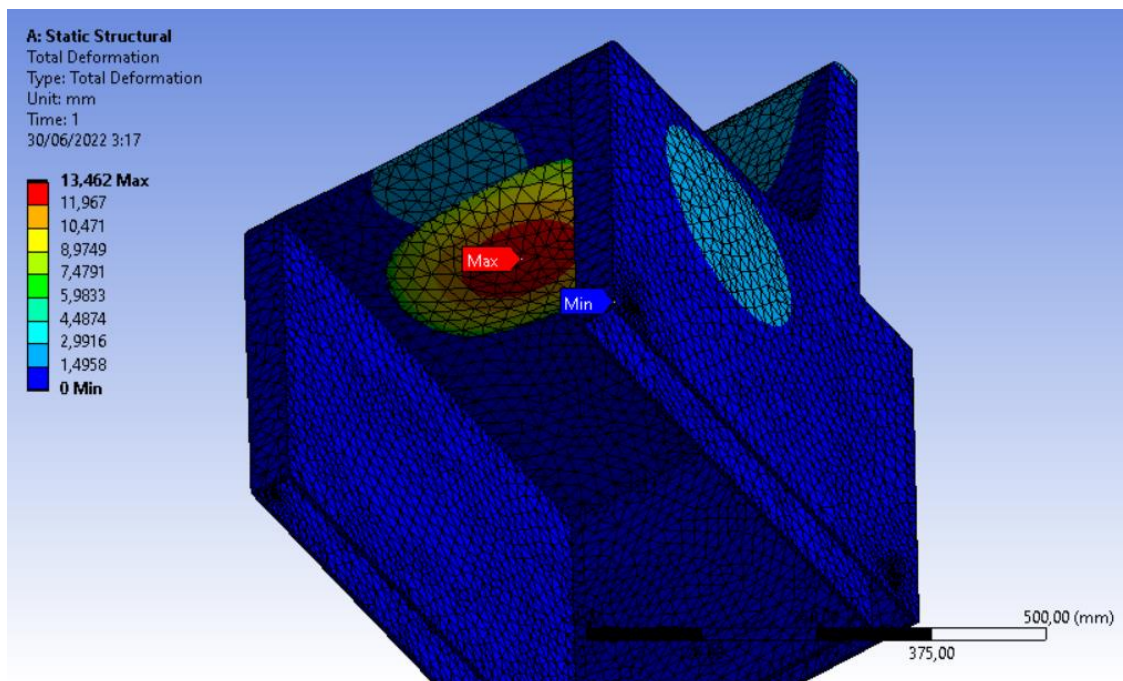


Ilustración 143. Deformación máxima por fuerzas máximas empleadas.

Como se aprecia en esta imagen, la deformación que se produce es inexistente siendo 13,462mm.

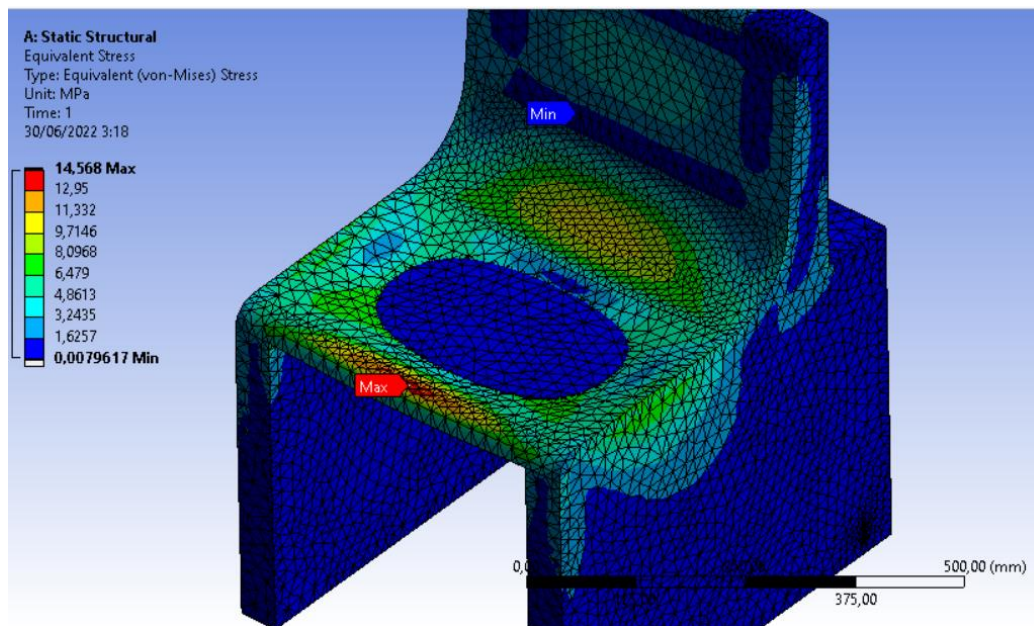


Ilustración 144. Tensión máxima por fuerzas máximas empleadas.

La tensión máxima se encuentra en la zona de la curvatura del asiento, tiene un valor de 14,568MPa, dato que se encuentra por debajo del límite elástico del material (entre 39,4 - 43,4MPa).

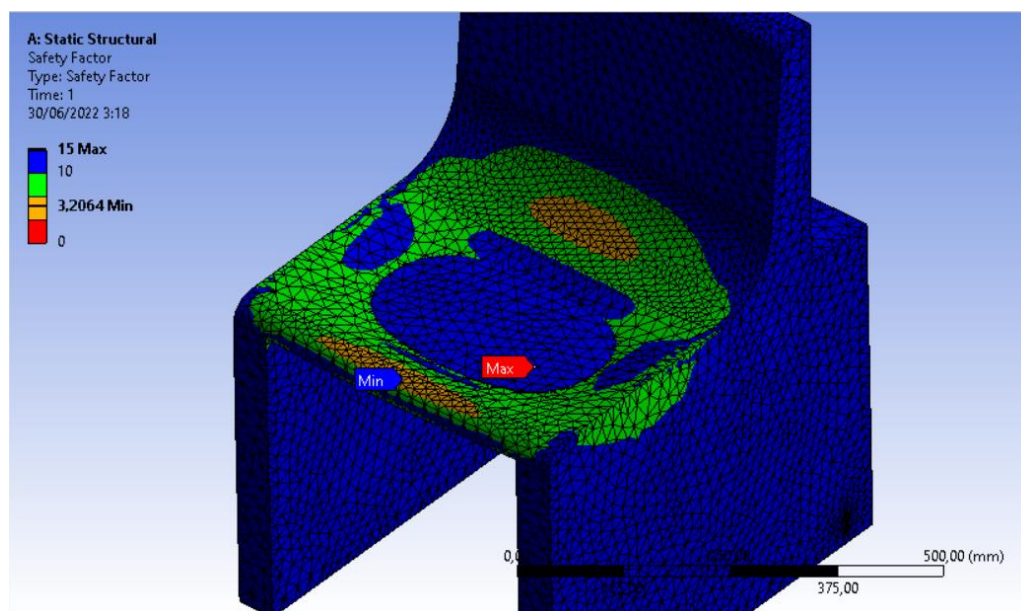


Ilustración 145. Factor de seguridad por fuerzas máximas.

El coeficiente de seguridad que se obtiene es de 3,206. Aplicando estas fuerzas el material sufre un poco en las dos zonas de la curvatura del asiento.

A continuación, se aplican las fuerzas que se ejercen en uso diario de 700N y 254N y se fija el asiento en el suelo para que no haya desplazamiento.

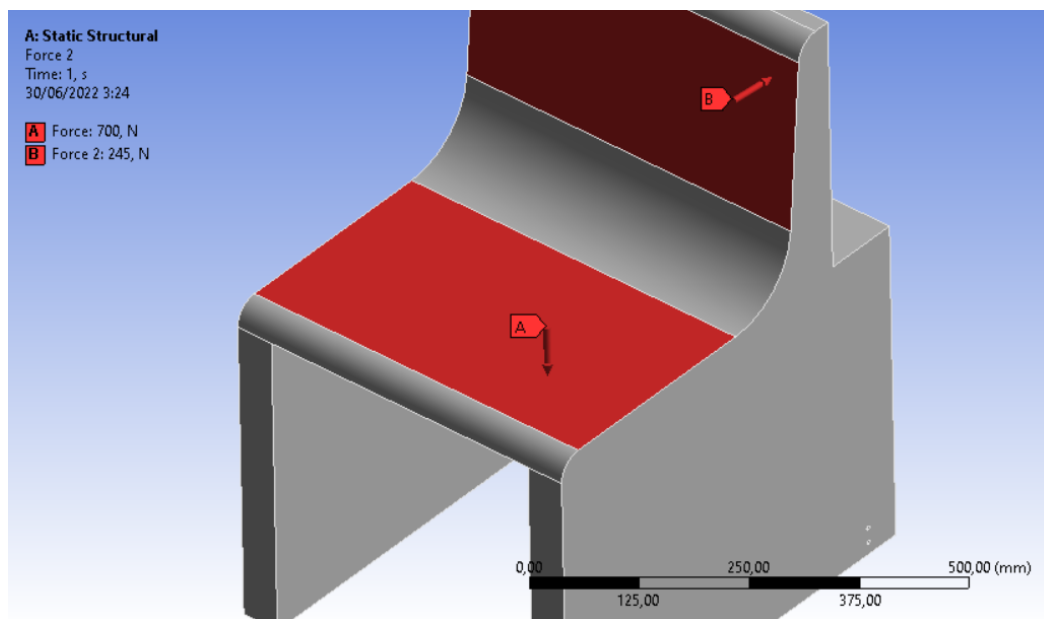


Ilustración 146. Fuerzas vertical y horizontal de uso diario.

Se obtienen los resultados de deformación y tensión máxima y el coeficiente de seguridad.

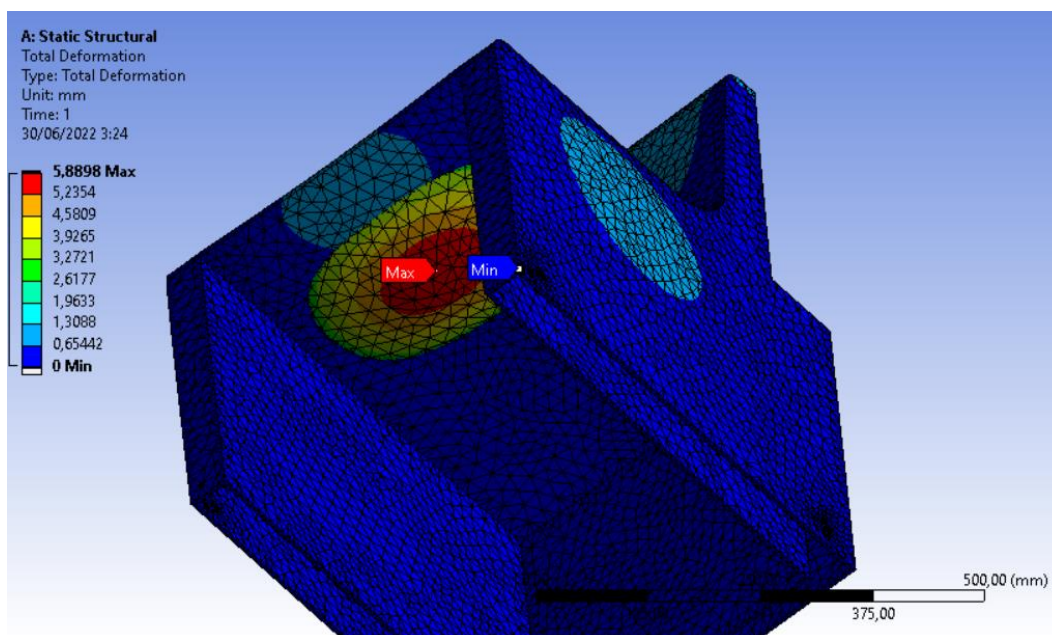


Ilustración 147. Deformación máxima por fuerzas de uso diario empleadas.

La deformación máxima con estas fuerzas empleadas es de 5,889mm.

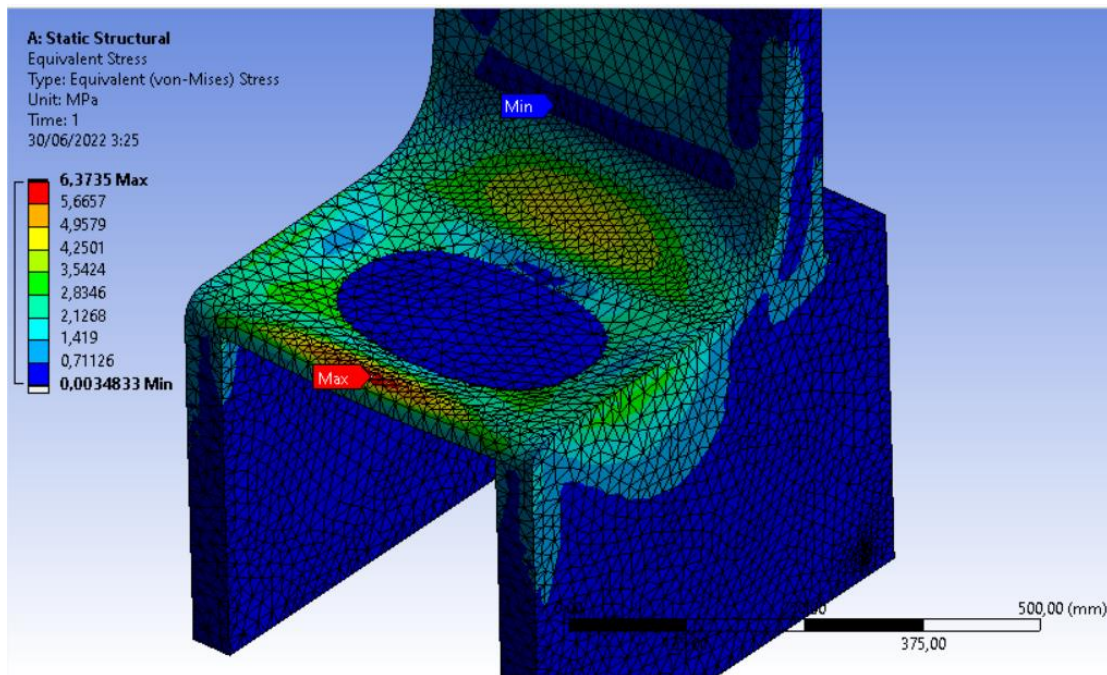


Ilustración 148. Tensión máxima por fuerzas de uso diario empleadas.

El esfuerzo máximo que se genera se encuentra en la zona de la curvatura del asiento y tiene como valor 6,373MPa.

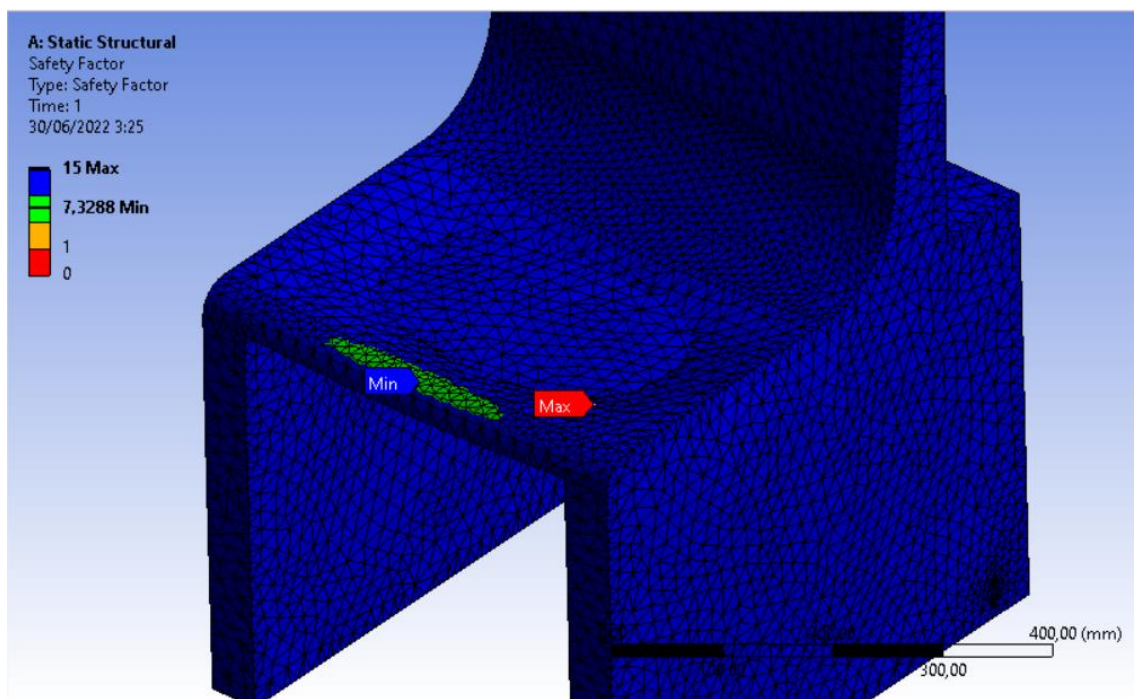


Ilustración 149. Factor de seguridad por fuerzas de uso diario empleadas.

El factor de seguridad con estas fuerzas aplicadas se ha reducido a 7,328 que es un dato aceptable.



En conclusión, la estructura cumple con los esfuerzos aplicados de resistencia al viento y el asiento cumple con el diseño, los requisitos de las normas y las condiciones de seguridad, por lo tanto, sí que se podría hacer uso.

También, se podría considerar aumentar el espesor de la pared del asiento.

### 1.10.3 Resistencia estructural de los cajones

Para comprobar la resistencia en el cajón del asiento se realiza un ensayo aplicando una fuerza máxima de 200N.

En primer lugar, se aplica el material PVC y se realiza un adecuado mallado.

La fuerza se aplica en la base del cajón y se fija la parte inferior para que no haya desplazamiento.

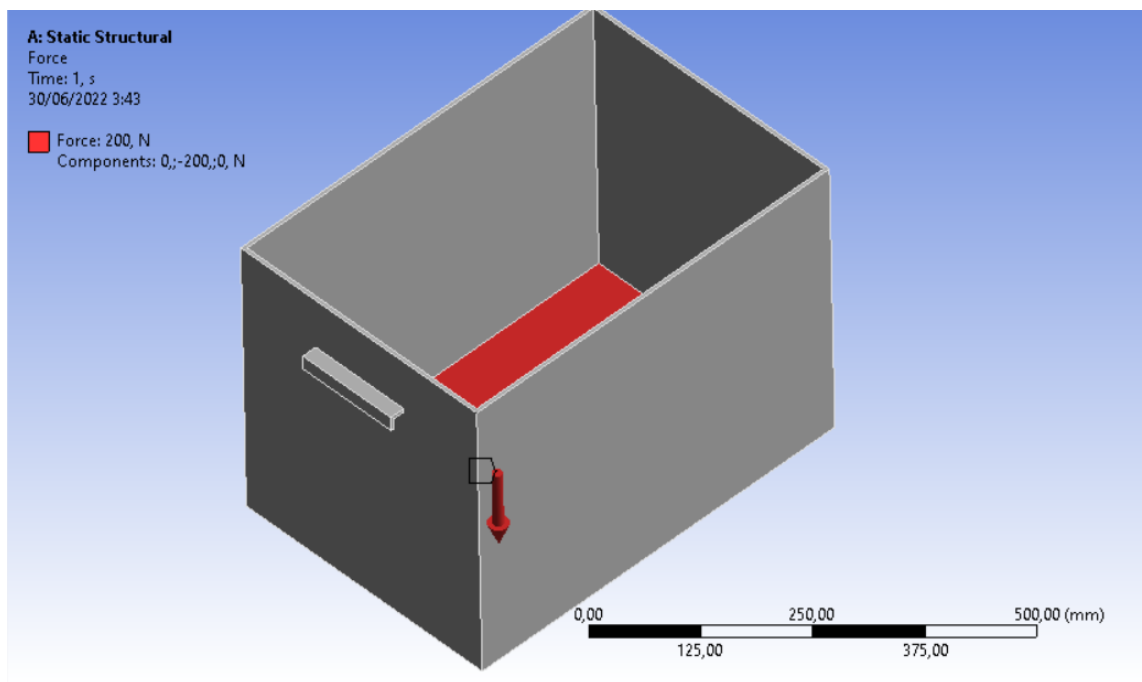


Ilustración 150. Fuerza en base del cajón.

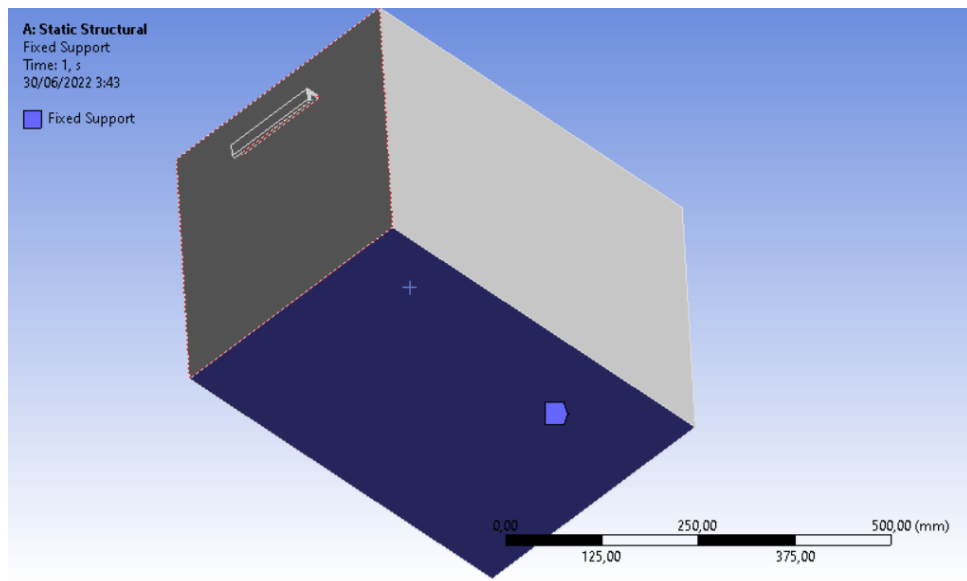


Ilustración 151. Soporte fijo en la parte inferior del cajón.

Seguidamente, se obtienen los resultados de deformación y tensión máximas y factor de seguridad:

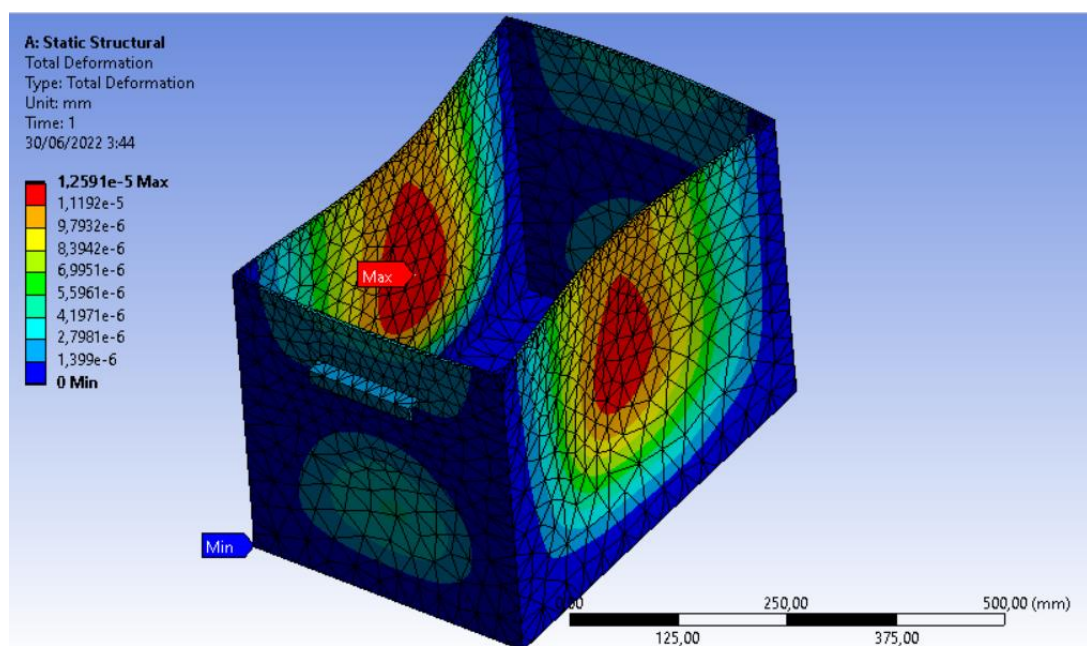
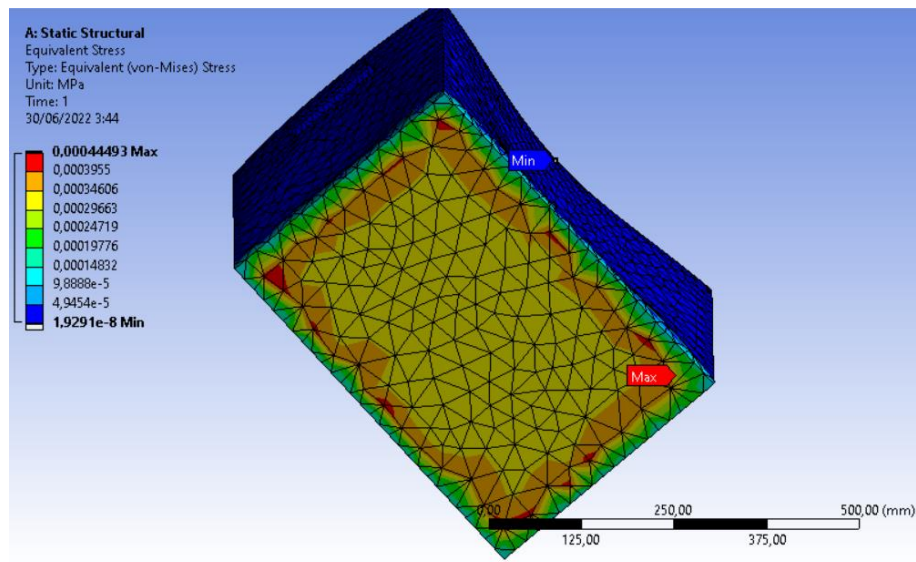


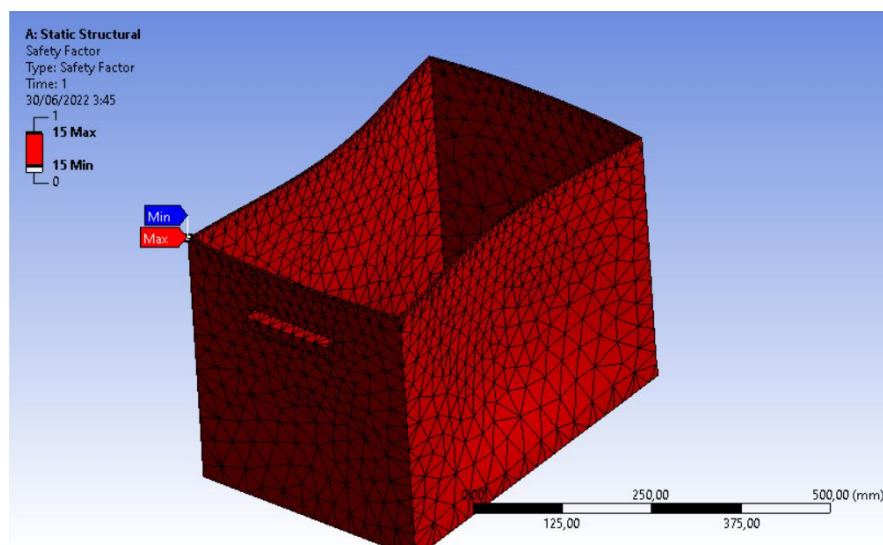
Ilustración 152. Deformación máxima del cajón.

Aplicando esta fuerza se observa que en los laterales del cajón sufre una deformación de  $1,259 \text{ e-}5 \text{ mm}$ , dato que es mínimo, por lo que no hay un inconveniente.



Il·lustració 153. Tensió màxima del cajón.

El esfuerzo máximo que se genera se encuentra en los bordes de la superficie inferior del cajón siendo 0,00044MPa, dato que se encuentra por debajo del límite elástico del material (entre 39,4 - 43,4MPa).



Il·lustració 154. Factor de seguretat del cajón.

El factor de seguridad que se obtiene es de 15, por lo tanto, el diseño del cajón es excelente.

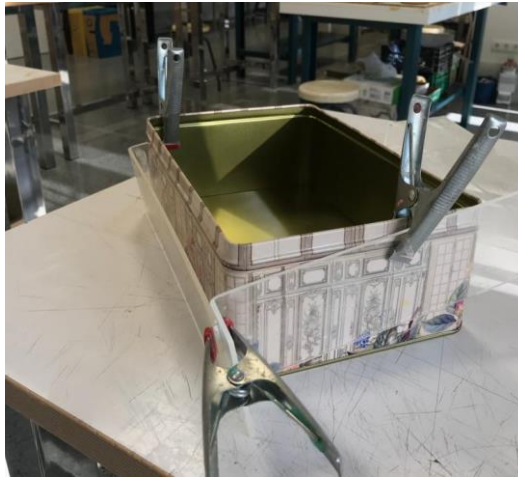
En definitiva, el cajón cumple con el diseño y se podría poner en uso.

## 1.11 PROTOTIPADO

En el siguiente apartado de la memoria descriptiva se muestran las fotografías del proceso seguido durante la realización de la maqueta.

En primer lugar, se estudian las medidas que va a tener la maqueta, en este caso, se escoge una escala de 1:10.

Se utiliza una caja de galletas que hace de estructura del banquillo. Para realizar la inclinación de la parte superior del banquillo se fijan planchas de metacrilato con pinzas formando la geometría a obtener y se sellan las aristas interiores del molde para evitar la salida de la escayola.



*Ilustración 155. Fijas las paredes con pinzas.*

Una vez preparado el molde, se procede a elaborar la mezcla de escayola para verterla en el molde y dejar secar durante unos minutos.



*Ilustración 156. Vertir la escayola al molde.*

Seguidamente, se hace vibrar para evitar la aparición de las burbujas.

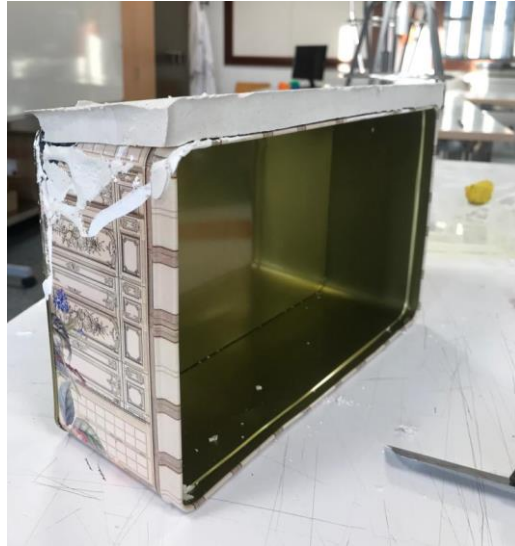


*Ilustración 157. Escayola vertida.*

Cuando la escayola se encuentre seca, se repite el procedimiento anterior para acabar con la superficie de inclinación.



*Ilustración 158. Vertir otra vez la escayola.*



*Ilustración 159. Escayola obtenida.*

Tras secarse la escayola por segunda vez, por consiguiente, para unir las dos piezas se utiliza cola blanca.



*Ilustración 160. Cola blanca.*

Una vez unidas, se procede a rectificar los desperfectos de la escayola.



Acto seguido, antes de pulverizar con spray la estructura simulando el acero galvanizado, se añade una capa de pintura puesto que la escayola absorbe demasiado.



*Ilustración 161. Pintura en la escayola.*

Una vez seca la pintura, se echa spray.



Ilustración 162. Espray.

Para los perfiles cuadrados del banquillo, se han cogido dos paletas de madera que se han cortado con una sierra manual para madera, tal como se observa en la siguiente imagen.



Ilustración 163. Sierra manual.

Después, se han pulverizado con espray.





Ilustración 164. Espray en los perfiles.

Por otra parte, para las pantallas se han utilizado tapas de libreta simulando el metacrilato.

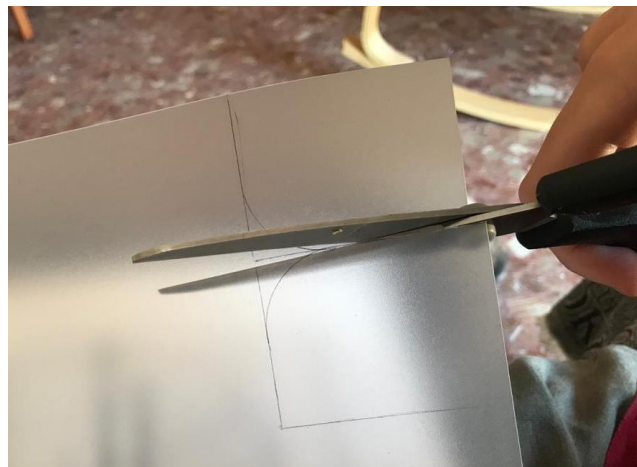
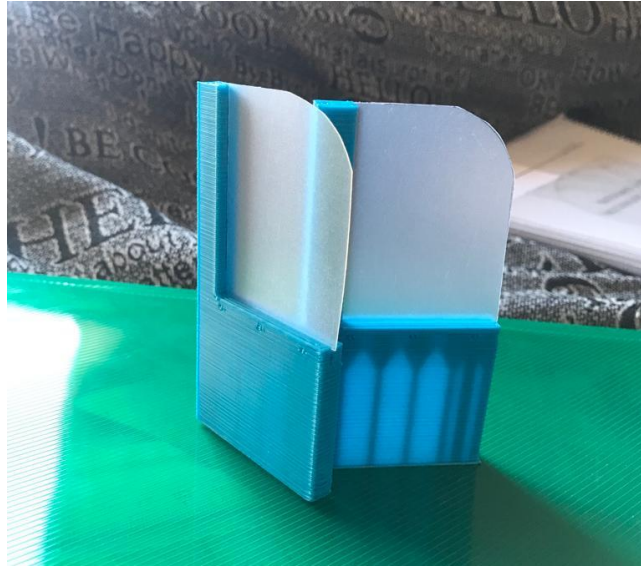


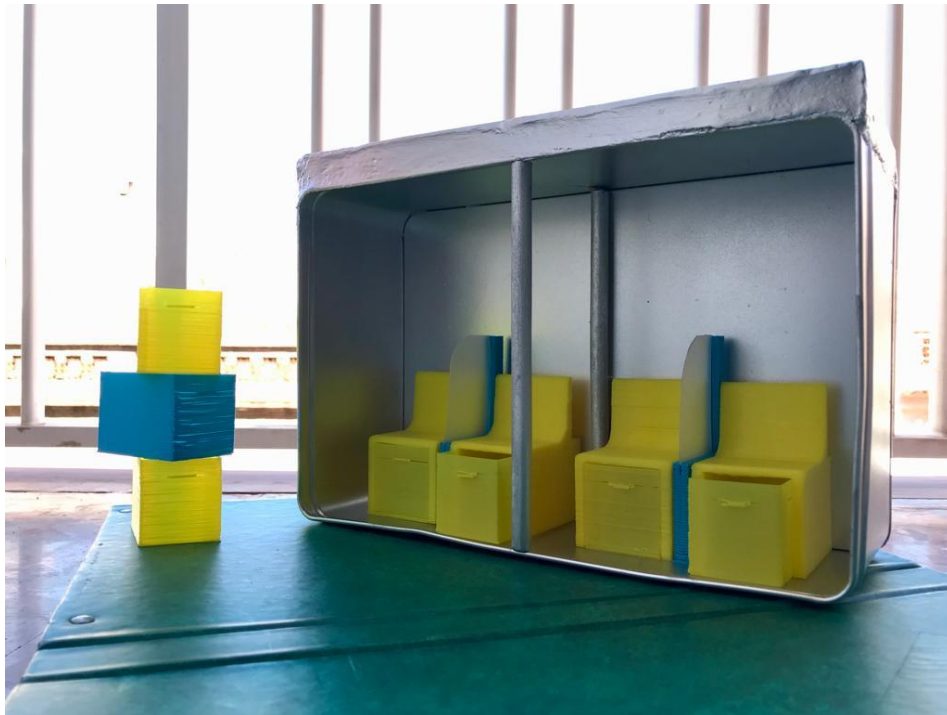
Ilustración 165. Cortar tapa de libreta.

Por último, los soportes, asientos y cajones se han realizado por la máquina de impresión en 3d.



*Ilustración 166. Soportes.*

Para concluir con el prototipado, se adjunta el resultado de la maqueta.



*Ilustración 167. Maqueta.*

## 1.12 CONCLUSIÓN

Para finalizar el trabajo se pasa a detallar los aspectos logrados:

- Se ha diseñado un banquillo moderno y modular que puede albergar hasta 10 personas.
- Los materiales seleccionados del banquillo pueden ser reciclados y son resistentes a las condiciones ambientales a las que está expuesto.
- El banquillo cuenta con protección anti-COVID para el equipo y cuerpo técnico.
- Se ha adaptado a la antropometría de un hombre y una mujer.
- El mobiliario ha considerado un almacenamiento para depositar las mochilas.
- Se ha tenido en cuenta el suelo antideslizante para evitar deslizamientos.
- En la parte superior del banquillo se han colocado soportes para bates de béisbol.

Desde mi punto de vista, este trabajo me ha demostrado la importancia de cubrir las necesidades y me ha enseñado a desarrollar una memoria descriptiva de un producto, desde la investigación en el mercado hasta llevarlo a su fabricación.

De esta forma se ha obtenido un módulo innovador de mobiliario de instalación deportiva cómodo y seguro.

Por último, me gustaría justificar el por qué de este diseño, basándome en mi experiencia como jugadora en tiempos de la pandemia. La necesidad viene dada por el almacenamiento a causa del cierre de los vestuarios, "¿dónde dejamos las cosas?", por ello, diseñar un asiento con un cajón propio para cada jugador me pareció una buena solución. También, incluir pantallas anti-COVID por los tiempos que corren y presentar un nuevo diseño para la estructura siendo modular y con un fácil ensamblaje.

## 2 ANEXOS

## 2.1 ESTUDIO DE MERCADO

A continuación, se adjunta un correo en búsqueda de información para el Estudio de mercado y el resto de los estudios.

---

Hola, soy Alexandra Llidó Barragán, soy estudiante de Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Productos en la Universitat de València.

Quisiera recibir vuestra colaboración para mi TFG, Trabajo Final de Grado, acerca de los banquillos de fútbol 11 aportándome fotografías, referencia y modelo.

Por otra parte, también, hacerme saber si existe alguna necesidad o mejora para el banquillo de fútbol.

Gracias por vuestra ayuda, espero una respuesta.

Saludos.

Enviado desde [Correo](#) para Windows

*Ilustración 168. Correo a clubes*

REF: K10303



Ilustración 169. Banquillo reserva jugador club.

<b>NOMBRE</b>	<b>BANQUILLO RESERVA JUGADOR CLUB – 4M – 8 PLAZAS</b>
<b>EMPRESA</b>	RANKING LA TIENDA DEL DEPORTE, S.L.
<b>FUNCIÓN</b>	Mostrar un diseño con altos estándares de calidad y el uso de las últimas tecnologías.
<b>DIMENSIONES</b>	187cm alto x 125cm de fondo. Longitud 4m / 8 plazas
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Fabricados mediante perfiles de acero conformados en frío y posteriormente galvanizados en caliente. Estructura metálica 50 x 30 x 2mm. Cerramientos laterales fabricados en policarbonato compacto 4 4mm Anti-UV. Reposapiés antideslizante y drenante realizado en chapa galvanizada. Protecciones antigolpes inferiores realizadas en chapa galvanizada. Asientos de propileno con respaldo en color azul.
<b>PRECIO</b>	1570,49 €
<b>SE ADOPTA</b>	Su diseño contemporáneo y la calidad de los materiales.
<b>VENTAJAS</b>	Visibilidad al ser transparente. Reposapiés antideslizante y drenante.
<b>INCONVENIENTES</b>	Parte superior fina. Forma de la estructura no idónea para temporal fuerte. [13]

REF: FM03057



Ilustración 170. Banquillo aluminio color, asiento corrido.

<b>NOMBRE</b>	<b>BANQUILLO ALUMINIO COLOR, ASIENTO CORRIDO</b>
<b>EMPRESA</b>	RANKING LA TIENDA DEL DEPORTE, S.L.
<b>FUNCIÓN</b>	Presentar un diseño simple y ofrecer asiento a los usuarios.
<b>DIMENSIONES</b>	1,60m Alto x 6m
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Estructura en tubo de aluminio de 40 x 40 mm lacado. Protección trasera en policarbonato rígido curvado de 6mm. Protecciones laterales transparentes de 2mm. Se suministra con anclajes. Con asiento corrido reforzado, en color azul. Colores: Blanco, Amarillo y Rojo.
<b>PRECIO</b>	2089,70 €
<b>SE ADOPTA</b>	Dispone de mesa/ Escritorio como opción.
<b>VENTAJAS</b>	Diseño sencillo, montaje fácil y rápido.
<b>INCONVENIENTES</b>	Los asientos no son individuales. [14]

REF: EX12005



Ilustración 171. Banquillo de jugadores grass.

<b>NOMBRE</b>	<b>BANQUILLO DE JUGADORES GRASS (EX12) - 5M - 10 PLAZAS</b>
<b>EMPRESA</b>	RANKING LA TIENDA DEL DEPORTE, S.L.
<b>FUNCIÓN</b>	Ofrecer su colaboración al equipo visitante. Impedir que, entre las bandas que limitan el terreno y la valla que lo separa del público se sitúen otras personas que sean las autorizadas.
<b>DIMENSIONES</b>	200cm Alto x 120cm Fondo
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Gran robustez y resistencia de la estructura, soldada en todo su conjunto. Fabricado mediante perfiles de acero conformados en frío y posteriormente galvanizado en caliente. Cubierta de policarbonato celular transparente de 10mm. Costados: zócalo cerrado con chapa y parte superior abierta. Reposapiés en acero galvanizado. Alta calidad de todos los materiales.
<b>PRECIO</b>	1574,57 €
<b>SE ADOPTA</b>	Calidad de los materiales.
<b>VENTAJAS</b>	Reposapiés antideslizante y visibilidad en los laterales.
<b>INCONVENIENTES</b>	Parte superior fina para poner almacenamiento ligero. [15]



REF: F27C



Ilustración 172. Banquillo suplentes cubierto.

<b>NOMBRE</b>	<b>BANQUILLO SUPLENTES CUBIERTO (ALUMINIO)</b>
<b>EMPRESA</b>	CALIDAD DEPORTIVA, S.L.
<b>FUNCIÓN</b>	Ofrecer al usuario comodidad y visibilidad durante el partido disputado.
<b>DIMENSIONES</b>	1,90 x 1,25 x 5,18m
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Fabricado en perfil de aluminio, cubierto con policarbonato compacto transparente y asientos individuales con respaldo. Color blanco RAL 9010.
<b>PRECIO</b>	-
<b>SE ADOPTA</b>	Su diseño moderno y el color blanco.
<b>VENTAJAS</b>	Diseño ergonómico, alta calidad y gran resistencia a los agentes atmosféricos y al uso.
<b>INCONVENIENTES</b>	Banquillo estrecho. [16]

REF: 0509018



Ilustración 173. Banquillo de suplentes 9 plazas.

<b>NOMBRE</b>	<b>BANQUILLO DE SUPLENTES 9 PLAZAS</b>
<b>EMPRESA</b>	Dondeporte
<b>FUNCIÓN</b>	Ofrecer un buen aspecto estético para los campos de clubes, instalaciones deportivas o polideportivas.
<b>DIMENSIONES</b>	2 x 1 x 4,2m
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Está fabricado en una pieza sola, con laterales en policarbonato compacto de 3 mm y un perfil metálico de 40 x 40 x 2mm.
<b>PRECIO</b>	2699,00 €
<b>SE ADOPTA</b>	Provisto de 4 pletinas con agujero para anclar al suelo y atornillar toda la estructura al suelo.
<b>VENTAJAS</b>	Estructura con buena calidad y buen aislamiento térmico.
<b>INCONVENIENTES</b>	No tiene reposapiés antideslizante. [17]

REF: 36053



Ilustración 174. Banquillo fútbol para jugadores suplentes.

<b>NOMBRE</b>	<b>BANQUILLO FÚTBOL PARA JUGADORES SUPLENTES 5 M Y 10 PLAZAS.</b>
<b>EMPRESA</b>	GRUPO B2SPORT
<b>FUNCIÓN</b>	Ofrecer un buen aspecto estético para los campos de clubes, instalaciones deportivas o polideportivas.
<b>DIMENSIONES</b>	5m Longitud
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Banquillo de estructura metálica galvanizada metacrilato transparente parte superior y laterales. Banco asientos en material HPL fenólico blanco inalterable. Incorpora un confortable sistema de apoya pies en pavimento de caucho de 40 x 40mm antideslizante, para uso con botas de fútbol.
<b>PRECIO</b>	-
<b>SE ADOPTA</b>	Provisto de 4 pletinas con agujero para anclar al suelo y atornillar toda la estructura al suelo.
<b>VENTAJAS</b>	Reposapiés antideslizante.
<b>INCONVENIENTES</b>	Los asientos no son individuales. [18]

REF: FUBJR011



Ilustración 175. Banco jugadores reserva.

<b>NOMBRE</b>	<b>BANCO JUGADORES RESERVA</b>
<b>EMPRESA</b>	TALLERES PALAUTORDERA, S.A.
<b>FUNCIÓN</b>	Ofrecer al usuario comodidad y visibilidad durante el partido disputado.
<b>DIMENSIONES</b>	2,07 x 1,04 x 4m
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Estructura metálica en tubo acero de 60 x 30. Cubierta con placas de policarbonato celular translucido de dos paredes con juntas de goma y perfil de sujeción en aluminio. Laterales en policarbonato compacto transparente. Asientos de propileno individuales con respaldo anclados a la estructura metálica, piso de apoyapiés en contra placado de grueso antideslizante. Color estándar blanco.
<b>PRECIO</b>	-
<b>SE ADOPTA</b>	Tratamiento de la estructura y que los modelos de banquillos tienen que ir anclados al pavimento.
<b>VENTAJAS</b>	Reposapiés antideslizante.
<b>INCONVENIENTES</b>	No hay suficiente espacio para almacenar en la parte inferior. [19]

REF: CTN - 5011



Ilustración 176. Banquillo 2 plazas.

<b>NOMBRE</b>	<b>BANQUILLO PARA JUGADORES 2 PLAZAS</b>
<b>EMPRESA</b>	Anches Sports
<b>FUNCIÓN</b>	Ofrecer el descanso a los jugadores.
<b>DIMENSIONES</b>	Medidas generales del conjunto: 940 x 420 x 800mm Medidas del asiento: 430 x 445 x 350mm
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Este banquillo es fabricado con estructura metálica. Incluye dos asientos de PVC con respaldo. Tiene un acabado de epoxi en color blanco y asientos en color azul.
<b>PRECIO</b>	186,25€
<b>SE ADOPTA</b>	El banquillo puede utilizarse en cualquier tipo de instalación deportiva.
<b>VENTAJAS</b>	Los asientos son impermeables. Contiene 2 asientos.
<b>INCONVENIENTES</b>	- [20]

**REF: 34159B***Ilustración 177. Banco de suplentes 4 plazas.*

<b>NOMBRE</b>	<b>BANQUILLO DE SUPLENTE 4 PLAZAS</b>
<b>EMPRESA</b>	GRUPO B2SPORT
<b>FUNCIÓN</b>	Ofrecer el descanso a los jugadores.
<b>DIMENSIONES</b>	2,0m de largo x 60 cm de ancho x 90 cm de alto
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Banquillo de suplentes con 4 asientos fabricados en polipropileno copolímero con respaldo. Con robusta estructura metálica en tubo perfil 60x30mm, para la fijación de los asientos y pies acabados en tacos de caucho antideslizante.
<b>PRECIO</b>	-
<b>SE ADOPTA</b>	Posibilidad de anclaje a solera con tacos de golpe.
<b>VENTAJAS</b>	Los asientos son impermeables.
<b>INCONVENIENTES</b>	El producto contiene un número de 4 asientos. [21]

REF: 34159B



Ilustración 178. Asiento PVC.

<b>NOMBRE</b>	<b>ASIENTO PVC CON RESPALDO AZUL</b>
<b>EMPRESA</b>	DEPORTES ZAGUERO
<b>FUNCIÓN</b>	Ofrecer el descanso a los jugadores.
<b>DIMENSIONES</b>	2,0m de largo x 60 cm de ancho x 90 cm de alto
<b>DESCRIPCIÓN</b>	
<b>PRECIO</b>	-
<b>SE ADOPTA</b>	Posibilidad de anclaje a solera con tacos de golpe.
<b>VENTAJAS</b>	El asiento es impermeable
<b>INCONVENIENTES</b>	El producto contiene un número de 4 asientos. [22]

REF: P6



Ilustración 179. Asiento de respaldo bajo.

<b>NOMBRE</b>	<b>ASIENTO PVC CON RESPALDO AZUL</b>
<b>EMPRESA</b>	Rassegna ®
<b>FUNCIÓN</b>	Ofrecer descanso a los jugadores durante el partido.
<b>DIMENSIONES</b>	350mm de ancho x 100mm de alto
<b>DESCRIPCIÓN</b>	El asiento es de polipropileno copolímero de etileno de grado 4 formulado para intemperie. Es resistente a la luz y al fuego. Disponible en varios colores.
<b>PRECIO</b>	-
<b>SE ADOPTA</b>	Desagüe central o drenaje pluvial.
<b>VENTAJAS</b>	Fijación directa sobre cualquier base.
<b>INCONVENIENTES</b>	No tiene respaldo. [23]



REF: 8435099526827



*Ilustración 180. Soporte para mampara covid.*

<b>NOMBRE</b>	<b>SOPORTE PARA MAMPARA COVID</b>
<b>EMPRESA</b>	Carrefour
<b>FUNCIÓN</b>	Garantizar la seguridad a las personas.
<b>DIMENSIONES</b>	600 x 500 x 5m
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Mampara de metacrilato transparente de 5mm de grosor.
<b>PRECIO</b>	26,90€
<b>SE ADOPTA</b>	Incluye dos soportes.
<b>VENTAJAS</b>	Es un material ligero.
<b>INCONVENIENTES</b>	Tiene que estar apoyado sobre una base. [24]



Ilustración 181. Mampara anti-contagio colgante.

<b>NOMBRE</b>	<b>MAMPARA ANTI-CONTAGIO COLGANTE</b>
<b>EMPRESA</b>	CONTRACTOPRO
<b>FUNCIÓN</b>	Asegurar la salud de las personas.
<b>DIMENSIONES</b>	500 x 500mm
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Mampara anti-contagio de metacrilato transparente de 5mm de grosor. Tiene la posibilidad de grabar mediante vinilo, o laser.
<b>PRECIO</b>	81,67€
<b>SE ADOPTA</b>	Incluye colgadores a techo, hasta 3m.
<b>VENTAJAS</b>	Es un material ligero.
<b>INCONVENIENTES</b>	Es colgante. [25]



Ilustración 182. Colgador de bate de béisbol.

<b>NOMBRE</b>	<b>COLGADOR DE BATE DE BÉISBOL</b>
<b>EMPRESA</b>	Aliexpress
<b>FUNCIÓN</b>	Depositar los bates de béisbol y las pelotas de tenis.
<b>DIMENSIONES</b>	Mide la circunferencia de la parte superior del murciélago. Si supera los 135mm, nuestro estante lo mantendrá. Mide el diámetro de la parte superior del murciélago. Si supera los 43mm, lo guardaremos en el estante.
<b>DESCRIPCIÓN</b>	El soporte de pared es fácil de usar y de instalar. Tiene tres agujeros perforados. Color negro.
<b>PRECIO</b>	1,02€
<b>SE ADOPTA</b>	Está cubierto con goma para que no se dañe.
<b>VENTAJAS</b>	Se mantiene sin oscilación.
<b>INCONVENIENTES</b>	No adopta la posición para colocar el bate en el diseño pensado. [26]

REF: B08CD8CF8J



*Ilustración 183. 2 piezas soporte pared para bate de béisbol.*

<b>NOMBRE</b>	<b>2 PIEZAS SOPORTE PARED PARA BATE DE BÉISBOL</b>
<b>EMPRESA</b>	Amazon
<b>FUNCIÓN</b>	Depositar los bates de béisbol y las pelotas de tenis.
<b>DIMENSIONES</b>	9 x 4,5 x 11cm
<b>DESCRIPCIÓN</b>	El soporte de pared está hecho de bambú sólido de alta calidad, fuerte y resistente, lo que garantiza la calidad y la longevidad.
<b>PRECIO</b>	16,99€
<b>SE ADOPTA</b>	Tiene un forro único con diseño de fieltro.
<b>VENTAJAS</b>	Cumple con la posición horizontal para la colocación del bate para el diseño que se realizará posteriormente.
<b>INCONVENIENTES</b>	Es un soporte de pared. El nuevo diseño se inclina por el soporte en el techo. [27]

## 2.2 MOODBOARDS

En este apartado se presenta un montaje de inspiraciones basado en imágenes, telas, colores, frases, bocetos y texturas utilizado en el diseño del producto.



Il·lustració 184. Moodboard.

## 2.3 ESTUDIO DEL MATERIAL ELEGIDO

Se han seleccionado los distintos materiales: acero galvanizado, PVC y metacrilato para cada elemento del producto acorde a sus condiciones. Para la selección de éstos se ha consultado una base de datos de materiales: GRANTA Ces EduPack.

En este se ha realizado una comparación entre dos materiales para justificar la opción con mejores prestaciones:

- Acero galvanizado
- Acero inoxidable

Estos dos materiales resisten a la intemperie, se pueden reciclar y perfectamente podrían cumplir con la función que se requiere para el diseño. Se ha optado por el acero galvanizado porque tiene un precio mucho menor al del acero inoxidable, es más ligero, tiene suficiente resistencia para su uso y se protege de la oxidación.

Seguidamente, se adjuntan la imagen que justifica dicha elección del material en base a los parámetros: precio, límite elástico y densidad, etc.

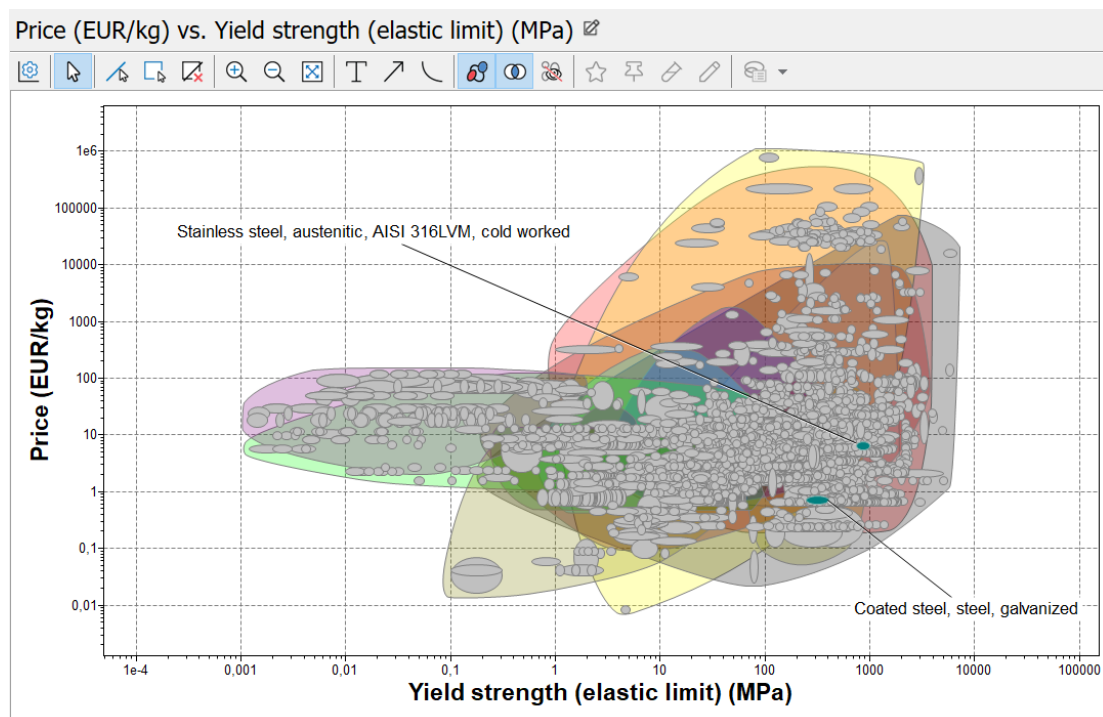


Ilustración 185. Comparación entre acero galvanizado vs acero inoxidable.

Tabla 17. Características acero galvanizado y acero inoxidable.

	Acero galvanizado	Acero inoxidable	Dimensiones
<b>Precio</b>	0,705 – 0,787	6,38 – 6,92	EUR/kg
<b>Límite elástico</b>	250 - 395	737 - 975	MPa
<b>Densidad</b>	7,8e3 – 7,9e3	7,95e3 – 8,03e3	kg/m <sup>3</sup>

Se opta por el acero galvanizado dado que el precio es mucho más económico, y tampoco es necesario que la estructura esté sometida a tanto esfuerzo.

Por otro lado, para los soportes de placa, asientos y cajones se ha seleccionado el PVC que se justifica a partir del estudio de mercado que se realiza previamente.

Por último, se escoge el metacrilato para las placas separadoras. Para esta selección se ha consultado la página web de una entidad que realiza una comparativa entre metacrilato y cristal. [28]

*Ventajas de las mamparas de Metacrilato frente a las de Cristal:*

*El metacrilato (polimetilmetacrilato) es también conocido como vidrio acrílico o por sus sigas PMMA. Es una alternativa al vidrio que presenta características interesantes:*

- *El metacrilato es fácilmente moldeable, lo que abarata mucho su coste de producción.*
- *El metacrilato es un plástico con un gran índice de transparencia (+93%).*
- *Posee alta resistencia frente a impactos.*
- *El metacrilato pesa la mitad que el vidrio, lo que facilita su logística e instalación.*

*Ventajas de las mamparas de Metacrilato frente a las de Cristal:*

- *El cristal es más duro que el metacrilato, por lo tanto, es más difícil que una mampara protectora de cristal se raye.*
- *En las mamparas protectoras suele usarse el vidrio templado (conocido como cristal templado), es un vidrio de seguridad mucho*

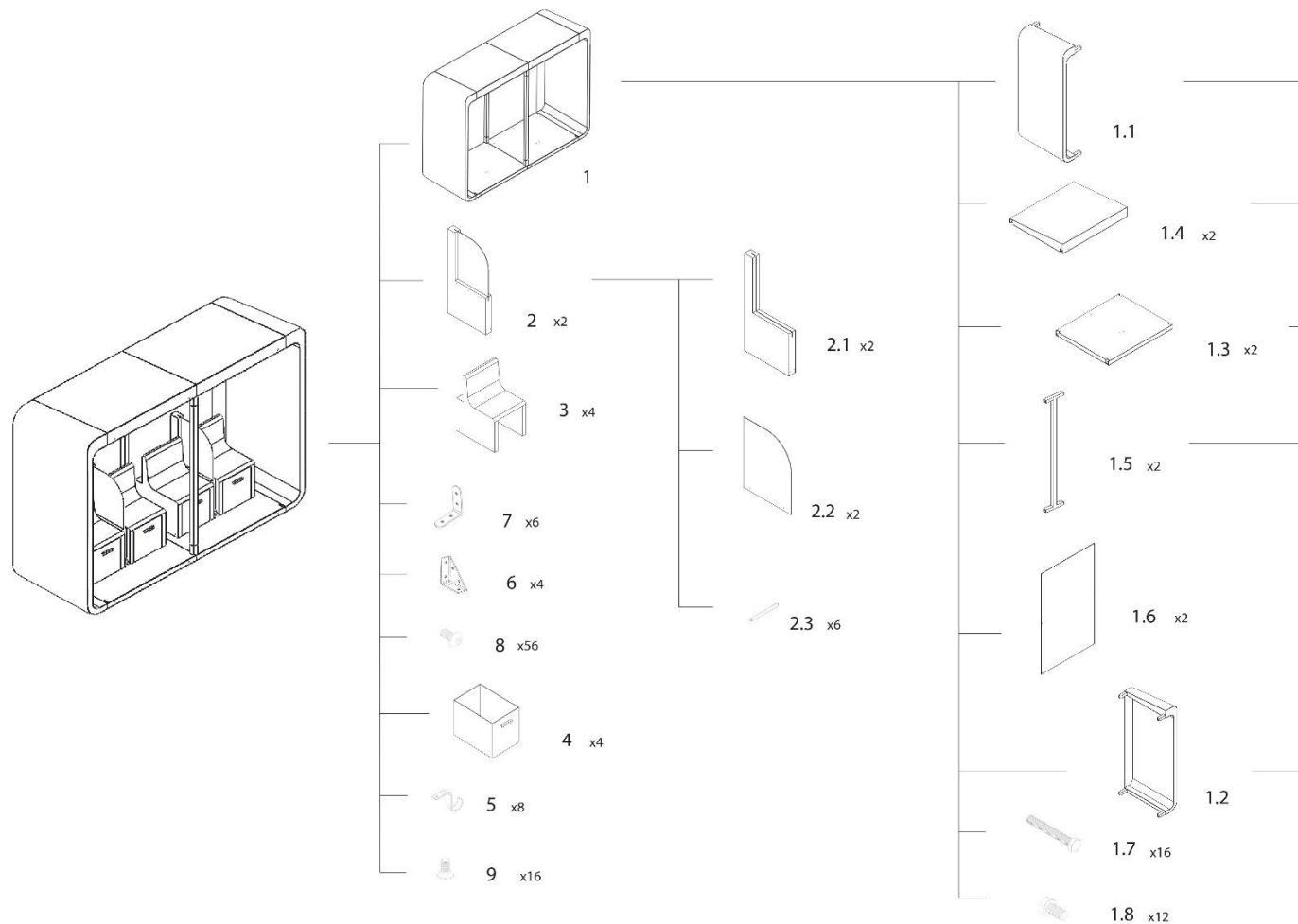


*más resistente que el vidrio laminado. Para elementos que se instalan al aire (que no van fijados), es más seguro y preferible.*

- *El cristal templado con el que están fabricadas las mamparas es muy seguro; en el caso de que la plancha de cristal se rompiese lo haría en muchos trozos no afilados, con bordes redondeados.*
- *El cristal es más rígido, a diferencia del metacrilato que es flexible. Esto hará que las mamparas de cristal sean mucho más estables que las de metacrilato que necesitan unas peanas soportantes con la finalidad de que la pantalla de metacrilato no se balancee.*
- *Las mamparas de cristal son resistentes a la radiación Ultravioleta (UV).*
- *A diferencia de las mamparas de metacrilato (que es un material plástico), las mamparas de cristal no acumulan electricidad estática por lo que atraerán en menor medida el polvo y suciedad ambiental.*

Realizada la comparación del metacrilato y el cristal, se concluye que el material más adecuado para la separación de los asientos es el metacrilato. Este material es más ligero que el cristal y es resistente a cambios de presión.

## 2.4 ESQUEMA DE DESMONTAJE



Il·lustraci3n 186. Esquema de desmuntaje 1.

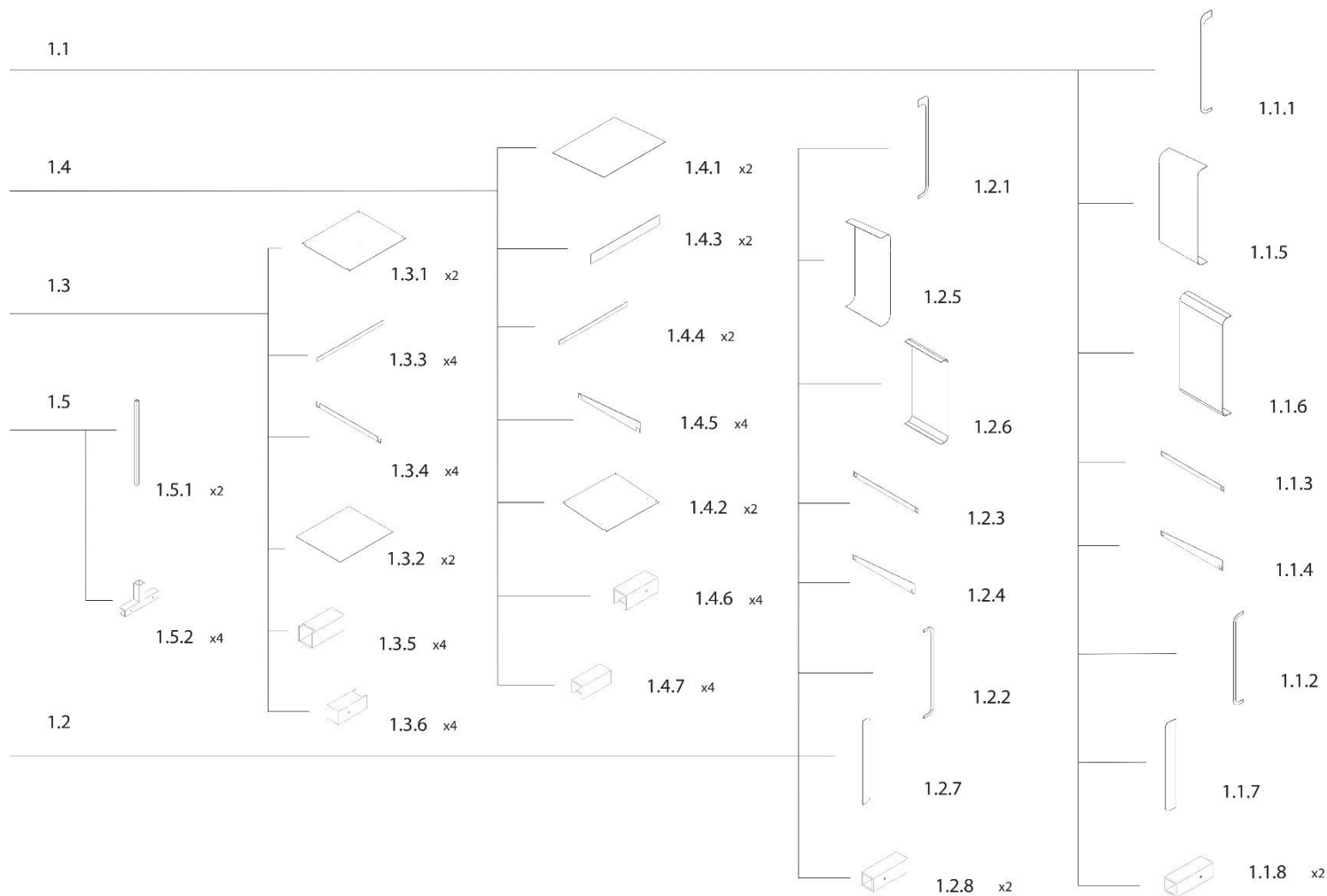
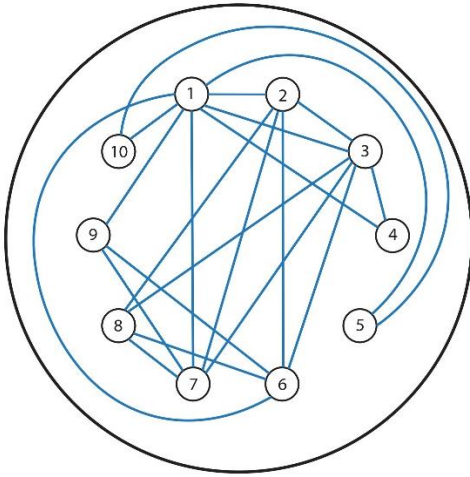


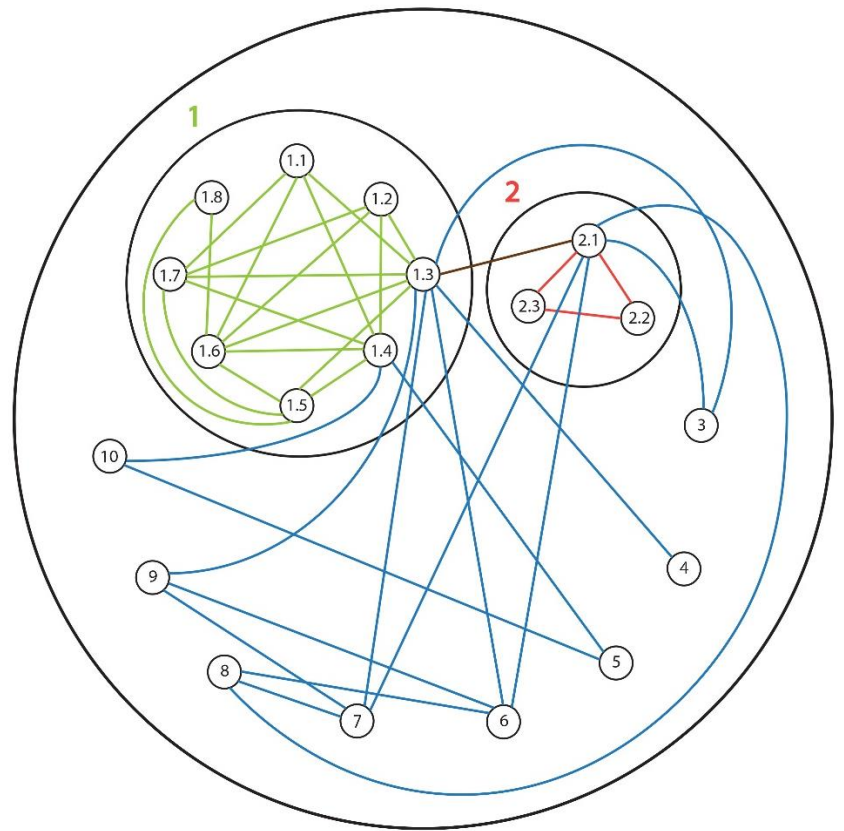
Ilustración 187. Esquema de desmontaje 2.

## 2.5 DIAGRAMA SISTÈMICO

Secuencia 1



Secuencia 2



Il·lustració 188. Grafo sistémico. Secuencias 1 y 2.

## Secuencia 3

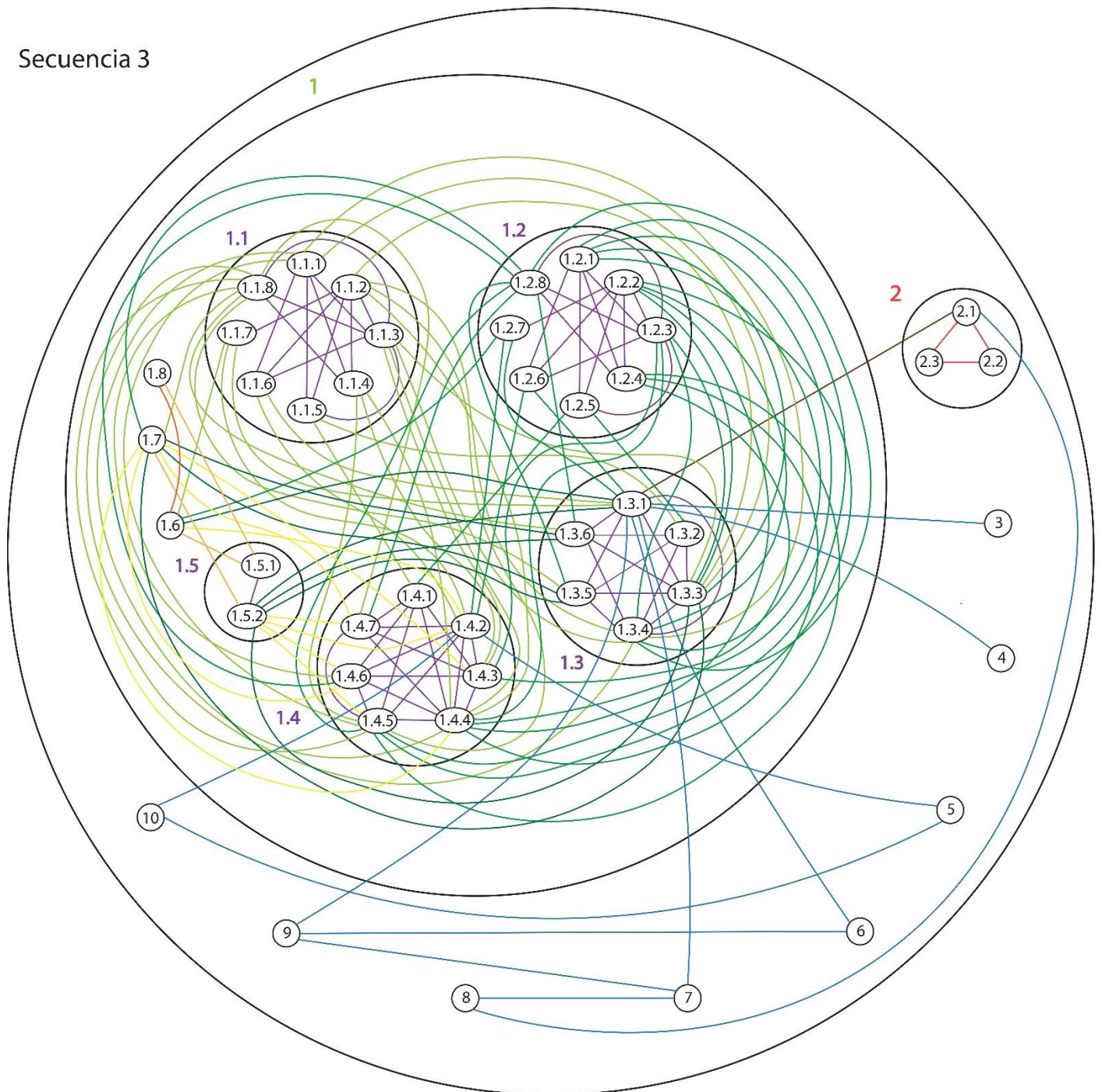


Ilustración 189. Grafo sistémico. Secuencia 3.

## 2.6 NORMATIVA

# norma española

UNE-EN 1509

Marzo 2009

<b>TÍTULO</b>	<p><b>Equipos de campos de juego</b></p> <p><b>Equipos de bádminton</b></p> <p><b>Requisitos funcionales y de seguridad, métodos de ensayo</b></p>
<b>CORRESPONDENCIA</b>	<p>Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 1509:2008.</p>
<b>OBSERVACIONES</b>	<p>Esta norma anula y sustituye a la Norma UNE-EN 1509:2005.</p>
<b>ANTECEDENTES</b>	<p>Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 147 <i>Deportes. Equipamientos e instalaciones deportivas</i> cuya Secretaría desempeña IBV.</p>

## EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 1509

Ilustración 190. Normativa UNE-EN 1509.

CDU 684.41:645.43:620.1

Noviembre 1989

Imprime y edita: Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) - Fernández de la Hoz, 52 - 28010 Madrid - Teléfono 4 10 49 61 - Reproducción prohibida

<b>NORMA ESPAÑOLA</b>	<b>Mesas</b> METODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA ESTABILIDAD	<b>UNE</b> <b>11-015-89</b>
<p><b>1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION</b></p> <p>Esta norma describe los métodos de ensayo para determinar la estabilidad de cualquier tipo de mesa.</p> <p>En caso de diseños a los cuales no se les pueda aplicar los métodos descritos, los ensayos se realizarán de forma que se aproximen tanto como sea posible a los establecidos, indicando las desviaciones introducidas.</p> <p>Los ensayos deben ser realizados sobre artículos completamente montados y listos para su uso.</p> <p>Los resultados de los ensayos son válidos únicamente para el artículo ensayado.</p> <p><b>2 METODOS DE ENSAYO</b></p> <p><b>2.1 Generalidades</b></p> <p>En cada ensayo se mantiene indeterminada la magnitud de las fuerzas a aplicar, fijándose su valor en la norma de especificaciones correspondiente a este tipo de mueble.</p> <p><b>2.2 Equipo de ensayos</b></p> <p><b>2.2.1 Tolerancias.</b> La precisión de las medidas, si no se indica lo contrario, debe ser la siguiente:</p> <p>Fuerza: <math>\pm 5\%</math></p> <p>Masa: <math>\pm 0,5\%</math></p> <p>Longitud: <math>\pm 0,5\text{ mm}</math></p> <p><b>2.2.2 Dispositivo de aplicación de fuerza vertical.</b> Debe poder aplicar una fuerza vertical del valor determinado, o un incremento gradual de fuerza, con el centro de aplicación a 50 mm del canto de la mesa.</p> <p>El dispositivo debe ser diseñado de forma que no impida ningún movimiento del mueble que se está ensayando.</p> <p><b>2.2.3 Dispositivo de aplicación de fuerza horizontal.</b> Este dispositivo puede ser, por ejemplo, un muelle calibrado, con el cual puede aplicarse una fuerza horizontal que se incremente gradualmente.</p> <p style="text-align: right;"><i>Continúa en páginas 2 y 3</i></p>		
Secretaría del CTN AIDIMA	Las observaciones relativas a la presente norma deben ser dirigidas a AENOR - Fernández de la Hoz, 52 - 28010 Madrid	Equivalente a: ISO/DIS 7172

Ilustración 191. Normativa UNE 11-015-89.



CDU 684.44:645.43

Marzo 1992

Imprime y edita: Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) - Fernández de la Hoz, 52 - 28010 Madrid - Teléfono 4 10 49 61 - Reproducción prohibida

NORMA ESPAÑOLA	Mesas para uso doméstico y público ESPECIFICACIONES Y CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES Parte 2: Resistencia estructural y estabilidad	UNE 11-022-92 Parte 2
<p><b>1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN</b></p> <p>Esta norma especifica los requisitos de resistencia estructural y estabilidad que deben cumplir las mesas en función del uso al que están destinadas, independientemente de su diseño, materiales utilizados y proceso de fabricación.</p> <p>Los requisitos son aplicables a mesas de uso doméstico y público en general, quedando excluidas las mesas para usos específicos o profesionales, tales como mesas escolares, de oficina, de uso médico, etc.</p> <p>Esta norma también es aplicable a mesas de uso exterior.</p> <p><b>2 NORMAS PARA CONSULTA</b></p> <p>UNE 11-014 – Mesas. Métodos de ensayo para determinar la resistencia estructural.</p> <p>UNE 11-015 – Mesas. Métodos de ensayo para determinar la estabilidad.</p> <p>UNE 11-016 – Armarios y muebles similares. Métodos de ensayo para determinar la resistencia estructural.</p> <p>UNE 11-023 /2 – Armarios y muebles similares, para uso doméstico y público. Especificaciones y características funcionales. Parte 2: Resistencia estructural y estabilidad.</p> <p>UNE 66-800 Informe Técnico – Prescripciones generales relativas a la competencia técnica de los laboratorios de ensayo.</p> <p><b>3 ESPECIFICACIONES</b></p> <p><b>3.1 Características generales de construcción</b></p> <p>Las mesas no deberán tener ningún borde cortante o saliente puntiagudo, susceptible de obstaculizar, herir al usuario o desgarrar su vestimenta.</p> <p><b>3.2 Resistencia estructural</b></p> <p>En función de su resistencia estructural, una mesa puede ser clasificada según los tipos de uso establecidos en la tabla del anexo A, cada uno de los cuales lleva aparejado un nivel de ensayo.</p> <p style="text-align: right;"><i>Continúa en páginas 2 a 5</i></p>		
Secretaría del CTN AIDIMA	Las observaciones relativas a la presente norma deben ser dirigidas a AENOR - Fernández de la Hoz, 52 - 28010 Madrid	

Ilustración 192. Normativa UNE 11-022-92.

# norma española

UNE-EN 1728

Marzo 2013

<b>TÍTULO</b>	<p><b>Mobiliario</b></p> <p><b>Asientos</b></p> <p><b>Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia y de la durabilidad</b></p> <p><i>Furniture. Seating. Test methods for the determination of strength and durability.</i></p> <p><i>Ameublement. Sièges. Méthodes d'essais pour la détermination de la résistance et de la durabilité.</i></p>
<b>CORRESPONDENCIA</b>	<p>Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 1728:2012.</p>
<b>OBSERVACIONES</b>	<p>Esta norma anula y sustituye a la Norma UNE-EN 1728:2001.</p>
<b>ANTECEDENTES</b>	<p>Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 11 <i>Mobiliario</i> cuya Secretaría desempeña AIDIMA.</p>

## EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 1728

Ilustración 193. Normativa UNE-EN 1728.

## 2.7 ANEXOS DE MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Para realizar el apartado de mediciones y presupuesto del banquillo se necesita la información acerca de las operaciones que se llevan a cabo. Se puede distinguir entre costes de materia prima, maquinaria, herramientas, útiles y mano de obra.

Densidad de acero galvanizado: 7850 kg/m<sup>3</sup>

**MATERIAL:** Coste de 2,19€/kg

Densidad de acero diamantado: 7875 kg/ m<sup>3</sup>

**MATERIAL:** Coste de 1,56€/kg

**MAQUINARIA:** Estimar un uso de máquinas de 1000h/año

### Operaciones:

Para la estructura:

- Corte recto
- Corte curvado
- Taladrado
- Soldado

Para los soportes, asientos y cajones:

- Moldeo rotacional
- Taladrado

Para la placa separadora:

- Extrusión de polímeros
- Corte
- Taladrado

**Materiales:**

- Plancha de acero laminada en caliente galvanizada 3000 x 1000 x 5mm: 238,33€ (**79,44€/m**)
- Plancha de acero diamantado 3000 x 1000 x 5mm: 185,78€ (**61,92€/kg**)
- Tubo de acero 50 x 50 x 5mm: (**12,47€/m**)
- Tubo de acero 60 x 60 x 5mm (6m de longitud): (**15,05€/m**)
- Perfil T de aluminio 50 x 50 x 5mm: (**2,17€/kg**)

## MÁQUINAS PARA LA FABRICACIÓN

- ✓ Cillaza Durma MS 1303
- ✓ Cortadora láser
- ✓ Cilindradora CNC
- ✓ Taladro de columna "TSA-40-45"
- ✓ Equipo soldadura

## HERRAMIENTAS PARA LA FABRICACIÓN

- ✓ Broca de centrado para acero
- ✓ Broca rosca M8x1,25
- ✓ Broca Ø9mm
- ✓ Broca rosca M5x0,8
- ✓ Broca rosca M6x1,0
- ✓ Broca Ø8mm
- ✓ Avellanador M6
- ✓ Broca Ø7mm
- ✓ Sierra circular (tronzadora)
- ✓ Electrodo
- ✓ Molde rotomoldeo

## ÚTILES PARA LA FABRICACIÓN

- ✓ Tornillo presión de banco
- ✓ Plantilla de taladrado
- ✓ Mordaza soldadura de ángulos.

**Maquinaria:**

- Cizalla Durma MS1303 =  $10000\text{€}/20 \text{ años} \times 1000 \text{ h} = 0,5\text{€}/\text{h}$
- Cortadora láser =  $6000\text{€}/20\text{años} \times 1000\text{h} = 0,3\text{€}/\text{h}$
- Cilindrador CNC =  $6000\text{€}/20\text{años} \times 1000\text{h} = 0,3\text{€}/\text{h}$
- Taladro de columna "TSA-40-45" =  $2500\text{€}/10 \text{ años} \times 1000\text{h} = 0,25\text{€}/\text{h}$
- Equipo de soldadura =  $1000\text{€}/10 \text{ años} \times 1000\text{h} = 0,1\text{€}/\text{h}$
- Máquina de moldeo por rotación =  $19602\text{€}/20\text{años} \times 1000\text{h} = 0,98\text{€}/\text{h}$
- Extrusora de polímeros =  $25000\text{€}/5 \text{ años} \times 1000\text{h} = 5\text{€}/\text{h}$

**Herramientas:**

- Broca de centrado para acero =  $6,58\text{€}/100\text{h} = 0,06\text{€}/\text{h}$
- Broca rosca M8x1,25 =  $9,48\text{€}/100\text{h} = 0,09\text{€}/\text{h}$
- Broca Ø9mm =  $8,42\text{€}/100\text{h} = 0,08 \text{€}/\text{h}$
- Broca rosca M5x0,8 =  $6,99\text{€}/100\text{h} = 0,06\text{€}/\text{h}$
- Broca rosca M6x1,0 =  $7,49\text{€}/100\text{h} = 0,07\text{€}/\text{h}$
- Broca Ø8mm =  $5,08\text{€}/100\text{h} = 0,05\text{€}/\text{h}$
- Broca Ø7mm =  $3,21\text{€}/100\text{h} = 0,03\text{€}/\text{h}$
- Avellanador M6 =  $34,56\text{€}/500\text{h} = 0,07\text{€}/\text{h}$
- Sierra circular  $19,55\text{€}/500\text{h} = 0,03\text{€}/\text{h}$
- Electrodo =  $(8,47\text{€}/50\text{ud})/0,25\text{h} = 0,04\text{€}/\text{h}$

**Útiles:**

- Tornillo presión de banco:  $59,99\text{€}/10\text{años} \times 1000\text{h} = 0,0059\text{€}/\text{h}$
- Mordaza soldadura de ángulos:  $174,80/10\text{años} \times 1000\text{h} = 0,017\text{€}/\text{h}$
- Molde para rotomoldeo:  $24000\text{€}/2500 \text{ ud} = 9,60\text{€}$

**Elementos comerciales:**

- Tornillo métrico cincado 88 M8x60 DIN 933 =  $0,25\text{€}/\text{ud}$
- Tornillo métrico cincado 88 M8x =  $0,12\text{€}/\text{ud}$
- Pasador cilíndrico ISO 2338 – M8x75 =
- Placa 50x50mm =  $2,39\text{€}/\text{ud}$
- Soporte esquina 50x50mm =  $1,65\text{€}/\text{ud}$
- Tornillo Allen cabeza alomada ISO 7380 – M5x10 =  $0,08\text{€}/\text{ud}$

**Mano de obra:**

- Oficial de 1ª = 30€/h
- Oficial de 2ª = 25€/h
- Oficial de 1ª = 20€/h
- Especialista = 15€/h

## 2.8 ELEMENTOS COMERCIALES

En este apartado se describen los elementos comerciales que se han utilizado para el diseño. En este caso, el diseño de 2 módulos con 4 asientos es el que se va a tener en cuenta para la cantidad de estos elementos.

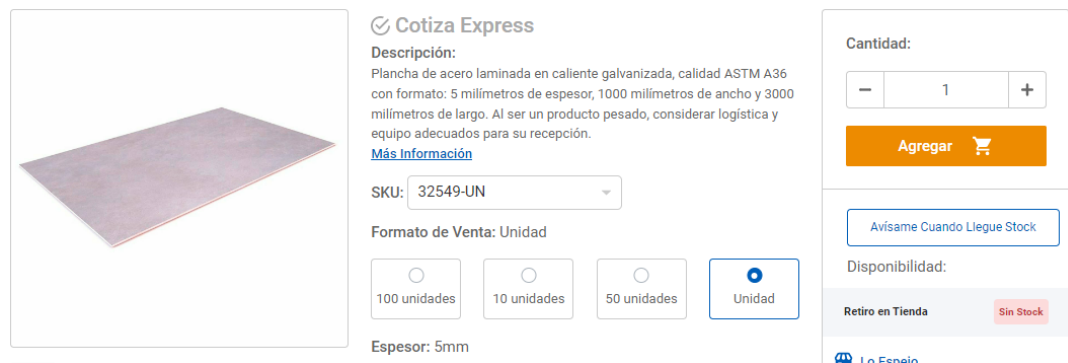
### ELEMENTOS COMERCIALES

- ✓ Tornillo métrico cincado 88 M8x60 DIN 933
- ✓ Tornillo métrico cincado 88 M8x16 DIN 933
- ✓ Pasador cilíndrico ISO 2338 – M8x75
- ✓ Placa de 50 x 50mm
- ✓ Soporte de esquina 50x50mm
- ✓ Tornillo Allen cabeza alomada ISO 7380 – M5x10
- ✓ Tornillo en cruz para avellanado ISO 7046 – 1 M6x12

### PLANCHA DE ACERO LAMINADA EN CALIENTE GALVANIZADA

#### Plancha de Acero Laminada en Caliente de 5mm x 1000mm x 3000mm Galvanizada

SKU: 32549-UN



**Cotiza Express**

**Descripción:**  
Plancha de acero laminada en caliente galvanizada, calidad ASTM A36 con formato: 5 milímetros de espesor, 1000 milímetros de ancho y 3000 milímetros de largo. Al ser un producto pesado, considerar logística y equipo adecuados para su recepción.  
[Más Información](#)

SKU: 32549-UN

Formato de Venta: Unidad

100 unidades
  10 unidades
  50 unidades
  Unidad

Espesor: 5mm

Cantidad:

**Agregar**

[Avisame Cuando Llegue Stock](#)

Disponibilidad: **Sin Stock**

Retiro en Tienda

[Lo Espejo](#)

Ilustración 194. Plancha de acero galvanizada 5mm

### Plancha de Acero Laminada en Caliente de 3mm x 1000mm x 3000mm Galvanizada

SKU: 32838-UN



Precio Con IVA:

**\$144.990**

Descripción:

Plancha de acero laminada en caliente galvanizada, calidad ASTM A36 con formato: 3 milímetros de espesor, 1000 milímetros de ancho y 3000 milímetros de largo.

[Más Información](#)

SKU: 32838-UN

Formato de Venta: Unidad

 100 unidades

 10 unidades

 50 unidades

 Unidad

Espesor: 3mm

Cantidad:

 Agregar 

Disponibilidad:

Retiro en Tienda

 Lo Espejo

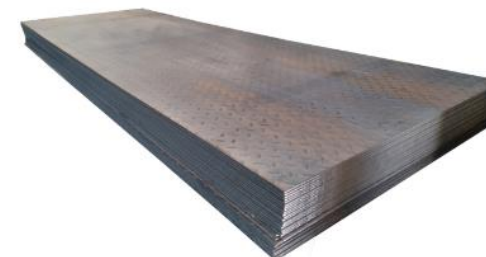
 Av Lo Espejo 506, Maipú,  
Metropolitana de Santiago

Ilustración 195. Plancha de acero galvanizada 3mm.

Para averiguar el precio de esta plancha, se ha analizado el precio que cuesta galvanizar una plancha, que se encuentra entre 0,2 €/kg – 2€/kg. Por otra parte, la empresa nos ha facilitado el precio de una plancha de 3mm, con ello el precio final 238,33€.

<https://www.prodalam.cl/productos/32549-UN/plancha-de-acero-laminada-en-caliente-de-5mm-x-1000mm-x-3000mm-galvanizada?grupo=WA000042>

### PLANCHA DE ACERO DIAMANTADO



ID: 2912  
 PLANCHA DE ACERO  
 DIAMANTADO / 1.000 X  
 3.000 X 5 MM

**\$190.000 + IVA**

COTIZAR ONLINE



Peso: 131 kg aprox.

Ilustración 196. Plancha de acero diamantado.



Para garantizar la seguridad de los jugadores, el suelo debe ser antideslizante, por lo que se realiza una compra de una plancha de acero diamantado de espesor 5mm resultando una cantidad de 185,78€.

<https://www.chileremates.cl/productos/materiales-de-construccion/perfiles--angulos--canal-u--costaneras-y-planchas/plancha-de-acero-diamantado---1-000-x-3-000-x-5-mm/>

### TUBO CUADRADO DE 50 X 50 X 50 MM



**TUBO CUADRADO DE 50 X 50 X 5 MM.**

Tubo cuadrado de 50 x 50 x 5 mm., acabado lc acabado frío en calidad S275J0H y largo de 6 metros

**12,47 € / mt.**

74,83 € Impuestos excluidos

**CANTIDAD**

1

AÑADIR AL CARRITO

Cantidad	Medidas (mm)	
1	0	

Ilustración 197. Tubo cuadrado de 50 x 50 x 5mm

<https://hierrosonline.es/tubos-cuadrados/100-tubo-cuadrado-de-50-x-50-x-5-mm.html>

### TUBO CUADRADO DE 60 X 60 X 50 MM



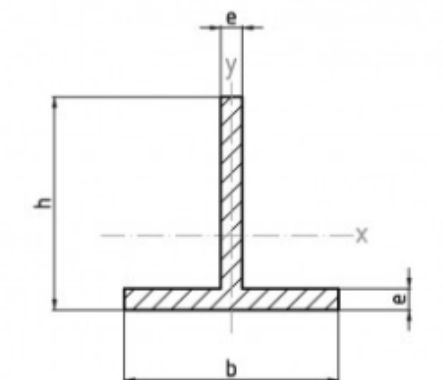
Ilustración 198. Tubo cuadrado de 60 x 60 x 5mm

El precio por metro es de 15,05€/m.


<https://hierrosonline.es/tubos-cuadrados/105-tubo-cuadrado-de-60-x-60-x-5-mm.html>

### PERFILES T DE ALUMINIO 50 x 50

## PERFILES T DE ALUMINIO



 - Material disponible en Stock

 - Material bajo pedido




















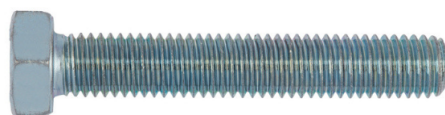
b x h	e	Peso	lxc	lyx	Wx	Wy	6060/6063*	6082
15 x 15	1,5	0,121	0,091	0,043	0,085	0,057		-
20 x 20	1,5	0,164	0,224	0,101	0,155	0,101		-
20 x 20	2,0	0,215	0,288	0,135	0,202	0,135		-
25 x 25	1,5	0,206	0,447	0,196	0,246	0,157		-
25 x 25	2,0	0,272	0,579	0,262	0,321	0,210		-
30 x 30	1,5	0,249	0,783	0,338	0,357	0,226		-
30 x 30	2,0	0,329	1,020	0,452	0,469	0,301		-
30 x 60	3,0	0,740	9,943	0,688	2,560	0,459		
40 x 20	2,0	0,329	0,348	1,068	0,219	0,534		-
40 x 40	2,0	0,442	2,476	1,069	0,846	0,535		-
40 x 40	4,0	0,862	4,608	2,153	1,615	1,076		
50 x 50	2,0	0,556	4,908	2,087	1,335	0,835		-
50 x 50	5,0	1,347	11,250	5,255	3,155	2,102		-
60 x 60	3,0	0,995	12,536	5,413	2,856	1,804		-
60 x 60	7,0	2,242	26,585	12,751	6,266	4,250		-
70 x 50	2,0	0,669	5,407	5,720	1,393	1,634		-
70 x 70	2,0	0,782	13,696	5,721	2,646	1,635		-

Ilustración 199. Perfiles T de aluminio.

<https://www.alu-stock.es/es/aluminio-industria/perfiles-normalizados/perfiles-en-t-aluminio/>

## TORNILLO METRICO CINCADO 88 M8x60 DIN 933

### TORNILLO METRICO CINCADO 88 M8X60 DIN 933



Referencia: 00578 60

#### DESCRIPCIÓN

TORN.METR. ZN 8.8 M8X60 DIN 933

Envío de 48h a 72h tras finalizar su pedido.

En existencias

PVP: ~~41,19 €~~

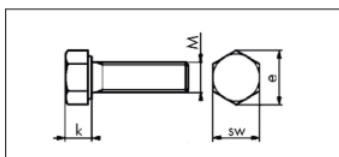
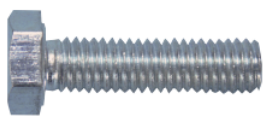
Precio Würth: **24,71 €**

Precio unitario aprox: 0,25 €

Cantidad:  x 100 ud.

 AÑADIR A LA CESTA

## TORNILLO MÉTRICO HEXAGONAL DIN 933



Según DIN 933 (ISO 4017)

Material	Recubrimiento	Resistencia	Art. N°
Acero	Cincado	8,8	0057 ...
		6,8	0065 ...
A4	-	-	0091 ...
A2	-	-	0096 ...

M	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16	M 18	M 20	M 22	M 24	M 27	M 30	M 36
k	2	2,8	3,5	4	5,3	6,4	7,5	8,8	10	11,5	12,5	14	15	17	18,7	22,5
e	6,01	7,66	8,79	11,05	14,38	18,9	21,1	24,49	26,75	30,14	33,53	35,72	39,55	45,2	50,85	60,79
sw	5,5	7	8	10	13	17	19	22	24	27	30	32	36	41	46	55

Ilustración 200. Tornillo métrico cincado 88 M8x60 DIN 933.

Estos tornillos sirven para unir los elementos que componen la estructura. Se necesitan 16 unidades. Se compraría un paquete de 100 unidades a 24,71€. El precio unitario sale a 0,25€.

<https://www.wurth.es/tornillo-metrico-cincado-88-m8x60-din-933>

## TORNILLO METRICO CINCADO 88 M8x16 DIN 933

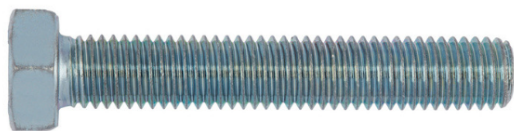
### TORNILLO METRICO CINCADO 88 M8X16 DIN 933

Referencia: 00578 16

#### DESCRIPCIÓN

TORN.METR. ZN 8.8 M8X16 DIN 933

Envío de 48h a 72h tras finalizar su pedido.



En existencias

PVP: ~~39,10 €~~

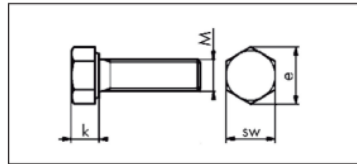
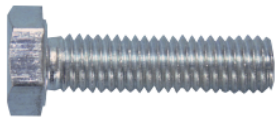
Precio Würth: **23,50 €**

Precio unitario aprox: 0,12 €

Cantidad:  x 200 ud.

 AÑADIR A LA CESTA

## TORNILLO MÉTRICO HEXAGONAL DIN 933



Según DIN 933 (ISO 4017)

Material	Recubrimiento	Resistencia	Art. N°
Acero	Cincado	8,8	0057 ...
		6,8	0065 ...
A4			0091 ...
A2			0096 ...

M	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16	M 18	M 20	M 22	M 24	M 27	M 30	M 36
k	2	2,8	3,5	4	5,3	6,4	7,5	8,8	10	11,5	12,5	14	15	17	18,7	22,5
e	6,01	7,66	8,79	11,05	14,38	18,9	21,1	24,49	26,75	30,14	33,53	35,72	39,55	45,2	50,85	60,79
sw	5,5	7	8	10	13	17	19	22	24	27	30	32	36	41	46	55

Ilustración 201. Tornillo métrico cincado 88 M8x12 DIN 933.

Este elemento comercial se utiliza para fijar las planchas metálicas traseras, las paredes. Se requieren 12 tornillos. Se realiza una compra de 200 unidades a 23,50€. La unidad sale a 0,12€.

<https://www.wurth.es/tornillo-metrico-cincado-88-m8x16-din-933>

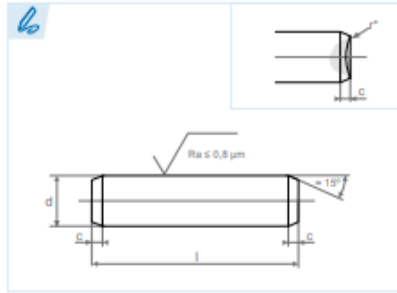
PASADOR CILÍNDRICO ISO 2338 – M6x75



**PASADORES**  
DOWEL PINS • GOUPILLES • CAVILHAS



**ISO 2338**



**Pasador cilíndrico**  
Parallel pins  
Goupille cylindrique  
Cavilha cilíndrica

**Material: 9SMnPb28K**  
Material: 9SMnPb28K  
Matière: 9SMnPb28K  
Material: 9SMnPb28K

**Tolerancia: m6**  
Tolerance: m6  
Tolérance: m6  
Tolerância: m6

d	m6	0,6	0,8	1	1,2	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	14	16	20	25	30	40	50	m6	d
c	±0,2	0,12	0,16	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	0,63	0,8	1,2	1,6	2	2,5	--	3	3,5	4	5	6,3	8	±0,2	c
		02	02	04	04	04	•04	•04	•04	•06	•06	•06	•10	•10	•12	•20	•20	•20	•32	•36	80	95		
		03	03	05	05	05	06	06	•06	08	•08	•08	•12	•12	•14	•22	•22	•22	•36	•40	85	100		
		04	04	06	06	06	08	08	08	10	10	•10	14	•14	•16	•24	•24	•24	•40	•45	90	120		
		05	05	08	08	08	10	10	10	12	12	12	16	•16	•18	•26	26	•26	•45	•50	95	140		
		06	06	10	10	10	12	12	14	14	14	16	18	18	•20	•28	28	•28	50	•55	100	160		
		08	•12	12	12	14	14	14	16	16	16	20	20	20	22	•30	30	•30	55	60	120	180		
		•10	•14	14	16	16	16	18	18	18	18	22	22	24	•32	32	•32	60	65	140	200			
		•12	•16	16	18	18	18	20	20	20	20	24	24	26	•36	35	35	65	70	160				
		•14		•18	20	20	20	22	22	22	22	26	26	28	•40	•36	•36	70	75	180				
		•16		•20	•22	22	22	24	24	24	24	28	28	30	•45	40	40	75	80	200				
				•24	24	24	24	26	26	26	30	30	32	•50	45	45	80	85						
					•26	26	28	28	28	28	32	32	35	•55	50	50	85	90						
					•28	28	30	30	30	30	35	35	40	•60	55	55	90	95						
					•30	30	32	32	32	•36	40	45	•70	60	60	95	100							
					•32	•32	35	35	35	40	45	50	•80	65	65	100	120							
						•36	•36	•36	•36	45	50	55	•90	70	70	120	140							
						•40	40	40	40	50	55	60	•100	75	75	140	•150							
						•45	•45	45	45	55	60	65	•120	80	80	•150	160							
						•50	•50	50	50	60	65	70		85	85	160	180							
						•55	•55	55	65	70	75			90	90	180	200							
						•60	•60	60	70	75	80			95	95	200								
											•70	75	80	85	100	100								
											•80	80	85	90	120	120								
											•90	•90	90	95	140	140								
											•100	•100	95	100	160	160								
												•120	•100	120	180	180								
														•120	140	200								

Ilustración 202. ISO 2338. Pasadores. Catálogo OPAC.

Para averiguar el precio del pasador se ha consultado a la empresa OPAC, pero no hubo respuesta por su parte, por ello, el precio aproximadamente sería el siguiente:



## Pasador cilíndrico macizo DIN- 6325



Pasador cilíndrico DIN-6325 en diferentes diámetros y longitudes.

Tolerancia m6. Totalmente macizo. ISO-8734

Venta por unidades

**Referencia:** 632508070

**Disponibilidad:** 48h

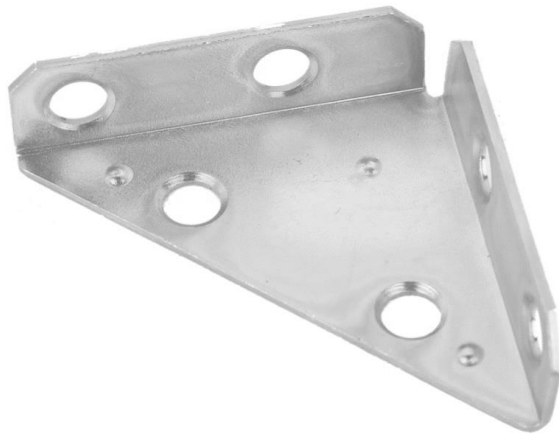
★★★★★ 19 opiniones

**0,37 € I.V.A Inc.**

*Ilustración 203. Pasador cilíndrico macizo DIN-6325.*

[https://entaban.es/buscar?controller=search&orderby=position&orderway=desc&search\\_query=pasador+cilindrico+iso+2338&submit\\_search=](https://entaban.es/buscar?controller=search&orderby=position&orderway=desc&search_query=pasador+cilindrico+iso+2338&submit_search=)

### PLACA DE 50 x 50mm



Placa de 50x50 mm

★★★★★ 7 opiniones

2,39 €

Ref: 14959336

#### Envío a domicilio

Desde almacén Entre 24 y 72 horas\*

Desde tienda En 24 horas\*

Para concretar plazo de entrega [introduce tu código postal](#)

#### Recogida en tienda

Para concretar plazo de entrega y disponibilidad

[Selecciona tu tienda favorita](#)

4 ✓

9,56 €

AÑADIR AL CARRITO

Ilustración 204. Placa de 50x50mm

Se necesita una cantidad de 4 escuadras para fijar los soportes de placa y los asientos entre ellos y al suelo. El total es de 9,56€.

<https://www.leroymerlin.es/fp/14959336/placa-de-50x50-mm>

### SOPORTE DE ESQUINA 50 x 50mm



Ilustración 205. Soporte esquina 50x50mm



### 20 Piezas de Soporte de Esquina, 50x50mm Conectores de Angulo, Soporte de Angulo de Acero Inoxidable en Forma de L con Tornillos

Marca: munloo



103 valoraciones

12<sup>99</sup> € (0,65€ / unidad)

y Devoluciones GRATIS

Precio final del producto

Tamaño: 50x50

40x40

50x50

- [Material del soporte de esquina]: hecho de acero inoxidable de alta calidad, tratamiento de superficie cepillado, duro y duradero, resistente al óxido y a la corrosión, larga vida útil
- [Tamaño del soporte L]: 20 \* 20 \* 1.8 mm / 40 \* 40 \* 1.8 mm / 50 \* 50 \* 1.8 mm. El paquete contiene 20 placas de conexión, 40 (tamaño pequeño) u 80 (otros dos tamaños) tornillos de montaje
- [Detalle]: Diseño redondo para evitar rayones. Diseño de cabeza avellanada, más hermoso después de instalar los tornillos. muy considerado.

12<sup>99</sup> € (0,65€ / unidad)

y Devoluciones GRATIS

Entrega GRATIS el **jueves, 28 de julio** en tu primer pedido. Ver detalles

Entrega más rápida el **miércoles, 27 de julio**. Haz el pedido en 6 horas 26 mins. Ver detalles

Elige tu dirección de envío

En stock.

Cantidad:

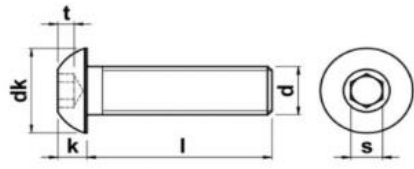
Añadir a la cesta


Comprar ahora

El producto requiere 6 escuadras de este tipo para unir los soportes de placa y asientos al suelo. Siendo una cantidad de 6 unidades a 0,65€, sale un total de 3,90€.

[https://www.amazon.es/dp/B08L3JB2XZ/ref=sspa\\_dk\\_detail\\_3?pd\\_rd\\_i=B08L3JB2XZ&pd\\_rd\\_w=MOtyE&content-id=amzn1.sym.cc613854-492f-4ac7-8eaa-5f5bfd75200f&pf\\_rd\\_p=cc613854-492f-4ac7-8eaa-5f5bfd75200f&pf\\_rd\\_r=WV65HVBHMP8CQMRZB3XW&pd\\_rd\\_wg=RdSzm&pd\\_rd\\_r=5e803d64-acb5-4990-bbe5-153adabcd8274&s=tools&spLa=ZW5jcnlwdGVkUXVhbGlmaWVyPUFOTUhouOU0IQQLI0NUwmZW5jcnlwdGVkSWQ9QTA0OTlwMDcyMTI3TjhENk9NRFFIJmVuY3J5cHRIZEFkSWQ9QTA2MDQzODUyTUpxN1JVTE43TUJENdpZGdlE5hbWU9c3BfZGV0YWlsMiZhY3Rpb249Y2xpY2tSZWRpcmVjdCZkb05vdExvZ0NsaWNrPXRydWU&th=1](https://www.amazon.es/dp/B08L3JB2XZ/ref=sspa_dk_detail_3?pd_rd_i=B08L3JB2XZ&pd_rd_w=MOtyE&content-id=amzn1.sym.cc613854-492f-4ac7-8eaa-5f5bfd75200f&pf_rd_p=cc613854-492f-4ac7-8eaa-5f5bfd75200f&pf_rd_r=WV65HVBHMP8CQMRZB3XW&pd_rd_wg=RdSzm&pd_rd_r=5e803d64-acb5-4990-bbe5-153adabcd8274&s=tools&spLa=ZW5jcnlwdGVkUXVhbGlmaWVyPUFOTUhouOU0IQQLI0NUwmZW5jcnlwdGVkSWQ9QTA0OTlwMDcyMTI3TjhENk9NRFFIJmVuY3J5cHRIZEFkSWQ9QTA2MDQzODUyTUpxN1JVTE43TUJENdpZGdlE5hbWU9c3BfZGV0YWlsMiZhY3Rpb249Y2xpY2tSZWRpcmVjdCZkb05vdExvZ0NsaWNrPXRydWU&th=1)

## TORNILLO ALLEN CABEZA ALOMADA ISO 7380 – M5x10

TORNILLO ALLEN CABEZA ALOMADA 7380 ULS   ISO-7380 (MÉTRICO)										
Cincado					Calidad 10.9					
d	Métrica del tornillo									
dk	Diámetro de la cabeza									
k	Altura de la cabeza									
t	Profundidad de boca									
s	Distancia entre caras (llave)									
l	Longitud seleccionada (sin cabeza)									
										
Cotas en milímetros (mm)										
d	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16		
dk	5,5	7,6	9,5	10,5	14	17,5	21	28		
k	1,6	2,2	2,75	3,3	4,4	5,5	6,6	8,8		
t	1,04	1,3	1,56	2,08	2,6	3,12	4,16	5,2		
s	2	2,5	3	4	5	6	8	10		
paso	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2		



**Tornillo allen ISO-7380 10.9 cincado (Uds)**

Tornillo allen ISO-7380 10.9 cincado en diversas longitudes.

En acero cincado. Rosca completa.

Venta por unidades

Referencia: 7380C03000

Disponibilidad: 48h

★★★★★ 5 opiniones

**0,11 € I.V.A Inc.**

Métrica tornillo: 3

Longitud tornillo (mm): 6

Cantidad: 56

56 X Tornillo a...  
3,6  
**6,23 €**

Transporte	<b>4,99 €</b>
Impuestos	<b>1,95 €</b>
<b>Total</b>	<b>11,22 €</b>

Los precios se muestran con impuestos incluidos

**Añada 22,77 € más para conseguir envío gratuito.**

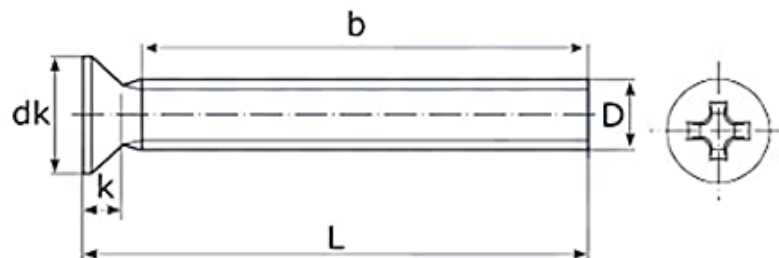
**CONFIRMAR >**

Ilustración 206. Tornillo Allen cabeza alomada ISO 7380 - M5x10.

Estos tornillos se utilizan para fijar el soporte de placa y los asientos a la superficie del suelo de cada módulo. Para el diseño presentado se requiere una cantidad de 20 unidades. El coste total es de 6,49€.

<https://entaban.es/allen/2625-tornillo-allen-iso-7380-109-cincado-uds.html#/520-longitud tornillo mm-10/537-metrica tornillo-5>

### TORNILLO EN CRUZ PARA AVELLANADO ISO 7046 – 1 M6x12



D	L	dk	b	k	p	Screwdriver
M5	35	9,2	2,5	2,5	0,8	PH 2
M5	40	9,2	2,5	2,5	0,8	PH 2
M5	45	9,2	2,5	2,5	0,8	PH 2
M5	50	9,2	2,5	2,5	0,8	PH 2
M5	60	9,2	2,5	2,5	0,8	PH 2
M5	80	9,2	2,5	2,5	0,8	PH 2
M6	10	11	7	3	1	PH 3
M6	12	11	9	3	1	PH 3
M6	16	11	13	3	1	PH 3
M6	20	11	17	3	1	PH 3
M6	25	11	22	3	1	PH 3
M6	30	11	27	3	1	PH 3
M6	35	11	28	3	1	PH 3
M6	40	11	28	3	1	PH 3
M6	45	11	28	3	1	PH 3
M6	50	11	28	3	1	PH 3
M6	60	11	28	3	1	PH 3
M6	70	11	28	3	1	PH 3
M6	80	11	28	3	1	PH 3
M8	16	14,5	12	4	1,25	PH 4
M8	20	14,5	16	4	1,25	PH 4
M8	25	14,5	21	4	1,25	PH 4
M8	30	14,5	26	4	1,25	PH 4
M8	35	14,5	31	4	1,25	PH 4
M8	40	14,5	34	4	1,25	PH 4
M8	45	14,5	34	4	1,25	PH 4
M8	60	14,5	34	4	1,25	PH 4
M8	70	14,5	34	4	1,25	PH 4

D	L	dk	b	k	p	Screwdriver
M3	6	5,6	4,35	1,65	0,5	PH 1
M3	8	5,6	6,35	1,65	0,5	PH 1
M3	10	5,6	8,35	1,65	0,5	PH 1
M3	12	5,6	10,35	1,65	0,5	PH 1
M3	16	5,6	14,35	1,65	0,5	PH 1
M3	20	5,6	18,35	1,65	0,5	PH 1
M3	25	5,6	19	1,65	0,5	PH 1
M3	30	5,6	19	1,65	0,5	PH 1
M4	6	7,5	3,8	2,2	0,7	PH 2
M4	8	7,5	5,8	2,2	0,7	PH 2
M4	10	7,5	7,8	2,2	0,7	PH 2
M4	12	7,5	9,8	2,2	0,7	PH 2
M4	16	7,5	13,8	2,2	0,7	PH 2
M4	20	7,5	17,8	2,2	0,7	PH 2
M4	25	7,5	22	2,2	0,7	PH 2
M4	30	7,5	22	2,2	0,7	PH 2
M4	35	7,5	22	2,2	0,7	PH 2
M4	40	7,5	22	2,2	0,7	PH 2
M4	45	7,5	22	2,2	0,7	PH 2
M4	50	7,5	22	2,2	0,7	PH 2
M4	60	7,5	22	2,2	0,7	PH 2
M5	8	9,2	5,5	2,5	0,8	PH 2
M5	10	9,2	7,5	2,5	0,8	PH 2
M5	12	9,2	9,5	2,5	0,8	PH 2
M5	14	9,2	11,5	2,5	0,8	PH 2
M5	20	9,2	17,5	2,5	0,8	PH 2
M5	25	9,2	22,5	2,5	0,8	PH 2
M5	30	9,2	25	2,5	0,8	PH 2



M6x12 Tornillos para metales avellanados, pernos Phillips, sujetador de cabeza plana empotrada en cruz 6mm Tornillos galvanizados adecuados para metal, construcción, instalación, bricolaje (25 pack)

Marca: Keple  
★★★★☆ 47 valoraciones

8<sup>99</sup> €  
y Devoluciones GRATIS

Precio final del producto  
Cantidad de paquete del producto: 25

25 50 10

Tamaño:  
M6x12

Material Acero

8<sup>99</sup> €  
y Devoluciones GRATIS

Entrega GRATIS el **lunes, 1 de agosto** en tu primer pedido. [Ver detalles](#)

Entrega más rápida el **miércoles, 27 de julio**. Haz el pedido en 3 horas 24 mins. [Ver detalles](#)

Elige tu dirección de envío

Sólo queda(n) 2 en stock.

Cantidad: 1

Añadir a la cesta

Comprar ahora

Ilustración 207. Tornillo en cruz para avellanado ISO 7046 – 1 M6x12

Se utiliza para fijar los soportes de bate de béisbol si el usuario desea la pieza. En un banquillo de 2 módulos se requiere 8 soportes, por lo tanto, se necesita una cantidad de 16 tornillos.

El precio para un paquete de 25 tornillos es de 8,99€. El precio unitario resulta 0,36€.

## 2.9 MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y ÚTILES PARA LA FABRICACIÓN

Seguidamente, se menciona la maquinaria empleada en cuanto a la fabricación de este producto.

Tabla 18. Máquinas, herramientas y útiles para la fabricación.

### MÁQUINAS PARA LA FABRICACIÓN

- ✓ Cillaza Durma MS 1303
- ✓ Cortadora láser
- ✓ Cilindradora CNC
- ✓ Taladro de columna "TSA-40-45"
- ✓ Equipo soldadura

### HERRAMIENTAS PARA LA FABRICACIÓN

- ✓ Broca de centrado para acero
- ✓ Broca rosca M8x1,25
- ✓ Broca Ø9mm
- ✓ Broca rosca M5x0,8
- ✓ Broca rosca M6x1,0
- ✓ Avellanador M6
- ✓ Disco sierra (tronzadora)
- ✓ Electrodo

### ÚTILES PARA LA FABRICACIÓN

- ✓ Tornillo presión de banco
- ✓ Plantilla de taladrado
- ✓ Mordaza soldadura de ángulos.

## MÁQUINAS

### CIZALLA DURMA MS 1303



Ilustración 208. Cizalla Durma MS 1303.

<https://www.vraetsmachinery.com/es/maquinaria-usada/s-cizallas/cizallas-mecanico/item/durma-ms1303-12-461s1>

### EXTRUSORA DE PELÍCULAS DE METACRILATO



Ilustración 209. Máquina Extrusora de películas de Metacrilato.

[https://spanish.alibaba.com/product-detail/china-single-screw-Pe%20hdpe-l-dpe-62120549066.html?mark=google\\_shopping&seo](https://spanish.alibaba.com/product-detail/china-single-screw-Pe%20hdpe-l-dpe-62120549066.html?mark=google_shopping&seo)

## CORTADORA LÁSER



Ilustración 210. Cortadora láser.

<https://www.fablab.uji.es/maquinas/cortadora-laser/>

## CILINDRADORA CNC

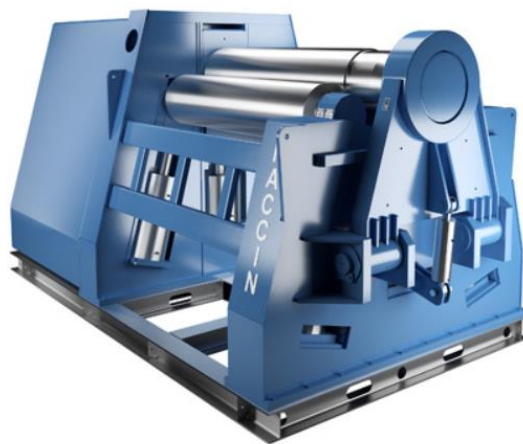


Ilustración 211. Cilindradora.

<https://www.faccin.com/es/producto/4hel/>

## MÁQUINA DE ROTOMOLDEO



Ilustración 212. Máquina de rotomoldeo.

<https://www.bing.com/search?q=dolares+a+euros&cvid=fc52f69d8f5a4a6bbc0324213a7edf2c&aqs=edge.0.69i59j0l8.2321j0j1&pglt=297&FORM=ANNTA1&PC=U531>

## MÁQUINA DE PRENSA DE EXTRUSIÓN



Ilustración 213. Máquina de prensa de extrusión.

[https://spanish.alibaba.com/product-detail/aluminum-door-shelves-frame-profile-extrusion-press-machine-1600253236815.html?spm=a2700.7724857.normal\\_offer.d\\_title.186e2c0aa22kA0&s=p](https://spanish.alibaba.com/product-detail/aluminum-door-shelves-frame-profile-extrusion-press-machine-1600253236815.html?spm=a2700.7724857.normal_offer.d_title.186e2c0aa22kA0&s=p)



## HERRAMIENTAS

### BROCA CÓNICA DE CENTRADO

**Broca cónica de centrar HSS Dormer, diámetro 1.2mm x 45 mm** DORMER

Código RS: 542-790 | N° ref. fabric.: A225 BS1 | Fabricante: Dormer



29 Disponible para entrega en 24/48 horas

Comentarios

1 unidades

**Añadir**

Disponibilidad de stock

Precio Unidad

**5,44 €** (exc. IVA) **6,58 €** (inc. IVA)


unidades	Por unidad
1 - 9	5.44 €

[Ver todo Brocas](#)

Ilustración 214. Broca cónica de centrar.

[https://es.rs-online.com/web/p/brocas/0542790?cm\\_mmc=ES-PLA-DS3A--google--CSS\\_ES\\_ES\\_Herramienta\\_Electrica\\_y\\_Soldadura\\_Whoop+\(2\)--\(ES:Whoop!\)+Brocas--542790&matchtype=&aud-821594433763:pla-303699121429&gclid=Cj0KCQjwxIOXBhCrARisAL1QFCbe6WRYVQ8PjUTmRWfATSWSg1aFpne13V7Bbuda6zgX4XvjqCoM6v4aArHsEALw\\_wcB&gclid=aw.ds](https://es.rs-online.com/web/p/brocas/0542790?cm_mmc=ES-PLA-DS3A--google--CSS_ES_ES_Herramienta_Electrica_y_Soldadura_Whoop+(2)--(ES:Whoop!)+Brocas--542790&matchtype=&aud-821594433763:pla-303699121429&gclid=Cj0KCQjwxIOXBhCrARisAL1QFCbe6WRYVQ8PjUTmRWfATSWSg1aFpne13V7Bbuda6zgX4XvjqCoM6v4aArHsEALw_wcB&gclid=aw.ds)

### MACHO DE ROSCAR PARA MÁQUINA M5



Macho de roscar para máquina con orificio pasante M5 (HSS-G, DIN371/76, rectificado, forma B, con corte plano, apto para metal y acero inoxidable).

Marca: DiVo

★★★★☆ 60 valoraciones

6<sup>99</sup> €

y Devoluciones GRATIS

Precio final del producto

Nombre del tamaño: M5

<b>M5</b> 6,99 €	M6 7,49 €	M8 9,48 €	M10 10,99 €	M14 14,98 €	M18 25,50 €	M20 34,95 €
---------------------	--------------	--------------	----------------	----------------	----------------	----------------


- Macho de roscar para máquina para rosca de paso en forma B
- Fácil de usar. La rosca se corta en una sola operación.
- Corta roscas en aceros no aleados, acero inoxidable, INOX, V2A, V4A y acero fundido hasta un máximo de 800 N/mm<sup>2</sup>.
- El conector de rosca está probado y fabricado según la norma DIN 371/76. Ejecución pulida HSSG.
- La zona viria útil para uso industrial u artesanal.

Pasa el ratón por encima de la imagen para ampliarla

Ilustración 215. Macho de roscar para máquina M5.

<https://www.amazon.es/ros-car-m%C3%A1quina-orificio-rectificado-inoxidable/dp/B07Y5PGP11?th=1>

## MACHO DE ROSCAR PARA MÁQUINA M6



Pasa el ratón por encima de la imagen para ampliarla

Macho de roscar para máquina M6 agujero pasante (HSS-G, DIN 371/76, lijado, forma B, con corte de pelo y metal de acero inoxidable)

Marca: DiVo  
★★★★☆ 60 valoraciones

7,49 €

y Devoluciones GRATIS

Precio final del producto

Nombre del tamaño: M6

M5	<b>M6</b>	M8	M10	M14	M18	M20
6,99 €	7,49 €	9,48 €	10,99 €	14,98 €	25,50 €	34,95 €

- Macho de roscar para rosca de paso en forma B
- Fácil de usar. El hilo se corta en una sola operación.
- Corta hilos en aceros no aleados, aceros inoxidables, INOX, V2A, V4A y acero fundido hasta un máximo de 800 N/mm<sup>2</sup>
- El tubo de rosca está probado y terminado según DIN 371/76. Acabado pulido HSSG
- Vida útil extremadamente alta para uso permanente industrial y artesanal.

Ilustración 216. Macho de roscar para máquina M6.

<https://www.amazon.es/ros-car-m%C3%A1quina-orificio-rectificado-inoxidable/dp/B07Y5PFX67?th=1>

## MACHO DE ROSCAR PARA MÁQUINA M8



Pasa el ratón por encima de la imagen para ampliarla

Macho de roscar para máquina M5 – M14 orificio pasante (HSS-G, DIN371/76, rectificado, forma B, con corte plano, apto para metal y acero inoxidable (M8)).

Marca: DiVo  
★★★★☆ 60 valoraciones

9,48 €

y Devoluciones GRATIS

Precio final del producto

Nuevos (2) desde 9,48 € Envío GRATIS en tu primer pedido elegible.

Nombre del tamaño: M8

M5	M6	<b>M8</b>	M10	M14	M18	M20
6,99 €	7,49 €	9,48 €	10,99 €	14,98 €	25,50 €	34,95 €

- Macho de roscar para máquina para rosca de paso en forma B
- Fácil de usar. La rosca se corta en una sola operación.
- Corta roscas en aceros no aleados, acero inoxidable, INOX, V2A, V4A y acero fundido hasta un máximo de 800 N/mm<sup>2</sup>
- El conector de rosca está probado y fabricado según la norma DIN 371/76. Acabado pulido HSS-G
- Larga vida útil para uso industrial y artesanal.

Ilustración 217. Macho de roscar para máquina M8.

<https://www.amazon.es/ros-car-m%C3%A1quina-orificio-rectificado-inoxidable/dp/B084V883BS?th=1>

## BROCA HELICOIDAL DIÀMETRO 9MM

### Broca helicoidal HSS Bosch, diàmetre 9mm x 125 mm



Código RS: 768-3194 | Nº ref. fabric.: 2608585896 | Fabricante: Bosch



40 Disponible para entrega en 24/48 horas

Comentarios

- 5 + unidades

Añadir

Disponibilidad de stock

Precio unitario (Suministrado en múltiplos de 5)

11,372 €

13,76 €

(exc. IVA)

(inc. IVA)

unidades

Por unidad

Por Pack\*

[Ver todo Brocas](#)

Ilustración 218. Broca helicoidal diámetro 9mm.

<https://es.rs-online.com/web/p/brocas/7683194>

## BROCA 8MM



✓ En stock

Broca Alpen Hss Super 1,00 mm.

11 modelos en el producto

5€08


Ilustración 219. Broca 8mm.


[https://www.manomano.es/brocas-para-metal-1931?model\\_id=627737&referer\\_id=697152&msclkid=561c2c0b9f3e11e4e4fb4ee8d8a1e6d2&utm\\_source=bing&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=Bing%20Shopping\\_CPC\\_ES\\_B2B&utm\\_term=4575961256223870&utm\\_content=Tous%20les%20produits](https://www.manomano.es/brocas-para-metal-1931?model_id=627737&referer_id=697152&msclkid=561c2c0b9f3e11e4e4fb4ee8d8a1e6d2&utm_source=bing&utm_medium=cpc&utm_campaign=Bing%20Shopping_CPC_ES_B2B&utm_term=4575961256223870&utm_content=Tous%20les%20produits)

## AVELLANADOR M6

**WÜRTH**

**AVELLANADOR 90°, TRIPLE FILO**





**Avellanado en una sola fase de trabajo sin viruta**

**Características**

- DIN 335 Forma C
- Su triple filo de corte evita el embrozamiento y elimina rápidamente las virutas
- Sin vibraciones, ni rebabas. Perfecto avellanado sin interrupción del corte debido a su especial afilado
- Aumento del rendimiento de corte y mayor duración del avellanador utilizando Aceite de corte y taladro Würth

**Art. N° 0893 050**

- Tabla de revoluciones adjunta

**Avellanador anillo azul y amarillo HSS**


- Combinación de anillo azul y amarillo
- Uso en aceros normales y de construcción, aluminio y metales

**Avellanador anillo verde HSCo**

- Uso en aceros inoxidables, aceros de alta aleación y aleaciones especiales de hasta 1200 N/min

**Avellanador Titanio HSS**

- Uso en aceros de construcción y aceros de aleación baja
- El recubrimiento de titanio incrementa la duración del avellanador hasta un 50 %
- Más rapidez en la velocidad de corte



Ø Avellanado mm	Para tornillo mm	Longitud total mm	Ø Mango mm	Anillo azul y amarillo Art.Nº	Anillo Verde Art.Nº	Recubrimiento Titanio Art.Nº	U/€
6,3	M 3	45	5	0694 117 006	0694 019 06		1
8,3	M 4	50	6	0694 117 008	0694 019 08		
10,4	M 5	50	6	0694 117 010	0694 019 10	0694 020 10	
12,4	M 6	56	8	0694 117 012	0694 019 12	0694 020 12	
16,5	M 8	60	10	0694 117 016	0694 019 16	0694 020 16	
20,5	M 10	63	10	0694 117 020	0694 019 20	0694 020 20	
25,5	M 12	67	10	0694 117 025	0694 019 25	0694 020 25	
31,0	M 16	71	12	0694 117 031	0694 019 31	0694 020 31	

Precio Würth: **34,56 €**

Cantidad:  x 1 ud.

Ilustración 220. Avellanador M6.

<https://www.wurth.es/avellanador-triple-filo-zebra-amarillo-m6>

## BROCA 7MM

**1 broca para metal  
HSS. rect.. 7.0 x 109  
mm Wolfcraft**



**3€21**

Ilustración 221. Broca 7mm.

<https://www.manomano.es/cat/broca+7+mm>



## MORDAZA PARA SOLDADURA DE ÁNGULOS




**Bessey WSM9 - Mordaza para soldadura de ángulos**  
 Marca: Bessey  
 ★★★★★ 20 valoraciones

**-6% 174,80 €**  
 Precio recomendado: ~~186,09€~~

y Devoluciones GRATIS  
 Precio final del producto

**Financiación: 44,79 € x 4 cuotas** en 90 días con Paga en 4 de Cofidis (Total adeudado 179,17€, Coste del crédito 4,37€, TIN 0,00%, TAE 21,49%.) Ver más

Disponible a un precio más bajo en otros vendedores que tal vez no ofrezcan envío de Amazon Prime gratis.

Nuevos (6) desde **174,80 € Envío GRATIS.**

<b>Material</b>	Cobre
<b>Marca</b>	Bessey
<b>Dimensiones del producto: largo x ancho x alto</b>	30 x 20 x 30 centímetros
<b>Color</b>	Plateado
<b>Peso</b>	3,58 Kilogramos

Pasa el ratón por encima de la imagen para ampliarla



Ilustración 223. Mordaza para soldadura de ángulos.

<https://www.amazon.es/Bessey-WSM9-Mordaza-soldadura-%C3%A1ngulos/dp/B000JLSNAY>

## 2.10 MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y ÚTILES PARA EL ENSAMBLAJE

En este apartado, se detallan las herramientas y útiles que se han servido para realizar un buen ensamblaje.

*Tabla 19. Máquinas, herramientas y útiles para el ensamblaje por el fabricante.*

### MÁQUINAS PARA EL ENSAMBLAJE REALIZADO POR EL FABRICANTE

✓ Equipo de soldadura

### HERRAMIENTAS PARA EL ENSAMBLAJE REALIZADO POR EL FABRICANTE

✓ Electrodos

### ÚTILES PARA EL ENSAMBLAJE REALIZADO POR EL FABRICANTE

✓ Mordaza soldadura de ángulos.

*Tabla 20. Herramientas y útiles para el ensamblaje por el usuario.*

### HERRAMIENTAS Y ÚTILES PARA EL ENSAMBLAJE REALIZADO POR EL USUARIO

- ✓ Llave inglesa M8
- ✓ Llave de Allen M5
- ✓ Destornillador en cruz

## ENSAMBLAJE REALIZADO POR EL FABRICANTE

### MÁQUINAS

#### EQUIPO DE SOLDADURA



**ENVÍO GRATIS ONLINE**

Equipo de soldadura inverter SAU 200A TG

**169,99 €**

Pago a plazos con tu tarjeta bancaria sin intereses. [Calcula tu cuota](#)

Ref: 82842644

Ilustración 224. Equipo soldadura.

[https://www.leroymerlin.es/fp/82842644/equipo-de-soldadura-inverter-sau-200a-tg?utm\\_source=awin&utm\\_medium=afiliacion&utm\\_term=176013&awc=205981658933831\\_e9e7313c8e8c67df5fd6b37eb7d4eb30](https://www.leroymerlin.es/fp/82842644/equipo-de-soldadura-inverter-sau-200a-tg?utm_source=awin&utm_medium=afiliacion&utm_term=176013&awc=205981658933831_e9e7313c8e8c67df5fd6b37eb7d4eb30)

### HERRAMIENTAS

#### ELECTRODOS



**Caja 50 uds. electrodos rutilo 3,25 mm**

Referencia TECA503.25RU- Marca CEVIK PRO

Caja 50 uds. electrodos rutilo 3,25 mm

**8,47 €** Impuestos incluidos 3 a 6 días

Cantidad

✓ En nuestros almacenes hay stock

La cantidad mínima en el pedido de compra para el producto es 4.  
Solo puede adquirir múltiplos de la cantidad mínima

<https://webacierto.com/electrodos/50876-caja-50-uds-electrodos-rutilo-325-mm.html>



## ÚTILES

### MORDAZA PARA SOLDADURA DE ÁNGULOS



Pasa el ratón por encima de la imagen para ampliarla



**Bessey WSM9 - Mordaza para soldadura de ángulos**  
 Marca: Bessey  
 ★★★★★ 20 valoraciones

-6% **174,80 €**  
 Precio recomendado: ~~186,09€~~

y Devoluciones GRATIS  
 Precio final del producto

**Financiación:** 44,79 € x 4 cuotas en 90 días con Paga en 4 de Cofidis (Total adeudado 179,17€, Coste del crédito 4,37€, TIN 0,00%, TAE 21,49%) Ver más

Disponible a un precio más bajo en otros vendedores que tal vez no ofrezcan envío de Amazon Prime gratis.

Nuevos (6) desde **174,80 € Envío GRATIS.**

<b>Material</b>	Cobre
<b>Marca</b>	Bessey
<b>Dimensiones del producto: largo x ancho x alto</b>	30 x 20 x 30 centímetros
<b>Color</b>	Plateado
<b>Peso</b>	3.58 Kilogramos


Ilustración 225. Mordaza para soldadura de ángulos.

<https://www.amazon.es/Bessey-WSM9-Mordaza-soldadura-%C3%A1ngulos/dp/B000JLSNAY>

### ENSAMBLAJE REALIZADO POR EL USUARIO


**Llave inglesa - 8"-200mm**

[Ver detalles del producto](#)



**7 €08**    - 1 +

**Añadir a la cesta**

Pago seguro  


Precio, stock y servicio Pro Producto >

Ilustración 226. Llave inglesa 8".

[https://www.manomano.es/p/llave-inglesa-8-200mm-1743545?model\\_id=1743545](https://www.manomano.es/p/llave-inglesa-8-200mm-1743545?model_id=1743545)

### LLAVE ALLEN 5MM



Ilustración 227. Llave Allen 5mm.

[https://www.manomano.es/p/llave-allen-13726651?model\\_id=13726652](https://www.manomano.es/p/llave-allen-13726651?model_id=13726652)

### DESTORNILLADOR DE RANURA EN CRUZ

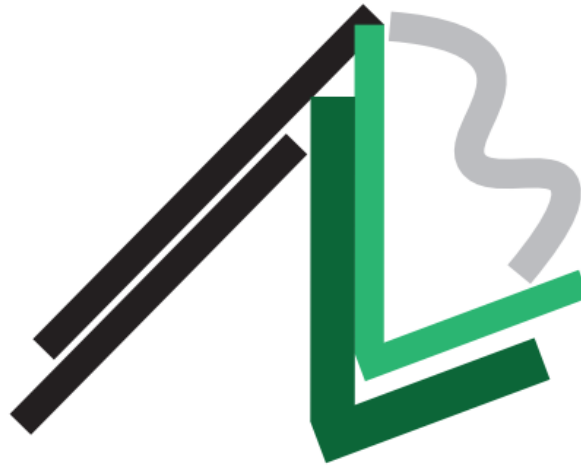


Ilustración 228. Destornillador de ranura en cruz.

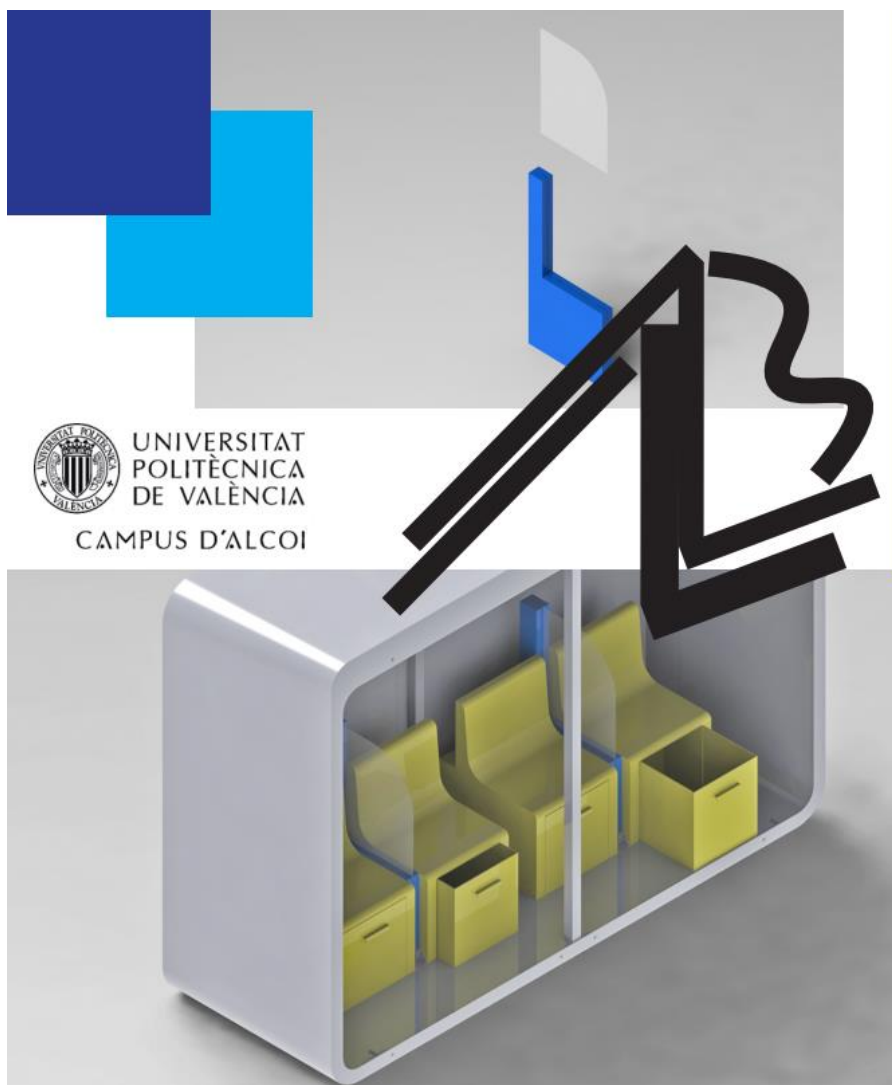
<https://www.manomano.es/catalogue/p/ks-tools-ergotorqueplus-destornillador-de-ranura-en-cruz-ph1x255mm-32430882>

## 2.11 CATÁLOGO DEL PRODUCTO (POSTER, TRÍPTICO O PRESENTACIÓN)

En este siguiente apartado, se presenta el producto en algún póster, tríptico o presentación.



*Ilustración 229. Logotipo de Dogan.*



## Dogan

es un banquillo modular que se hace uso en espacios exteriores, en campos de fútbol, rugby, atletismo, béisbol o fútbol.

Este mobiliario es modular, cada usuario puede acomodarlo como desee. Puede ampliarse hasta un máximo de 5 módulos, es decir, 10 asientos y un mínimo de 2 módulos.

## Dogan

va destinado a un público mixto entre un rango de 13 - 14 años hasta 35.

Cuenta con un almacenaje propio, es decir, cada jugadora dispondrá de su cajón. También, garantiza la seguridad incorporando al producto pantallas ANTI-COVID.

Las dimensiones generales de un banquillo de 2 módulos son 2930 x 1000 x 2177,05 mm.

El mobiliario equipado para deportistas está fabricado con chapas de acero galvanizado y diamantado para la estructura, de PVC los soportes de pantallas, los asientos y los cajones, por último, las pantallas anti-COVID son de metacrilato. Con ello, el producto toma en consideración la economía circular.



Ilustración 230. Póster presentación producto.



# DISEÑO DE UN BANQUILLO EQUIPADO PARA DEPORTISTAS

Llidó-Barragán, Alexandra(1), Jordán-Núñez, Jorge(2), Micó-Vicent, Bàrbara (2)

(1) Universitat Politècnica de València Plaza Ferrándiz y Carbonell s/n, Alcoi, (Alicante), allibar@epsa.upv.es

(2) Departamento de Ingeniería Gráfica, Universitat Politècnica de València Plaza Ferrándiz y Carbonell s/n, Alcoi, (Alicante), jorjornu@upv.es, barmiv@upv.es

## INTRODUCCIÓN

Este proyecto trata de un banquillo equipado para deportistas referente a las edades comprendidas entre 13-14 años hasta 35, que garantiza la seguridad y tiene la capacidad de almacenaje individual que puede utilizarse en los deportes que se practiquen en espacios exteriores.

## RESULTADO



## OBJETIVO



## CONCLUSIONES

Diseño de un banquillo con un aspecto moderno e innovador.

Estructura resistente a las condiciones meteorológicas y asientos capaces de soportar a usuarios con peso máximo de 160kg.

Materiales sostenibles y circulares existentes con el objetivo de reducir residuos y reutilizarlos.

Ilustración 231. Póster presentación Congreso Creando sinergias

## 2.12 FICHA TÉCNICA



# BANQUILLO EQUIPADO PARA DEPORTISTAS

## Descripción

Unidad de banquillo de jugadores modelo DOGAN ALLB para campo de fútbol, augby, atletismo, béisbol, modelo cuadrado. Para evitar los gastos de transporte y que estén entregados a medida del usuario se suministran desmontados y ensamblarlos en obra fácilmente.

## Características técnicas

- Estructura metálica tubos de acero de 50 x 50 y 60 x60.
- Cubierta con placas de acero galvanizado laminado en caliente.
- Suelo antideslizante con chapas de acero diamantado.
- Asientos y cajones de policloruro de vinilo (PVC) de color amarillo.
- Soportes de policloruro de vinilo (PVC) de color azul.
- Pantallas anti-COVID, fabricadas en metacrilato.
- Módulos ensamblados mediante tornillería de acero.
- Soportes de techo para colgar cualquier cosa.



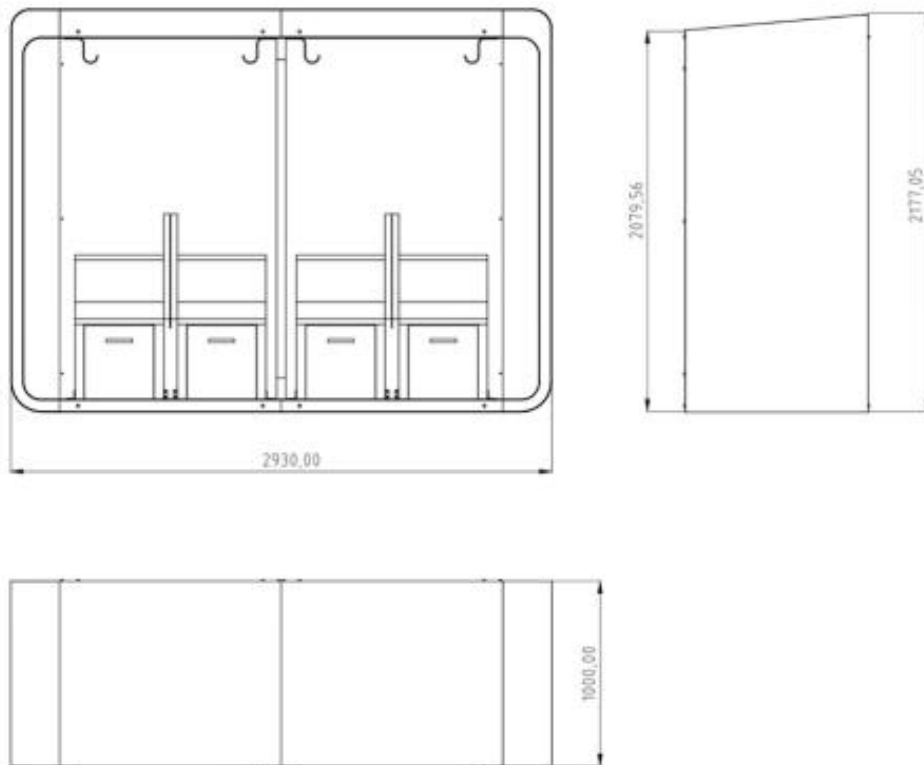


Ilustración 232. Ficha técnica.

### 3 PLIEGO DE CONDICIONES



### 3.1 PLIEGO DE CONDICION TÉCNICAS

#### PIEZA 1.1.1 CHAPA DELANTERA ESQUINA IZQ

- **Material de partida:** Plancha de acero laminada en caliente galvanizada 3000 x 1000 x 5mm.

#### 1ª OPERACIÓN: Trocear plancha

- **Maquinaria:** Cizalla Durma MS1303
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 3ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa
- **Forma de realización:**
  1. Marcar la longitud de corte en la plancha (2167,05 x 260mm).
  2. Colocación de la plancha de acero en la cizalla.
  3. Puesta en marcha de la máquina.
  4. Realizar corte.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar el buen estado de la máquina.
  3. Comprobar el apriete de la plancha.
  4. Comprobar medidas resultantes después de cortar.
- **Pruebas:** No precisa.

#### 2ª OPERACIÓN: Cortar perfil

- **Maquinaria:** Cortadora láser
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 1ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa

- **Forma de realización:**
  1. Colocación de la plancha de acero recortada en la superficie de corte de la máquina.
  2. Cerrar mampara de seguridad y encender sistemas de extracción de humos.
  3. Introducir formas de corte, especificadas en el plano, en el programa informático de la cortadora láser.
  4. Puesta en marcha de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar y ajustar las velocidades de la máquina.
  3. Comprobar las dimensiones finales de la pieza.
- **Pruebas:** No precisa

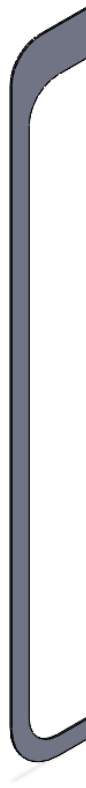


Ilustración 233. Elemento 1.1.1

### PIEZA 1.1.2 CHAPA TRASERA ESQUINA IZQ

- **Material de partida:** Plancha de acero laminada en caliente galvanizada 3000 x 1000 x 5mm.

#### 1ª OPERACIÓN: Trocear plancha

- **Maquinaria:** Cizalla Durma MS1303
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 3ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa
- **Forma de realización:**
  1. Marcar longitud de corte en la plancha (2080 x 260mm).
  2. Colocación de la plancha de acero en la cizalla.
  3. Puesta en marcha de la máquina.
  4. Realizar corte.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar el apriete de la plancha.
  3. Comprobar medidas resultantes después de cortar.
- **Pruebas:** No precisa.

#### 2ª OPERACIÓN: Cortar perfil

- **Maquinaria:** Cortadora láser
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 1ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa

- **Forma de realización:**
  1. Colocación de la plancha de acero recortada en la superficie de corte de la máquina.
  2. Cerrar mampara de seguridad y encender sistemas de extracción de humos.
  3. Introducir formas de corte, especificadas en el plano, en el programa informático de la cortadora láser.
  4. Puesta en marcha de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar y ajustar las velocidades de la máquina
  3. Comprobar las dimensiones finales de la pieza.
- **Pruebas:** No precisa

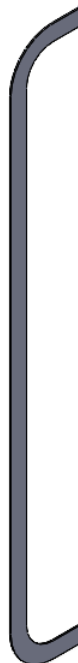


Ilustración 234. Elemento 1.1.2

### PIEZA 1.1.3 CHAPA INFERIOR ESQUINA IZQ

- **Material de partida:** Plancha de acero laminada en caliente galvanizada 3000 x 1000 x 5mm.

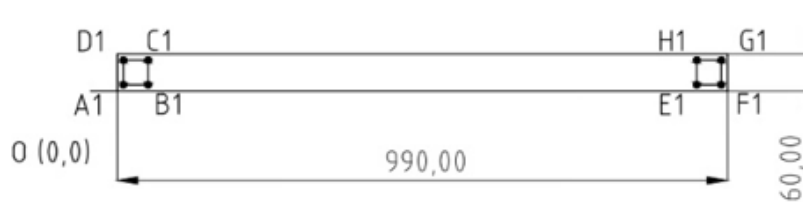
#### 1ª OPERACIÓN: Trocear plancha

- **Maquinaria:** Cizalla Durma MS1303
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 3ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa
- **Forma de realización:**
  1. Marcar la longitud de corte en la plancha (990 x 60mm).
  2. Colocación de la plancha de acero en la cizalla.
  3. Puesta en marcha de la máquina.
  4. Realizar corte.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar el apriete de la plancha.
  3. Comprobar medidas resultantes después de cortar.
- **Pruebas:** No precisa.

#### 2ª OPERACIÓN: Cortar perfil

- **Maquinaria:** Cortadora láser
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 1ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa

- **Forma de realización:**
  1. Colocación de la plancha de acero recortada en la superficie de corte de la máquina.
  2. Cerrar mampara de seguridad y encender sistemas de extracción de humos.
  3. Introducir formas de corte, especificadas en el plano, en el programa informático de la cortadora láser.
  4. Puesta en marcha de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar y ajustar las velocidades de la máquina.
  3. Comprobar las dimensiones finales de la pieza.
- **Pruebas:** No precisa



PUNTOS	COORDENADAS	
	X	Y
A1	10	10
B1	50	10
C1	50	50
D1	10	50
E1	940	10
F1	980	10
G1	980	50
H1	940	50

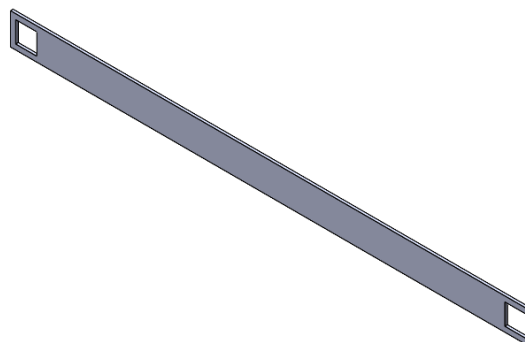


Ilustración 235. Elemento 1.1.3

### PIEZA 1.1.4 CHAPA SUPERIOR ESQUINA IZQ

- **Material de partida:** Plancha de acero laminada en caliente galvanizada 3000 x 1000 x 5mm.

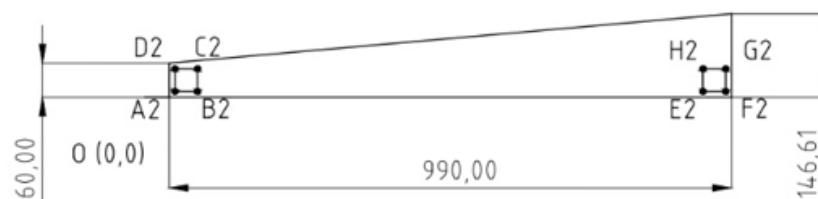
#### 1ª OPERACIÓN: Trocear plancha

- **Maquinaria:** Cizalla Durma MS1303
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 3ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa
- **Forma de realización:**
  1. Marcar longitud de corte en la plancha (990 x 146,61mm).
  2. Colocación de la plancha de acero en la cizalla.
  3. Puesta en marcha de la máquina.
  4. Realizar corte.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar el apriete de la plancha.
  3. Comprobar medidas resultantes después de cortar.
- **Pruebas:** No precisa.

#### 2ª OPERACIÓN: Cortar perfil

- **Maquinaria:** Cortadora láser
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 1ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa

- **Forma de realización:**
  1. Colocación de la plancha de acero recortada en la superficie de corte de la máquina.
  2. Cerrar mampara de seguridad y encender sistemas de extracción de humos.
  3. Introducir formas de corte, especificadas en el plano, en el programa informático de la cortadora láser.
  4. Puesta en marcha de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  - Comprobar el buen estado de la máquina.
  - Comprobar y ajustar las velocidades de la máquina.
  - Comprobar las dimensiones finales de la pieza.
- **Pruebas:** No precisa



PUNTOS	COORDENADAS	
	X	Y
A2	10	10
B2	50	10
C2	50	50
D2	10	50
E2	940	10
F2	980	10
G2	980	50
H2	940	50

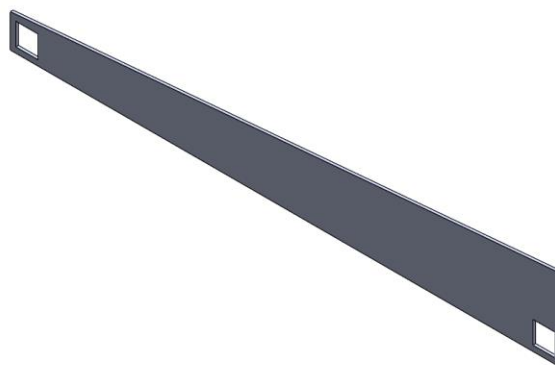


Ilustración 236. Elemento 1.1.4



### PIEZA 1.1.5 CHAPA EXTERIOR ESQUINA IZQ

- **Material de partida:** Plancha de acero laminada en caliente galvanizada 3000 x 1000 x 5mm.

#### 1ª OPERACIÓN: Trocear plancha

- **Maquinaria:** Cizalla Durma MS1303
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 3ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa
- **Forma de realización:**
  1. Marcar longitud de corte en la plancha (2432,05mm).
  2. Colocación de la plancha de acero en la cizalla.
  3. Puesta en marcha de la máquina.
  4. Realizar corte.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar el apriete de la plancha.
  3. Comprobar medidas resultantes después de cortar.
- **Pruebas:** No precisa.

#### 2ª OPERACIÓN: Curvar plancha

- **Maquinaria:** Cilindradora CNC
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 2ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa

- **Forma de realización:**
  1. Colocación de la plancha de acero recortada entre los rodillos de la máquina.
  2. Importar el archivo CAD de la pieza e introducir las medidas correspondientes.
  3. Puesta en marcha de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar y ajustar las velocidades de la máquina.
  3. Comprobar las dimensiones finales de la pieza.
- **Pruebas:** No precisa

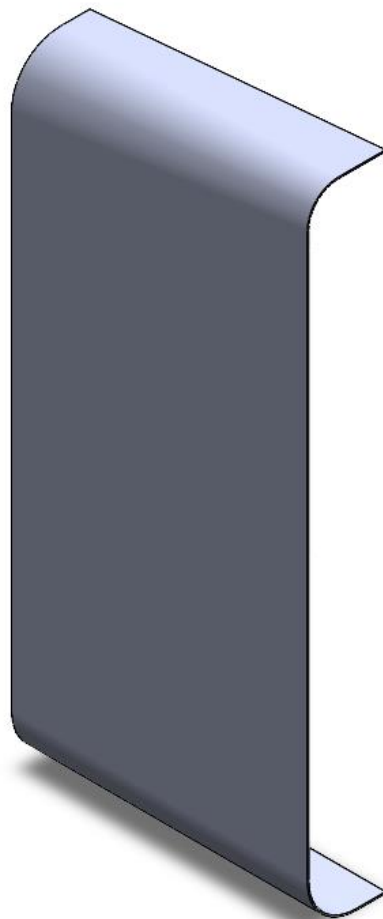


Ilustración 237. Elemento 1.1.5

### PIEZA 1.1.6 CHAPA INTERIOR ESQUINA IZQ

- **Material de partida:** Plancha de acero laminada en caliente galvanizada 3000 x 1000 x 5mm.

#### 1ª OPERACIÓN: Trocear plancha

- **Maquinaria:** Cizalla Durma MS1303
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 3ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa
- **Forma de realización:**
  1. Marcar longitud de corte en la plancha (2160 x 995mm).
  2. Colocación de la plancha de acero en la cizalla.
  3. Puesta en marcha de la máquina.
  4. Realizar corte.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar el apriete de la plancha.
  3. Comprobar medidas resultantes después de cortar.
- **Pruebas:** No precisa.

#### 2ª OPERACIÓN: Curvar plancha

- **Maquinaria:** Cilindradora CNC
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 2ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa

- **Forma de realización:**
  1. Colocación de la plancha de acero recortada entre los rodillos de la máquina.
  2. Importar el archivo CAD de la pieza e introducir las medidas correspondientes.
  3. Puesta en marcha de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar y ajustar las velocidades de la máquina.
  3. Comprobar y ajustar las velocidades de la máquina.
- **Pruebas:** No precisa

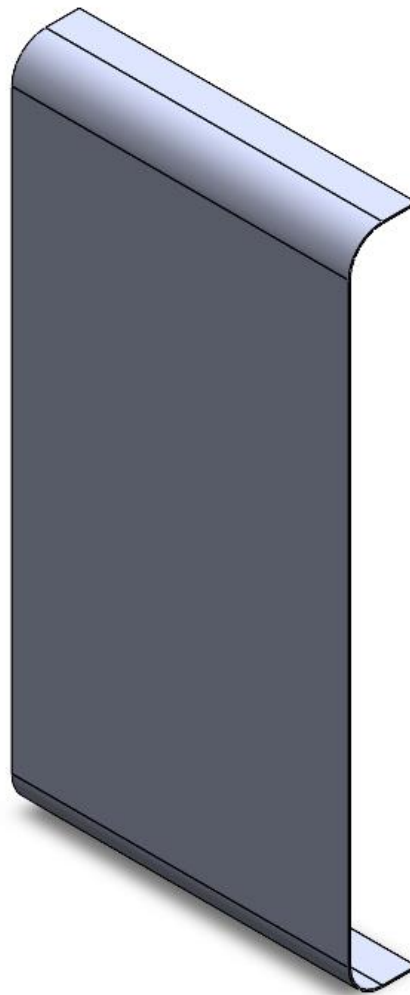


Ilustración 238. Elemento 1.1.6

### PIEZA 1.1.7 PARED ESQUINA IZQ

- **Material de partida:** Plancha de acero laminada en caliente galvanizada 3000 x 1000 x 5mm.

#### 1ª OPERACIÓN: Trocear plancha

- **Maquinaria:** Cizalla Durma MS1303
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 3ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa
- **Forma de realización:**
  1. **Marcar longitud de corte en la plancha (1960 x 200 mm).**
  2. Colocación de la plancha de acero en la cizalla.
  3. Puesta en marcha de la máquina.
  4. Realizar corte.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar el apriete de la plancha.
  3. Comprobar medidas resultantes después de cortar.
- **Pruebas:** No precisa.

#### 2ª OPERACIÓN: Cortar perfil

- **Maquinaria:** Cortadora láser
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 1ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa

- **Forma de realización:**
  1. Colocación de la plancha de acero recortada en la superficie de corte de la máquina.
  2. Cerrar mampara de seguridad y encender sistemas de extracción de humos.
  3. Introducir formas de corte, especificadas en el plano, en el programa informático de la cortadora láser.
  4. Puesta en marcha de la máquina.
  
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
  
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar y ajustar las velocidades de la máquina.
  3. Comprobar las dimensiones finales de la pieza.
  
- **Pruebas:** No precisa



Ilustración 239. Elemento 1.1.7

### PIEZA 1.1.8 PERFIL 50x50 IZQ

- **Material de partida:** Tubo cuadrado 50 x 50 x 5mm (6m de largo). Acabado en frío en calidad S275J0H. "HIERROS MIGUEL SL".

#### 1ª OPERACIÓN: Cortar tubo

- **Maquinaria:** Tronzadora
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría "Especialista".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: Disco de sierra para acero
- **Forma de realización:**
  1. Marcar longitud de corte en el tubo (150mm).
  2. Colocación del tubo en la tronzadora a la medida anterior y apretar.
  3. Puesta en marcha de la máquina.
  4. Realizar corte.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar el buen estado y colocación del disco de la sierra.
  3. Comprobar la medida de la barra a colocar.
  4. Comprobar medidas resultantes después de cortar.
- **Pruebas:** No precisa.

#### 2ª OPERACIÓN: Taladrar agujeros

- **Maquinaria:** Taladro de columna "TSA-40-45"
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 2ª".

- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: Tornillo presión banco para taladro de columna y plantilla de taladrado
  - Herramientas: Broca rosca de  $\varnothing 8\text{mm}$
- **Forma de realización:**
  1. Marcar donde se encuentran los agujeros con ayuda de la plantilla de taladrado.
  2. Fijar la pieza en el tornillo de banco.
  3. Puesta en marcha de la máquina.
  4. Taladrar los respectivos agujeros de 8mm pasantes con rosca, como se puede observar en los planos.
  5. Detención de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar el buen estado y colocación de las brocas.
  3. Comprobar y ajustar las velocidades del taladro.
  4. Comprobar las dimensiones finales de los agujeros realizados en la pieza.
- **Pruebas:** No precisa.

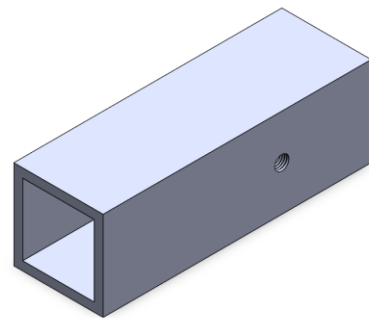
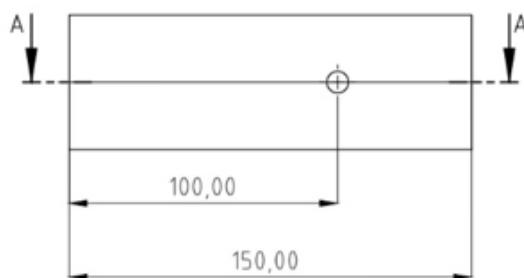


Ilustración 240. Elemento 1.1.8



## SUBCONJUNTO 1.1

Los elementos de partida son: “Chapa delantera esquina izq (1.1.1)”, “Chapa trasera esquina izq (1.1.2)”, “Chapa inferior esquina izq (1.1.3)”, “Chapa superior esquina izq (1.1.4)”, “Chapa exterior esquina izq (1.1.5)”, “Chapa interior esquina izq (1.1.6)”, “Pared esquina izq (1.1.7)” y “Perfil 50x50 izq (1.1.8)”

### 1ª OPERACIÓN: Soldadura de unión

- **Maquinaria:** Equipo de soldadura
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “Oficial de 1ª”.
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: Mordaza para soldadura de ángulos (2ud)
  - Herramientas: Electrodo
- **Forma de realización:**
  1. Fijar pieza “Chapa delantera esquina izq (1.1.1)” y “Chapa delantera esquina izq (1.1.4)” con mordazas para soldadura de ángulos.
  2. Puesta en marcha equipo de soldadura.
  3. Soldar unión.
  4. Detener equipo de soldar.
  5. Fijar pieza “Chapa delantera esquina izq (1.1.1)” y “Chapa inferior esquina izq (1.1.3)” con mordazas para soldadura de ángulos.
  6. Puesta en marcha equipo de soldadura.
  7. Soldar unión.
  8. Detener equipo de soldar.
  9. Fijar pieza “Chapa trasera esquina izq (1.1.2)” y conjunto anterior con mordazas para soldadura de ángulos.
  10. Puesta en marcha equipo de soldadura.
  11. Soldar unión.
  12. Detener equipo de soldar.
  13. Fijar pieza “Chapa exterior esquina izq (1.1.5)” y conjunto anterior con mordazas para soldadura de ángulos.
  14. Puesta en marcha equipo de soldadura.
  15. Soldar unión.

16. Detener equipo de soldar.
  17. Fijar pieza "Chapa interior esquina izq (1.1.6)" y conjunto anterior con mordazas para soldadura de ángulos.
  18. Puesta en marcha equipo de soldadura.
  19. Soldar unión.
  20. Detener equipo de soldar
  21. Fijar pieza "Chapa interior esquina izq (1.1.7)" y conjunto anterior con mordazas para soldadura de ángulos.
  22. Puesta en marcha equipo de soldadura.
  23. Soldar unión.
  24. Detener equipo de soldar.
  25. Definir 8 puntos de soldadura, 2 en cada lado en los 4 elementos "Perfil 50x50 izq (1.1.8)" uniéndose a las chapas "Chapa inferior esquina izq (1.1.3)" y "Chapa superior esquina izq (1.1.4)".
  26. Puesta en marcha equipo de soldadura.
  27. Soldar unión.
  28. Detener equipo de soldar.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
  - **Controles:**
    1. Comprobar el estado y funcionamiento del equipo de soldadura.
    2. Comprobar el estado de la mordaza.
    3. Comprobar medidas resultantes finales del subconjunto.
  - **Pruebas:** No precisa.

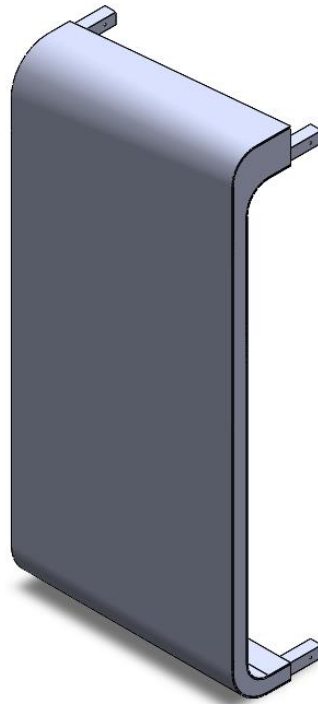


Ilustración 241. Subconjunto 1.1

### PIEZA 1.2.1 CHAPA DELANTERA ESQUINA DER

- **Material de partida:** Plancha de acero laminada en caliente galvanizada 3000 x 1000 x 5mm.

1ª OPERACIÓN: Trocear plancha

- **Maquinaria:** Cizalla Durma MS1303
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 3ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa
- **Forma de realización:**
  1. Marcar la longitud de corte en la plancha (2167,05 x 260mm)
  2. Colocación de la plancha de acero en la cizalla.
  3. Puesta en marcha de la máquina.
  4. Realizar corte.

- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar el apriete de la plancha.
  3. Comprobar medidas resultantes después de cortar.
- **Pruebas:** No precisa.

## 2ª OPERACIÓN: Cortar perfil

- **Maquinaria:** Cortadora láser
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 1ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa
- **Forma de realización:**
  1. Colocación de la plancha de acero recortada en la superficie de corte de la máquina.
  2. Cerrar mampara de seguridad y encender sistemas de extracción de humos.
  3. Introducir formas de corte, especificadas en el plano, en el programa informático de la cortadora láser.
  4. Puesta en marcha de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar y ajustar las velocidades de la máquina.
  3. Comprobar las dimensiones finales de la pieza.
- **Pruebas:** No precisa



Ilustración 242. Elemento 1.2.1

### PIEZA 1.2.2 CHAPA TRASERA ESQUINA DER

- **Material de partida:** Plancha de acero laminada en caliente galvanizada 3000 x 1000 x 5mm.

#### 1ª OPERACIÓN: Trocear plancha

- **Maquinaria:** Cizalla Durma MS1303
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “Oficial de 3ª”.
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa
- **Forma de realización:**
  1. Marcar longitud de corte en la plancha (2080 x 260mm)
  2. Colocación de la plancha de acero en la cizalla.

3. Puesta en marcha de la máquina.
  4. Realizar corte.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
  - **Controles:**
    1. Comprobar el buen estado de la máquina.
    2. Comprobar el apriete de la plancha.
    3. Comprobar medidas resultantes después de cortar.
  - **Pruebas:** No precisa.

## 2ª OPERACIÓN: Cortar perfil

- **Maquinaria:** Cortadora láser
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 1ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa
- **Forma de realización:**
  1. Colocación de la plancha de acero recortada en la superficie de corte de la máquina.
  2. Cerrar mampara de seguridad y encender sistemas de extracción de humos.
  3. Introducir formas de corte, especificadas en el plano, en el programa informático de la cortadora láser.
  4. Puesta en marcha de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar y ajustar las velocidades de la máquina
  3. Comprobar las dimensiones finales de la pieza.
- **Pruebas:** No precisa



Ilustración 243. Elemento 1.2.2

### PIEZA 1.2.3 CHAPA INFERIOR ESQUINA DER

- **Material de partida:** Plancha de acero laminada en caliente galvanizada 3000 x 1000 x 5mm.

#### 1ª OPERACIÓN: Trocear plancha

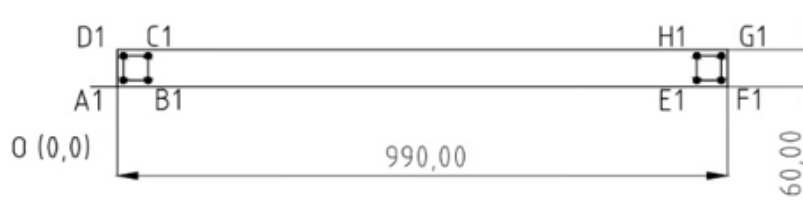
- **Maquinaria:** Cizalla Durma MS1303
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “Oficial de 3ª”.
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa
- **Forma de realización:**
  1. Marcar longitud de corte en la plancha (990 x 60mm).
  2. Colocación de la plancha de acero en la cizalla.

3. Puesta en marcha de la máquina.
  4. Realizar corte.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
  - **Controles:**
    1. Comprobar el buen estado de máquina.
    2. Comprobar el apriete de la plancha.
    3. Comprobar medidas resultantes después de cortar.
  - **Pruebas:** No precisa.

## 2ª OPERACIÓN: Cortar perfil

- **Maquinaria:** Cortadora láser
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 1ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa
- **Forma de realización:**
  1. Colocación de la plancha de acero recortada en la superficie de corte de la máquina.
  2. Cerrar mampara de seguridad y encender sistemas de extracción de humos.
  3. Introducir formas de corte, especificadas en el plano, en el programa informático de la cortadora láser.
  4. Puesta en marcha de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar y ajustar las velocidades de la máquina.
  3. Comprobar las dimensiones finales de la pieza.
- **Pruebas:** No precisa





PUNTOS	COORDENADAS	
	X	Y
A1	10	10
B1	50	10
C1	50	50
D1	10	50
E1	940	10
F1	980	10
G1	980	50
H1	940	50

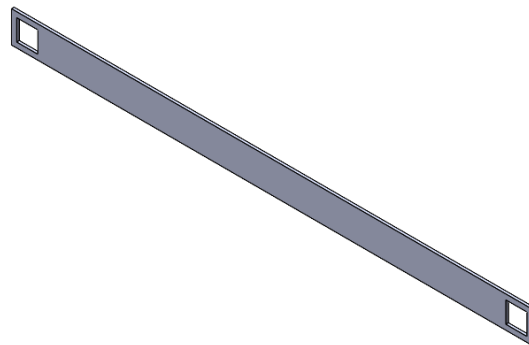


Ilustración 244. Elemento 1.2.3

#### PIEZA 1.2.4 CHAPA SUPERIOR ESQUINA DER

- **Material de partida:** Plancha de acero laminada en caliente galvanizada 3000 x 1000 x 5mm.

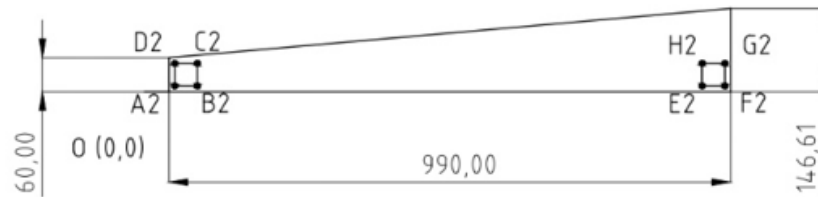
##### 1ª OPERACIÓN: Trocear plancha

- **Maquinaria:** Cizalla Durma MS1303
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 3ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa
- **Forma de realización:**
  1. Marcar longitud de corte en la plancha (990 x 461,50mm).
  2. Colocación de la plancha de acero en la cizalla.

3. Puesta en marcha de la máquina.
  4. Realizar corte.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
  - **Controles:**
    1. Comprobar el buen estado de la máquina.
    2. Comprobar el apriete de la plancha.
    3. Comprobar medidas resultantes después de cortar.
  - **Pruebas:** No precisa.

## 2ª OPERACIÓN: Cortar perfil

- **Maquinaria:** Cortadora láser
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 1ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa
- **Forma de realización:**
  1. Colocación de la plancha de acero recortada en la superficie de corte de la máquina.
  2. Cerrar mampara de seguridad y encender sistemas de extracción de humos.
  3. Introducir formas de corte, especificadas en el plano, en el programa informático de la cortadora láser.
  4. Puesta en marcha de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar y ajustar las velocidades de la máquina.
  3. Comprobar las dimensiones finales de la pieza.
- **Pruebas:** No precisa



PUNTOS	COORDENADAS	
	X	Y
A2	10	10
B2	50	10
C2	50	50
D2	10	50
E2	940	10
F2	980	10
G2	980	50
H2	940	50

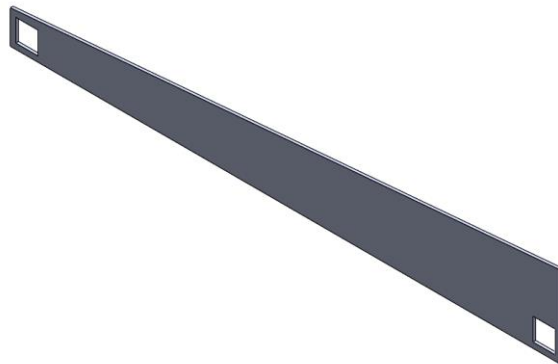


Ilustración 245. Elemento 1.2.4

### PIEZA 1.2.5 CHAPA EXTERIOR ESQUINA DER

- **Material de partida:** Plancha de acero laminada en caliente galvanizada 3000 x 1000 x 5mm.

#### 1ª OPERACIÓN: Trocear plancha

- **Maquinaria:** Cizalla Durma MS1303
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 3ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa
- **Forma de realización:**
  1. Marcar longitud de corte en la plancha (2432,05mm)
  2. Colocación de la plancha de acero en la cizalla.
  3. Puesta en marcha de la máquina.

4. Realizar corte.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
  - **Controles:**
    1. Comprobar el buen estado de la máquina.
    2. Comprobar el apriete de la plancha.
    3. Comprobar medidas resultantes después de cortar.
  - **Pruebas:** No precisa.

## 2ª OPERACIÓN: Curvar plancha

- **Maquinaria:** Cilindradora CNC
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 2ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa
- **Forma de realización:**
  1. Colocación de la plancha de acero recortada entre los rodillos de la máquina.
  2. Importar el archivo CAD de la pieza e introducir las medidas correspondientes.
  3. Puesta en marcha de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar y ajustar las velocidades de la máquina.
  3. Comprobar las dimensiones finales de la pieza.
- **Pruebas:** No precisa

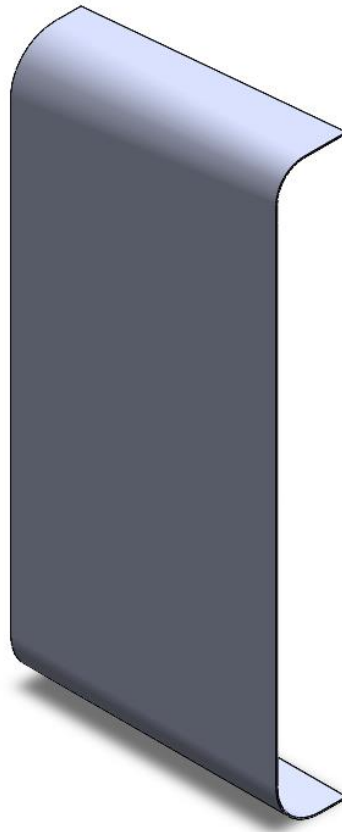


Ilustración 246. Elemento 1.2.5

### PIEZA 1.2.6 CHAPA INTERIOR ESQUINA DER

- **Material de partida:** Plancha de acero laminada en caliente galvanizada 3000 x 1000 x 5mm.

#### 1ª OPERACIÓN: Trocear plancha

- **Maquinaria:** Cizalla Durma MS1303
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 3ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa
- **Forma de realización:**
  1. Marcar longitud de corte en la plancha (2160 x 995mm).
  2. Colocación de la plancha de acero en la cizalla.

3. Puesta en marcha de la máquina.
  4. Realizar corte.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
  - **Controles:**
    1. Comprobar el buen estado de la máquina.
    2. Comprobar el apriete de la plancha.
    3. Comprobar medidas resultantes después de cortar.
  - **Pruebas:** No precisa.

## 2ª OPERACIÓN: Curvar plancha

- **Maquinaria:** Cilindradora CNC
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “Oficial de 2ª”.
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa
- **Forma de realización:**
  1. Colocación de la plancha de acero recortada entre los rodillos de la máquina.
  2. Importar el archivo CAD de la pieza e introducir las medidas correspondientes.
  3. Puesta en marcha de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar y ajustar las velocidades de la máquina.
  3. Comprobar las dimensiones finales de la pieza.
- **Pruebas:** No precisa

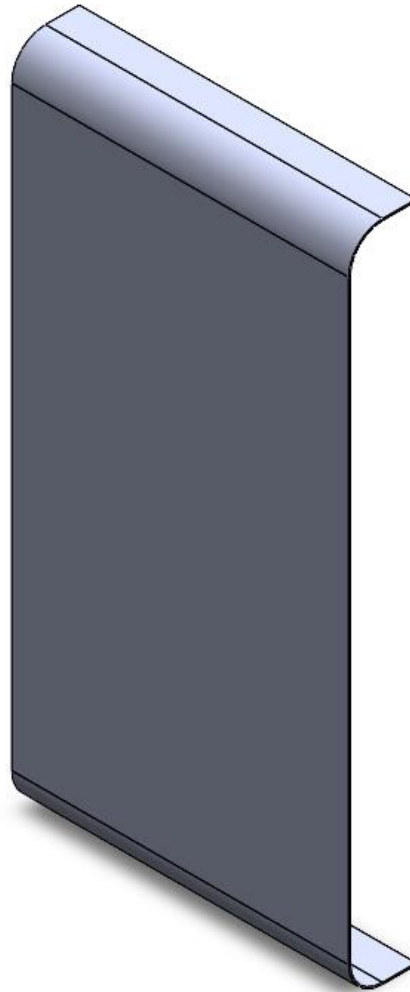


Ilustración 247. Elemento 1.1.6

### PIEZA 1.2.7 PARED ESQUINA IZQ

- **Material de partida:** Plancha de acero laminada en caliente galvanizada 3000 x 1000 x 5mm.

#### 1ª OPERACIÓN: Trocear plancha

- **Maquinaria:** Cizalla Durma MS1303
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 3ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa

- **Forma de realización:**
  1. Marcar longitud de corte en la plancha (1960 x 200mm).
  2. Colocación de la plancha de acero en la cizalla.
  3. Puesta en marcha de la máquina.
  4. Realizar corte.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar el apriete de la plancha.
  3. Comprobar medidas resultantes después de cortar.
- **Pruebas:** No precisa.

## 2ª OPERACIÓN: Cortar perfil

- **Maquinaria:** Cortadora láser
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 1ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa
- **Forma de realización:**
  1. Colocación de la plancha de acero recortada en la superficie de corte de la máquina.
  2. Cerrar mampara de seguridad y encender sistemas de extracción de humos.
  3. Introducir formas de corte, especificadas en el plano, en el programa informático de la cortadora láser.
  4. Puesta en marcha de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.



- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar y ajustar las velocidades de la máquina
  3. Comprobar las dimensiones finales de la pieza.
- **Pruebas:** No precisa



Ilustración 248. Elemento 1.2.7

### PIEZA 1.2.8 PERFIL 50x50 DER

- **Material de partida:** Tubo cuadrado 50 x 50 x 5mm (6m de largo). Acabado en frío en calidad S275J0H. "HIERROS MIGUEL SL".

### 1ª OPERACIÓN: Cortar tubo

- **Maquinaria:** Tronzadora
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría "Especialista".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: Disco de sierra para acero
- **Forma de realización:**
  1. Marcar longitud de corte en el tubo (150mm).
  2. Colocación del tubo en la tronzadora a la medida anterior y apretar.
  3. Puesta en marcha de la máquina.
  4. Realizar corte.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar el buen estado y colocación del disco de la sierra.
  5. Comprobar la medida de la barra a colocar.
  6. Comprobar medidas resultantes después de cortar.
- **Pruebas:** No precisa.

### 2ª OPERACIÓN: Taladrar agujeros

- **Maquinaria:** Taladro de columna "TSA-40-45"
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 2ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: Tornillo presión banco para taladro de columna y plantilla de taladrado
  - Herramientas: Broca rosca de Ø8mm
- **Forma de realización:**
  1. Marcar donde se encuentra los agujeros con ayuda de la plantilla de taladrado.

2. Fijar la pieza en el tornillo de banco.
  3. Puesta en marcha de la máquina.
  4. Taladrar los respectivos agujeros de 8mm pasantes con rosca, como se puede observar en los planos.
  5. Detención de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
  - **Controles:**
    1. Comprobar el buen estado de la máquina.
    2. Comprobar el buen estado y colocación de las brocas.
    3. Comprobar y ajustar las velocidades del taladro.
    4. Comprobar las dimensiones finales de los agujeros realizados en la pieza.
  - **Pruebas:** No precisa.

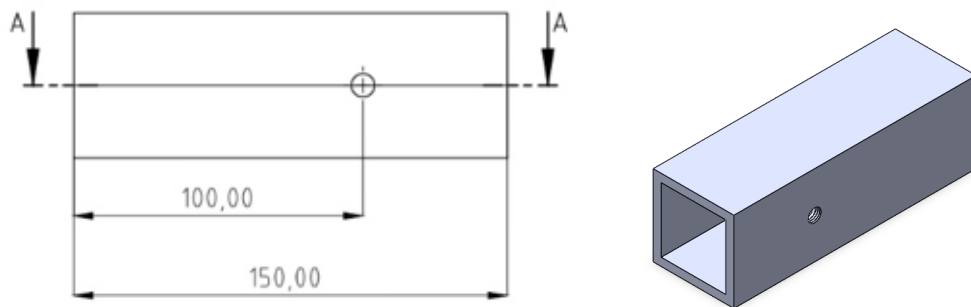


Ilustración 249. Elemento 1.2.8

## SUBCONJUNTO 1.2

Los elementos de partida son: “Chapa delantera esquina der (1.2.1)”, “Chapa trasera esquina der (1.2.2)”, “Chapa inferior esquina der (1.2.3)”, “Chapa superior esquina der (1.2.4)”, “Chapa exterior esquina der (1.2.5)”, “Chapa interior esquina der (1.2.6)”, “Pared esquina der (1.2.7)” y “Perfil 50x50 der (1.2.8)”.

### 1ª OPERACIÓN: Soldadura de unión

- **Maquinaria:** Equipo de soldadura
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 1ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: Mordaza para soldadura de ángulos (2ud)
  - Herramientas: Electrodo
- **Forma de realización:**
  1. Fijar pieza "Chapa delantera esquina der (1.2.1)" y "Chapa delantera der (1.2.4)" con mordazas para soldadura de ángulos.
  2. Puesta en marcha equipo de soldadura.
  3. Soldar unión.
  4. Detener equipo de soldar.
  5. Fijar pieza "Chapa delantera esquina der (1.2.1)" y "Chapa inferior esquina der (1.2.3)" con mordazas para soldadura de ángulos.
  6. Puesta en marcha equipo de soldadura.
  7. Soldar unión.
  8. Detener equipo de soldar.
  9. Fijar pieza "Chapa trasera esquina der (1.2.2)" y conjunto anterior con mordazas para soldadura de ángulos.
  10. Puesta en marcha equipo de soldadura.
  11. Soldar unión.
  12. Detener equipo de soldar.
  13. Fijar pieza "Chapa exterior esquina der (1.2.5)" y conjunto anterior con mordazas para soldadura de ángulos.
  14. Puesta en marcha equipo de soldadura.
  15. Soldar unión.
  16. Detener equipo de soldar.
  17. Fijar pieza "Chapa interior esquina der (1.2.6)" y conjunto anterior con mordazas para soldadura de ángulos.
  18. Puesta en marcha equipo de soldadura.
  19. Soldar unión.
  20. Detener equipo de soldar

21. Fijar pieza "Chapa interior esquina der (1.2.7)" y conjunto anterior con mordazas para soldadura de ángulos.
  22. Puesta en marcha equipo de soldadura.
  23. Soldar unión.
  24. Detener equipo de soldar.
  25. Definir 8 puntos de soldadura, 2 en cada lado en los 4 elementos "Perfil 50x50 der (1.2.8)" uniéndose a las chapas "Chapa inferior esquina der (1.2.3)" y "Chapa superior esquina der (1.2.4)".
  26. Puesta en marcha equipo de soldadura.
  27. Soldar unión.
  28. Detener equipo de soldar.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
  - **Controles:**
    4. Comprobar el estado y funcionamiento del equipo de soldadura.
    5. Comprobar el estado de la mordaza.
    6. Comprobar medidas resultantes finales del subconjunto.
  - **Pruebas:** No precisa.

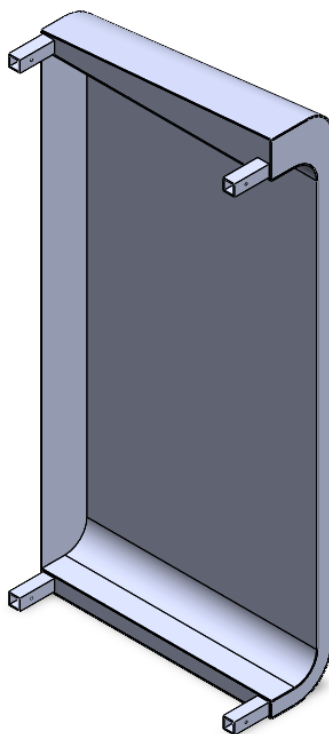


Ilustración 250. Subconjunto 1.2

### PIEZA 1.3.1 CHAPA SUPERIOR SUELO

- **Material de partida:** Plancha de acero diamantada 3000 x 1000 x 5mm.

#### 1ª OPERACIÓN: Trocear plancha

- **Maquinaria:** Cizalla Durma MS1303
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 3ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa
- **Forma de realización:**
  1. Marcar longitud de corte en la plancha (1200 x 1000mm).
  2. Colocación de la plancha de acero en la cizalla.
  3. Puesta en marcha de la máquina.
  4. Realizar corte.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar el apriete de la plancha.
  3. Comprobar medidas resultantes después de cortar.
- **Pruebas:** No precisa.

#### 2ª OPERACIÓN: Cortar perfil

- **Maquinaria:** Cortadora láser
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 1ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa

- **Forma de realización:**
  1. Colocación de la plancha de acero recortada en la superficie de corte de la máquina.
  2. Cerrar mampara de seguridad y encender sistemas de extracción de humos.
  3. Introducir formas de corte, especificadas en el plano, en el programa informático de la cortadora láser.
  4. Puesta en marcha de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  - Comprobar el buen estado de la máquina.
  - Comprobar las dimensiones finales de la pieza.
  - Comprobar y ajustar las velocidades de la máquina.
- **Pruebas:** No precisa

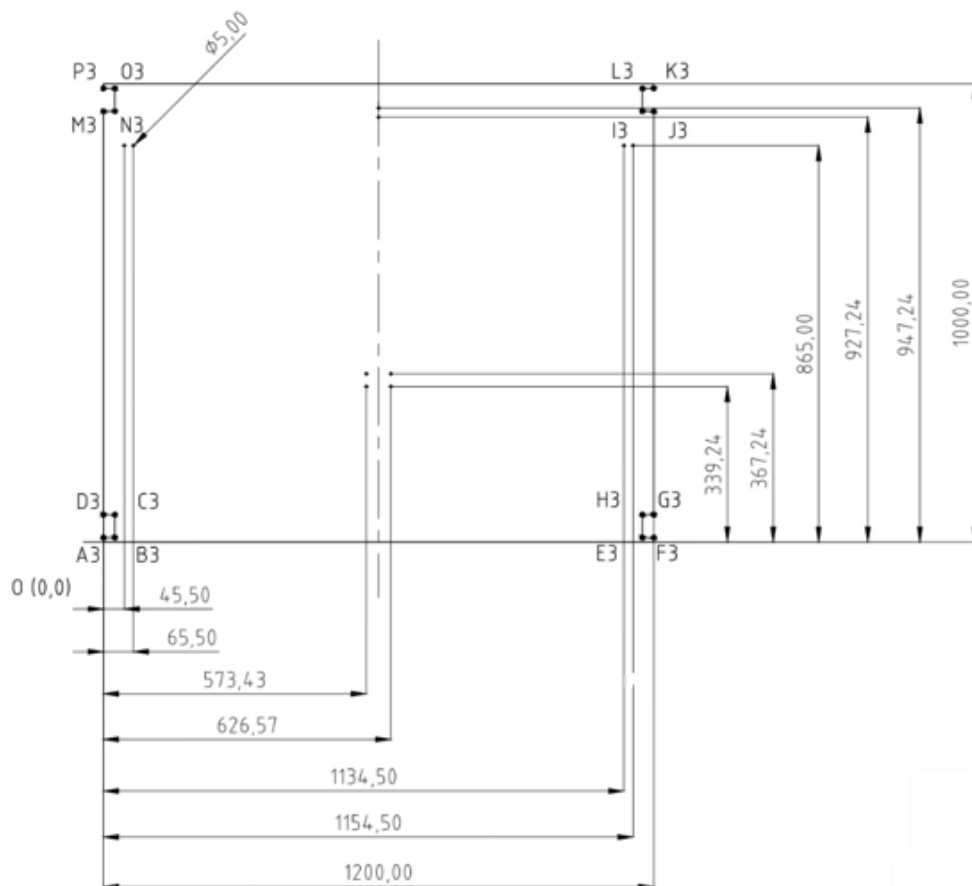
### 3ª OPERACIÓN: Taladrar agujeros

- **Maquinaria:** Taladro de columna "TSA-40-45"
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 2ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: Tornillo presión banco para taladro de columna y plantilla de taladrado
  - Herramientas: Broca rosca de Ø5mm
- **Forma de realización:**
  1. Marcar donde se encuentran los agujeros con ayuda de la plantilla de taladrado.
  2. Fijar la pieza en el tornillo de banco.
  3. Puesta en marcha de la máquina.
  4. Taladrar los respectivos agujeros de 5mm pasantes con rosca, como se puede observar en los planos.
  5. Detención de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.

- **Controles:**

1. Comprobar el buen estado de la máquina.
2. Comprobar el buen estado y colocación de las brocas.
3. Comprobar y ajustar las velocidades del taladro.
4. Comprobar las dimensiones finales de los agujeros realizados en la pieza.

- **Pruebas:** No precisa.



PUNTOS	COORDENADAS	
	X	Y
A3	0	10
B3	25	10
C3	25	60
D3	0	60
E3	1175	10
F3	1200	10
G3	1200	60
H3	1775	60

PUNTOS	COORDENADAS	
	X	Y
I3	1175	940
J3	1200	940
K3	1200	990
L3	1175	990
M3	0	940
N3	25	940
O3	25	990
P3	0	990



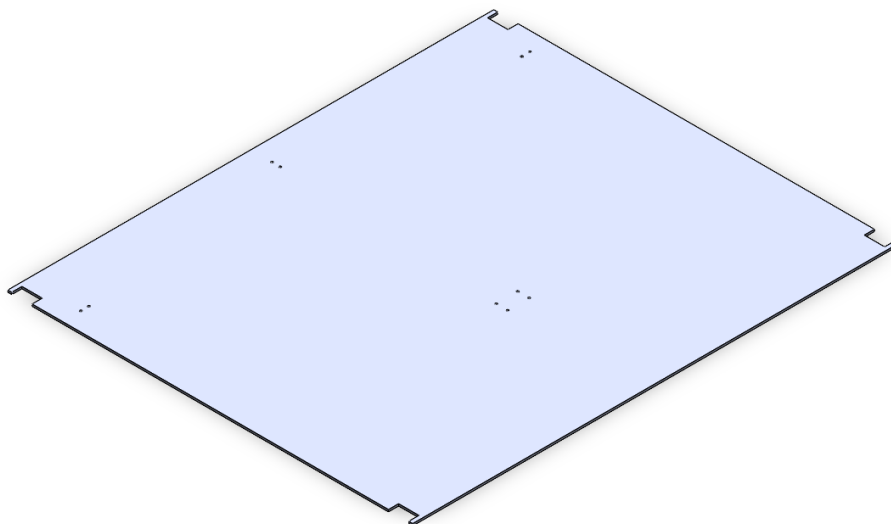


Ilustración 251. Elemento 1.3.1

### PIEZA 1.3.2 CHAPA SUPERIOR SUELO

- **Material de partida:** Plancha de acero laminada en caliente galvanizada 3000 x 1000 x 5mm.

#### 1ª OPERACIÓN: Trocear plancha

- **Maquinaria:** Cizalla Durma MS1303
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “Oficial de 3ª”.
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa
- **Forma de realización:**
  1. Marcar longitud de corte en la plancha (1200 x 1000 mm).
  2. Colocación de la plancha de acero en la cizalla.
  3. Puesta en marcha de la máquina.
  4. Realizar corte.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.

- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar el apriete de la plancha.
  3. Comprobar medidas resultantes después de cortar.
- **Pruebas:** No precisa.

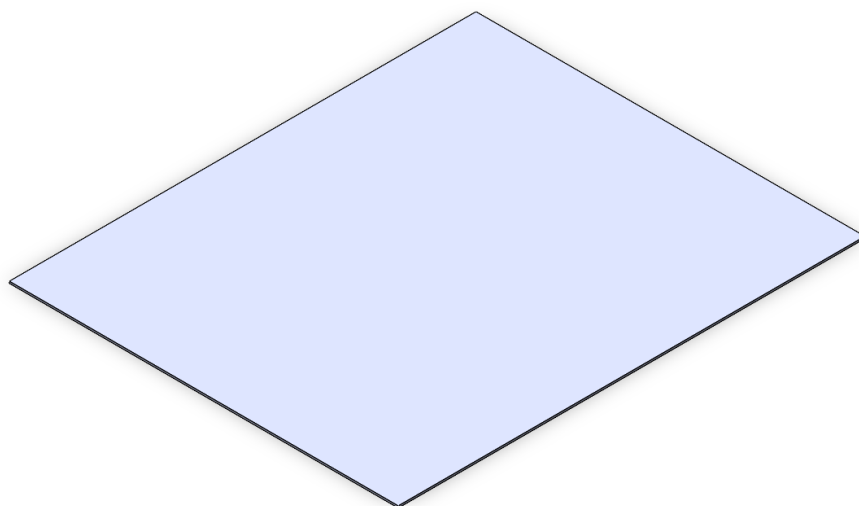
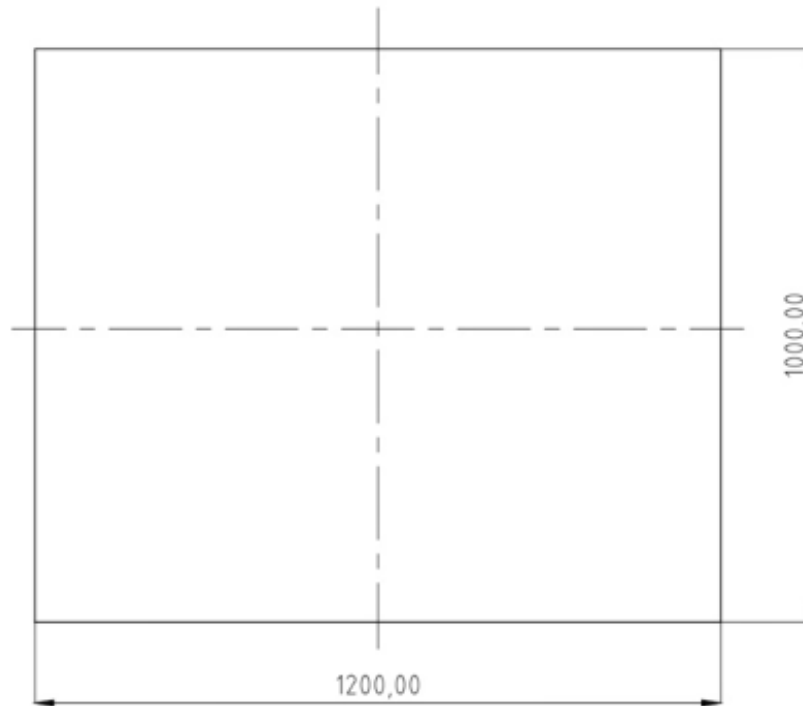


Ilustración 252. Elemento 1.3.2

### PIEZA 1.3.3 CHAPA DELANTERA-TRASERA SUELO

- **Material de partida:** Plancha de acero laminada en caliente galvanizada 3000 x 1000 x 5mm.

#### 1ª OPERACIÓN: Trocear plancha

- **Maquinaria:** Cizalla Durma MS1303
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 3ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa
- **Forma de realización:**
  1. Marcar longitud de corte en la plancha (1200 x 60mm).
  2. Colocación de la plancha de acero en la cizalla.
  3. Puesta en marcha de la máquina.
  4. Realizar corte.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar el apriete de la plancha.
  3. Comprobar medidas resultantes después de cortar.
- **Pruebas:** No precisa.

#### 2ª OPERACIÓN: Taladrar agujeros

- **Maquinaria:** Taladro de columna "TSA-40-45"
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 2ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: Tornillo presión banco para taladro de columna y plantilla de taladrado
  - Herramientas: Broca de Ø9mm

- **Forma de realización:**
  1. Marcar donde se encuentran los agujeros con ayuda de la plantilla de taladrado.
  2. Fijar la pieza en el tornillo de banco.
  3. Puesta en marcha de la máquina.
  4. Taladrar los respectivos agujeros de 9mm pasantes, como se puede observar en los planos.
  5. Detención de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. **Comprobar el buen estado de la máquina.**
  2. Comprobar el buen estado y colocación de las brocas.
  3. Comprobar y ajustar las velocidades del taladro.
  4. Comprobar las dimensiones finales de los agujeros realizados en la pieza.
- **Pruebas:** No precisa.

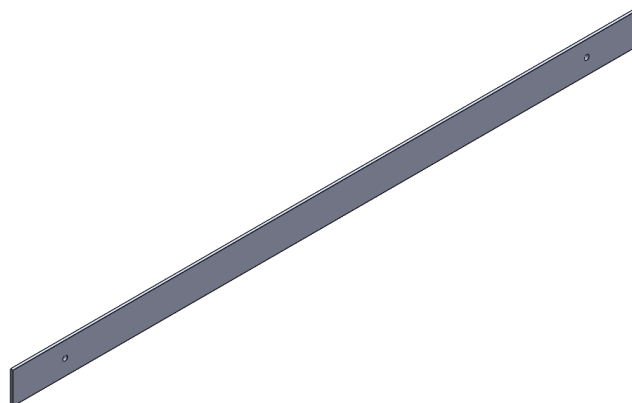
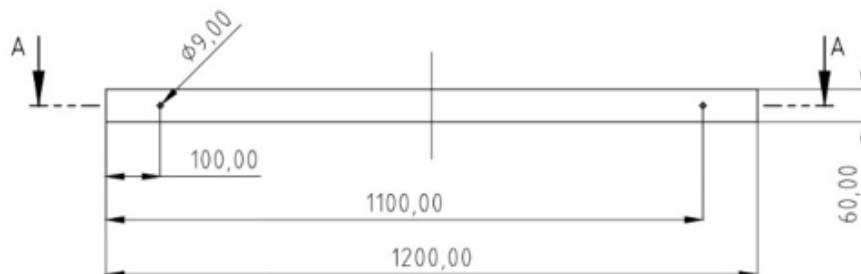


Ilustración 253. Elemento 1.3.3

### PIEZA 1.3.4 CHAPA LATERAL SUELO

- **Material de partida:** Plancha de acero laminada en caliente galvanizada 3000 x 1000 x 5mm.

#### 1ª OPERACIÓN: Trocear plancha

- **Maquinaria:** Cizalla Durma MS1303
  - **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 3ª".
  - **Medios auxiliares:**
    - Útiles: No precisa
    - Herramientas: No precisa
  - **Forma de realización:**
    1. Marcar longitud de corte en la plancha (1200 x 60mm).
    2. Colocación de la plancha de acero en la cizalla.
    3. Puesta en marcha de la máquina.
    4. Realizar corte.
  - **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
  - **Controles:**
    1. Comprobar el buen estado de la máquina.
    2. Comprobar el apriete de la plancha.
    3. Comprobar medidas resultantes después de cortar.
- Pruebas:** No precisa.

#### 2ª OPERACIÓN: Cortar perfil

- **Maquinaria:** Cortadora láser
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 1ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa

- **Forma de realización:**
  1. Colocación de la plancha de acero recortada en la superficie de corte de la máquina.
  2. Cerrar mampara de seguridad y encender sistemas de extracción de humos.
  3. Introducir formas de corte, especificadas en el plano, en el programa informático de la cortadora láser.
  4. Puesta en marcha de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar y ajustar las velocidades de la máquina.
  3. Comprobar las dimensiones finales de la pieza.
- **Pruebas:** No precisa



PUNTOS	COORDENADAS	
	X	Y
A4	5	5
B4	55	5
C4	55	60
D4	5	60
E4	935	5
F4	985	5
G4	985	60
H4	935	60



Ilustración 254. Elemento 1.3.4

### PIEZA 1.3.5 PERFIL 60x60 – 1 SUELO

- **Material de partida:** Tubo cuadrado 60 x 60 x 5mm (6m de largo).  
Acabado en frío en calidad S275J0H. "HIERROS MIGUEL SL".

#### 1ª OPERACIÓN: Cortar tubo

- **Maquinaria:** Tronzadora
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría "Especialista".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: Disco de sierra para acero
- **Forma de realización:**
  1. Marcar longitud de corte en el tubo (150mm).
  2. Colocación del tubo en la tronzadora a la medida anterior y apretar.
  3. Puesta en marcha de la máquina.
  4. Realizar corte.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar el buen estado y colocación del disco de la sierra.
  3. Comprobar la medida de la barra a colocar.
  4. Comprobar medidas resultantes después de cortar.
- **Pruebas:** No precisa.

#### 2ª OPERACIÓN: Cortar perfil

- **Maquinaria:** Cortadora láser
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 1ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa

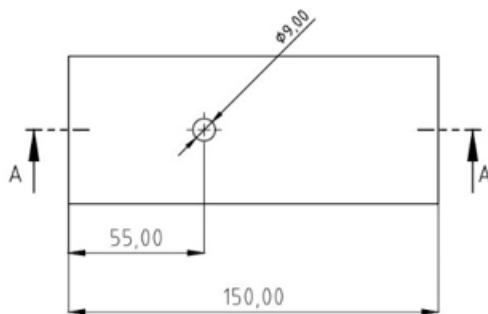
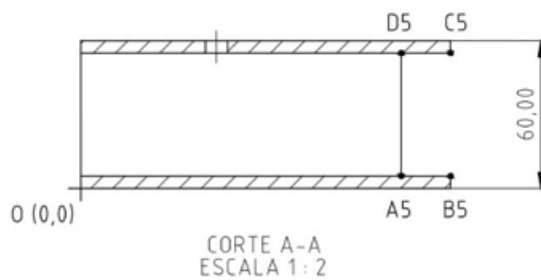
- **Forma de realización:**
  1. Colocación de la plancha de acero recortada en la superficie de corte de la máquina.
  2. Cerrar mampara de seguridad y encender sistemas de extracción de humos.
  3. Introducir formas de corte, especificadas en el plano, en el programa informático de la cortadora láser.
  4. Puesta en marcha de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar y ajustar las velocidades de la máquina.
  3. Comprobar las dimensiones finales de la pieza.
- **Pruebas:** No precisa

### 3ª OPERACIÓN: Taladrar agujeros

- **Maquinaria:** Taladro de columna "TSA-40-45"
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 2ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: Tornillo presión banco para taladro de columna y plantilla de taladrado
  - Herramientas: Broca de Ø9mm
- **Forma de realización:**
  1. Marcar donde se encuentra el agujero con ayuda de la plantilla de taladrado.
  2. Fijar la pieza en el tornillo de banco.
  3. Puesta en marcha de la máquina.
  4. Taladrar el respectivo agujero de 9 mm pasante, como se puede observar en los planos.
  5. Detención de la máquina.



- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar el buen estado y colocación de las brocas.
  3. Comprobar y ajustar las velocidades del taladro.
  4. Comprobar las dimensiones finales de los agujeros realizados en la pieza.
- **Pruebas:** No precisa.



PUNTOS	COORDENADAS	
	X	Y
A5	130	5
B5	150	5
C5	150	55
D5	130	55

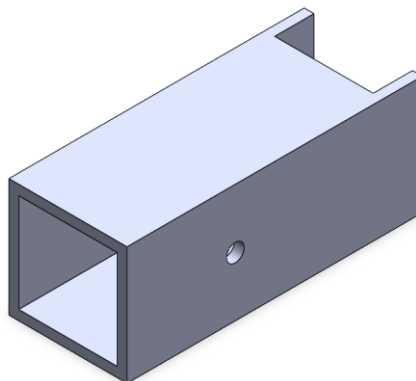


Ilustración 255. Elemento 1.3.6

### PIEZA 1.3.6 PERFIL 60x60 – 2 SUELO

- **Material de partida:** Tubo cuadrado 60 x 60 x 5mm (6m de largo).  
Acabado en frío en calidad S275J0H. “HIERROS MIGUEL SL”.

#### 1ª OPERACIÓN: Cortar tubo

- **Maquinaria:** Tronzadora
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría “Especialista”.
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: Disco de sierra para acero
- **Forma de realización:**
  6. Marcar longitud de corte en el tubo (150mm)
  7. Colocación del tubo en la tronzadora a la medida anterior y apretar.
  8. Puesta en marcha de la máquina.
  9. Realizar corte.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  5. Comprobar el buen estado de la máquina.
  6. Comprobar el buen estado y colocación del disco de la sierra.
  7. Comprobar la medida de la barra a colocar.
  8. Comprobar medidas resultantes después de cortar.
- **Pruebas:** No precisa.

#### 2ª OPERACIÓN: Cortar perfil

- **Maquinaria:** Cortadora láser
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “Oficial de 1ª”.
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa

- **Forma de realización:**
  1. Colocación de la plancha de acero recortada en la superficie de la plancha de la máquina.
  2. Cerrar mampara de seguridad y encender sistemas de extracción de humos.
  3. Introducir formas de corte, especificadas en el plano, en el programa informático de la cortadora láser.
  4. Puesta en marcha de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar y ajustar las velocidades de la máquina.
  3. Comprobar las dimensiones finales de la pieza.
- **Pruebas:** No precisa

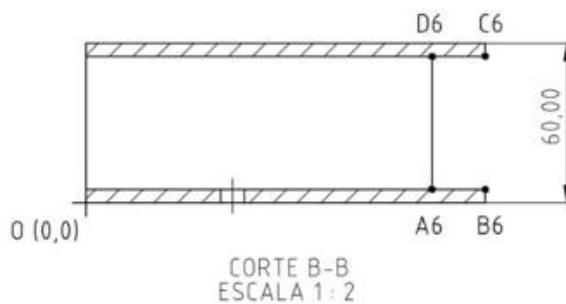
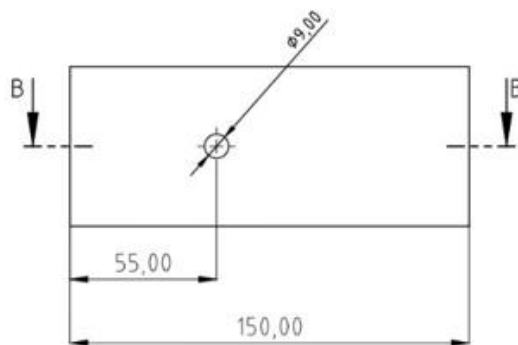
### 3ª OPERACIÓN: Taladrar agujeros

- **Maquinaria:** Taladro de columna "TSA-40-45"
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 2ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: Tornillo presión banco para taladro de columna y plantilla de taladrado
  - Herramientas: Broca de Ø9mm
- **Forma de realización:**
  1. Marcar donde se encuentra el agujero con ayuda de la plantilla de taladrado.
  2. Fijar la pieza en el tornillo de banco.
  3. Puesta en marcha de la máquina.
  4. Detención de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.

- **Controles:**

1. Comprobar el buen estado de la máquina.
2. Comprobar el buen estado y colocación de las brocas.
3. Comprobar y ajustar las velocidades del taladro.
4. Comprobar las dimensiones finales de los agujeros realizados en la pieza.

- **Pruebas:** No precisa.



PUNTOS	COORDENADAS	
	X	Y
A6	130	5
B6	150	5
C6	150	55
D6	130	55

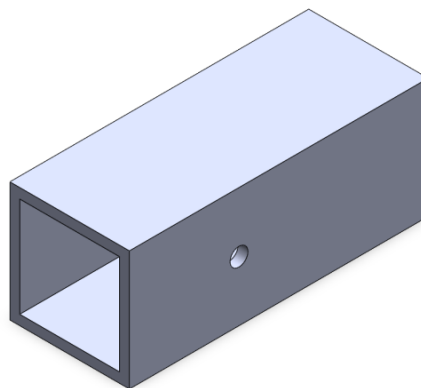


Ilustración 256. Elemento 1.3.6

### SUBCONJUNTO 1.3

Los elementos de partida son: "Chapa superior suelo (1.3.1)", "Chapa inferior suelo (1.3.2)", "Chapa delantera-trasera suelo (1.3.3)", "Chapa lateral suelo (1.3.4)", "Perfil 60x60 – 1 suelo (1.3.5)" y "Perfil 60x60 – 2 suelo (1.3.6)"

#### 1ª OPERACIÓN: Soldadura de unión

- **Maquinaria:** Equipo de soldadura
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 1ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: Mordaza para soldadura de ángulos (2ud)
  - Herramientas: Electrodo
- **Forma de realización:**
  1. Fijar pieza "Chapa inferior suelo (1.3.2)" y "Chapa delantera-trasera suelo (1.3.3)" con mordazas para soldadura de ángulos.
  2. Puesta en marcha equipo de soldadura.
  3. Soldar unión.
  4. Detener equipo de soldar.
  5. Fijar pieza "Chapa lateral suelo (1.3.4) y el conjunto anterior con mordazas para soldadura de ángulos.
  6. Puesta en marcha equipo de soldadura.
  7. Soldar unión.
  8. Detener equipo de soldar.
  9. Fijar pieza "Chapa delantera-trasera suelo (1.3.3)" y conjunto anterior con mordazas para soldadura de ángulos.
  10. Puesta en marcha equipo de soldadura.
  11. Soldar unión.
  12. Detener equipo de soldar.
  13. Fijar otra pieza "Chapa lateral suelo (1.3.4)" y conjunto anterior con mordazas para soldadura de ángulos.
  14. Puesta en marcha equipo de soldadura.
  15. Soldar unión.
  16. Detener equipo de soldar.

17. Fijar 2 piezas "Perfil 60x60 – 1 suelo (1.3.5)" en las 2 esquinas correspondientes en diagonal y el conjunto anterior con mordazas para soldadura de ángulos.
  18. Puesta en marcha equipo de soldadura.
  19. Soldar unión.
  20. Detener equipo de soldar.
  21. Fijar 2 piezas "Perfil 60x60 – 2 suelo (1.3.6)" en las esquinas restantes correspondientes en diagonal y el conjunto anterior con mordazas para soldadura de ángulos.
  22. Puesta en marcha equipo de soldadura.
  23. Soldar unión.
  24. Detener equipo de soldar.
  25. Fijar pieza "Chapa superior suelo (1.3.1) y conjunto anterior con mordazas para soldadura de ángulos.
  26. Puesta en marcha equipo de soldadura.
  27. Soldar unión.
  28. Detener equipo de soldar.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
  - **Controles:**
    1. **Comprobar el estado y funcionamiento del equipo de soldadura.**
    2. Comprobar el estado de la mordaza.
    3. Comprobar medidas resultantes finales del subconjunto.
  - **Pruebas:** No precisa.

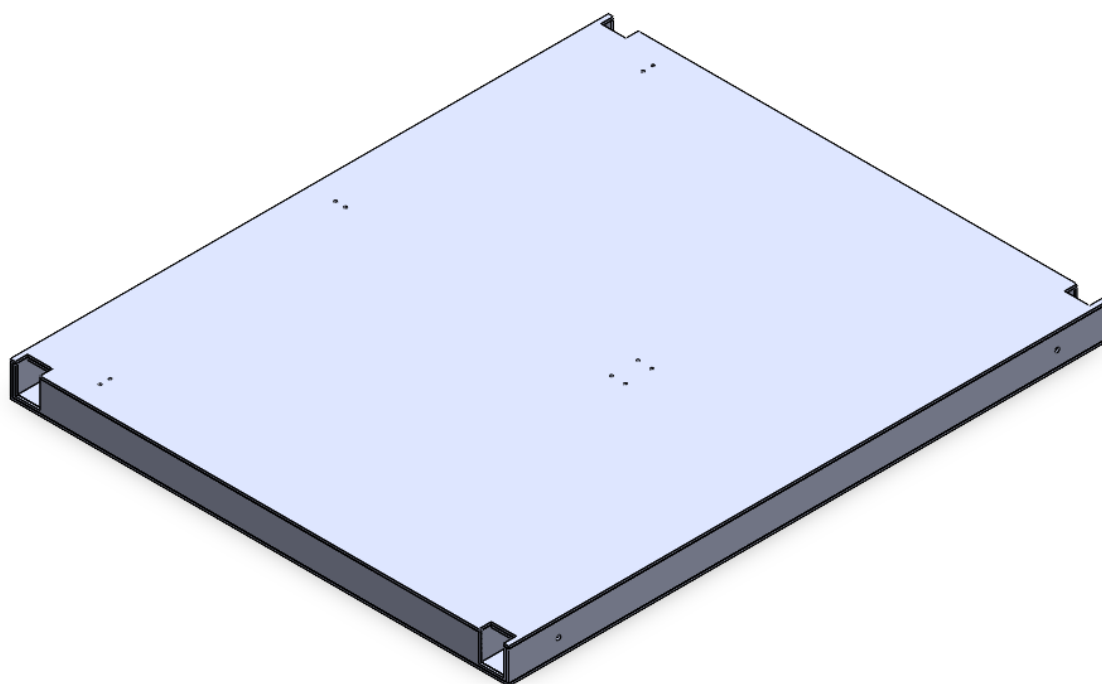


Ilustración 257. Subconjunto 1.3

#### PIEZA 1.4.1 CHAPA SUPERIOR TECHO

- **Material de partida:** Plancha de acero laminada en caliente galvanizada 3000 x 1000 x 5mm.

##### 1ª OPERACIÓN: Trocear plancha

- **Maquinaria:** Cizalla Durma MS1303
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 3ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa
- **Forma de realización:**
  1. Marcar longitud de corte en la plancha (1200 x 1000 mm).
  2. Colocación de la plancha de acero en la cizalla.
  3. Puesta en marcha de la máquina.
  4. Realizar corte.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.

- **Controles:**
  1. **Comprobar el buen estado de la máquina.**
  2. Comprobar el apriete de la plancha.
  3. Comprobar medidas resultantes después de cortar.
- **Pruebas:** No precisa.

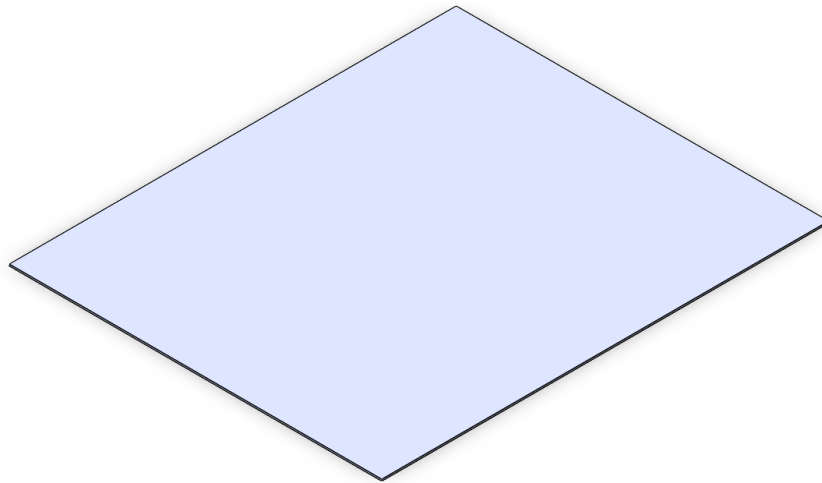
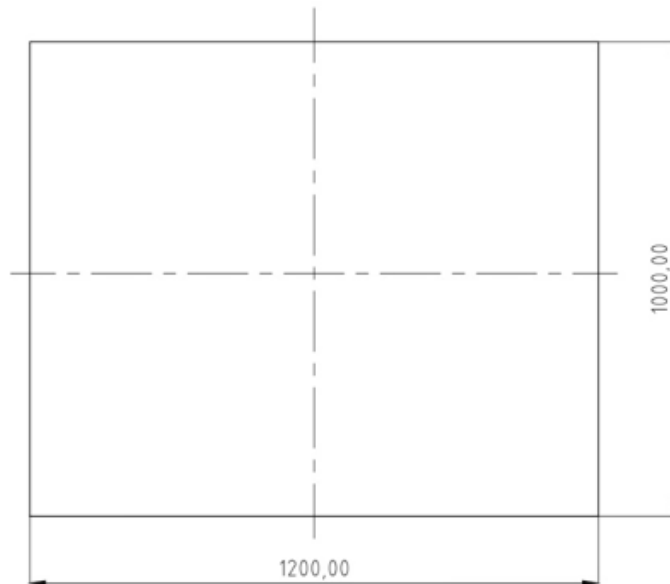


Ilustración 258. Elemento 1.4.1

### PIEZA 1.4.2 CHAPA INFERIOR TECHO

- **Material de partida:** Plancha de acero laminada en caliente galvanizada 3000 x 1000 x 5mm.

1ª OPERACIÓN: Trocear plancha



- **Maquinaria:** Cizalla Durma MS1303
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “Oficial de 3ª”.
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa
- **Forma de realización:**
  1. Marcar longitud de corte en la plancha (1200 x 1000mm).
  2. Colocación de la plancha de acero en la cizalla.
  3. Puesta en marcha de la máquina.
  4. Realizar corte.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar el apriete de la plancha.
  3. Comprobar medidas resultantes después de cortar.
- **Pruebas:** No precisa.

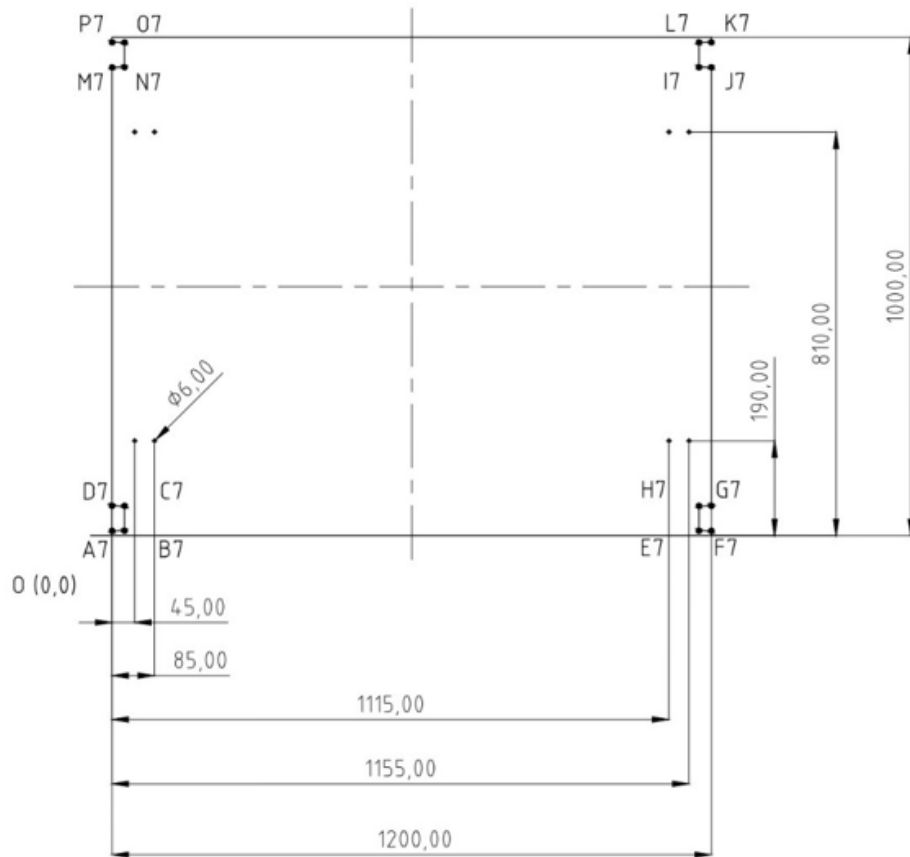
## 2ª OPERACIÓN: Cortar perfil

- **Maquinaria:** Cortadora láser
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “Oficial de 1ª”.
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa
- **Forma de realización:**
  1. Colocación de la plancha de acero recortada en la superficie de corte de la máquina.
  2. Cerrar mampara de seguridad y encender sistemas de extracción de humos.
  3. Introducir formas de corte, especificadas en el plano, en el programa informático de la cortadora láser.
  4. Puesta en marcha de la máquina.

- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar y ajustar las velocidades de la máquina.
  3. Comprobar las dimensiones finales de la pieza.
- **Pruebas:** No precisa

### 3ª OPERACIÓN: Taladrar agujeros

- **Maquinaria:** Taladro de columna "TSA-40-45"
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 2ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: Tornillo presión banco para taladro de columna y plantilla de taladrado
  - Herramientas: Broca rosca de Ø6mm.
- **Forma de realización:**
  1. Marcar donde se encuentran los agujeros con ayuda de la plantilla de taladrado.
  2. Fijar la pieza en el tornillo de banco.
  3. Puesta en marcha de la máquina.
  4. Taladrar los respectivos agujeros de 6mm pasantes con rosca, como se puede observar en los planos.
  5. Detención de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar el buen estado y colocación de las brocas.
  3. Comprobar y ajustar las velocidades del taladro.
  4. Comprobar las dimensiones finales de los agujeros realizados en la pieza.
- **Pruebas:** No precisa.
-



PUNTOS	COORDENADAS	
	X	Y
A7	0	10
B7	25	10
C7	25	60
D7	0	60
E7	1175	10
F7	1200	10
G7	1200	60
H7	1775	60

PUNTOS	COORDENADAS	
	X	Y
I7	1175	940
J7	1200	940
K7	1200	990
L7	1175	990
M7	0	940
N7	25	940
O7	25	990
P7	0	990

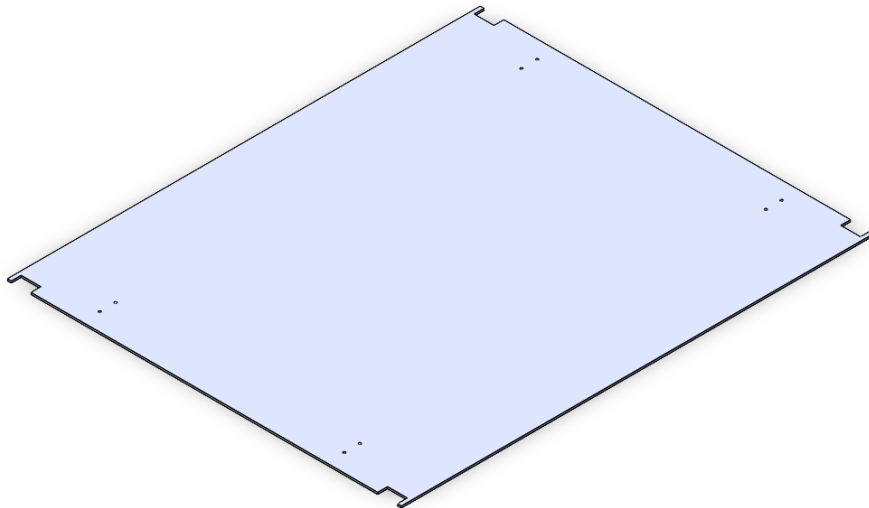


Ilustración 259. Elemento 1.4.2

### PIEZA 1.4.3 CHAPA DELANTERA TECHO

- **Material de partida:** Plancha de acero laminada en caliente galvanizada 3000 x 1000 x 5mm.

1ª OPERACIÓN: Trocear plancha

- **Maquinaria:** Cizalla Durma MS1303
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 3ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa
- **Forma de realización:**
  1. Marcar longitud de corte en la plancha (1200 x 147,05mm).
  2. Colocación de la plancha de acero en la cizalla.
  3. Puesta en marcha de la máquina.
  4. Realizar corte.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**

1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar el apriete de la plancha.
  3. Comprobar medidas resultantes después de cortar.
- **Pruebas:** No precisa.

## 2ª OPERACIÓN: Taladrar agujeros

- **Maquinaria:** Taladro de columna "TSA-40-45"
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 2ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: Tornillo presión banco para taladro de columna y plantilla de taladrado
  - Herramientas: Broca de Ø9mm
- **Forma de realización:**
  1. Marcar donde se encuentran los agujeros con ayuda de la plantilla de taladrado.
  2. Fijar la pieza en el tornillo de banco.
  3. Puesta en marcha de la máquina.
  4. Taladrar los respectivos agujeros de 9mm pasantes, como se puede observar en los planos.
  5. Detención de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar el buen estado y colocación de las brocas.
  3. Comprobar y ajustar las velocidades del taladro.
  4. Comprobar las dimensiones finales de los agujeros realizados en la pieza.
- **Pruebas:** No precisa.

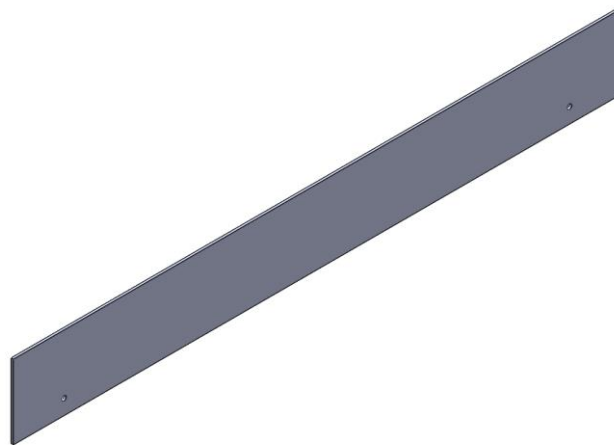
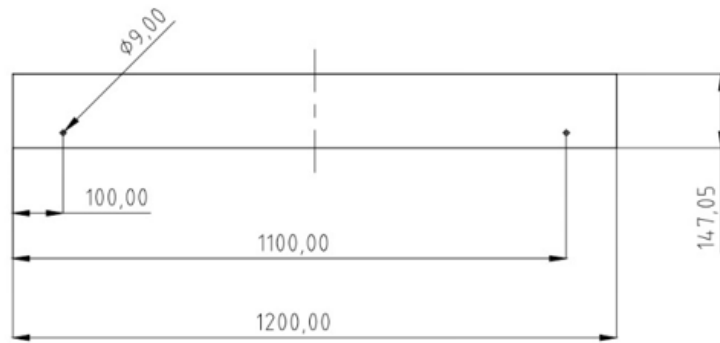


Ilustración 260. Elemento 1.4.3

#### PIEZA 1.4.4 CHAPA TRASERA TECHO

- **Material de partida:** Plancha de acero laminada en caliente galvanizada 3000 x 1000 x 5mm.

1ª OPERACIÓN: Trocear plancha

- **Maquinaria:** Cizalla Durma MS1303
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 3ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa
- **Forma de realización:**
  1. Marcar longitud de corte en la plancha (1200 x 60mm).
  2. Colocación de la plancha de acero en la cizalla.
  3. Puesta en marcha de la máquina.

4. Realizar corte.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
  - **Controles:**
    1. Comprobar el buen estado de la máquina.
    2. Comprobar el apriete de la plancha.
    3. Comprobar medidas resultantes después de cortar.
  - **Pruebas:** No precisa.

## 2ª OPERACIÓN: Taladrar agujeros

- **Maquinaria:** Taladro de columna "TSA-40-45"
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 2ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: Tornillo presión banco para taladro de columna y plantilla de taladrado
  - Herramientas: Broca de Ø9mm
- **Forma de realización:**
  1. Marcar donde se encuentran los agujeros con ayuda de la plantilla de taladrado.
  2. Fijar la pieza en el tornillo de banco.
  3. Puesta en marcha de la máquina.
  4. Taladrar los respectivos agujeros de 9mm pasantes, como se puede observar en los planos.
  5. Puesta en marcha de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar el buen estado y colocación de las brocas.
  3. Comprobar y ajustar las velocidades del taladro.
  4. Comprobar las dimensiones finales de los agujeros realizados en la pieza.
- **Pruebas:** No precisa.

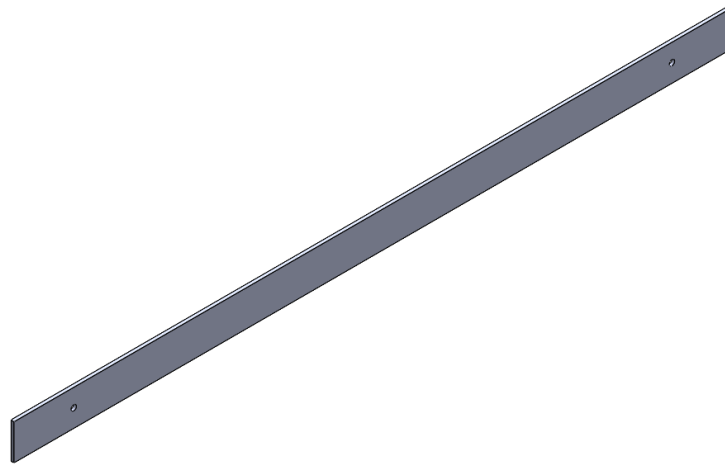
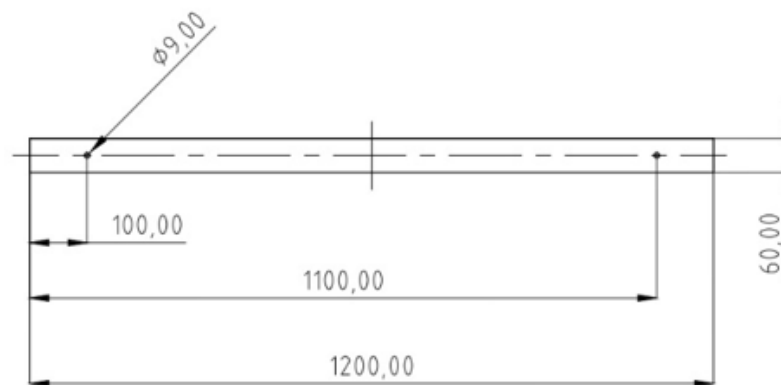


Ilustración 261. Elemento 1.4.4

### PIEZA 1.4.5 CHAPA LATERAL TECHO

- **Material de partida:** Plancha de acero laminada en caliente galvanizada 3000 x 1000 x 5mm.

1ª OPERACIÓN: Trocear plancha

- **Maquinaria:** Cizalla Durma MS1303
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 3ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa



- **Forma de realización:**
    1. Marcar longitud de corte en la plancha (990 x 146,61mm).
    2. Colocación de la plancha de acero en la cizalla.
    3. Puesta en marcha de la máquina.
    4. Realizar corte.
  - **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
  - **Controles:**
    1. Comprobar el buen estado de la máquina.
    2. Comprobar el apriete de la plancha.
    3. Comprobar medidas resultantes después de cortar.
- Pruebas:** No precisa.

## 2ª OPERACIÓN: Cortar perfil

- **Maquinaria:** Cortadora láser
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 1ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa
- **Forma de realización:**
  1. Colocación de la plancha de acero recortado en la superficie de corte de la máquina.
  2. Cerrar mampara de seguridad y encender sistemas de extracción de humos.
  3. Introducir formas de corte, especificadas en el plano, en el programa informático de la cortadora láser.
  4. Puesta en marcha de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  - Comprobar el buen estado de la máquina.
  - Comprobar las dimensiones finales de la pieza.

- Comprobar y ajustar las velocidades de la máquina.
- **Pruebas:** No precisa



PUNTOS	COORDENADAS	
	X	Y
A5	5	0
B5	55	0
C5	55	55
D5	5	55
E5	935	0
F5	985	0
G5	985	55
H5	935	55

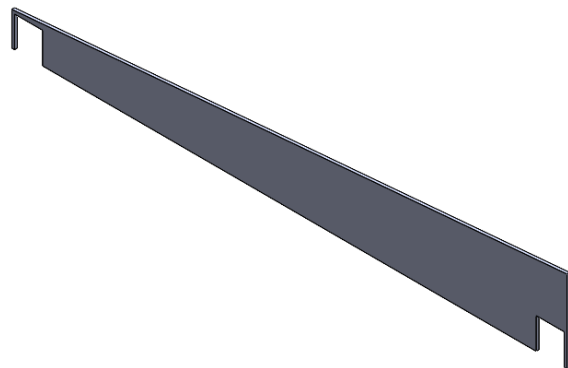


Ilustración 262. Elemento 1.4.5

### PIEZA 1.4.6 PERFIL 60x60 – 1 TECHO

- **Material de partida:** Tubo cuadrado 60 x 60 x 5mm (6m de largo). Acabado en frío en calidad S275J0H. "HIERROS MIGUEL SL".

1ª OPERACIÓN: Cortar tubo

- **Maquinaria:** Tronzadora
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría "Especialista".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: Disco de sierra para acero
- **Forma de realización:**
  1. Marcar longitud de corte en el tubo (150mm).

2. Colocación del tubo en la tronzadora a la medida anterior y apretar.
  3. Puesta en marcha de la máquina.
  4. Realizar corte.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
  - **Controles:**
    1. Comprobar el buen estado de la máquina.
    2. Comprobar el buen estado y colocación del disco de la sierra.
    3. Comprobar la medida de la barra a colocar.
    4. Comprobar medidas resultantes después de cortar.
  - **Pruebas:** No precisa.

#### 2ª OPERACIÓN: Cortar perfil

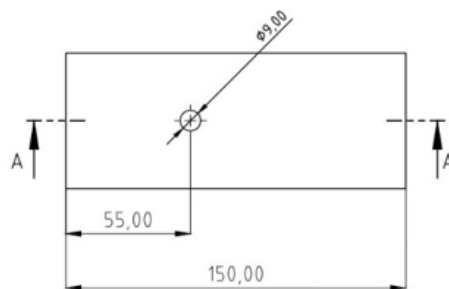
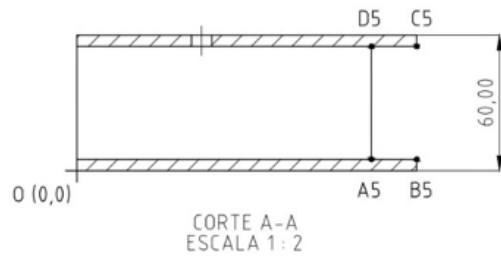
- **Maquinaria:** Cortadora láser
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 1ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa
- **Forma de realización:**
  1. Colocación de la plancha de acero recortada en la superficie de corte de la máquina.
  2. Cerrar mampara de seguridad y encender sistemas de extracción de humos.
  3. Introducir formas de corte, especificadas en el plano, en el programa informático de la cortadora láser.
  4. Puesta en marcha de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar y ajustar las velocidades de la máquina.

### 3. Comprobar las dimensiones finales de la pieza.

- **Pruebas:** No precisa

### 3ª OPERACIÓN: Taladrar agujeros

- **Maquinaria:** Taladro de columna "TSA-40-45"
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 2ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: Tornillo presión banco para taladro de columna y plantilla de taladrado
  - Herramientas: Broca de Ø9mm
- **Forma de realización:**
  1. Marcar donde se encuentra el agujero con ayuda de la plantilla de taladrado.
  2. Fijar la pieza en el tornillo de banco.
  3. Puesta en marcha de la máquina.
  4. Taladrar el respectivo agujero de 9 mm pasante, como se puede observar en los planos.
  5. Detención de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar el buen estado y colocación de las brocas.
  3. Comprobar y ajustar las velocidades del taladro.
  4. Comprobar las dimensiones finales de los agujeros realizados en la pieza.
- **Pruebas:** No precisa.



PUNTOS	COORDENADAS	
	X	Y
A5	130	5
B5	150	5
C5	150	55
D5	130	55

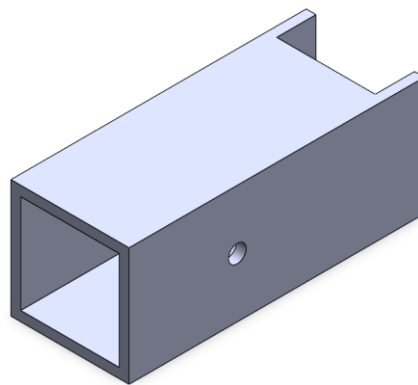


Ilustración 263. Elemento 1.4.6

### PIEZA 1.4.7 PERFIL 60x60 – 2 TECHO

- **Material de partida:** Tubo cuadrado 60 x 60 x 5mm (6m de largo). Acabado en frío en calidad S275J0H. "HIERROS MIGUEL SL".

#### 1ª OPERACIÓN: Cortar tubo

- **Maquinaria:** Tronzadora
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría "Especialista".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa

- Herramientas: Disco de sierra para acero
- **Forma de realización:**
  1. Marcar longitud de corte en el tubo (150mm).
  2. Colocación del tubo en la tronzadora a la medida anterior y apretar.
  3. Puesta en marcha de la máquina.
  4. Realizar corte.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar el buen estado y colocación del disco de la sierra.
  3. Comprobar la medida de la barra a colocar.
  4. Comprobar medidas resultantes después de cortar.
- **Pruebas:** No precisa.

## 2ª OPERACIÓN: Cortar perfil

- **Maquinaria:** Cortadora láser
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 1ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa
- **Forma de realización:**
  1. Colocación de la plancha de acero recortada en la superficie de corte de la máquina.
  2. Cerrar mampara de seguridad y encender sistemas de extracción de humos.
  3. Introducir formas de corte, especificadas en el plano, en el programa informático de la cortadora láser.
  4. Puesta en marcha de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.

- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar las dimensiones finales de la pieza.
  3. Comprobar y ajustar las velocidades de la máquina.
- **Pruebas:** No precisa

### 3ª OPERACIÓN: Taladrar agujeros

- **Maquinaria:** Taladro de columna "TSA-40-45"
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 2ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: Tornillo presión banco para taladro de columna y plantilla de taladrado
  - Herramientas: Broca de Ø9mm
- **Forma de realización:**
  1. Marcar donde se encuentra el agujero con ayuda de la plantilla de taladrado.
  2. Fijar la pieza en el tornillo de banco.
  3. Puesta en marcha de la máquina.
  4. Taladrar el respectivo agujero de 9 mm pasante, como se puede observar en los planos.
  5. Detención de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar el buen estado y colocación de las brocas.
  3. Comprobar y ajustar las velocidades del taladro.
  4. Comprobar las dimensiones finales de los agujeros realizados en la pieza.
- **Pruebas:** No precisa.

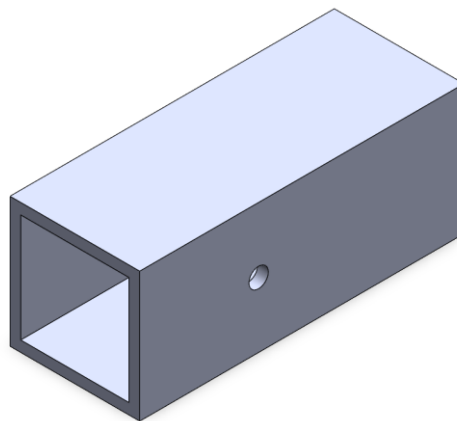
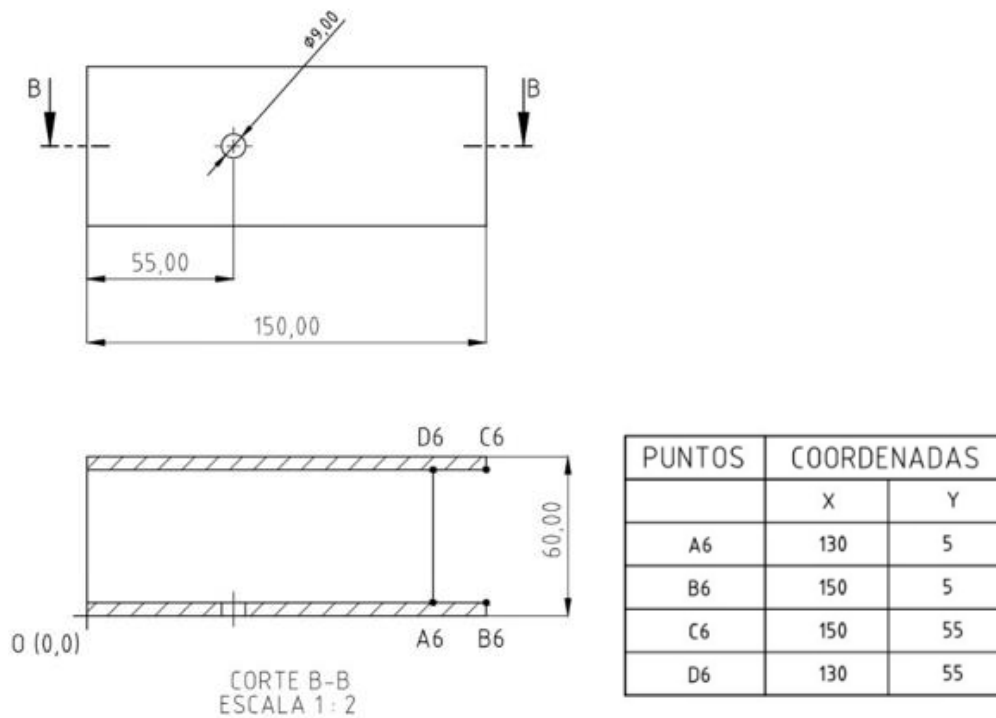


Ilustración 264. Elemento 1.4.7

### SUBCONJUNTO 1.4

Los elementos de partida son: "Chapa superior techo (1.4.1)", "Chapa inferior techo (1.4.2)", "Chapa delantera techo (1.4.3)", "Chapa trasera techo (1.4.4)", "Chapa lateral techo (1.4.5)", "Perfil 60x60 – 1 suelo (1.4.6)" y "Perfil 60x60 – 2 suelo (1.4.7)".



### 1ª OPERACIÓN: Soldadura de unión

- **Maquinaria:** Equipo de soldadura
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 1ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: Mordaza para soldadura de ángulos (2ud)
  - Herramientas: Electrodo
- **Forma de realización:**
  1. Fijar pieza "Chapa inferior suelo (1.4.2)" y "Chapa delantera (1.4.3)" con mordazas para soldadura de ángulos.
  2. Puesta en marcha equipo de soldadura.
  3. Soldar unión.
  4. Detener equipo de soldar.
  5. Fijar pieza "Chapa lateral techo (1.4.5) y el conjunto anterior con mordazas para soldadura de ángulos.
  6. Puesta en marcha equipo de soldadura.
  7. Soldar unión.
  8. Detener equipo de soldar.
  9. Fijar otra pieza "Chapa lateral techo (1.4.5) y el conjunto anterior con mordazas para soldadura de ángulos.
  10. Puesta en marcha equipo de soldadura.
  11. Soldar unión.
  12. Detener equipo de soldar.
  13. Fijar pieza "Chapa trasera techo (1.4.4) y el conjunto anterior con mordazas para soldadura de ángulos.
  14. Puesta en marcha equipo de soldadura.
  15. Soldar unión.
  16. Detener equipo de soldar.
  17. Fijar 2 piezas "Perfil 60x60 – 1 suelo (1.4.6)" en las esquinas correspondientes en diagonal y el conjunto anterior con mordazas para soldadura de ángulos.
  18. Puesta en marcha equipo de soldadura.
  19. Soldar unión.
  20. Detener equipo de soldar.

21. Fijar 2 piezas "Perfil 60x60 – 2 suelo (1.4.7)" en las esquinas restantes correspondientes en diagonal y el conjunto anterior con mordazas para soldadura de ángulos.
  22. Puesta en marcha equipo de soldadura.
  23. Soldar unión.
  24. Detener equipo de soldar.
  29. Fijar pieza "Chapa superior techo (1.4.1) y conjunto anterior con mordazas para soldadura de ángulos.
  30. Puesta en marcha equipo de soldadura.
  31. Soldar unión.
  32. Detener equipo de soldar.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
  - **Controles:**
    1. **Comprobar el estado y funcionamiento del equipo de soldadura.**
    2. Comprobar el estado de la mordaza.
    3. Comprobar medidas resultantes finales del subconjunto.
  - **Pruebas:** No precisa.

### PIEZA 1.5.1 PERFIL 50x50 UNIÓN T

- **Material de partida:** Tubo cuadrado 60 x 60 x 5mm (6m de largo). Acabado en frío en calidad S275J0H. "HIERROS MIGUEL SL".

#### 1ª OPERACIÓN: Cortar tubo

- **Maquinaria:** Tronzadora
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría "Especialista".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: Disco de sierra para acero
- **Forma de realización:**
  1. Marcar longitud de corte en el tubo (1720mm).
  2. Colocación del tubo en la tronzadora a la medida anterior y apretar.

3. Puesta en marcha de la máquina.
  4. Realizar corte.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
  - **Controles:**
    1. Comprobar el buen estado de la máquina.
    2. Comprobar el buen estado y colocación del disco de la sierra.
    3. Comprobar la medida de la barra a colocar.
    4. Comprobar medidas resultantes después de cortar.
  - **Pruebas:** No precisa.

## 2ª OPERACIÓN: Taladrar agujeros

- **Maquinaria:** Taladro de columna "TSA-40-45"
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 2ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: Tornillo presión banco para taladro de columna y plantilla de taladrado
  - Herramientas: Broca rosca de Ø8mm
- **Forma de realización:**
  1. Marcar donde se encuentra el agujero con ayuda de la plantilla de taladrado.
  2. Fijar la pieza en el tornillo de banco.
  3. Puesta en marcha de la máquina.
  4. Taladrar el respectivo agujero de 8 mm pasante rosca, como se puede observar en los planos.
  5. Detención de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar el buen estado y colocación de las brocas.
  3. Comprobar y ajustar las velocidades del taladro.

4. Comprobar las dimensiones finales de los agujeros realizados en la pieza.

- **Pruebas:** No precisa.

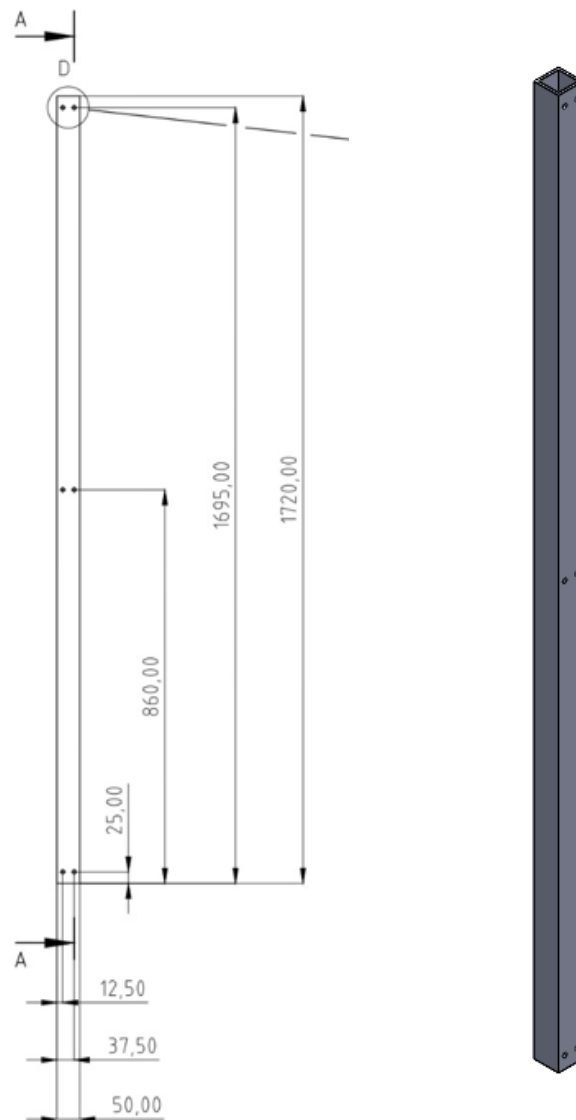


Ilustración 265. Elemento 1.5.1

### PIEZA 1.5.2 PERFIL T

- **Material de partida:** Perfil T 50 x 50 x 5mm. "Alu-Stock".

1ª OPERACIÓN: Cortar perfil

- **Maquinaria:** Tronzadora

- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría "Especialista".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: Disco de sierra para acero
- **Forma de realización:**
  5. Marcar longitud de corte en el tubo (1720mm).
  6. Colocación del tubo en la tronzadora a la medida anterior y apretar.
  7. Puesta en marcha de la máquina.
  8. Realizar corte.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  5. Comprobar el buen estado de la máquina.
  6. Comprobar el buen estado y colocación del disco de la sierra.
  7. Comprobar la medida de la barra a colocar.
  8. Comprobar medidas resultantes después de cortar.
- **Pruebas:** No precisa.

## 2ª OPERACIÓN: Taladrar agujeros

- **Maquinaria:** Taladro de columna "TSA-40-45"
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 2ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: Tornillo presión banco para taladro de columna y plantilla de taladrado
  - Herramientas: Broca rosca de Ø8mm
- **Forma de realización:**
  1. Marcar donde se encuentra el agujero con ayuda de la plantilla de taladrado.
  2. Fijar la pieza en el tornillo de banco.
  3. Puesta en marcha de la máquina.

4. Taladrar el respectivo agujero de 8 mm pasante rosca, como se puede observar en los planos.
  5. Detención de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
  - **Controles:**
    1. Comprobar el buen estado de la máquina.
    2. Comprobar el buen estado y colocación de las brocas.
    3. Comprobar y ajustar las velocidades del taladro.
    4. Comprobar las dimensiones finales de los agujeros realizados en la pieza.
  - **Pruebas:** No precisa.

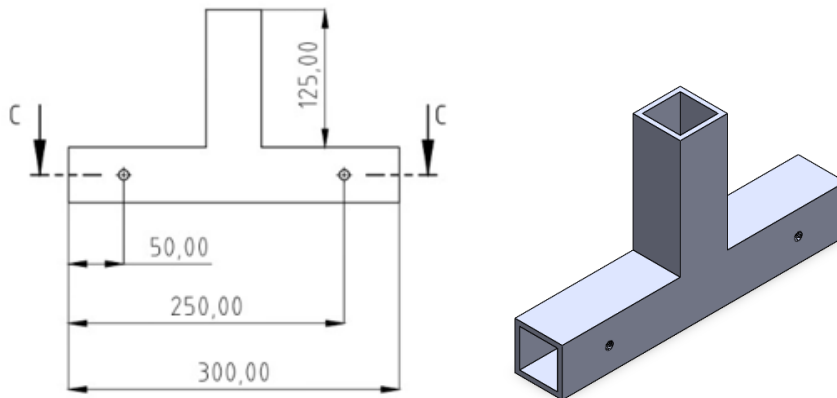


Ilustración 266. Elemento 1.5.2

### SUBCONJUNTO 1.5

Los elementos de partida son: "Perfil 50x50 Unión T (1.5.1)" y "Perfil T (1.5.2)".

#### 1ª OPERACIÓN: Soldadura de unión

- **Maquinaria:** Equipo de soldadura
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 1ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: Mordaza para soldadura de ángulos (2ud)

- Herramientas: Electrodo
- **Forma de realización:**
  1. Fijar pieza "Perfil 50x50 Unión T (1.5.1)" y "Perfil T (1.5.2)" con mordazas para soldadura de ángulos.
  2. Puesta en marcha equipo de soldadura.
  3. Soldar unión.
  4. Detener equipo de soldar.
  5. Fijar pieza "Perfil 50x50 Unión T (1.5.1)" y otra pieza por el otro extremo "Perfil T (1.5.2)" con mordazas para soldadura de ángulos.
  6. Puesta en marcha equipo de soldadura.
  7. Soldar unión.
  8. Detener equipo de soldar.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el estado y funcionamiento del equipo de soldadura.
  2. Comprobar el estado de la mordaza.
  3. Comprobar medidas resultantes finales del subconjunto.
- **Pruebas:** No precisa.

### PIEZA 1.6 PARED CENTRAL

- **Material de partida:** Plancha de acero laminada en caliente galvanizada 3000 x 1000 x 5mm.

#### 1ª OPERACIÓN: Trocear plancha

- **Maquinaria:** Cizalla Durma MS1303
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 3ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa

- Herramientas: No precisa
- **Forma de realización:**
  1. Marcar longitud de corte en la plancha (1950x 1200mm).
  2. Colocación de la plancha de acero en la cizalla.
  3. Puesta en marcha de la máquina.
  4. Realizar corte.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar el apriete de la plancha.
  3. Comprobar medidas resultantes después de cortar.
- **Pruebas:** No precisa.

#### 2ª OPERACIÓN: Taladrar agujeros

- **Maquinaria:** Taladro de columna "TSA-40-45"
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 2ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: Tornillo presión banco para taladro de columna y plantilla de taladrado
  - Herramientas: Broca rosca de Ø8mm
- **Forma de realización:**
  1. Marcar donde se encuentra el agujero con ayuda de la plantilla de taladrado.
  2. Fijar la pieza en el tornillo de banco.
  3. Puesta en marcha de la máquina.
  4. Taladrar los respectivos agujeros de 8 mm pasantes rosca, como se puede observar en los planos.
  5. Detención de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar el buen estado y colocación de las brocas.



3. Comprobar y ajustar las velocidades del taladro.
  4. Comprobar las dimensiones finales de los agujeros realizados en la pieza.
- **Pruebas:** No precisa.

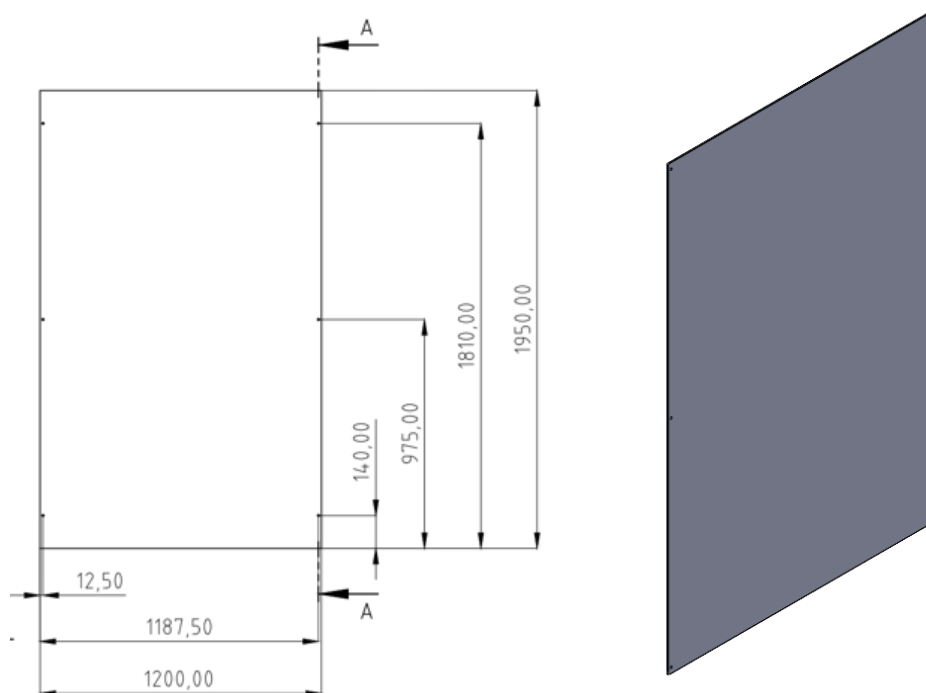


Ilustración 267. Elemento 1.6

## PIEZA 2.1 SOPORTE PLACA

- **Material de partida:** Policloruro de vinilo (PVC), en granza.

### 1ª OPERACIÓN: Rotomoldeo

- **Maquinaria:** Máquina de moldeo por rotación.
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 3ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa
- **Forma de realización:**
  1. Colocación de PVC en granza en la tolva de la máquina.

2. Puesta en marcha de la máquina.
  3. Detención de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
  - **Controles:**
    1. Comprobar el buen estado de la máquina.
    2. Comprobar el buen estado del molde.
    3. Comprobar el estado y el acabado superficial de la pieza.
  - **Pruebas:** El oficial se encargará de realizar las pruebas previas para conseguir que la pieza sea óptima.

## 2ª OPERACIÓN: Taladrar agujeros

- **Maquinaria:** Taladro de columna "TSA-40-45"
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 2ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: Tornillo presión banco para taladro de columna y plantilla de taladrado
  - Herramientas: Broca rosca de Ø8mm y broca rosca de Ø5mm
- **Forma de realización:**
  1. Marcar donde se encuentra el agujero con ayuda de la plantilla de taladrado.
  2. Fijar la pieza en el tornillo de banco.
  3. Taladrar los respectivos agujeros de 8 mm pasante rosca, como se puede observar en los planos.
  4. Cambiar broca de 8mm a broca de 5mm.
  5. Puesta en marcha de la máquina.
  6. Taladrar los respectivos agujeros de 5 mm pasantes rosca, como se puede observar en los planos.
  7. Detención de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.

2. Comprobar el buen estado y colocación de las brocas.
  3. Comprobar y ajustar las velocidades del taladro.
  4. Comprobar las dimensiones finales de los agujeros realizados en la pieza.
- **Pruebas:** No precisa.

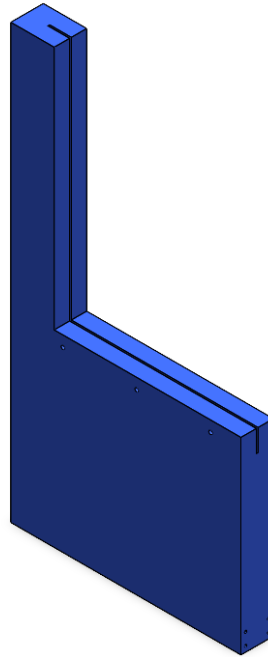


Ilustración 268. Elemento 2.1

## PIEZA 2.2 PLACA SEPARADORA

- **Material de partida:** Polimetil Metacrilato (PMMA), en granza.

1ª OPERACIÓN: Extrusión de la pieza

- **Maquinaria:** Máquina de extrusión de plástico
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 3ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa
- **Forma de realización:**
  1. Colocación de PMMA en granza en la tolva de la máquina.
  2. Puesta en marcha de la máquina.

3. Detención de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
  - **Controles:**
    1. Comprobar el buen estado de la máquina.
    2. Comprobar el buen estado del molde.
    3. Comprobar el estado y el acabado superficial de la pieza.
  - **Pruebas:** El oficial se encargará de realizar las pruebas previas para conseguir que la extrusión sea óptima.

### 2ª OPERACIÓN: Cortar perfil

- **Maquinaria:** Cortadora láser
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 1ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa
- **Forma de realización:**
  1. Colocación de la plancha en la máquina a medida (480 x 615 con radio de 250mm curvando la esquina superior derecha).
  2. Puesta en marcha de la máquina.
  3. Recogida de la película.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar las dimensiones finales de la pieza.
  3. Comprobar y ajustar las velocidades de la máquina.
- **Pruebas:** No precisa

### 3ª OPERACIÓN: Taladrar agujeros

- **Maquinaria:** Taladro de columna "TSA-40-45"

- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de “Oficial de 2ª”.
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: Tornillo presión banco para taladro de columna y plantilla de taladrado
  - Herramientas: Broca de Ø8mm
- **Forma de realización:**
  6. Marcar donde se encuentra el agujero con ayuda de la plantilla de taladrado.
  7. Fijar la pieza en el tornillo de banco.
  8. Puesta en marcha de la máquina.
  9. Taladrar el respectivo agujero de 8 mm pasante, como se puede observar en los planos.
  10. Detención de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  5. Comprobar el buen estado de la máquina.
  6. Comprobar el buen estado y colocación de las brocas.
  7. Comprobar y ajustar las velocidades del taladro.
  8. Comprobar las dimensiones finales de los agujeros realizados en la pieza.
- **Pruebas:** No precisa.

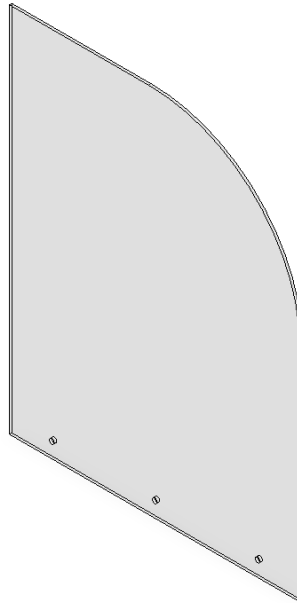


Ilustración 269. Elemento 2.2

### PIEZA 3 ASIENTO

- **Material de partida:** Policloruro de vinilo (PVC), en granza.

#### 1ª OPERACIÓN: Rotomoldeo

- **Maquinaria:** Máquina de moldeo por rotación.
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 3ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa
- **Forma de realización:**
  1. Colocación de PVC en granza en la tolva de la máquina.
  2. Puesta en marcha de la máquina.
  3. Detención de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar el buen estado del molde.

3. Comprobar el estado y el acabado superficial de la pieza.
- **Pruebas:** El oficial se encargará de realizar las pruebas previas para conseguir que la pieza sea óptima.

## 2ª OPERACIÓN: Taladrar agujeros

- **Maquinaria:** Taladro de columna "TSA-40-45"
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 2ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: Tornillo presión banco para taladro de columna y plantilla de taladrado
  - Herramientas: Broca rosca de Ø5mm
- **Forma de realización:**
  1. Marcar donde se encuentra el agujero con ayuda de la plantilla de taladrado.
  2. Fijar la pieza en el tornillo de banco.
  3. Puesta en marcha de la máquina.
  4. Taladrar los respectivos agujeros de 5 mm pasantes rosca, como se puede observar en los planos.
  5. Detención de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar el buen estado y colocación de las brocas.
  3. Comprobar y ajustar las velocidades del taladro.
  4. Comprobar las dimensiones finales de los agujeros realizados en la pieza.
- **Pruebas:** No precisa.

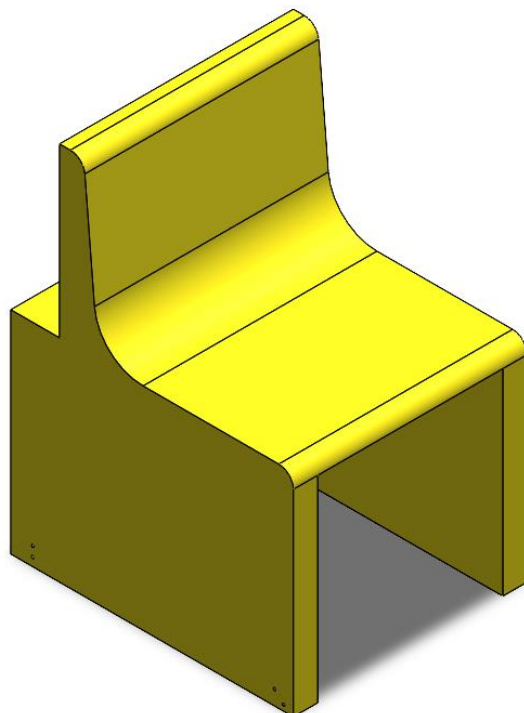


Ilustración 270. Elemento 3

#### PIEZA 4 CAJÓN

- **Material de partida:** Policloruro de vinilo (PVC), en granza.

#### 1ª OPERACIÓN: Rotomoldeo

- **Maquinaria:** Máquina de moldeo por rotación.
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 3ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa
- **Forma de realización:**
  1. Colocación de PVC en granza en la tolva de la máquina.
  2. Puesta en marcha de la máquina.
  3. Detención de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**



1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar el buen estado del molde.
  3. Comprobar el estado y el acabado superficial de la pieza.
- **Pruebas:** El oficial se encargará de realizar las pruebas previas para conseguir que la pieza sea óptima.

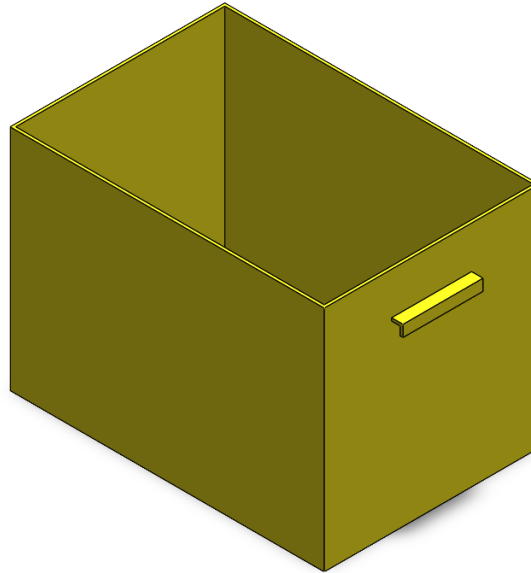


Ilustración 271. Elemento 4

### PIEZA 5 SOPORTE TECHO

- **Material de partida:** Plancha de acero laminada en caliente galvanizada 3000 x 1000 x 5mm.

#### 1ª OPERACIÓN: Trocear plancha

- **Maquinaria:** Cizalla Durma MS1303
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 3ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa
- **Forma de realización:**
  1. Marcar longitud de corte en la plancha (210 x 30mm).
  2. Colocación de la plancha de acero en la cizalla.
  3. Puesta en marcha de la máquina.

4. Realizar corte.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
  - **Controles:**
    1. Comprobar el buen estado de la máquina.
    2. Comprobar el apriete de la plancha.
    3. Comprobar medidas resultantes después de cortar.
  - **Pruebas:** No precisa.

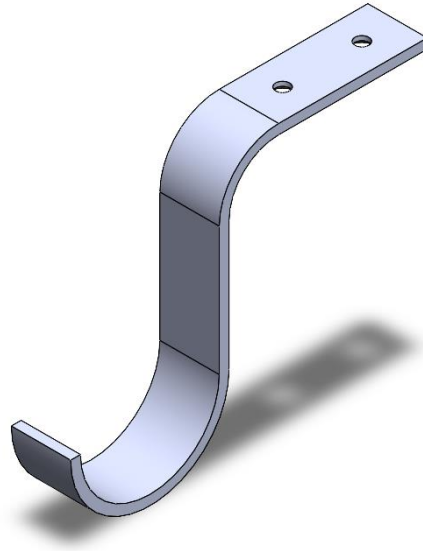
## 2ª OPERACIÓN: Taladrar agujeros

- **Maquinaria:** Taladro de columna "TSA-40-45"
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 2ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: Tornillo presión banco para taladro de columna y plantilla de taladrado
  - Herramientas: Broca de Ø7mm y broca M6 de avellanado.
- **Forma de realización:**
  1. Marcar donde se encuentran los agujeros con ayuda de la plantilla de taladrado.
  2. Fijar la pieza en el tornillo de banco.
  3. Puesta en marcha de la máquina.
  4. Taladrar los respectivos agujeros de 7mm pasantes con rosca, como se puede observar en los planos.
  5. Cambio de broca a broca de avellanar.
  6. Puesta en marcha de la máquina.
  7. Avellanar los anteriores agujeros.
  8. Detención de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, gafas protectoras, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. Comprobar el buen estado de la máquina.
  2. Comprobar el buen estado y colocación de las brocas.

3. Comprobar y ajustar las velocidades del taladro.
  4. Comprobar las dimensiones finales de los agujeros realizados en la pieza.
- **Pruebas:** No precisa.

## 2ª OPERACIÓN: Curvar plancha

- **Maquinaria:** Cilindradora CNC
- **Mano de obra:** La realización del trabajo de corte puede ser llevado a cabo por un operario con categoría mínima de "Oficial de 2ª".
- **Medios auxiliares:**
  - Útiles: No precisa
  - Herramientas: No precisa
- **Forma de realización:**
  1. Colocación de la plancha de hacer recortada entre los rodillos de la máquina.
  2. Importar archivo CAD de la pieza e introducir las medidas correspondientes.
  3. Puesta en marcha de la máquina.
- **Seguridad:** Utilizar guantes, ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- **Controles:**
  1. **Comprobar el buen estado de la máquina.**
  2. Comprobar las dimensiones finales de la pieza.
  3. Comprobar y ajustar las velocidades de la máquina.
- **Pruebas:** No precisa



*Ilustración 272. Elemento 5*

## 4 MEDICION Y PRESUPUESTO

### 4.1 PRESUPUESTO

Tabla 21. Presupuesto de fabricación.

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (Euros)	IMPORTE (Euros)	TOTAL (Euros)
	CANT.	Ud.				
<b>1.1.1</b>	1	Ud.	<b>CHAPA DELANTERA ESQUINA IZQ</b>			
			MATERIA PRIMA			
	22,11	kg	Plancha de acero galvanizada 3000 x 1000 x 5mm	2,19	48,43	
			TROCEAR PLANCHA			
	0,05	h	<b>Maquinaria:</b> Cizalla Durma MS1303	0,5	0,02	
	0,05	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 3ª	20	1,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
			CORTAR PERFIL			
	0,1	h	<b>Maquinaria:</b> Cortadora láser	0,3	0,03	
	0,1	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 1ª	30	3,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
					Total	52,48
<b>1.1.2</b>	1	Ud.	<b>CHAPA TRASERA ESQUINA IZQ</b>			
			MATERIA PRIMA			
	21,23	kg	Plancha de acero galvanizada 3000 x 1000 x 5mm	2,19	46,49	
			TROCEAR PLANCHA			
	0,05	h	<b>Maquinaria:</b> Cizalla Durma MS1303	0,5	0,02	
	0,05	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 3ª	20	1,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
			CORTAR PERFIL			
	0,1	h	<b>Maquinaria:</b> Cortadora láser	0,3	0,03	

	0,1	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 1ª	30	3,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
					Total	50,54
<b>1.1.3</b>	1	Ud.	<b>CHAPA INFERIOR ESQUINA IZQ</b>			
			MATERIA PRIMA			
	2,33	kg	Plancha de acero galvanizada 3000 x 1000 x 5mm	2,19	5,10	
			TROCEAR PLANCHA			
	0,05	h	<b>Maquinaria:</b> Cizalla Durma MS1303	0,5	0,02	
	0,05	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 3ª	20	1,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
			CORTAR PERFIL			
	0,1	h	<b>Maquinaria:</b> Cortadora láser	0,3	0,03	
	0,1	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 1ª	30	3,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
					Total	9,15
<b>1.1.4</b>	1	Ud.	<b>CHAPA SUPERIOR ESQUINA IZQ</b>			
			MATERIA PRIMA			
	5,67	kg	Plancha de acero galvanizada 3000 x 1000 x 5mm	2,19	12,42	
			TROCEAR PLANCHA			
	0,05	h	<b>Maquinaria:</b> Cizalla Durma MS1303	0,5	0,02	
	0,05	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 3ª	20	1,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
			CORTAR PERFIL			
	0,1	h	<b>Maquinaria:</b> Cortadora láser	0,3	0,01	
	0,1	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 1ª	30	3,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			

		h	- Herramientas: No precisa			
					Total	16,45
<b>1.1.5</b>	1	Ud.	<b>CHAPA EXTERIOR ESQUINA IZQ</b>			
			MATERIA PRIMA			
	2,43	m	Plancha de acero galvanizada 3000 x 1000 x 5mm	79,44	193,04	
			TROCEAR PLANCHA			
	0,05	h	<b>Maquinaria:</b> Cizalla Durma MS1303	0,5	0,02	
	0,05	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 3ª	20	1,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
			CURVAR PLANCHA			
	0,1	h	<b>Maquinaria:</b> Cilindradora CNC	0,3	0,03	
	0,1	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 2ª	25	2,50	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
					Total	196,59
<b>1.1.6</b>	1	Ud.	<b>CHAPA INTERIOR ESQUINA IZQ</b>			
			MATERIA PRIMA			
	84,35	kg	Plancha de acero galvanizada 3000 x 1000 x 5mm	2,19	184,74	
			TROCEAR PLANCHA			
	0,05	h	<b>Maquinaria:</b> Cizalla Durma MS1303	0,5	0,02	
	0,05	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 3ª	20	1,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
			CURVAR PLANCHA			
	0,1	h	<b>Maquinaria:</b> Cilindradora CNC	0,3	0,03	
	0,1	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 2ª	25	2,50	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
					Total	188,29

1.1.7	1	Ud.	PARED ESQUINA IZQ			
			MATERIA PRIMA			
	15,39	kg	Plancha de acero galvanizada 3000 x 1000 x 5mm	2,19	33,70	
			TROCEAR PLANCHA			
	0,05	h	<b>Maquinaria:</b> Cizalla Durma MS1303	0,5	0,02	
	0,05	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 3ª	20	1,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
			CORTAR PERFIL			
	0,1	h	<b>Maquinaria:</b> Cizalla Durma MS1303	0,3	0,03	
	0,1	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 1ª	30	3,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
					Total	37,75
1.1.8	1/4	Ud.	PERFIL 50x50 IZQ			
			MATERIA PRIMA			
	0,15	m	Tubo cuadrado 50 x 50 x 5mm. Acabado en frío en calidad S275J0H. "HIERROS MIGUEL SL".	12,47	1,87	
			CORTAR TUBO			
	0,05	h	<b>Maquinaria:</b> Tronzadora	0,4	0,02	
	0,05	h	<b>Mano de obra:</b> Especialista	15	1,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
	0,05	h	- Herramientas: Sierra circular	0,03	0,0015	
			TALADRAR			
	0,1	h	<b>Maquinaria:</b> Taladro de columna "TSA-40-45"	0,3	0,03	
	0,1	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 2ª	25	3,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
	0,1	h	- Útiles: Tornillo pres. de banco	0,0059	0,0006	
	0,1	h	- Herramientas: Broca rosca de Ø8mm	0,09	0,009	
					Total	5,93
					Total (x4)	23,72



1.1	1	Ud.	SUBCONJUNTO "ESQUINA IZQUIERDA"			
			SOLDAR			
	0,25	h	<b>Maquinaria:</b> Equipo de soldadura	0,4	0,02	
	0,25	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 1ª	25	6,25	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
	2	Ud.	- Útiles: Mordaza soldadura de ángulos	0,017	0,034	
	18	Ud.	- Herramientas: Electrodo	0,04	0,72	
					Total	7,04
<b>TOTAL PIEZA 1.1</b>						<b>582,01</b>
1.2.1	1	Ud.	CHAPA DELANTERA ESQUINA DER			
			MATERIA PRIMA			
	22,21	kg	Plancha de acero galvanizada 3000 x 1000 x 5mm	2,19	48,43	
			TROCEAR PLANCHA			
	0,05	h	<b>Maquinaria:</b> Cizalla Durma MS1303	0,5	0,02	
	0,05	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 3ª	20	1,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
			CORTAR PERFIL			
	0,1	h	<b>Maquinaria:</b> Cortadora láser	0,3	0,03	
	0,1	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 1ª	30	3,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
					Total	52,48
1.2.2	1	Ud.	CHAPA TRASERA ESQUINA DER			
			MATERIA PRIMA			
	21,23	kg	Plancha de acero galvanizada 3000 x 1000 x 5mm	2,19	46,49	
			TROCEAR PLANCHA			
	0,05	h	<b>Maquinaria:</b> Cizalla Durma MS1303	0,5	0,02	
	0,05	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 3ª	20	1,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			

		h	- Herramientas: No precisa			
			CORTAR PERFIL			
	0,1	h	Maquinaria: Cortadora láser	0,3	0,03	
	0,1	h	Mano de obra: Oficial de 1ª	30	3,00	
			Medios auxiliares:			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
					Total	50,54
<b>1.2.3</b>	<b>1</b>	<b>Ud.</b>	<b>CHAPA INFERIOR ESQUINA DER</b>			
			MATERIA PRIMA			
	2,33	kg	Plancha de acero galvanizada 3000 x 1000 x 5mm	2,19	5,10	
			TROCEAR PLANCHA			
	0,05	h	<b>Maquinaria:</b> Cizalla Durma MS1303	0,5	0,02	
	0,05	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 3ª	20	1,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
		CORTAR PERFIL				
	0,1	h	<b>Maquinaria:</b> Cortadora láser	0,3	0,03	
	0,1	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 1ª	30	3,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
					Total	9,15
<b>1.2.4</b>	<b>1</b>	<b>Ud.</b>	<b>CHAPA SUPERIOR ESQUINA DER</b>			
			MATERIA PRIMA			
	5,67	kg	Plancha de acero galvanizada 3000 x 1000 x 5mm	2,19	12,42	
			TROCEAR PLANCHA			
	0,05	h	<b>Maquinaria:</b> Cizalla Durma MS1303	0,5	0,02	
	0,05	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 3ª	20	1,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
			CORTAR PERFIL			

	0,1	h	<b>Maquinaria:</b> Cortadora láser	0,3	0,01	
	0,1	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 1ª	30	3,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
					Total	16,45
<b>1.2.5</b>	<b>1</b>	<b>Ud.</b>	<b>CHAPA EXTERIOR ESQUINA DER</b>			
			MATERIA PRIMA			
	2,43	kg	Plancha de acero galvanizada 3000 x 1000 x 5mm	79,44	193,04	
			TROCEAR PLANCHA			
	0,05	h	<b>Maquinaria:</b> Cizalla Durma MS1303	0,5	0,02	
	0,05	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 3ª	20	1,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
			CURVAR PLANCHA			
	0,1	h	<b>Maquinaria:</b> Cilindradora CNC	0,3	0,03	
	0,1	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 2ª	25	2,50	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
					Total	196,59
<b>1.2.6</b>	<b>1</b>	<b>Ud.</b>	<b>CHAPA INTERIOR ESQUINA DER</b>			
			MATERIA PRIMA			
	84,35	kg	Plancha de acero galvanizada 3000 x 1000 x 5mm	2,19	184,73	
			TROCEAR PLANCHA			
	0,05	h	<b>Maquinaria:</b> Cizalla Durma MS1303	0,5	0,02	
	0,05	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 3ª	20	1,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
			CURVAR PLANCHA			
	0,1	h	<b>Maquinaria:</b> Cilindradora CNC	0,3	0,03	
	0,1	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 2ª	25	2,50	

			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
					Total	188,29
<b>1.2.7</b>	<b>1</b>	<b>Ud.</b>	<b>PARED ESQUINA DER</b>			
			MATERIA PRIMA			
	15,39	kg	Plancha de acero galvanizada 3000 x 1000 x 5mm	2,19	33,70	
			TROCEAR PLANCHA			
	0,05	h	<b>Maquinaria:</b> Cizalla Durma MS1303	0,5	0,02	
	0,05	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 3ª	20	1,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
			CORTAR PERFIL			
	0,1	h	<b>Maquinaria:</b> Cizalla Durma MS1303	0,3	0,03	
	0,1	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 1ª	30	3,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
					Total	37,75
<b>1.2.8</b>	<b>1/4</b>	<b>Ud.</b>	<b>PERFIL 50x50 DER</b>			
			MATERIA PRIMA			
	0,15	kg	Tubo cuadrado 50 x 50 x 5mm. Acabado en frío en calidad S275J0H. "HIERROS MIGUEL SL".	12,47	1,87	
			CORTAR TUBO			
	0,05	h	<b>Maquinaria:</b> Tronzadora	0,4	0,02	
	0,05	h	<b>Mano de obra:</b> Especialista	15	1,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
	0,05	h	- Herramientas: Sierra circular	0,03	0,0015	
			TALADRAR			
	0,1	h	<b>Maquinaria:</b> Taladro de columna "TSA-40-45"	0,3	0,03	
	0,1	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 2ª	25	3,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
	0,1	h	- Útiles: Tornillo pres. de	0,006	0,0006	

			banco			
	0,1	h	- Herramientas: Broca rosca de Ø8mm	0,09	0,009	
					Total	5,93
					Total (x4)	23,72
<b>1.2</b>	<b>1</b>	<b>Ud.</b>	<b>SUBCONJUNTO "ESQUINA DERECHA"</b>			
			SOLDAR			
	0,25	h	<b>Maquinaria:</b> Equipo de soldadura	0,4	0,02	
	0,25	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 2ª	25	6,25	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
	2	Ud.	- Útiles: Mordaza soldadura de ángulos	0,017	0,034	
	18	Ud.	- Herramientas: Electroodos	0,04	0,72	
					Total	7,04
<b>TOTAL PIEZA 1.2</b>						<b>582,01</b>
<b>1.3.1</b>	<b>1/2</b>	<b>Ud.</b>	<b>CHAPA SUPERIOR SUELO</b>			
			MATERIA PRIMA			
	1,2	m	Plancha de acero diamantado 3000 x 1000 x 5mm.	61,92	74,3	
			TROCEAR PLANCHA			
	0,05	h	<b>Maquinaria:</b> Cizalla Durma MS1303	0,5	0,02	
	0,05	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 3ª	20	1,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
			CORTAR PERFIL			
	0,1	h	<b>Maquinaria:</b> Cortadora láser	0,3	0,03	
	0,1	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 1ª	30	3,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
			TALADRAR			
	0,1	h	<b>Maquinaria:</b> Taladro de columna "TSA-40-45"	0,3	0,03	
	0,1	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 2ª	25	3,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
	0,1	h	- Útiles: Tornillo pres. de banco	0,006	0,0006	
	0,1	h	- Herramientas: Broca rosca de Ø5mm	0,06	0,006	

					Total	81,37
					Total (x2)	162,74
<b>1.3.2</b>	1/2	Ud.	<b>CHAPA INFERIOR SUELO</b>			
			MATERIA PRIMA			
	1,2	m	Plancha de acero laminada galvanizada 3000 x 1000 x 5mm.	79,44	95,32	
			TROCEAR PLANCHA			
	0,05	h	<b>Maquinaria:</b> Cizalla Durma MS1303	0,5	0,02	
	0,05	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 3ª	20	1,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
					Total	96,34
					Total (x2)	192,68
<b>1.3.3</b>	1/4	Ud.	<b>CHAPA DELANTERA-TRASERA SUELO</b>			
			MATERIA PRIMA			
	2,83	kg	Plancha de acero galvanizada 3000 x 1000 x 5mm	2,19	6,19	
			TROCEAR PLANCHA			
	0,05	h	<b>Maquinaria:</b> Cizalla Durma MS1303	0,5	0,02	
	0,05	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 3ª	20	1,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
			TALADRAR			
	0,1	h	<b>Maquinaria:</b> Taladro de columna "TSA-40-45"	0,3	0,03	
	0,1	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 2ª	25	3,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
	0,1	h	- Útiles: Tornillo pres. de banco	0,0059	0,0006	
	0,1	h	- Herramientas: Broca de Ø9mm	0,08	0,008	
					Total	10,25
					Total (x4)	41,00
<b>1.3.4</b>	1/4	Ud.	<b>CHAPA LATERAL SUELO</b>			
			MATERIA PRIMA			
	2,83	kg	Plancha de acero galvanizada 3000 x 1000 x 5mm	2,19	6,19	

		TROCEAR PLANCHA			
0,05	h	<b>Maquinaria:</b> Cizalla Durma MS1303	0,5	0,02	
0,05	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 3ª	20	1,00	
		<b>Medios auxiliares:</b>			
	h	- Útiles: No precisa			
	h	- Herramientas: No precisa			
		CORTAR PERFIL			
0,1	h	<b>Maquinaria:</b> Cortadora láser	0,3	0,03	
0,1	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 1ª	30	3,00	
		<b>Medios auxiliares:</b>			
	h	- Útiles: No precisa			
	h	- Herramientas: No precisa			
				Total	10,24
				Total (x4)	40,96
<b>1.3.5</b>	1/4	Ud.	<b>PERFIL 60x60 – 1 SUELO</b>		
			MATERIA PRIMA		
0,15	m	Tubo cuadrado 60 x60 x 5mm. Acabado en frío en calidad S275J0H, "HIERROS MIGUEL SL".	15,05	2,25	
		CORTAR TUBO			
0,05	h	<b>Maquinaria:</b> Tronzadora	0,4	0,02	
0,05	h	<b>Mano de obra:</b> Especialista	15	1,00	
		<b>Medios auxiliares:</b>			
	h	- Útiles: No precisa			
0,05	h	- Herramientas: Sierra circular	0,03	0,0015	
		CORTAR PERFIL			
0,1	h	<b>Maquinaria:</b> Cortadora láser	0,3	0,01	
0,1	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 1ª	30	3,00	
		<b>Medios auxiliares:</b>			
	h	- Útiles: No precisa			
	h	- Herramientas: No precisa			
		TALADRAR			
0,1	h	<b>Maquinaria:</b> Taladro de columna "TSA-40-45"	0,3	0,03	
0,1	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 2ª	25	3,00	
		<b>Medios auxiliares:</b>			
0,1	h	- Útiles: Tornillo pres. de banco	0,006	0,0006	
0,1	h	- Herramientas: Broca de Ø9mm	0,08	0,008	

					Total	9,32
					Total (x4)	37,31
<b>1.3.6</b>	1/4	Ud.	<b>PERFIL 60x60 – 2 SUELO</b>			
			MATERIA PRIMA			
	0,15	m	Tubo cuadrado 60 x60 x 5mm. Acabado en frío en calidad S275J0H, "HIERROS MIGUEL SL".	15,05	2,25	
			CORTAR TUBO			
	0,05	h	<b>Maquinaria:</b> Tronzadora	0,4	0,02	
	0,05	h	<b>Mano de obra:</b> Especialista	15	1,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
	0,05	h	- Herramientas: Sierra circular	0,03	0,0015	
			CORTAR PERFIL			
	0,1	h	<b>Maquinaria:</b> Cortadora láser	0,3	0,01	
	0,1	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 1ª	30	3,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
			TALADRAR			
	0,1	h	<b>Maquinaria:</b> Taladro de columna "TSA-40-45"	0,3	0,03	
	0,1	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 2ª	25	3,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
	0,1	h	- Útiles: Tornillo pres. de banco	0,006	0,0006	
	0,1	h	- Herramientas: Broca de Ø9mm	0,08	0,008	
					Total	9,32
					Total (x4)	37,31
<b>1.3</b>	1/2	Ud.	<b>SUBCONJUNTO "SUELO"</b>			
			SOLDAR			
	0,25	h	<b>Maquinaria:</b> Equipo de soldadura	0,4	0,02	
	0,25	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 2ª	25	6,25	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
	2	Ud.	- Útiles: Mordaza soldadura de ángulos	0,017	0,034	
	40	Ud.	- Herramientas: Electrodo	0,04	1,6	
					Total	7,90
					Total (x2)	15,80



				TOTAL PIEZA 1.3 (x2)		527,80
<b>1.4.1</b>	1/2	Ud	<b>CHAPA SUPERIOR TECHO</b>			
			MATERIA PRIMA			
	1,2	m	Plancha de acero galvanizada 3000 x 1000 x 5mm.	79,44	95,32	
			TROCEAR PLANCHA			
	0,05	h	<b>Maquinaria:</b> Cizalla Durma MS1303	0,5	0,02	
	0,05	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 3ª	20	1,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
					Total	96,34
					Total (x2)	192,68
<b>1.4.2</b>	1/2	Ud.	<b>CHAPA INFERIOR TECHO</b>			
			MATERIA PRIMA			
	1,2	m	Plancha de acero laminada galvanizada 3000 x 1000 x 5mm.	79,44	95,32	
			TROCEAR PLANCHA			
	0,05	h	<b>Maquinaria:</b> Cizalla Durma MS1303	0,5	0,02	
	0,05	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 3ª	20	1,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
			CORTAR PERFIL			
	0,1	h	<b>Maquinaria:</b> Cortadora láser	0,3	0,03	
	0,1	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 1ª	30	3,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
			TALADRAR			
	0,1	h	<b>Maquinaria:</b> Taladro de columna "TSA-40-45"	0,3	0,03	
	0,1	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 2ª	25	3,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
	0,1	h	- Útiles: Tornillo pres. de banco	0,006	0,0006	
	0,1	h	- Herramientas: Broca rosca de Ø6mm	0,07	0,007	
					Total	102,41

					Total (x2)	204,81
<b>1.4.3</b>	1/2	Ud.	<b>CHAPA DELANTERA TECHO</b>			
			MATERIA PRIMA			
	6,92	kg	Plancha de acero laminada galvanizada 3000 x 1000 x 5mm.	2,19	15,15	
			TROCEAR PLANCHA			
	0,05	h	<b>Maquinaria:</b> Cizalla Durma MS1303	0,5	0,02	
	0,05	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 3ª	20	1,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
			TALADRAR			
	0,1	h	<b>Maquinaria:</b> Taladro de columna "TSA-40-45"	0,3	0,03	
	0,1	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 2ª	25	3,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
	0,1	h	- Útiles: Tornillo pres. de banco	0,006	0,0006	
	0,1	h	- Herramientas: Broca rosca de Ø9mm	0,08	0,008	
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
					Total	19,21
					Total (x2)	38,42
<b>1.4.4</b>	1/2	Ud.	<b>CHAPA TRASERA TECHO</b>			
			MATERIA PRIMA			
	2,82	kg	Plancha de acero laminada galvanizada 3000 x 1000 x 5mm.	2,19	6,18	
			TROCEAR PLANCHA			
	0,05	h	<b>Maquinaria:</b> Cizalla Durma MS1303	0,5	0,02	
	0,05	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 3ª	20	1,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
			TALADRAR			
	0,1	h	<b>Maquinaria:</b> Taladro de columna "TSA-40-45"	0,3	0,03	
	0,1	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 2ª	25	3,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
	0,1	h	- Útiles: Tornillo pres. de	0,006	0,0006	

			banco			
	0,1	h	- Herramientas: Broca rosca de Ø9mm	0,08	0,008	
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
					Total	10,23
					Total (x2)	20,46
<b>1.4.5</b>	<b>1/4</b>	<b>Ud.</b>	<b>CHAPA LATERAL TECHO</b>			
			MATERIA PRIMA			
	5,67	kg	Plancha de acero laminada galvanizada 3000 x 1000 x 5mm.	2,19	12,41	
			TROCEAR PLANCHA			
	0,05	h	<b>Maquinaria:</b> Cizalla Durma MS1303	0,5	0,02	
	0,05	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 3ª	20	1,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
			CORTAR PERFIL			
	0,1	h	<b>Maquinaria:</b> Cortadora láser	0,3	0,03	
	0,1	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 1ª	30	3,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
					Total	16,46
<b>1.4.6</b>	<b>1/4</b>	<b>Ud.</b>	<b>PERFIL 60x60 – 1 TECHO</b>			
			MATERIA PRIMA			
	0,15	m	Tubo cuadrado 60 x60 x 5mm. Acabado en frío en calidad S275J0H, "HIERROS MIGUEL SL".	15,05	2,25	
			CORTAR TUBO			
	0,05	h	<b>Maquinaria:</b> Tronzadora	0,4	0,02	
	0,05	h	<b>Mano de obra:</b> Especialista	15	1,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
	0,05	h	- Herramientas: Sierra circular	0,03	0,0015	
			CORTAR PERFIL			
	0,1	h	<b>Maquinaria:</b> Cortadora láser	0,3	0,01	
	0,1	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 1ª	30	3,00	

			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
			TALADRAR			
	0,1	h	<b>Maquinaria:</b> Taladro de columna "TSA-40-45"	0,3	0,03	
	0,1	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 2ª	25	3,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
	0,1	h	- Útiles: Tornillo pres. de banco	0,006	0,0006	
	0,1	h	- Herramientas: Broca de Ø9mm	0,08	0,008	
					Total	9,32
					Total (x4)	37,31
<b>1.4.7</b>	1/4	Ud.	<b>PERFIL 60x60 – 2 TECHO</b>			
			MATERIA PRIMA			
	0,15	m	Tubo cuadrado 60 x60 x 5mm. Acabado en frío en calidad S275J0H, "HIERROS MIGUEL SL".	15,05	2,25	
			MATERIA PRIMA			
	0,05	h	<b>Maquinaria:</b> Tronzadora	0,4	0,02	
	0,05	h	<b>Mano de obra:</b> Especialista	15	1,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
	0,05	h	- Herramientas: Sierra circular	0,03	0,0015	
			CORTAR PERFIL			
	0,1	h	<b>Maquinaria:</b> Cortadora láser	0,3	0,01	
	0,1	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 1ª	30	3,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
			TALADRAR			
	0,1	h	<b>Maquinaria:</b> Taladro de columna "TSA-40-45"	0,3	0,03	
	0,1	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 2ª	25	3,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
	0,1	h	- Útiles: Tornillo pres. de banco	0,006	0,0006	
	0,1	h	- Herramientas: Broca de Ø9mm	0,08	0,008	
					Total	9,32
					Total (x4)	37,31

1.4	1/2	Ud.	SUBCONJUNTO "SUELO"			
			SOLDAR			
	0,25	h	<b>Maquinaria:</b> Equipo de soldadura	0,4	0,02	
	0,25	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 2ª	25	6,25	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
	2	Ud.	- Útiles: Mordaza soldadura de ángulos	0,017	0,034	
	40	Ud.	- Herramientas: Electroodos	0,04	1,6	
					Total	7,90
					Total (x2)	15,80
<b>TOTAL PIEZA 1.4 (x2)</b>						<b>563,25</b>
1.5.1	1/4	Ud.	PERFIL 50x50 UNIÓN T			
			MATERIA PRIMA			
	1,72	m	Tubo cuadrado 60 x60 x 5mm. Acabado en frío en calidad S275J0H, "HIERROS MIGUEL SL".	15,05	25,88	
			CORTAR TUBO			
	0,05	h	<b>Maquinaria:</b> Tronzadora	0,4	0,02	
	0,05	h	<b>Mano de obra:</b> Especialista	15	1,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
	0,05	h	- Herramientas: Sierra circular	0,03	0,0015	
			CORTAR PERFIL			
	0,1	h	<b>Maquinaria:</b> Cortadora láser	0,3	0,01	
	0,1	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 1ª	30	3,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
			TALADRAR			
	0,1	h	<b>Maquinaria:</b> Taladro de columna "TSA-40-45"	0,3	0,03	
	0,1	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 2ª	25	3,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
	0,1	h	- Útiles: Tornillo pres. de banco	0,006	0,0006	
	0,1	h	- Herramientas: Broca rosca de Ø8mm	0,09	0,009	
					Total	29,94
					Total (x4)	119,76
1.5.2	1/8	Ud.	PERFIL T			

			MATERIA PRIMA			
	1,347	kg	Perfil T 50 x 50 x 5mm. "Alu-Stock"	2,19	2,95	
			CORTAR PERFIL			
	0,05	h	<b>Maquinaria:</b> Tronzadora	0,4	0,02	
	0,05	h	<b>Mano de obra:</b> Especialista	15	1,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
	0,05	h	- Herramientas: Sierra circular	0,03	0,0015	
			TALADRAR			
	0,1	h	<b>Maquinaria:</b> Taladro de columna "TSA-40-45"	0,3	0,03	
	0,1	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 2ª	25	3,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
	0,1	h	- Útiles: Tornillo pres. de banco	0,006	0,0006	
	0,1	h	- Herramientas: Broca rosca de Ø8mm	0,09	0,009	
					Total	7,01
					Total (x8)	56,08
<b>1.5</b>	1/4	Ud.	<b>SUBCONJUNTO "SUELO"</b>			
			SOLDAR			
	0,25	h	<b>Maquinaria:</b> Equipo de soldadura	0,4	0,02	
	0,25	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 2ª	25	6,25	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
	2	Ud.	- Útiles: Mordaza soldadura de ángulos	0,017	0,034	
	2	Ud.	- Herramientas: Electrodo	0,04	0,08	
					Total	6,38
					Total (x4)	25,52
				<b>TOTAL PIEZA 1.5 (x8)</b>		<b>201,36</b>
<b>1.6</b>	1/2	Ud.	<b>PARED CENTRAL</b>			
			MATERIA PRIMA			
	91,85	kg	Plancha de acero galvanizada 3000 x 1000 x 5mm	2,19	201,14	
			TROCEAR PLANCHA			
	0,05	h	<b>Maquinaria:</b> Cizalla Durma MS1303	0,5	0,02	
	0,05	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 3ª	20	1,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			

		h	- Herramientas: No precisa			
			TALADRAR			
	0,1	h	<b>Maquinaria:</b> Taladro de columna "TSA-40-45"	0,3	0,03	
	0,1	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 2ª	25	3,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
	0,1	h	- Útiles: Tornillo pres. de banco	0,006	0,0006	
	0,1	h	- Herramientas: Broca rosca de Ø8mm	0,09	0,009	
					Total	205,19
<b>TOTAL PIEZA 1.6 (x2)</b>						<b>410,38</b>
<b>2.1</b>	1/2	Ud.	<b>SOPORTE PLACA</b>			
			MATERIA PRIMA			
	4,60	kg	Policloruro de vinilo (PVC) en polvo	0,96	4,42	
			*20% color		0,88	
			MOLDEO POR ROTACIÓN			
	1	h	<b>Maquinaria:</b> Máquina de rotomoldeo	0,98	0,98	
	1	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 1ª	30	30	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
	1	h	- Útiles: Molde para rotomoldeo	24000€ (2500ud)	9,60	
		h	- Herramientas: No precisa			
			TALADRAR			
	0,1	h	<b>Maquinaria:</b> Taladro de columna "TSA-40-45"	0,3	0,03	
	0,1	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 2ª	25	3,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
	0,1	h	- Útiles: Tornillo pres. de banco	0,006	0,0006	
	0,1	h	- Herramientas: Broca rosca de Ø5mm	0,06	0,006	
					Total	48,92
<b>TOTAL PIEZA 2.1 (x2)</b>						<b>97,84</b>
<b>2.2</b>	1/2	Ud.	<b>PLACA SEPARADORA</b>			
			MATERIA PRIMA			
	0,5	kg	Metacrilato	1,87	0,94	
			EXTRUSIÓN			
	0,1	h	<b>Maquinaria:</b> Extrusora de polímeros	5	0,5	
	0,1	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 3ª	20	2,00	
			Medios auxiliares:			

		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
			CORTAR PERFIL			
0,1		h	<b>Maquinaria:</b> Cortadora láser	0,3	0,01	
0,1		h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 1ª	30	3,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
			- Herramientas: No precisa			
			TALADRAR			
0,1		h	<b>Maquinaria:</b> Taladro de columna "TSA-40-45"	0,3	0,03	
0,1		h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 2ª	25	3,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
0,1		h	- Útiles: Tornillo pres. de banco	0,006	0,0006	
0,1		h	- Herramientas: Broca de Ø8mm	0,05	0,005	
					Total	9,48
<b>TOTAL PIEZA 2.2 (x2)</b>						<b>18,96</b>
<b>3</b>	1/4	Ud.	<b>ASIENTO</b>			
			MATERIA PRIMA			
11,78		kg	Policloruro de vinilo (PVC) en polvo	0,96	11,31	
			*20% color		2,26	
			MOLDEO POR ROTACIÓN			
1		h	<b>Maquinaria:</b> Máquina de rotomoldeo	0,98	0,98	
1		h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 1ª	30	30	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
1		h	- Útiles: Molde para rotomoldeo	24000€ (2500ud)	9,60	
		h	- Herramientas: No precisa			
			TALADRAR			
0,1		h	<b>Maquinaria:</b> Taladro de columna "TSA-40-45"	0,3	0,03	
0,1		h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 2ª	25	3,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
0,1		h	- Útiles: Tornillo pres. de banco	0,006	0,0006	
0,1		h	- Herramientas: Broca rosca de Ø5mm	0,06	0,006	
					Total	57,19
<b>TOTAL PIEZA 3 (x4)</b>						<b>228,76</b>
<b>4</b>	1/4	kg	<b>CAJÓN</b>			



			MATERIA PRIMA			
8,65	kg		Policloruro de vinilo (PVC) en polvo	0,96	8,30	
			*20% color		1,66	
			MOLDEO POR ROTACIÓN			
1	h		<b>Maquinaria:</b> Máquina de rotomoldeo	0,98	0,98	
1	h		<b>Mano de obra:</b> Oficial de 1ª	30	30	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
1	h		- Útiles: Molde para rotomoldeo	24000€ (2500ud)	9,60	
	h		- Herramientas: No precisa			
			TALADRAR			
0,1	h		<b>Maquinaria:</b> Taladro de columna "TSA-40-45"	0,3	0,03	
0,1	h		<b>Mano de obra:</b> Oficial de 2ª	25	3,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
0,1	h		- Útiles: Tornillo pres. de banco	0,006	0,0006	
0,1	h		- Herramientas: Broca rosca de Ø5mm	0,06	0,006	
					Total	52,59
				<b>TOTAL PIEZA 4 (x4)</b>		<b>210,36</b>
5	1/8	Ud.	SOPORTE TECHO			
			MATERIA PRIMA			
0,25	kg		Plancha de acero laminada galvanizada 3000 x 1000 x 5mm.	2,19	0,54	
			TROCEAR PLANCHA			
0,05	h		<b>Maquinaria:</b> Cizalla Durma MS1303	0,5	0,02	
0,05	h		<b>Mano de obra:</b> Oficial de 3ª	20	1,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
	h		- Útiles: No precisa			
	h		- Herramientas: No precisa			
			TALADRAR			
0,1	h		<b>Maquinaria:</b> Taladro de columna "TSA-40-45"	0,3	0,03	
0,1	h		<b>Mano de obra:</b> Oficial de 2ª	25	3,00	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
0,1	h		- Útiles: Tornillo pres. de banco	0,006	0,0006	
0,1	h		- Herramientas: Broca rosca de Ø7mm	0,03	0,003	
0,1	h		- Herramientas: Broca M6 de avellanado	0,07	0,007	

		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
	CURVAR PLANCHA					
	0,1	h	<b>Maquinaria:</b> Cilindrador CNC	0,3	0,03	
	0,1	h	<b>Mano de obra:</b> Oficial de 2ª	25	2,50	
			<b>Medios auxiliares:</b>			
		h	- Útiles: No precisa			
		h	- Herramientas: No precisa			
					Total	7,13
<b>TOTAL PIEZA 5 (x8)</b>						<b>57,04</b>

Tabla 22. Presupuesto de elementos comerciales.

ELEMENTOS COMERCIALES						
REF	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (Euros)	MPOORTE (Euros)	TOTAL (Euros)
	CANT.	Ud.				
<b>1</b>	16	Ud.	Tornillo métrico cincado 88 M8x60 DIN933	0,25	4,00	
<b>2</b>	12	Ud.	Tornillo métrico cincado 88 M8x60 DIN933	0,12	1,44	
<b>3</b>	6	Ud.	Pasador cilíndrico ISO 2338 – M8x75	0,37	2,22	
<b>4</b>	4	Ud.	Placa de 50x50mm	2,39	9,56	
<b>5</b>	6	Ud.	Soporte de esquina 50x50mm	0,65	3,90	
<b>6</b>	56	Ud.	Tornillo Allen cabeza alomada ISO 7380 – M5x10	0,11	6,16	
<b>7</b>	16	Ud.	Tornillo en cruz para avellanado ISO 7056 – 1 M6x12	0,36	5,76	
<b>TOTAL</b>					<b>33,04</b>	

Tabla 23. Herramientas y útiles (ensamblaje usuario)

HERRAMIENTAS Y ÚTILES (ENSAMBLAJE USUARIO)						
REF	MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (Euros)	MPOORTE (Euros)	TOTAL (Euros)
	CANT.	Ud.				
<b>1</b>	1	Ud.	Llave inglesa 8"	7,08	7,08	
<b>2</b>	1	Ud.	Llave Allen 5mm	1,26	1,26	
<b>3</b>	1	Ud.	Destornillador de ranura en cruz	6,00	6,00	
<b>TOTAL</b>					<b>14,34</b>	

Tras realizar la suma de cada uno de los elementos del banquillo, considerando el material utilizado, la amortización de la máquina, la mano de obra, los medios auxiliares para su fabricación, los elementos comerciales y las herramientas y útiles para el ensamblaje del usuario, se estima que el precio de fabricación del banquillo con todo incluido es de 3527,15€.

## 4.2 VIABILIDAD ECONÓMICA

Tabla 24. Viabilidad económica.

<b>COSTE FINAL</b>		3527,15€
<b>BENEFICIO INDUSTRIAL</b>	7%	246,90€
<b>IVA</b>	21%	740,70€
<b>PRECIO DE VENTA ESTIMADO</b>		<b>4514,75€</b>

En el siguiente apartado se estudia la viabilidad económica del banquillo tras realizar el presupuesto en el apartado 4.1, siendo un total de 3527,15€.

Se pretende obtener un beneficio de venta del 7% del coste de fabricación, correspondiendo este a 246,90€.

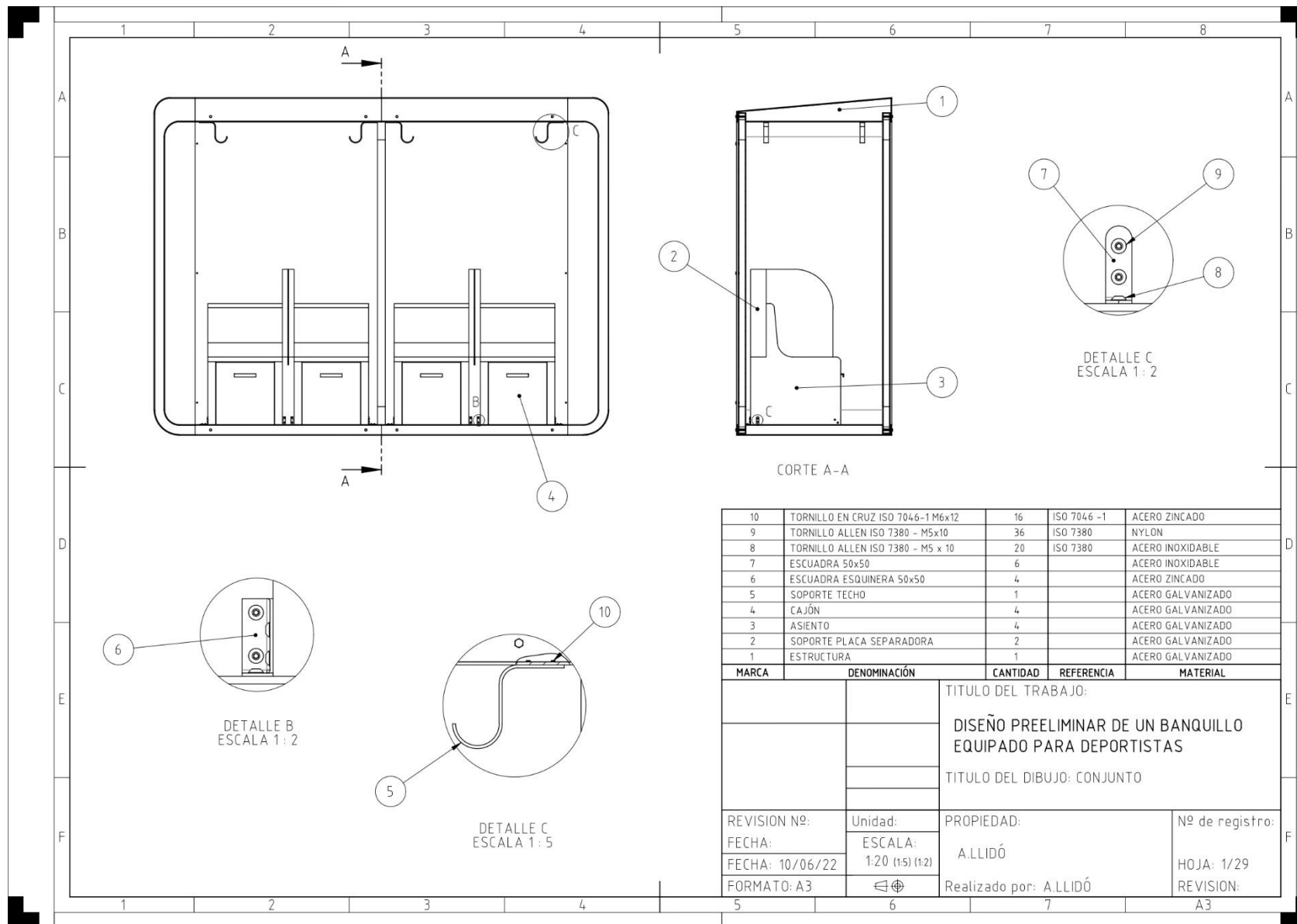
También, se aplica el porcentaje de IVA de un 21% del coste de fabricación, siendo de 740,70€.

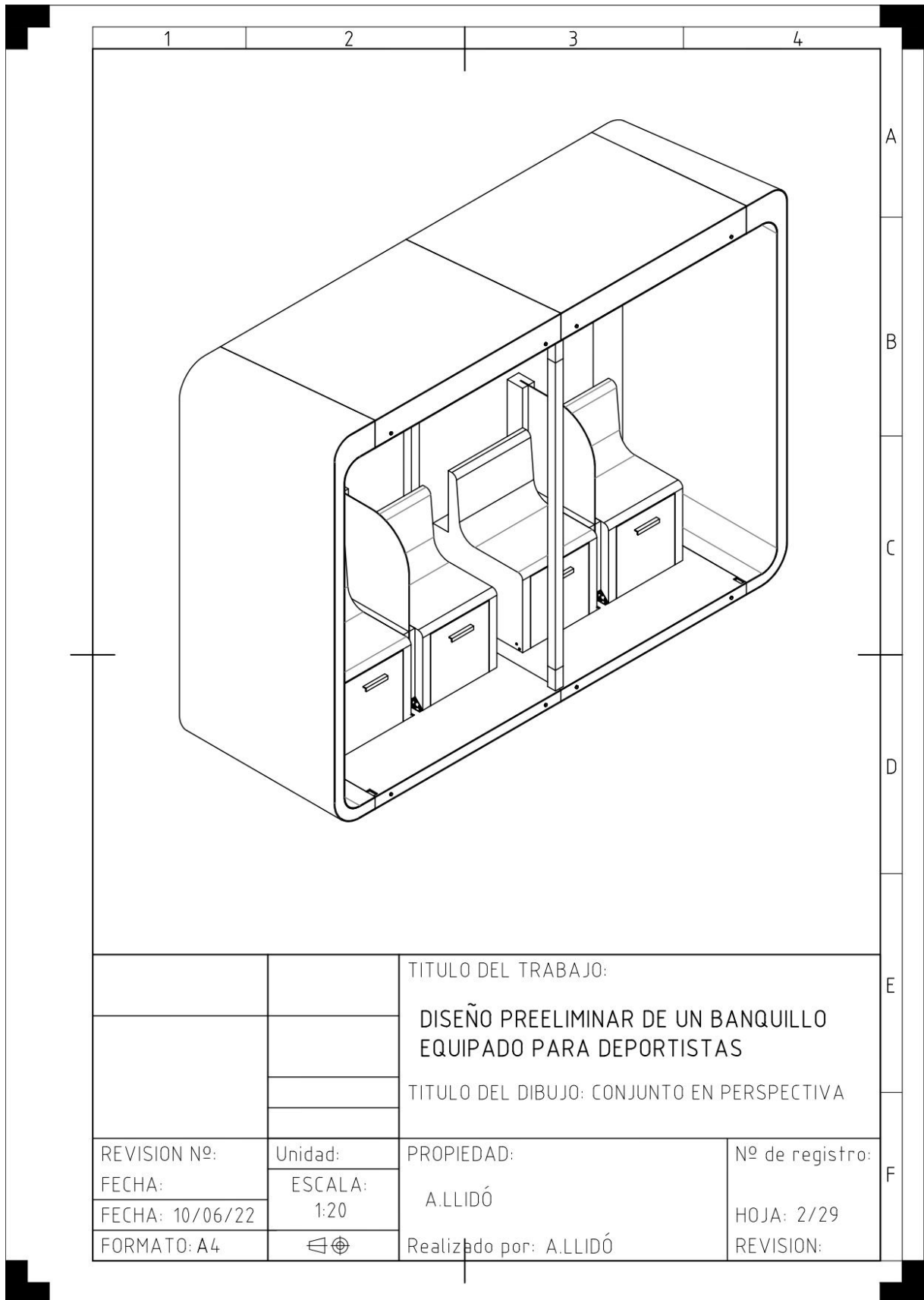
El precio estimado de venta asciende a 4514,75€. Dicho precio se redondeará para reflejar una imagen de mayor calidad del producto siendo 4519,99€.

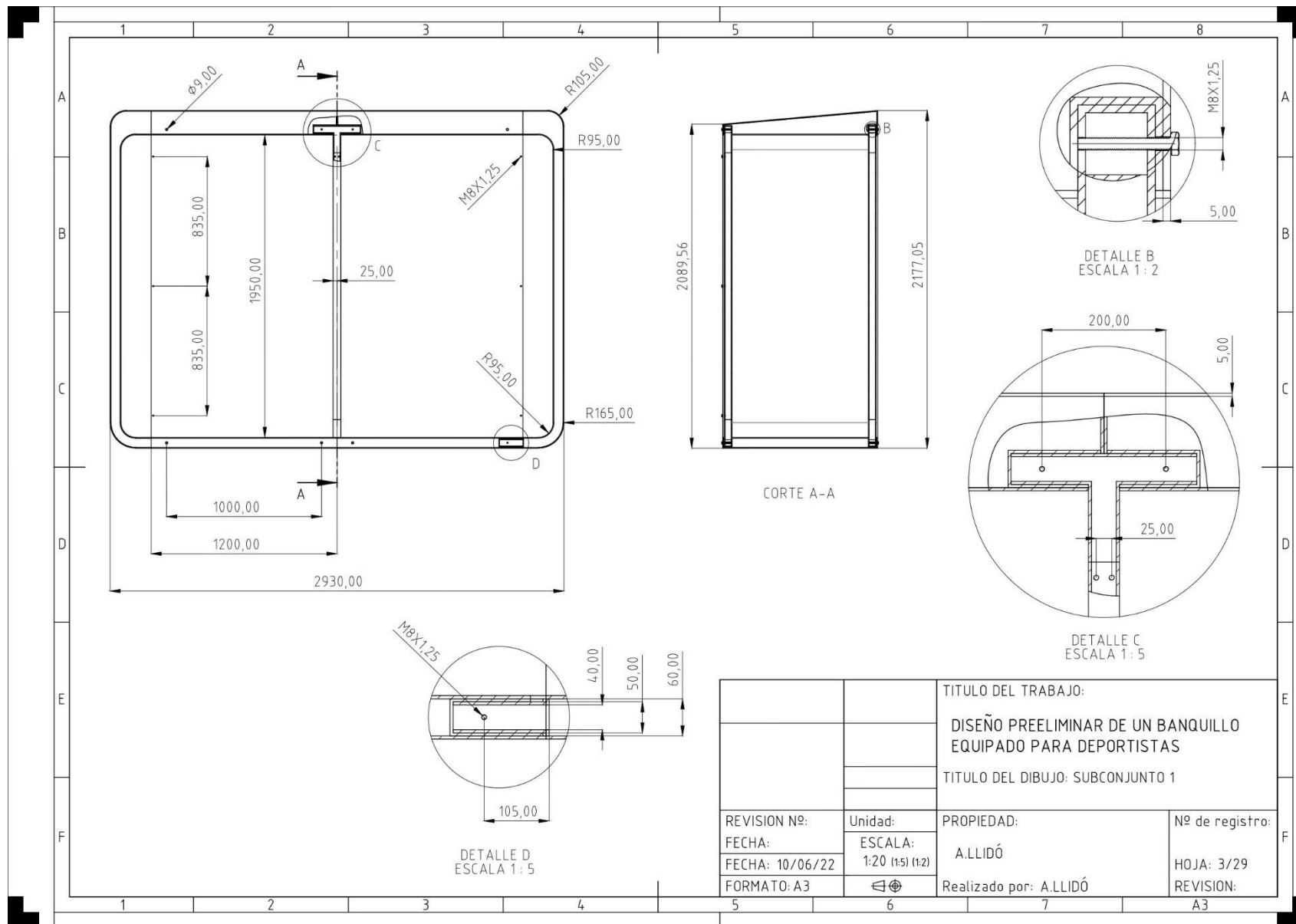
El beneficio total sería de 252,14€ por cada banquillo.

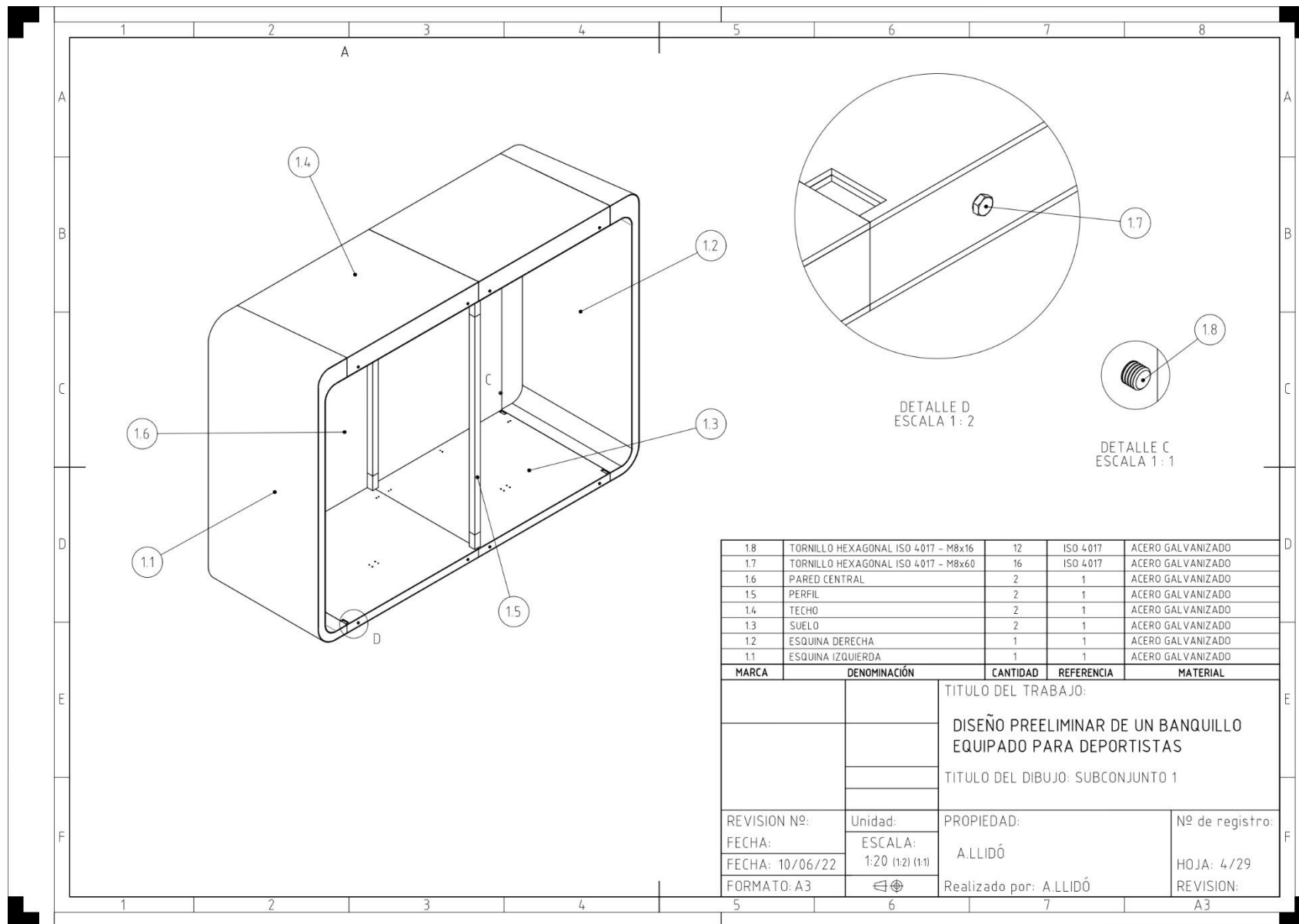
Por otro lado, habrá que considerar que el precio obtenido es de la primera tirada. Este precio se reducirá en las siguientes tiradas ya que se optimiza la materia prima, las herramientas y útiles utilizados en su fabricación.

## 5 PLANOS

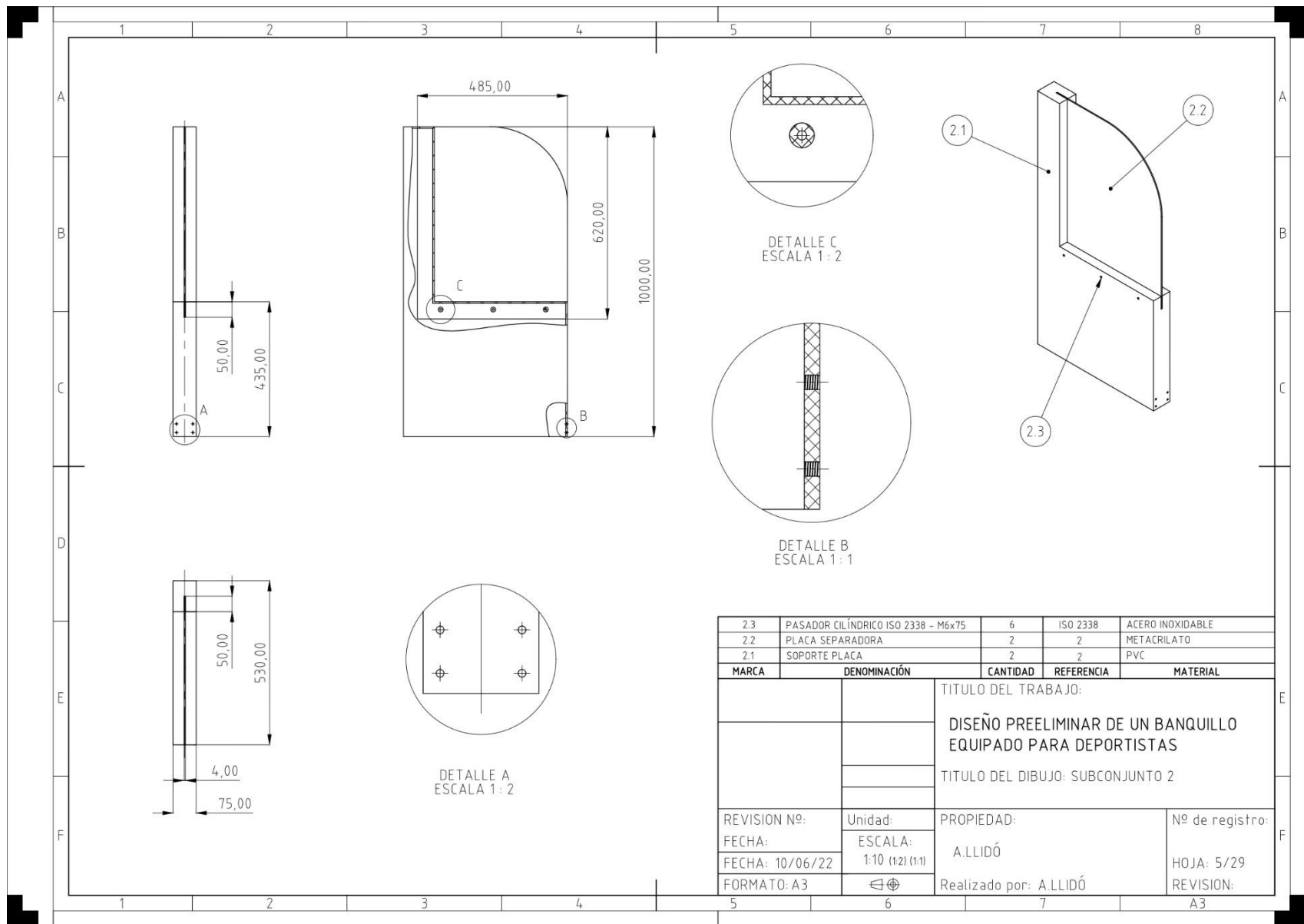


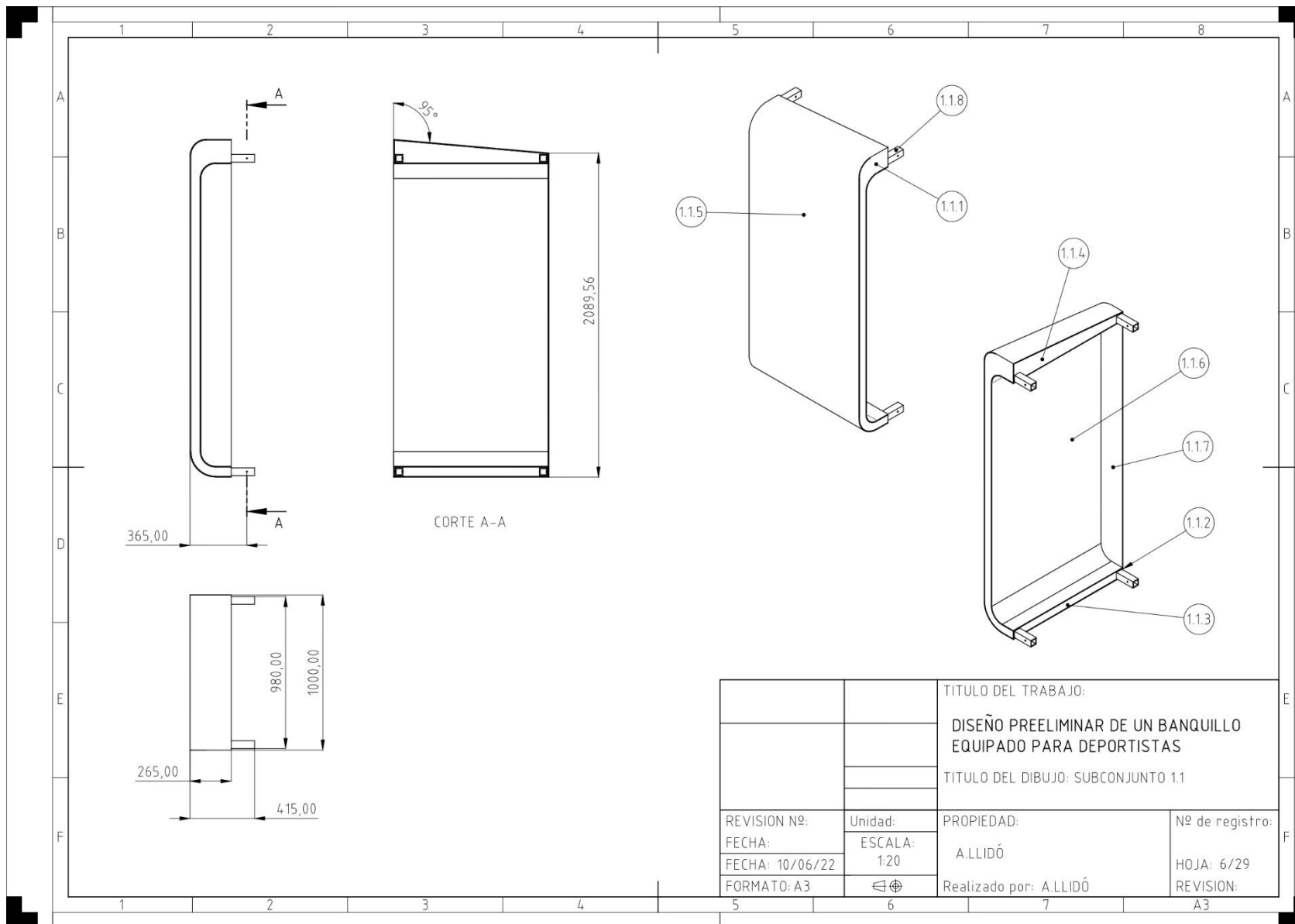


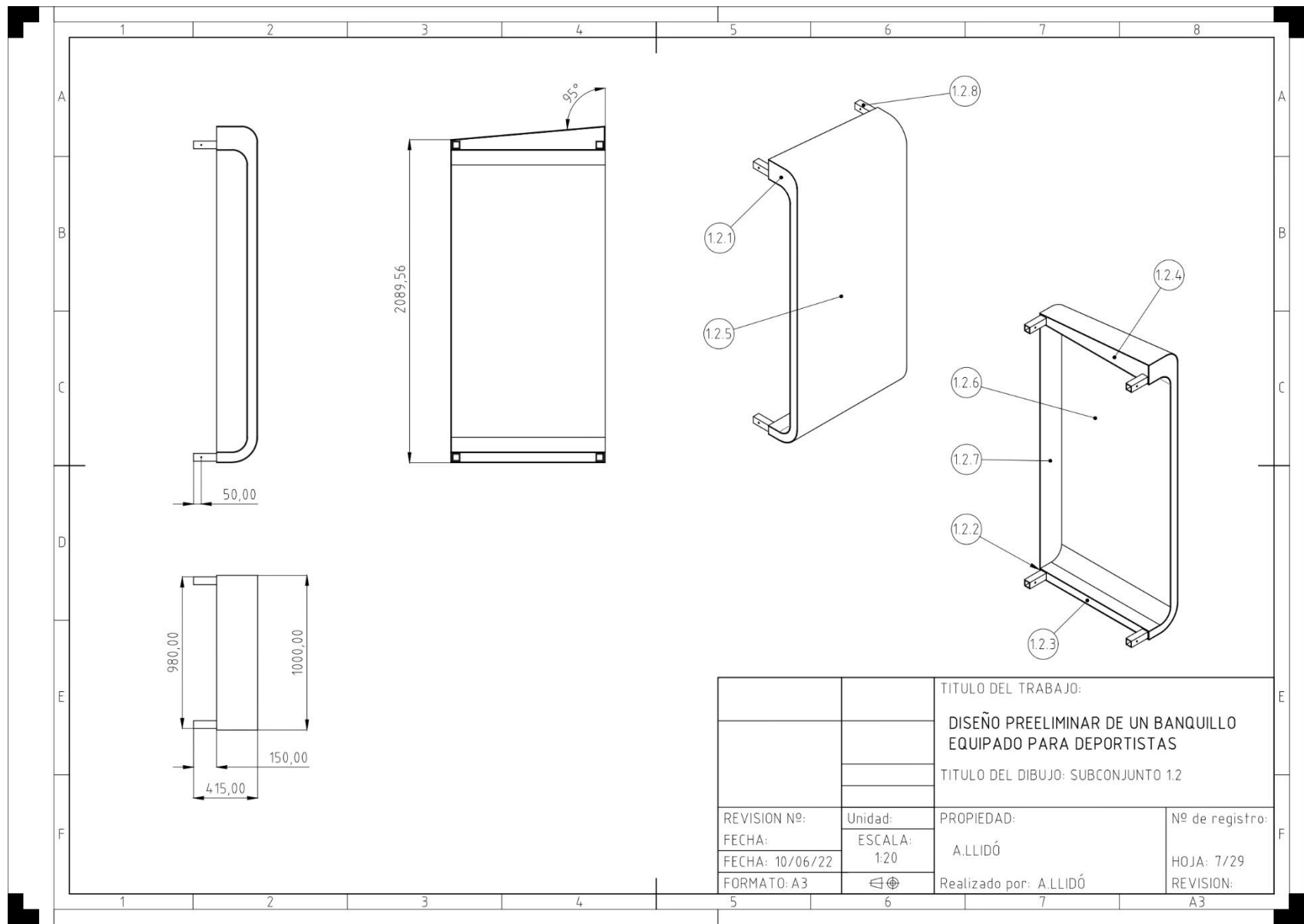


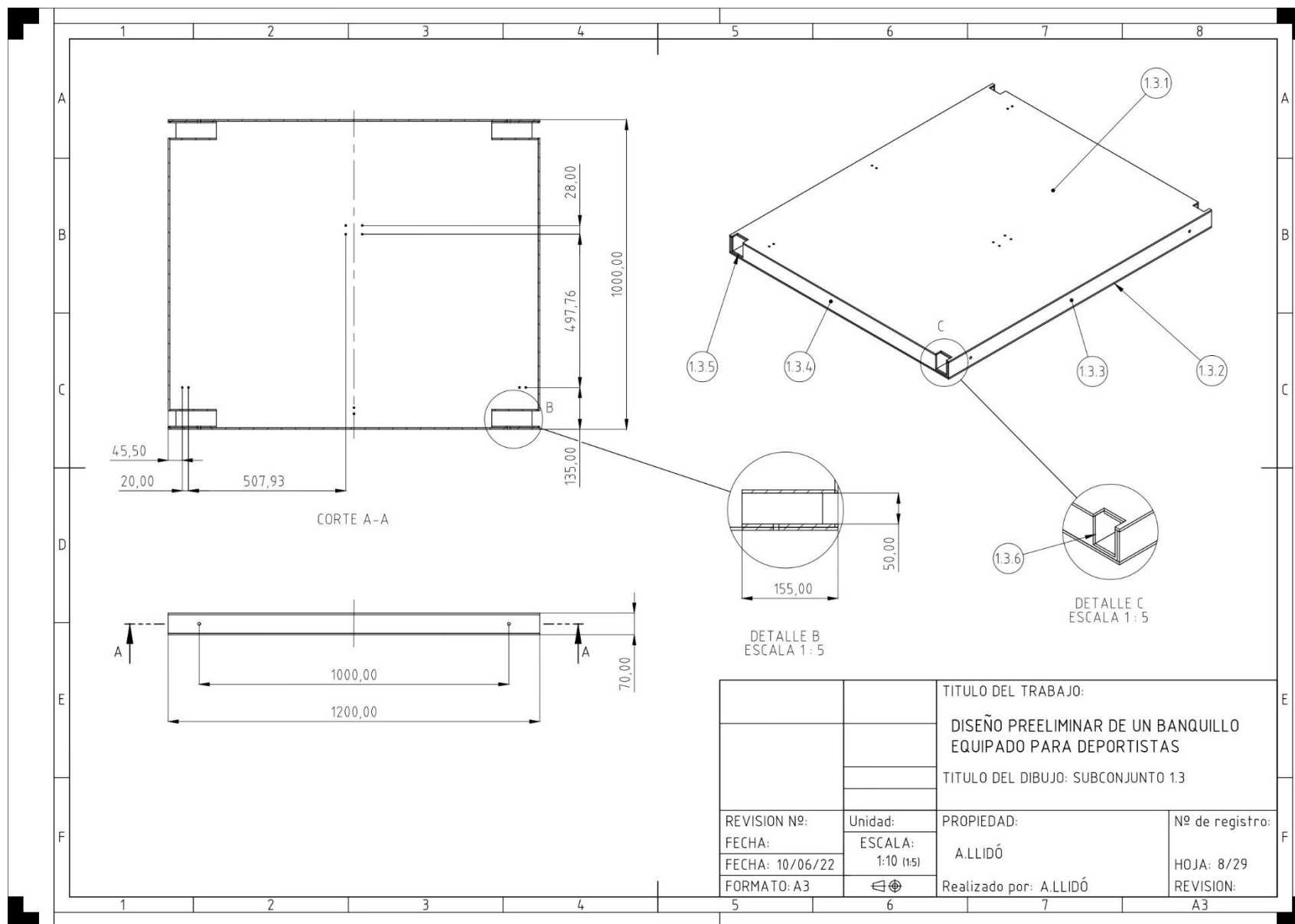


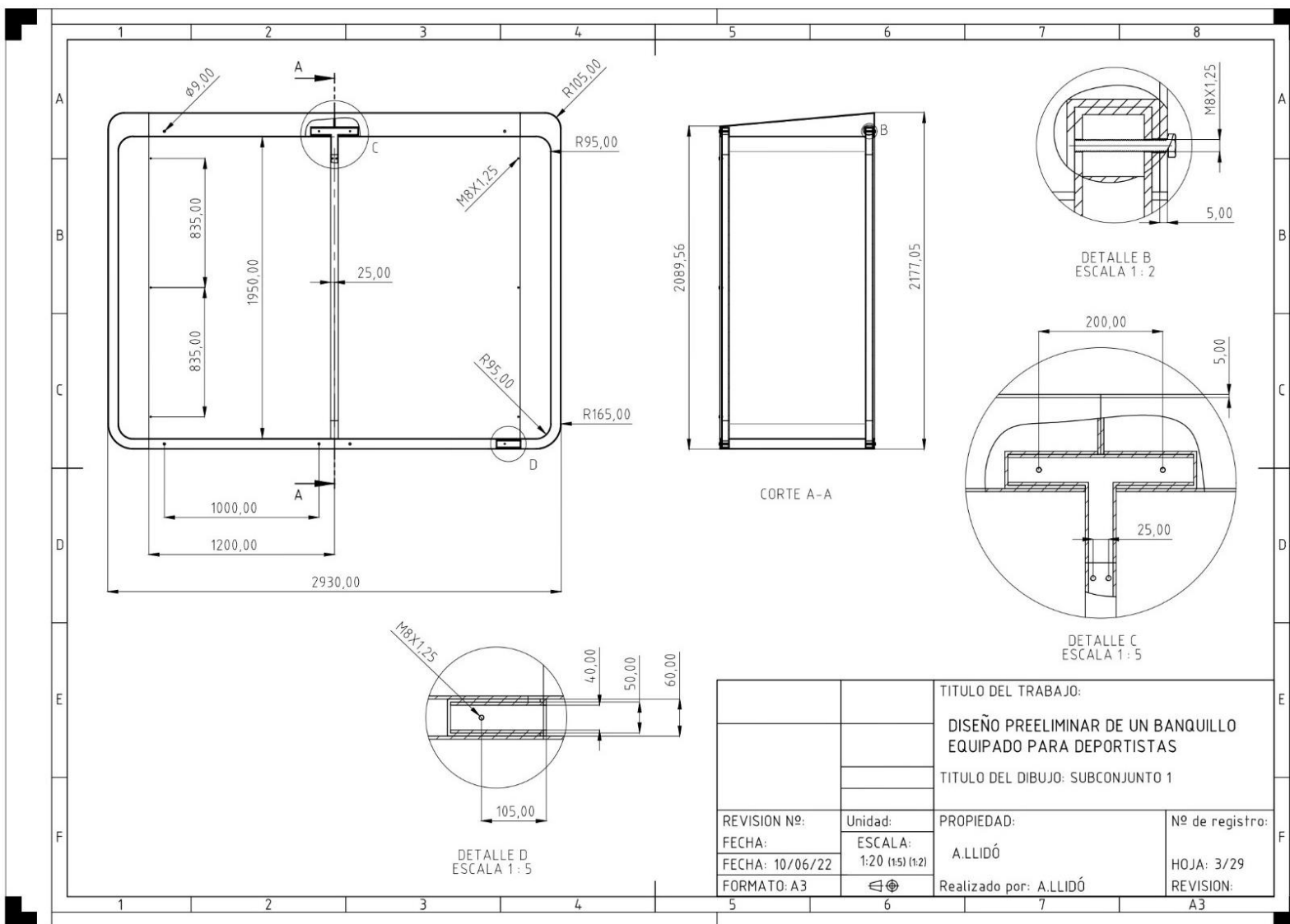


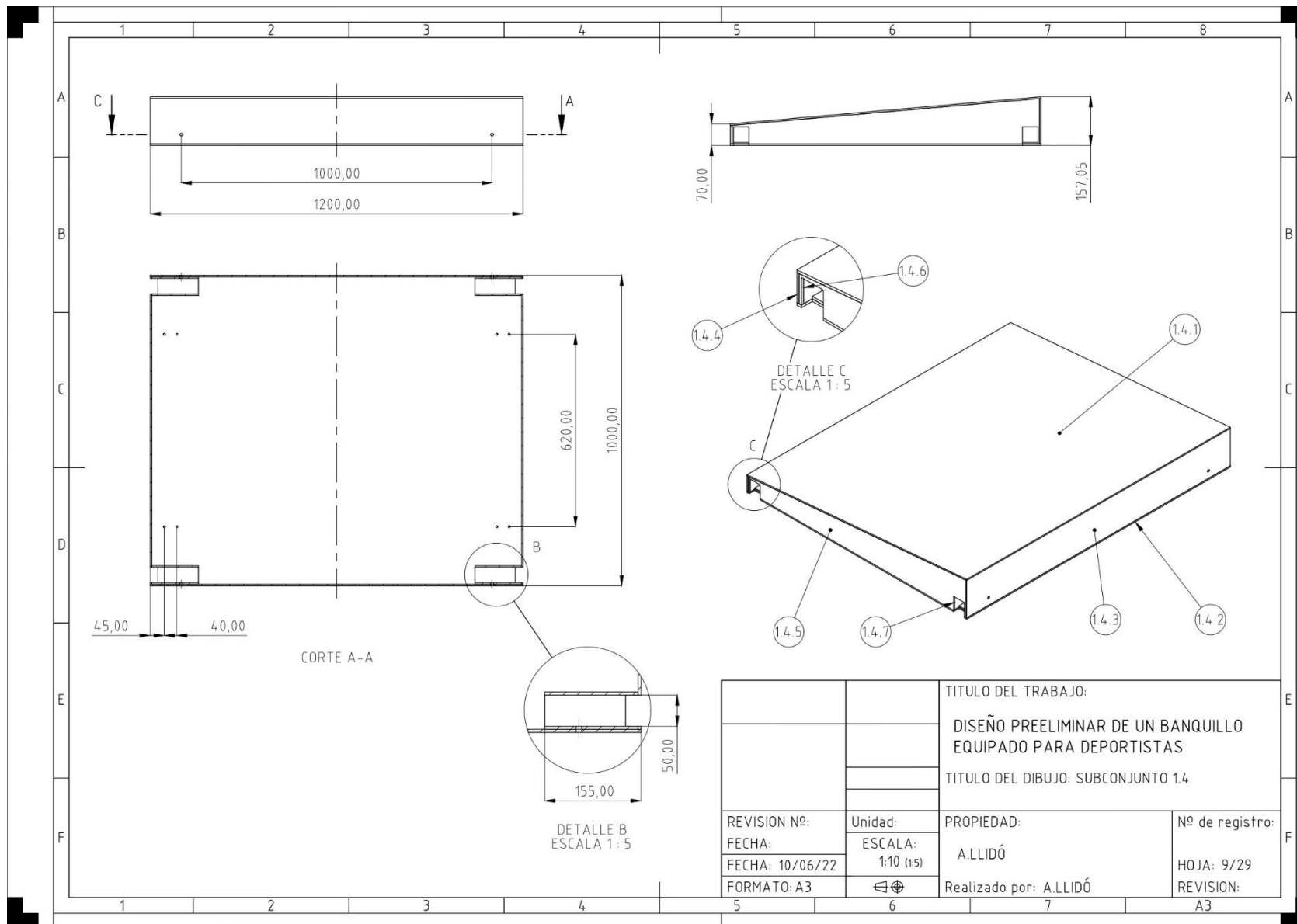


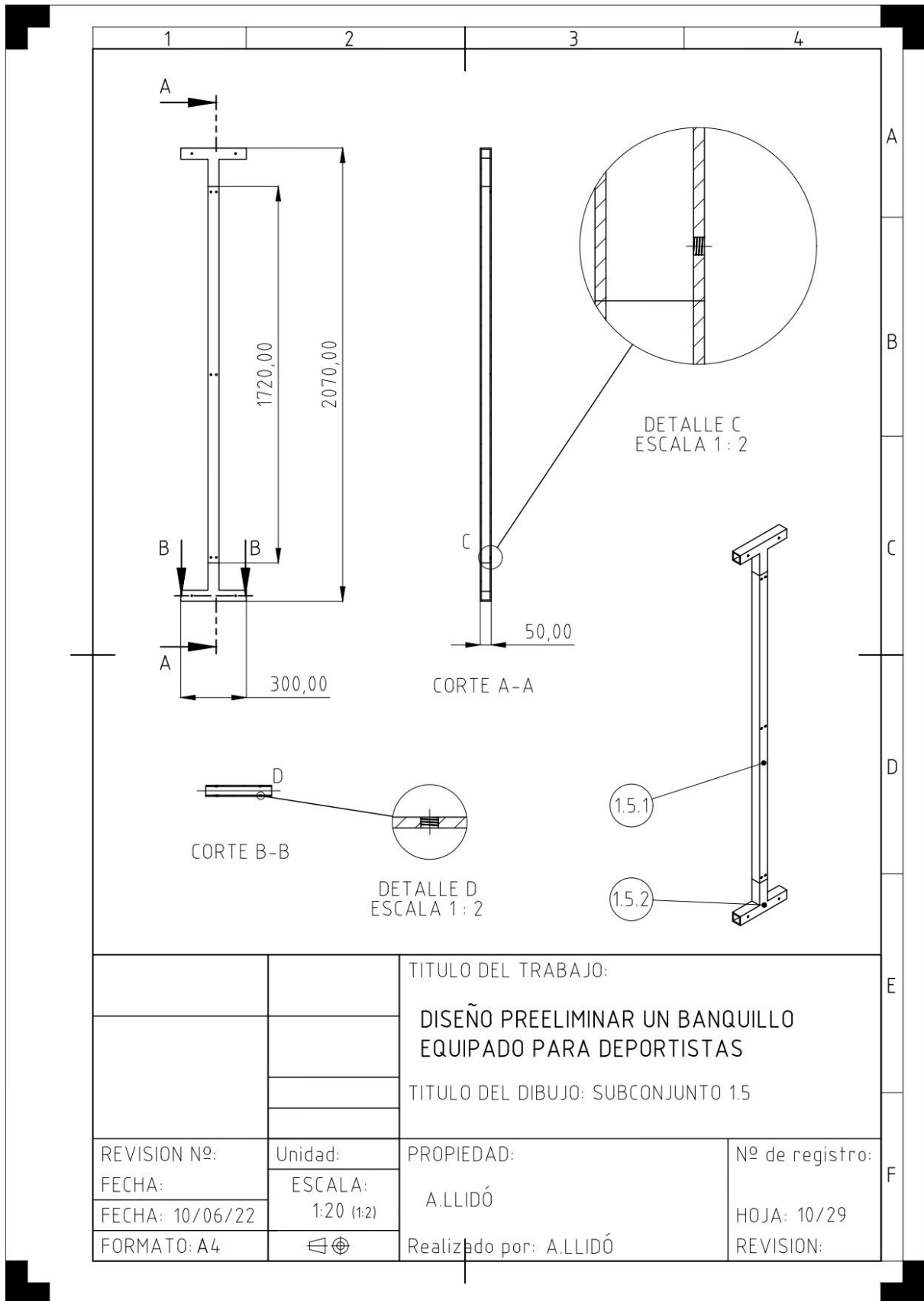


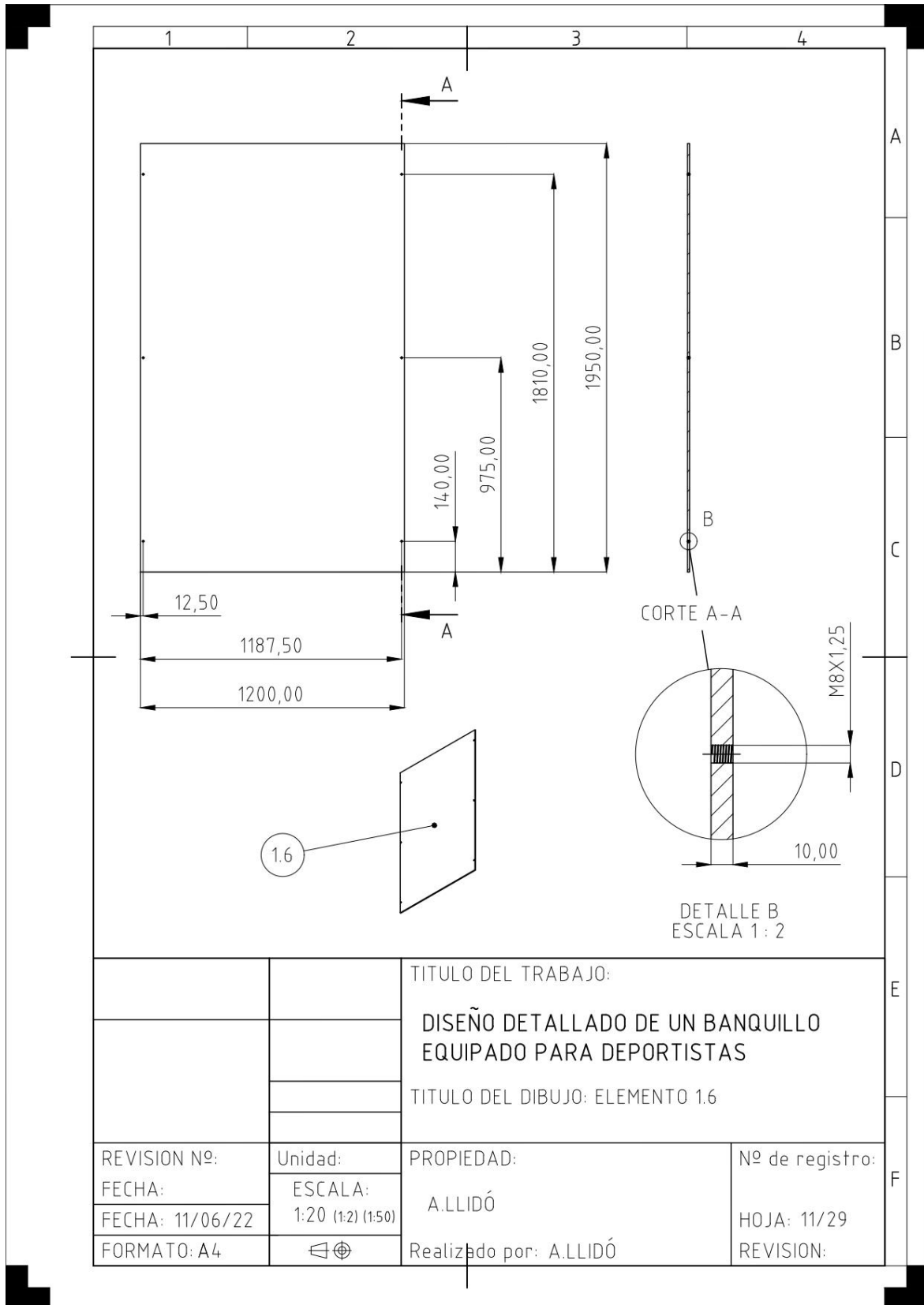




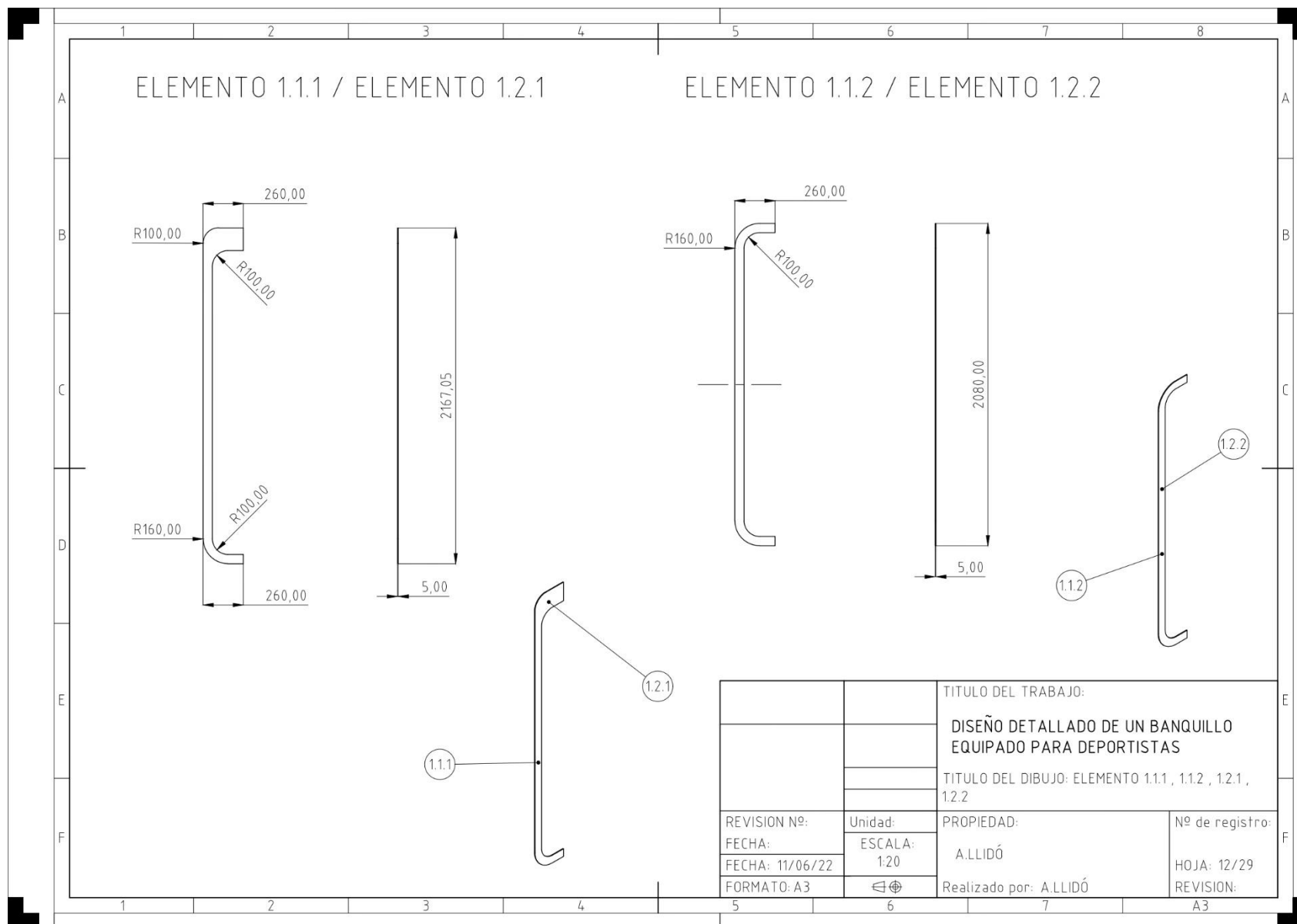


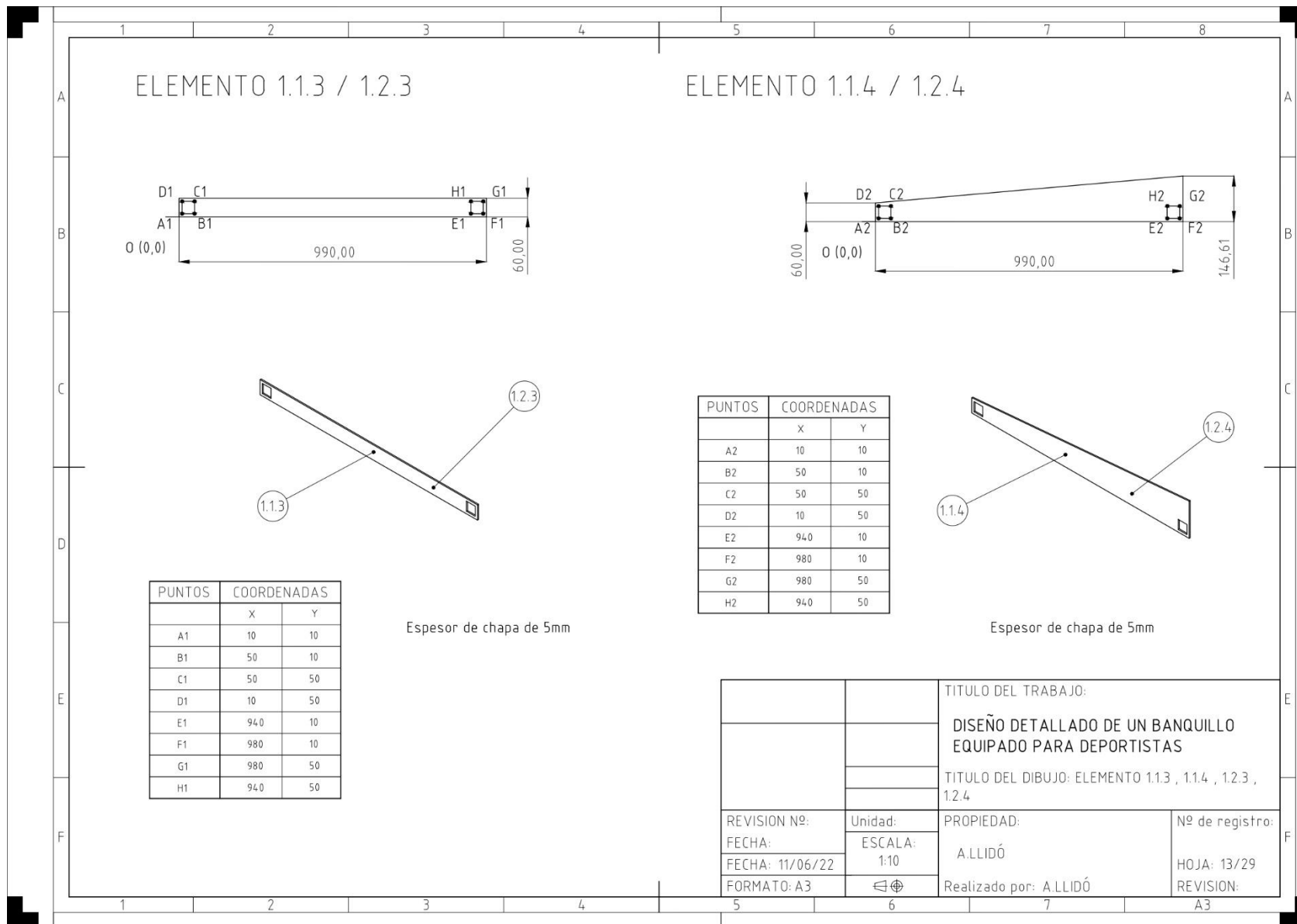


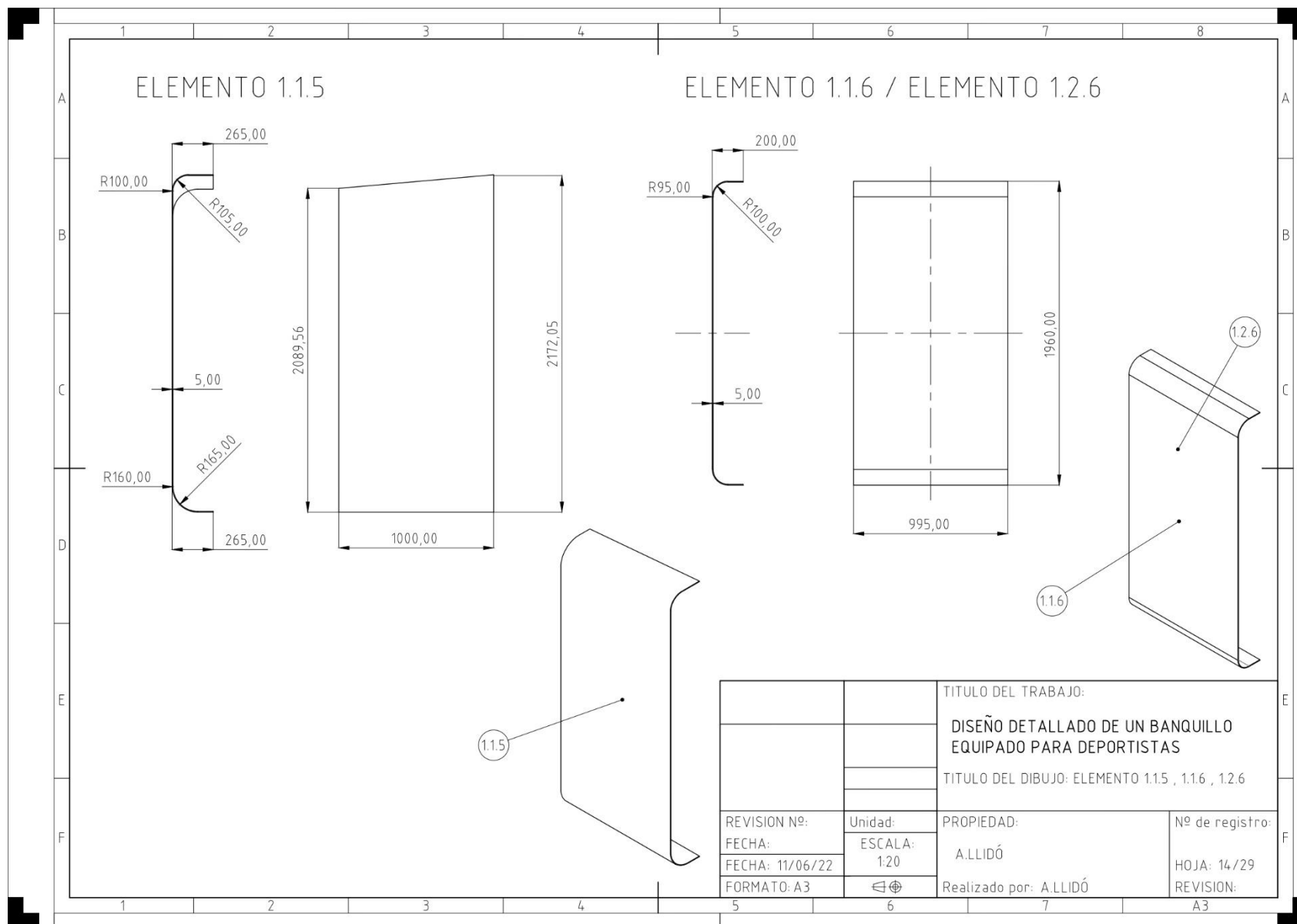


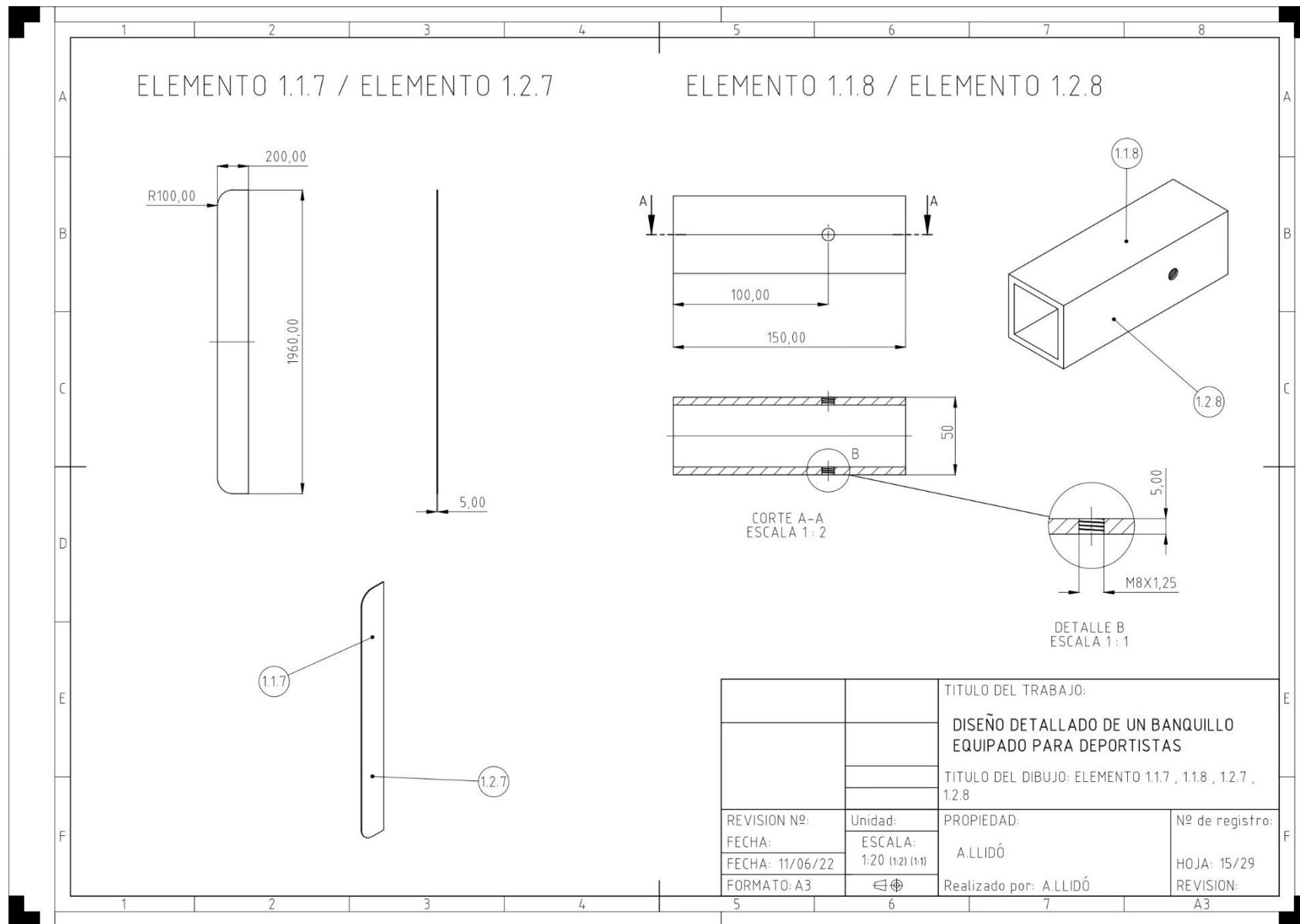


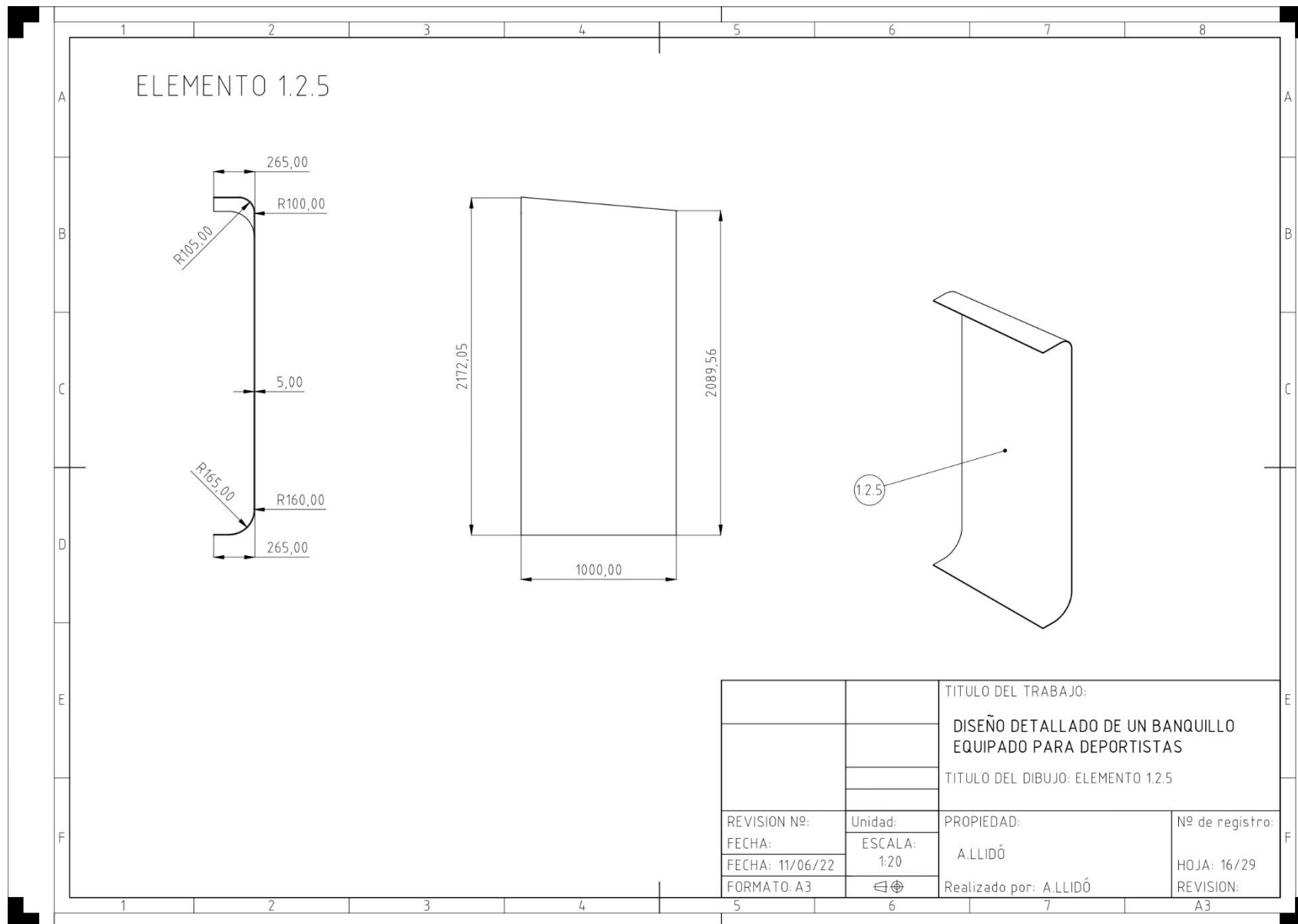


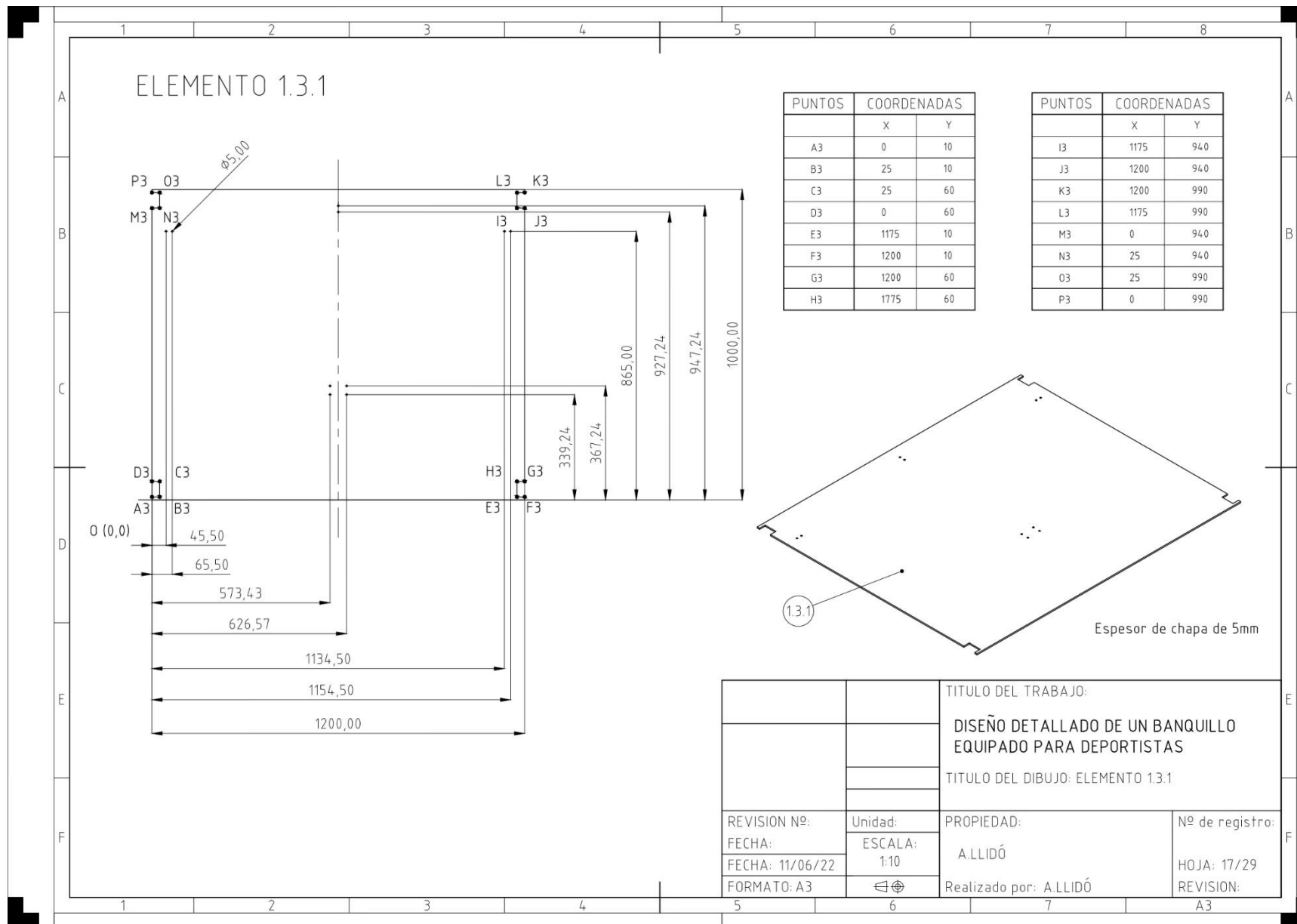


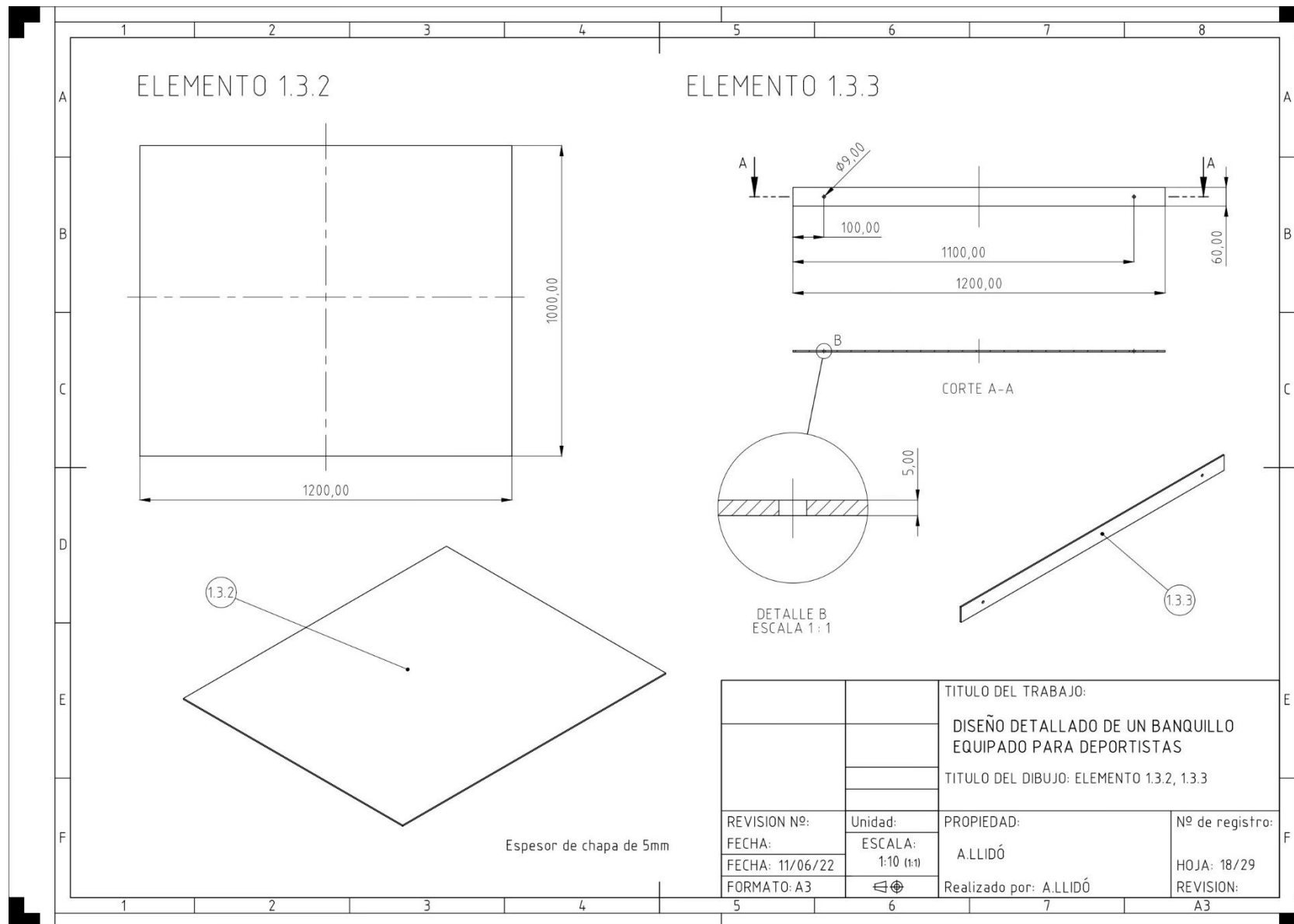


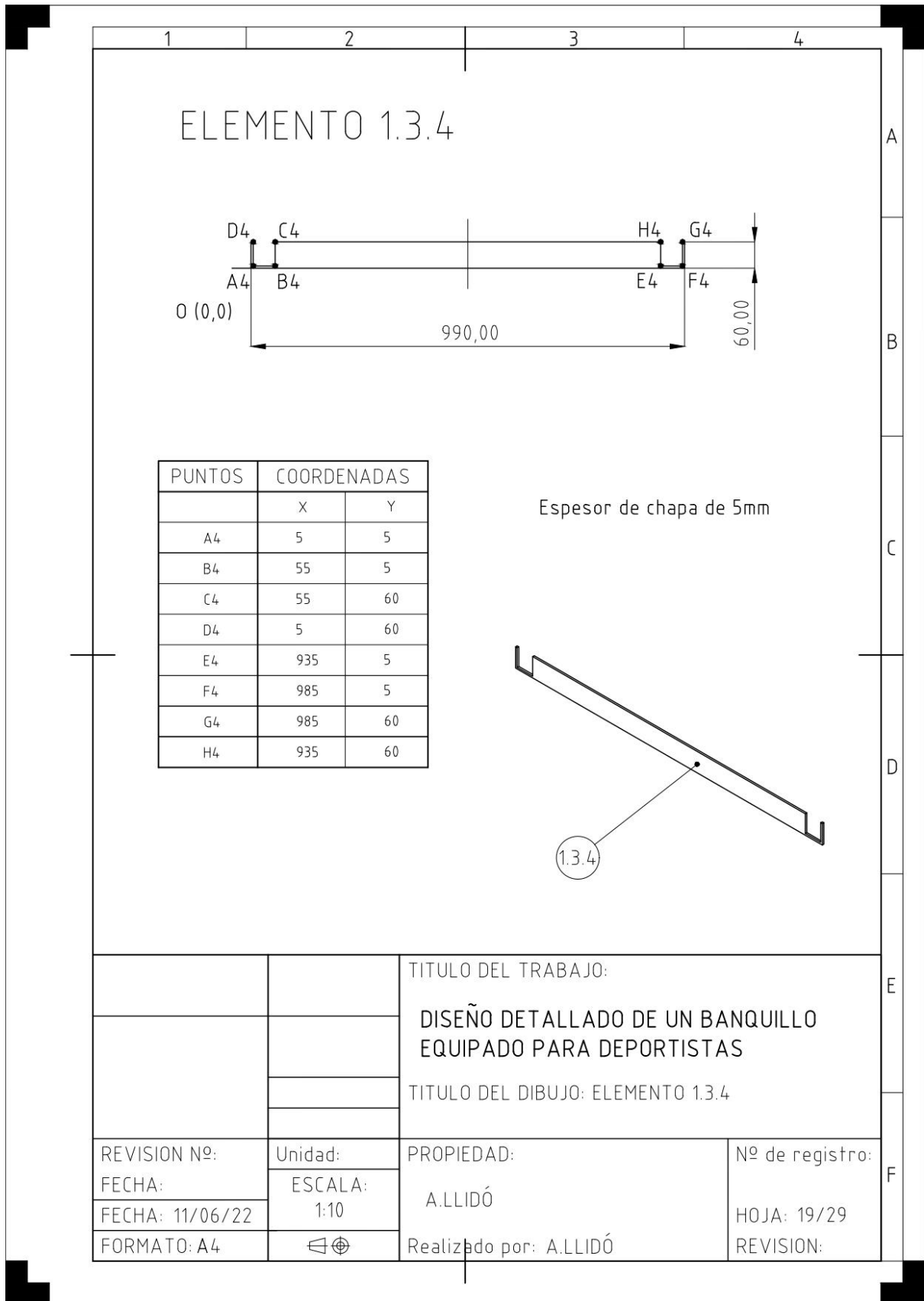




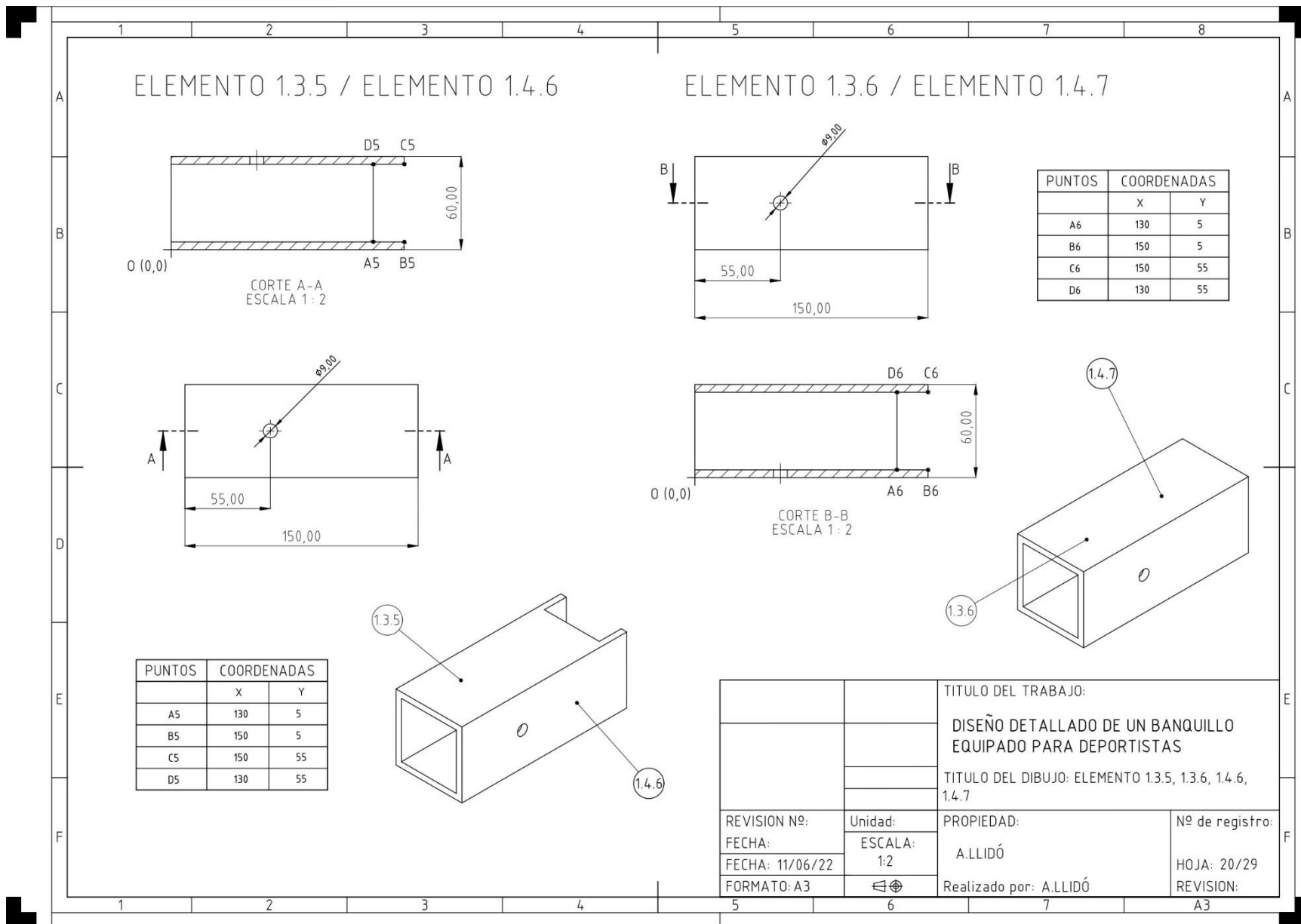


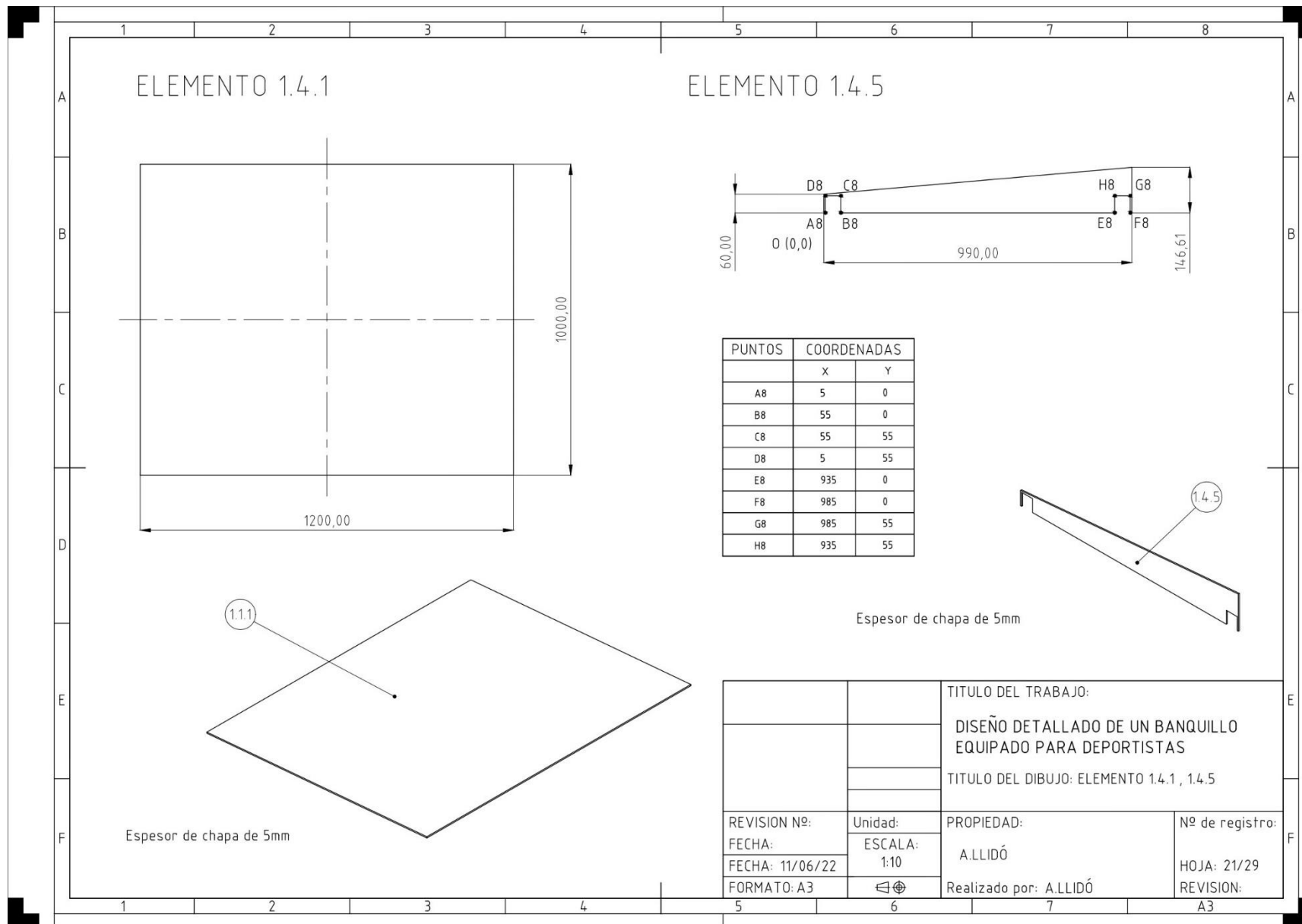


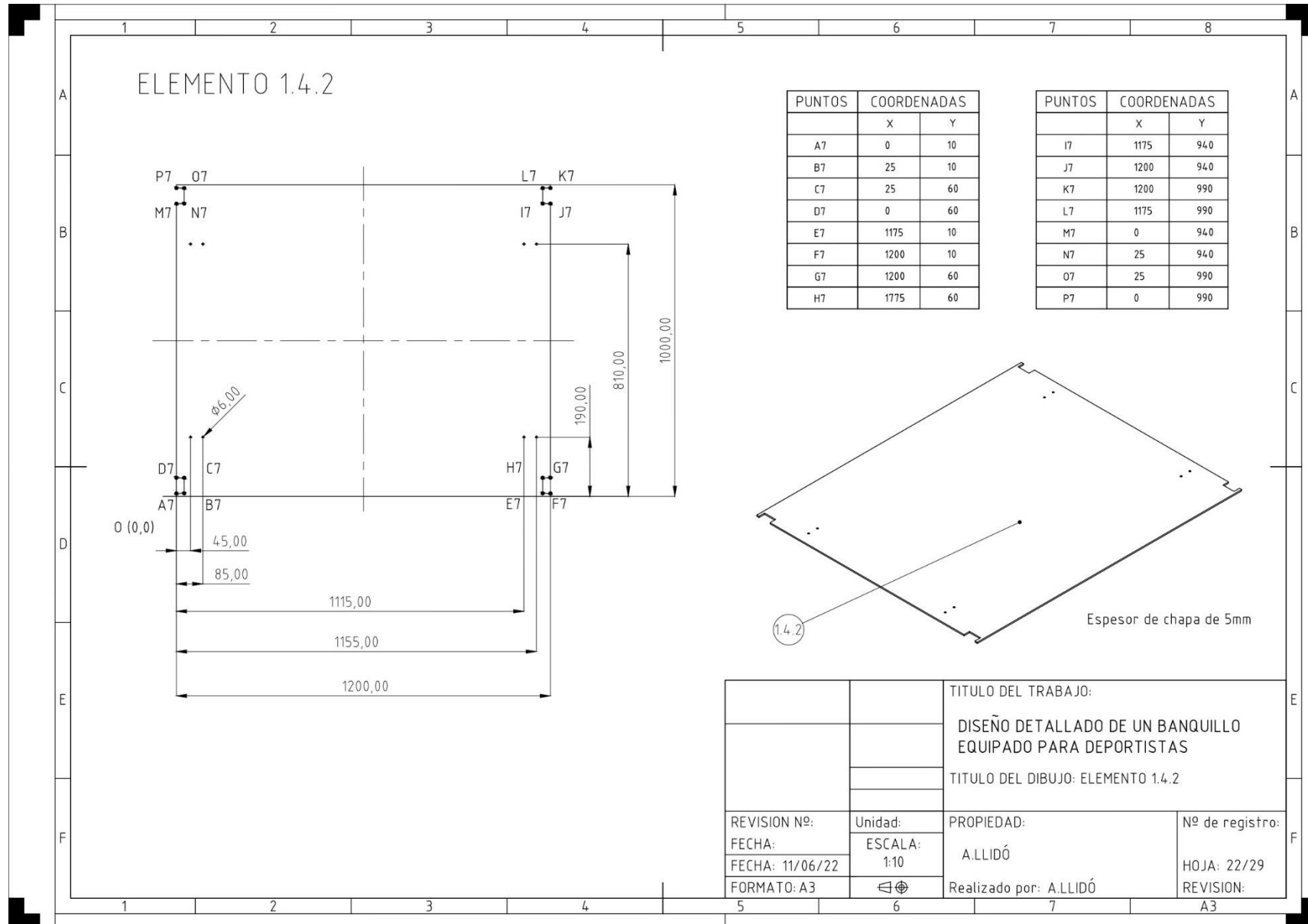


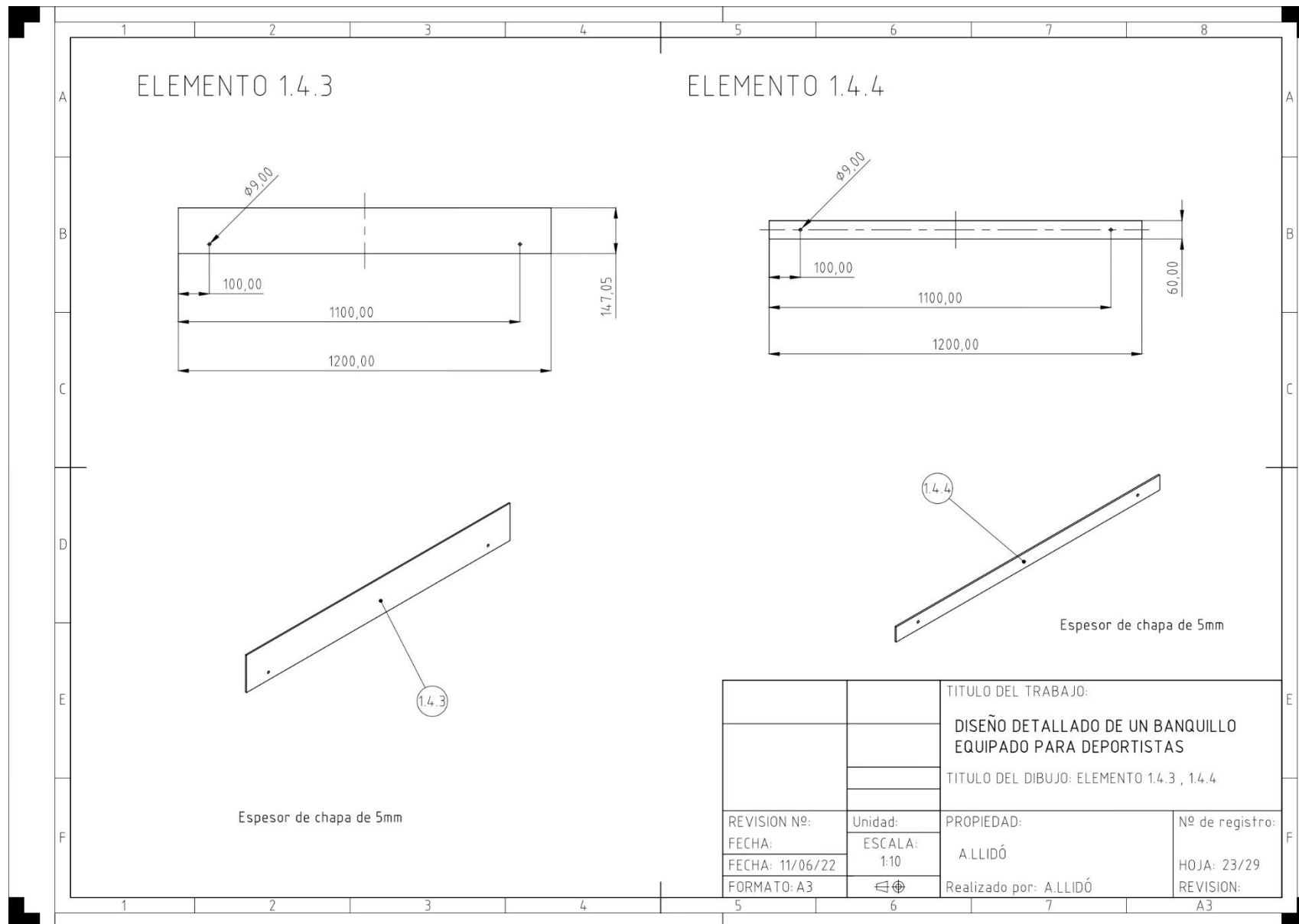


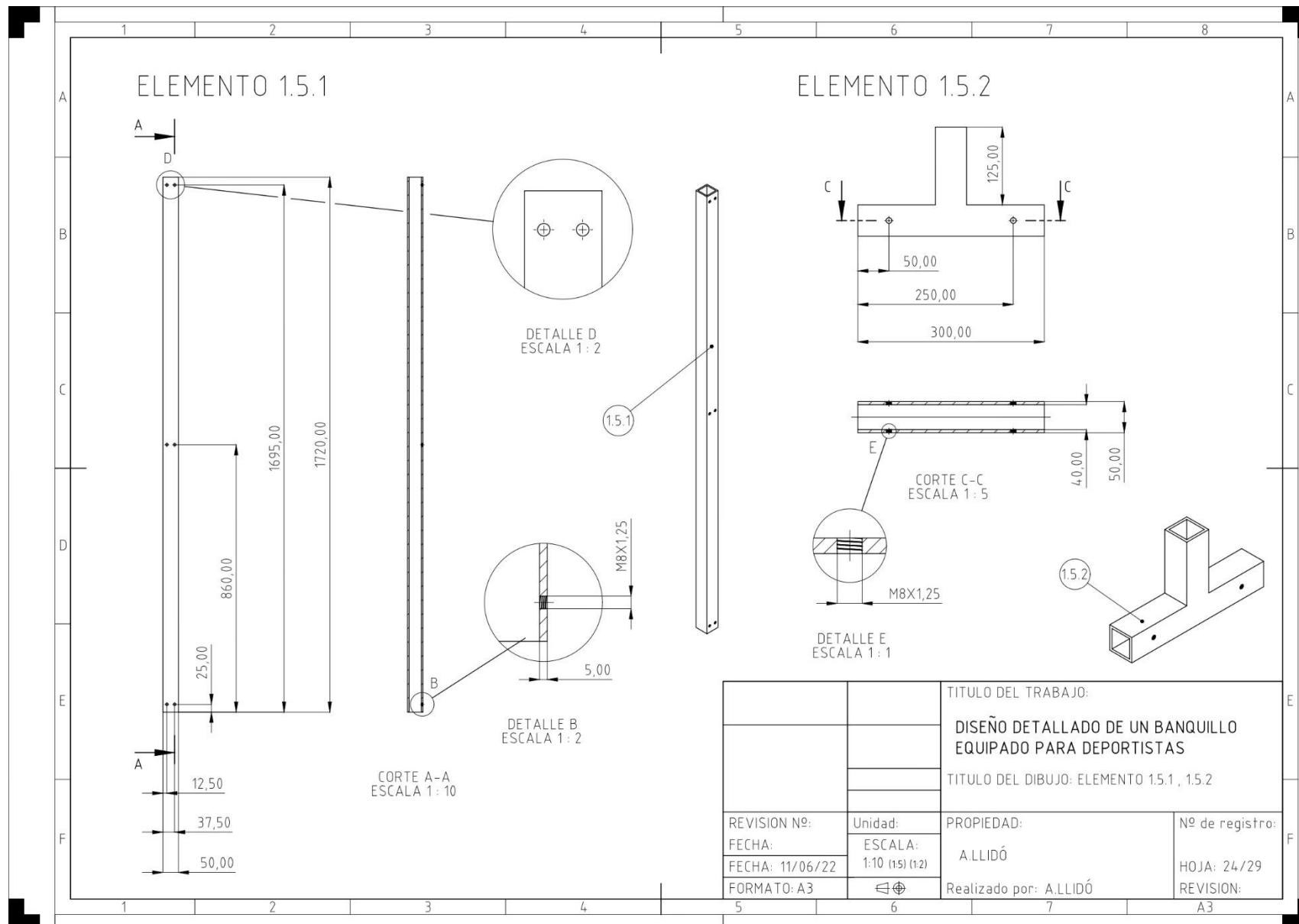


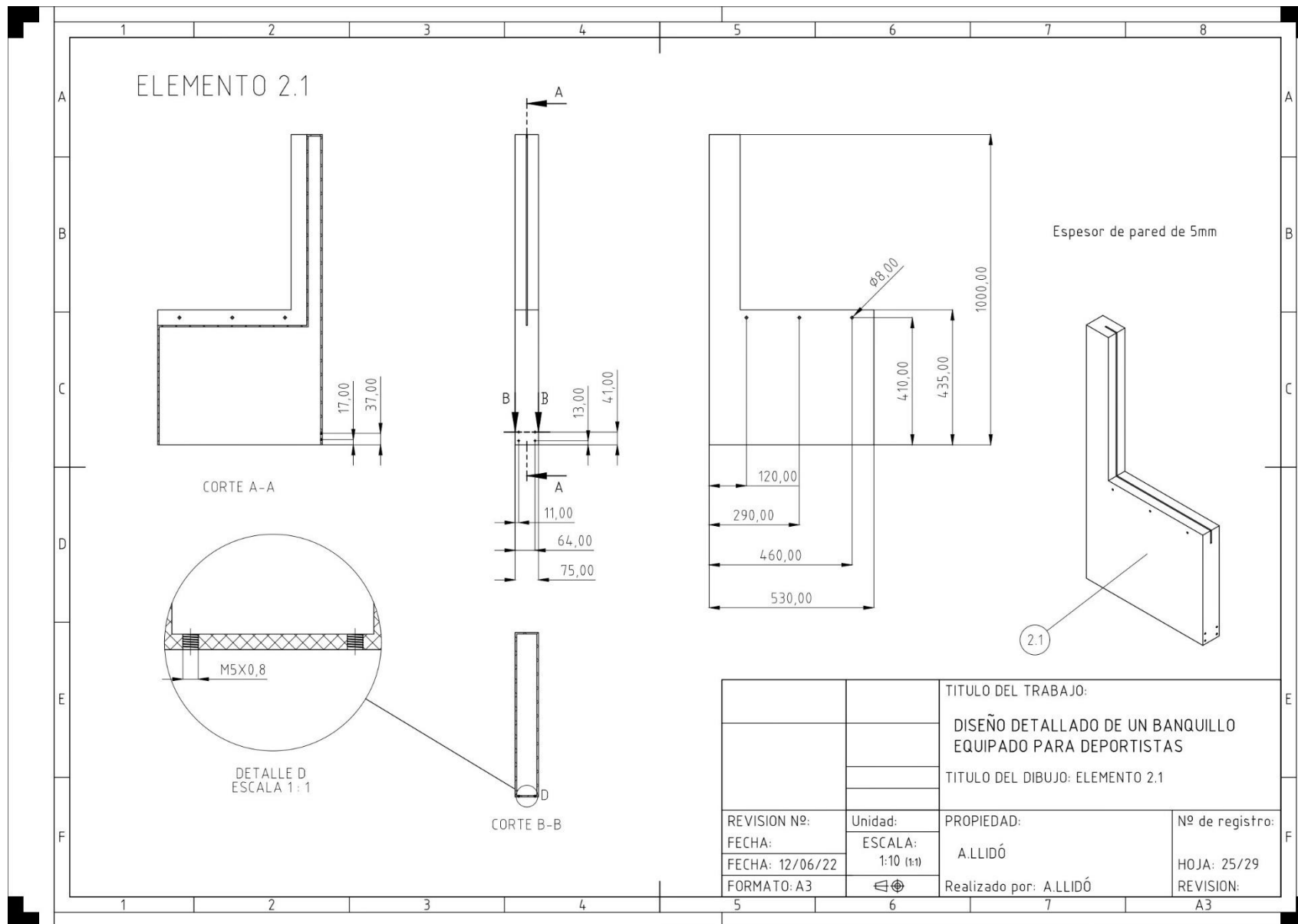


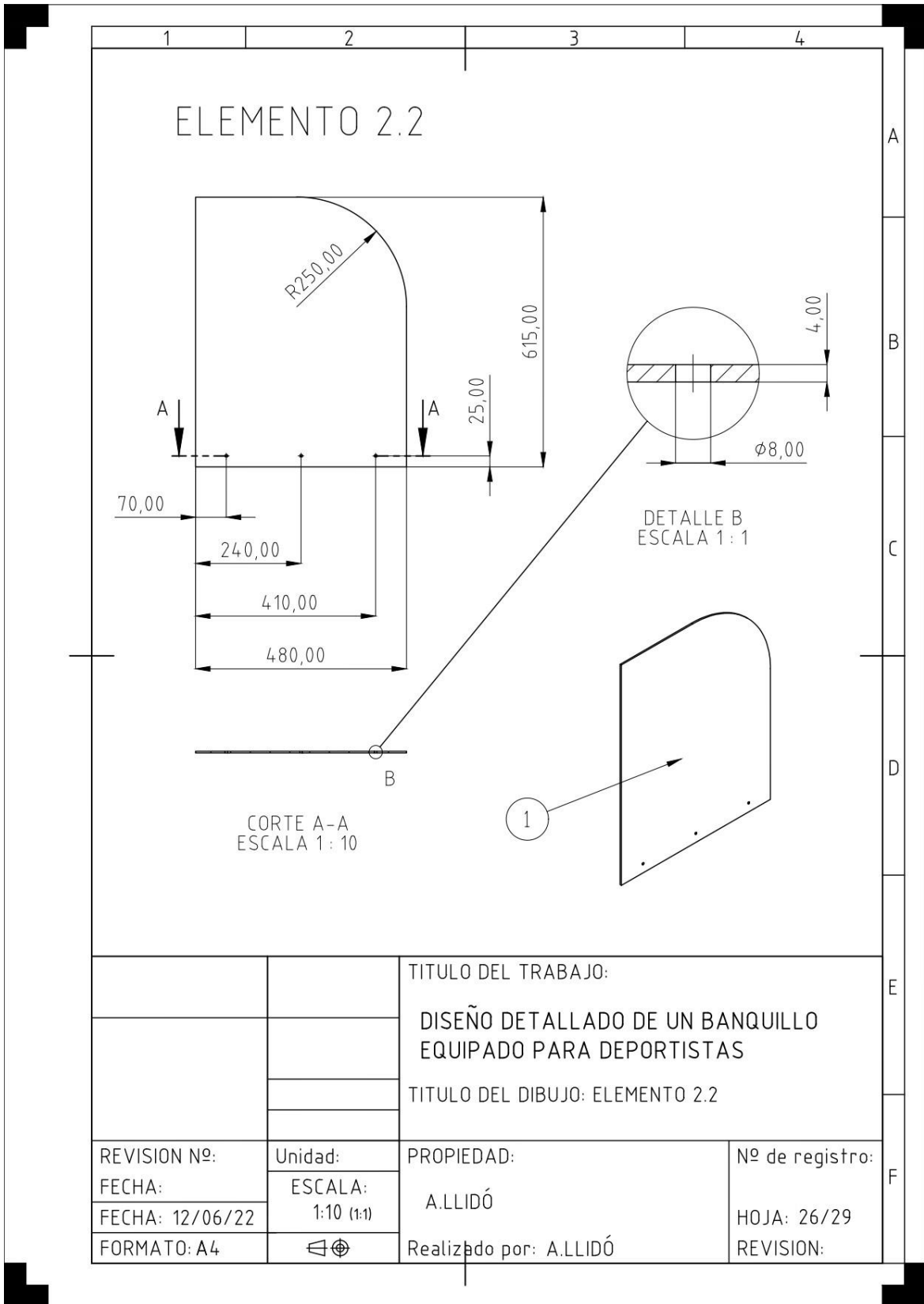


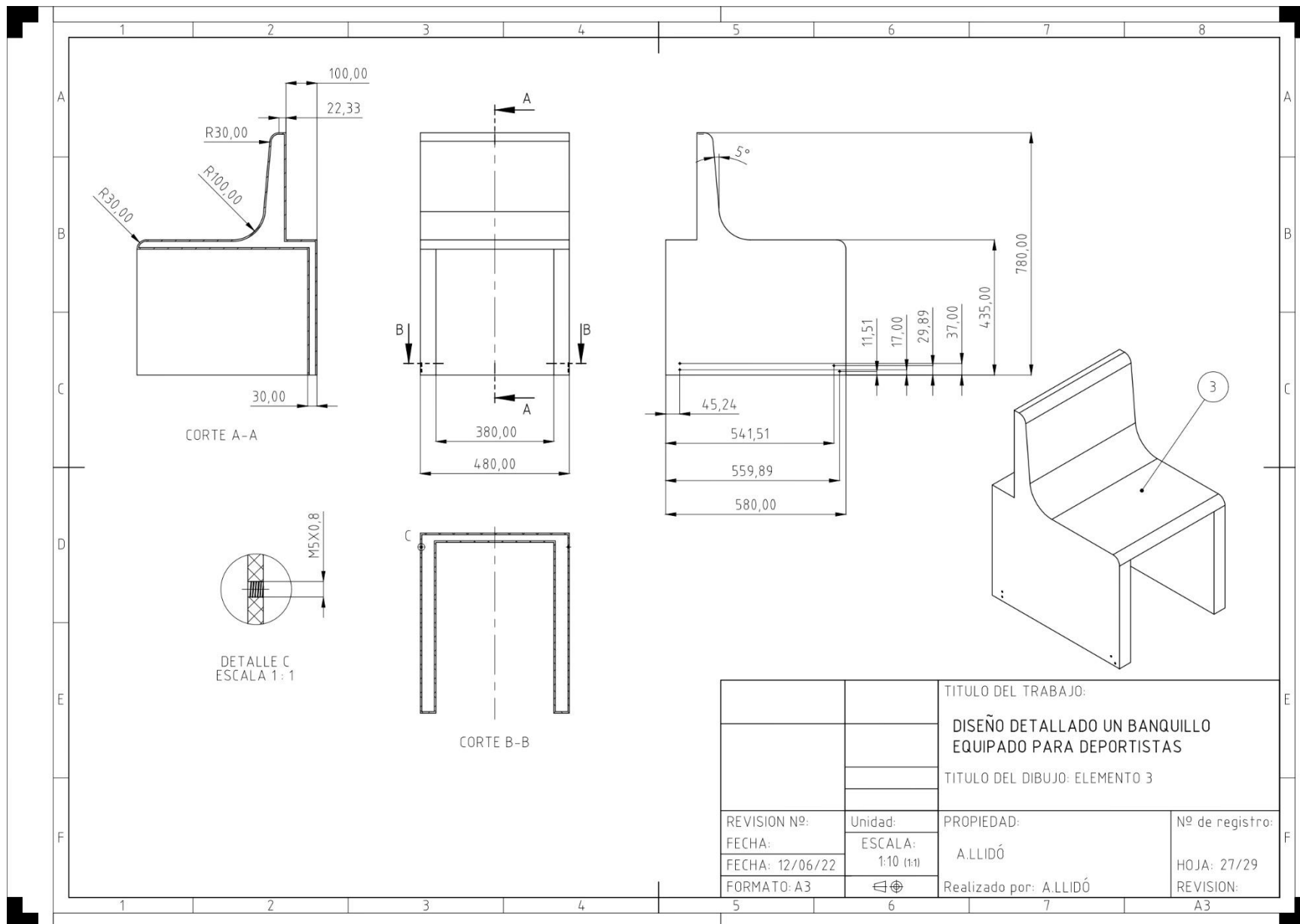




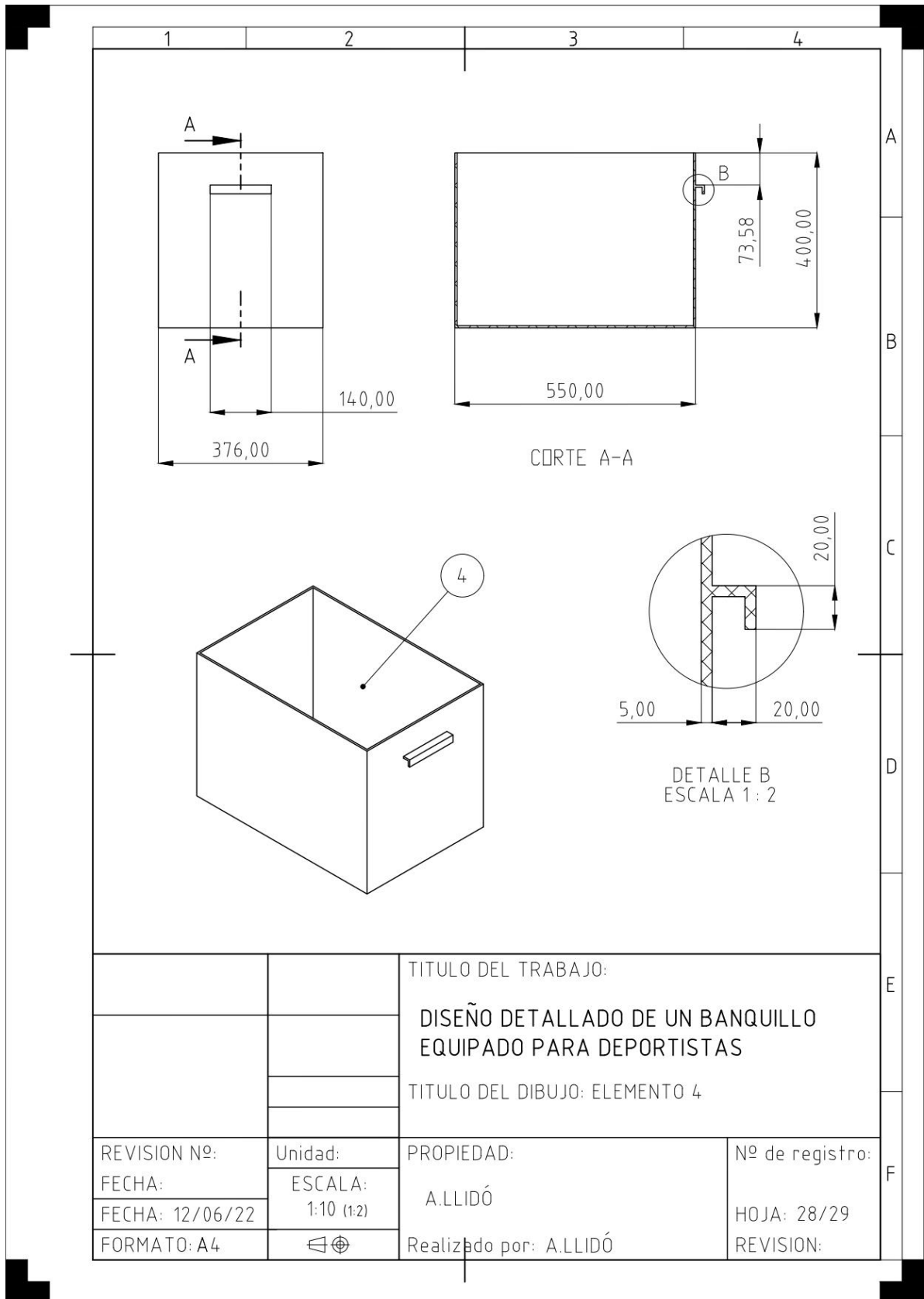


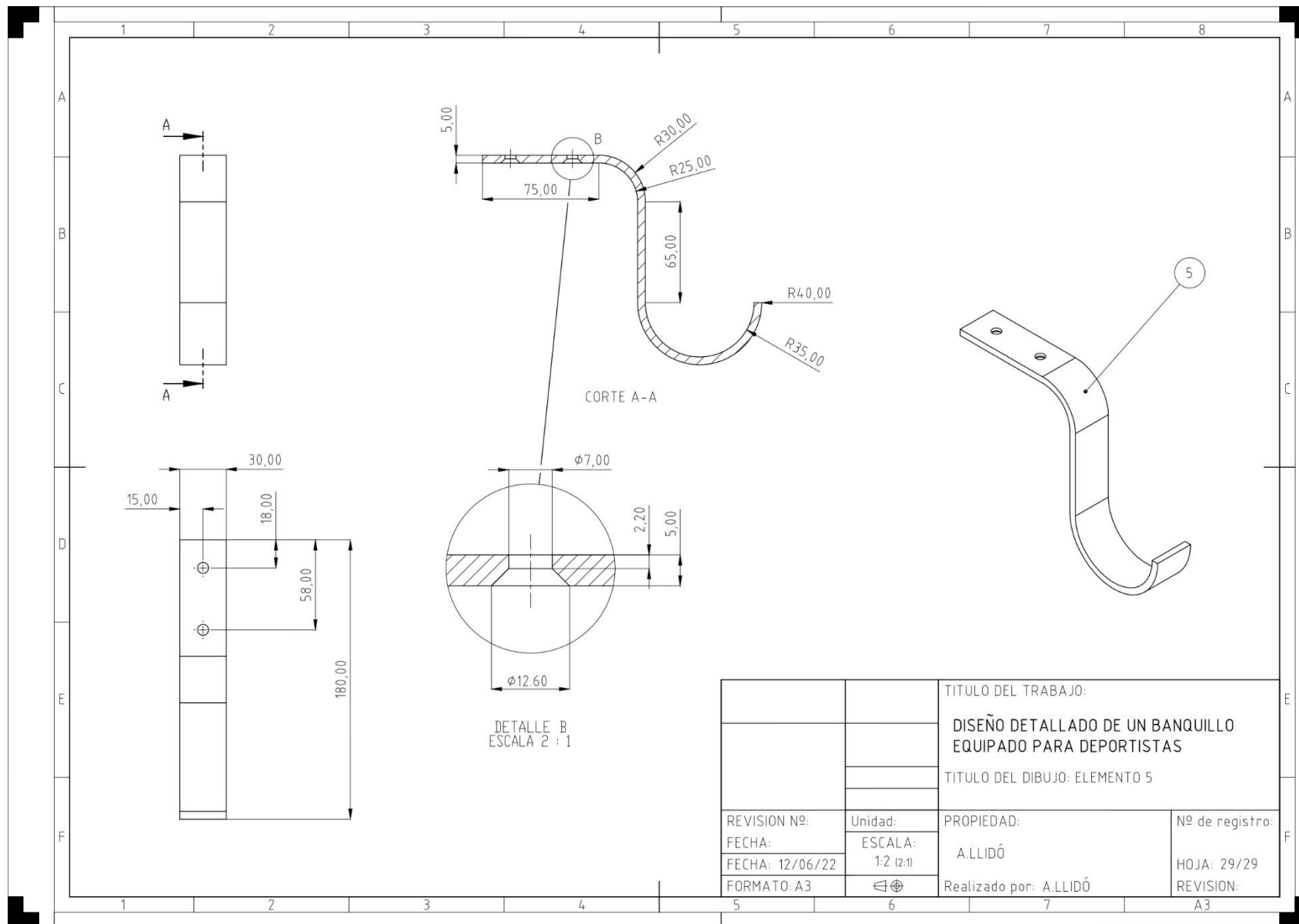












## 6 FUENTES DE INFORMACION

## 6.1 ÍNDICE DE FIGURAS DE LA MEMORIA DESCRIPTIVA

Ilustración 1. Banquillo reserva jugador antivandálico pro. ....	11
Ilustración 2. Banquillo competición con butaca V.I.P deportiva para jugadores suplentes Liga Santander. ....	12
Ilustración 3. Banquillo de aluminio para equipos Forza.....	13
Ilustración 4. Banquillo de aluminio para equipos Forza.....	14
Ilustración 5. Soporte de techo. ....	15
Ilustración 6. Fig 1,2,3,4. BANQUILLO PLEGABLE. ....	18
Ilustración 7. Fig 1,2,3,4,5. Dispositivo para señalar la zona técnica de un banquillo de un campo de fútbol. ....	19
Ilustración 8. Fig 1,2,3,4,5. BANQUILLO PLEGABLE Y PORTATIL. ....	20
Ilustración 9. Fig 1,2,3,4,5,6. Banquillo-Refugio transportable. ....	21
Ilustración 10. Dimensiones fundamentales para el diseño de un asiento. ....	23
Ilustración 11. Dimensiones antropométricas adaptadas al usuario. ....	25
Ilustración 12. Boceto 1. ....	27
Ilustración 13. Boceto 2. ....	28
Ilustración 14. Boceto 3. ....	28
Ilustración 15. Boceto 4. ....	29
Ilustración 16. Boceto 5. ....	30
Ilustración 17. Boceto 6. ....	30
Ilustración 18. Boceto 7. ....	31
Ilustración 19. Boceto 8. ....	31
Ilustración 20. Economía circular. ....	40
Ilustración 21. Señalización de materiales en las piezas. ....	41
Ilustración 22. Máquina de rotomoldeo. ....	41
Ilustración 23. Proceso de moldeo por rotación. ....	42
Ilustración 24. Proceso de extrusión de polímeros. ....	43
Ilustración 25. Propuesta final. ....	44
Ilustración 26. Diseño de un módulo único. ....	45
Ilustración 27. Unión de la estructura con el perfil T. ....	45
Ilustración 28. Techo inclinado. ....	46
Ilustración 29. Sistema de drenaje de evacuación de agua. ....	46
Ilustración 30. Expulsión de agua por el sistema de drenaje. ....	46
Ilustración 31. Diseño en vista de perfil. ....	47
Ilustración 32. Estructura. Barra izquierda C con su inclinación. ....	48
Ilustración 33. Estructura. Barra derecha C con su inclinación. ....	48
Ilustración 34. Techo central. ....	49
Ilustración 35. Techo central en vista ocultas. ....	49
Ilustración 36. Suelo en vista ocultas. ....	49
Ilustración 37. Perfil T. ....	50
Ilustración 38. Barra de unión 40x200. ....	50
Ilustración 39. Listado de elementos. ....	54
Ilustración 40. Ergonomía del producto. Vista frontal. ....	63
Ilustración 41. Ergonomía del producto. Vista lateral. ....	64
Ilustración 42. Ensamblaje subconjunto 1.1. Soldadura 1. ....	66
Ilustración 43. Ensamblaje subconjunto 1.1. Soldadura 2. ....	66

Ilustración 44. Ensamblaje subconjunto 1.1. Soldadura 3 y 4. ....	67
Ilustración 45. Ensamblaje subconjunto 1.1. Soldadura 5, 6 y 7. ....	67
Ilustración 46. Ensamblaje subconjunto 1.1. Soldadura 8. ....	68
Ilustración 47. Ensamblaje subconjunto 1.1. Soldadura 9, 10, 11 y 12.....	68
Ilustración 48. Ensamblaje subconjunto 1.1. Soldadura 13 y 14. ....	69
Ilustración 49. Ensamblaje subconjunto 1. 1. Soldadura 15. ....	69
Ilustración 50. Ensamblaje subconjunto 1.1. Soldadura 16, 17 y 18.....	69
Ilustración 51. Ensamblaje subconjunto 2.1. Soldadura 1. ....	70
Ilustración 52. Ensamblaje subconjunto 1.2. Soldadura 2. ....	70
Ilustración 53. Ensamblaje subconjunto 1.2. Soldadura 3 y 4. ....	71
Ilustración 54. Ensamblaje subconjunto 1.2. Soldadura 5, 6, 7 y 8.....	71
Ilustración 55. Ensamblaje subconjunto 1.2. Soldadura 9, 10, 11 y 12.....	72
Ilustración 56. Ensamblaje subconjunto 1.2. Soldadura 13 y 14. ....	72
Ilustración 57. Ensamblaje subconjunto 1.2. Soldadura 15, 16, 17 y 18.....	73
Ilustración 58. Ensamblaje subconjunto 1.3. Soldadura 1. ....	73
Ilustración 59. Ensamblaje subconjunto 1.3. Soldadura 2 y 3. ....	74
Ilustración 60. Ensamblaje subconjunto 1.3. Soldadura 4 y 5. ....	74
Ilustración 61. Ensamblaje subconjunto 1.3. Soldadura 6, 7 y 8. ....	75
Ilustración 62. Ensamblaje subconjunto 1.3. Soldadura 9, 10, 11, 12, 13, 14 y 15.75	
Ilustración 63. Ensamblaje subconjunto 1.3. Soldadura 16, 17, 18, 19, 20, 21 y 22. ....	76
Ilustración 64. Ensamblaje subconjunto 1.3. Soldadura 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35 y 36. ....	76
Ilustración 65. Ensamblaje subconjunto 1.3. Soldadura 37, 38, 39 y 40.....	77
Ilustración 66. Ensamblaje subconjunto 1.4. Soldadura 1. ....	77
Ilustración 67. Ensamblaje subconjunto 1.4. Soldadura 2 y 3. ....	78
Ilustración 68. Ensamblaje subconjunto 1.4. Soldadura 4 y 5. ....	78
Ilustración 69. Ensamblaje subconjunto 1.4. Soldadura 6, 7 y 8. ....	79
Ilustración 70. Ensamblaje subconjunto 1.4 Soldadura 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 y 17. ....	79
Ilustración 71. Ensamblaje subconjunto 1.4. Soldadura 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 y 26.....	80
Ilustración 72. Ensamblaje subconjunto 1.4. Soldadura 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43 y 44.....	80
Ilustración 73. Ensamblaje subconjunto 1.4. Soldadura 45, 46, 47 y 48.....	81
Ilustración 74. Ensamblaje subconjunto 1.5. Soldadura 1, 2, 3 y 4.....	81
Ilustración 75. Ensamblaje subconjunto 1.5. Soldadura 5, 6, 7 y 8.....	82
Ilustración 76. Ensamblaje subconjunto 1. Unión 1.1 - 1.3. ....	85
Ilustración 77. Ensamblaje subconjunto 1. Unión roscada 1.7 - 1.1, 1.3. ....	85
Ilustración 78. Ensamblaje subconjunto 1. Proceso de giro con llave M8x60. ....	86
Ilustración 79. Ensamblaje subconjunto 1. Unión 1.1 - 1.4. ....	86
Ilustración 80. Ensamblaje subconjunto 1. Unión roscada 1.7 - 1.1, 1.4. ....	87
Ilustración 81. Ensamblaje subconjunto 1. Unión 1.5 - 1.3, 1.4 parte delantera. ....	87
Ilustración 82. Ensamblaje subconjunto 1. Unión roscada 1.7 - 1.3, 1.4, 1.5. ....	88
Ilustración 83. Ensamblaje subconjunto 1. Zoom Unión roscada 1.7 - 1.3, 1.5. ....	88
Ilustración 84. Ensamblaje subconjunto 1. Unión 1.5 - 1.3, 1.4 parte trasera. ....	89
Ilustración 85. Ensamblaje subconjunto 1. Unión 1.6 - 1.5. ....	89
Ilustración 86. Ensamblaje subconjunto 1. Unión roscada 1.8 - 1.6, 1.5. ....	90

Ilustración 87. Ensamblaje subconjunto 1. Proceso de giro con llave M8x16. ....	90
Ilustración 88. Ensamblaje subconjunto 1. Unión roscada 1.7 - 1.5, 1.3 x 2 .....	91
Ilustración 89. Ensamblaje subconjunto 1. Unión roscada 1.7 - 1.5, 1.4 x 2. ....	91
Ilustración 90. Ensamblaje subconjunto 1. Unión roscada 1.8 - 1.6, 1.5 x 2. ....	92
Ilustración 91. Ensamblaje subconjunto 1. Zoom Unión roscada 1.8 - 1.6, 1.6 x 2. .....	92
Ilustración 92. Ensamblaje subconjunto 1. Unión 1.2 - 1.3, 1.4. ....	93
Ilustración 93. Ensamblaje subconjunto 1. Unión roscada 1.7 - 1.2, 1.3, 1.4.....	93
Ilustración 94. Ensamblaje 2. Unión 2.1 - 2.2. ....	95
Ilustración 95. Ensamblaje 2. Introducción de 2.3 - 2.1, 2.2.....	95
Ilustración 96. Ensamblaje 2. Los 3 pasadores introducidos. ....	96
Ilustración 97. Ensamblaje conjunto. Unión roscada de escuadras y suelo.....	99
Ilustración 98. Ensamblaje conjunto. Unión roscada 8 - 6, 1.3. ....	99
Ilustración 99. Ensamblaje conjunto. Unión roscada 8 - 7, 1.3.....	100
Ilustración 100. Ensamblaje conjunto. Unión roscada de escuadras y soporte placa. ....	100
Ilustración 101. Ensamblaje conjunto. Unión roscada 8 - 6, 2.....	101
Ilustración 102. Ensamblaje conjunto. Unión roscada 8 - 7, 2.....	101
Ilustración 103. Ensamblaje conjunto. Posición del asiento.....	102
Ilustración 104. Ensamblaje conjunto. Unión escuadras y asiento.....	103
Ilustración 105. Ensamblaje conjunto. Unión roscada 8 - 6, 3.....	103
Ilustración 106. Ensamblaje conjunto. Unión roscada 8 - 7, 3.....	104
Ilustración 107. Ensamblaje conjunto. Unión 8 - 3. Embellecedores. ....	104
Ilustración 108. Ensamblaje conjunto. Montaje de 4 asientos.....	105
Ilustración 109. Ensamblaje conjunto. Unión roscada 9 - 5, 1.4.....	106
Ilustración 110. Ensamblaje conjunto. Montaje de 8 soportes de techo. ....	106
Ilustración 111. Ensamblaje conjunto. Render final. ....	107
Ilustración 112. Movilidad de los cajones. ....	108
Ilustración 113. Ensayo de estabilidad. Figura extraída de la norma UNE 11-015- 89. ....	110
Ilustración 114. Datos estabilidad. ....	111
Ilustración 115. Propiedades de acero galvanizado. ....	113
Ilustración 116. Fuerza en techo de estructura. ....	114
Ilustración 117. Soporte fijo en suelo en estructura. ....	114
Ilustración 118. Deformación máxima por fuerza techo.....	115
Ilustración 119. Tensión máxima por fuerza techo.....	115
Ilustración 120. Factor de seguridad por fuerza techo. ....	116
Ilustración 121. Fuerza en suelo de estructura. ....	116
Ilustración 122. Soporte fijo en la parte inferior de estructura. ....	117
Ilustración 123. Deformación máxima por fuerza suelo. ....	117
Ilustración 124. Tensión máxima por fuerza suelo. ....	118
Ilustración 125. Factor de seguridad por fuerza suelo.....	118
Ilustración 126. Presión anterior y soporte fijo en el suelo de estructura.....	119
Ilustración 127. Deformación máxima por presión anterior.....	119
Ilustración 128. Tensión máxima por presión anterior. ....	120
Ilustración 129. Factor de seguridad por presión anterior. ....	120
Ilustración 130. Presión posterior y soporte fijo de estructura. ....	121
Ilustración 131. Deformación máxima por presión posterior. ....	121

Ilustración 132. Tensión máxima por presión posterior. ....	122
Ilustración 133. Factor de seguridad por presión posterior. ....	122
Ilustración 134. Presión lateral y soporte fijo de estructura. ....	123
Ilustración 135. Deformación máxima por presión lateral. ....	123
Ilustración 136. Tensión máxima por presión lateral. ....	124
Ilustración 137. Factor de seguridad por presión lateral. ....	124
Ilustración 138. Tabla extraída de la norma UNE-EN 1335-2. ....	125
Ilustración 139. Figura extraída de la norma UNE-EN 1728. ....	125
Ilustración 140. Propiedades de PVC. ....	126
Ilustración 141. Fuerzas vertical y horizontal máximas en el asiento. ....	126
Ilustración 142. Soporte fijo en el soporte con asientos. ....	127
Ilustración 143. Deformación máxima por fuerzas máximas empleadas. ....	127
Ilustración 144. Tensión máxima por fuerzas máximas empleadas. ....	128
Ilustración 145. Factor de seguridad por fuerzas máximas. ....	128
Ilustración 146. Fuerzas vertical y horizontal de uso diario. ....	129
Ilustración 147. Deformación máxima por fuerzas de uso diario empleadas. ....	129
Ilustración 148. Tensión máxima por fuerzas de uso diario empleadas. ....	130
Ilustración 149. Factor de seguridad por fuerzas de uso diario empleadas. ....	130
Ilustración 150. Fuerza en base del cajón. ....	131
Ilustración 151. Soporte fijo en la parte inferior del cajón. ....	132
Ilustración 152. Deformación máxima del cajón. ....	132
Ilustración 153. Tensión máxima del cajón. ....	133
Ilustración 154. Factor de seguridad del cajón. ....	133
Ilustración 155. Fijas las paredes con pinzas. ....	134
Ilustración 156. Vertir la escayola al molde. ....	134
Ilustración 157. Escayola vertida. ....	135
Ilustración 158. Vertir otra vez la escayola. ....	135
Ilustración 159. Escayola obtenida. ....	136
Ilustración 160. Cola blanca. ....	136
Ilustración 161. Pintura en la escayola. ....	137
Ilustración 162. Espray. ....	138
Ilustración 163. Sierra manual. ....	138
Ilustración 164. Espray en los perfiles. ....	139
Ilustración 165. Cortar tapa de libreta. ....	139
Ilustración 166. Soportes. ....	140
Ilustración 167. Maqueta. ....	140

## 6.2 ÍNDICE DE FIGURAS DE ANEXOS

Ilustración 168. Correo a clubes.....	143
Ilustración 169. Banquillo reserva jugador club.....	144
Ilustración 170. Banquillo aluminio color, asiento corrido. ....	145
Ilustración 171. Banquillo de jugadores grass.....	146
Ilustración 172. Banquillo suplentes cubierto.....	147
Ilustración 173. Banquillo de suplentes 9 plazas.....	148
Ilustración 174. Banquillo fútbol para jugadores suplentes.....	149
Ilustración 175. Banco jugadores reserva.....	150
Ilustración 176. Banquillo 2 plazas. ....	151
Ilustración 177. Banco de suplentes 4 plazas.....	152
Ilustración 178. Asiento PVC. ....	153
Ilustración 179. Asiento de respaldo bajo. ....	154
Ilustración 180. Soporte para mampara covid.....	155
Ilustración 181. Mampara anti-contagio colgante.....	156
Ilustración 182. Colgador de bate de béisbol. ....	157
Ilustración 183. 2 piezas soporte pared para bate de béisbol.....	158
Ilustración 184. Moodboard.....	160
Ilustración 185. Comparación entre acero galvanizado vs acero inoxidable. ....	161
Ilustración 186. Esquema de desmontaje 1.....	165
Ilustración 187. Esquema de desmontaje 2.....	166
Ilustración 188. Grafo sistémico. Secuencias 1 y 2.....	167
Ilustración 189. Grafo sistémico. Secuencia 3.....	168
Ilustración 190. Normativa UNE-EN 1509. ....	169
Ilustración 191. Normativa UNE 11-015-89.....	170
Ilustración 192. Normativa UNE 11-022-92.....	171
Ilustración 193. Normativa UNE-EN 1728. ....	172
Ilustración 194. Plancha de acero galvanizada 5mm.....	177
Ilustración 195. Plancha de acero galvanizada 3mm. ....	178
Ilustración 196. Plancha de acero diamantado. ....	178
Ilustración 197. Tubo cuadrado de 50 x 50 x 5mm.....	179
Ilustración 198. Tubo cuadrado de 60 x 60 x 5mm.....	180
Ilustración 199. Perfiles T de aluminio. ....	181
Ilustración 200. Tornillo métrico cincado 88 M8x60 DIN 933.....	182
Ilustración 201. Tornillo métrico cincado 88 M8x12 DIN 933.....	183
Ilustración 202. ISO 2338. Pasadores. Catálogo OPAC. ....	184
Ilustración 203. Pasador cilíndrico macizo DIN-6325.....	185
Ilustración 204. Placa de 50x50mm.....	186
Ilustración 205. Soporte esquina 50x50mm.....	186
Ilustración 206. Tornillo Allen cabeza alomada ISO 7380 - M5x10.....	188
Ilustración 207. Tornillo en cruz para avellanado ISO 7046 – 1 M6x12.....	190
Ilustración 208. Cizalla Durma MS 1303.....	192
Ilustración 209. Máquina Extrusora de películas de Metacrilato.....	192
Ilustración 210. Cortadora láser.....	193
Ilustración 211. Cilindradora. ....	193
Ilustración 212. Máquina de rotomoldeo.....	194
Ilustración 213. Máquina de prensa de extrusión.....	194



Ilustración 214. Broca cónica de centrar. ....	195
Ilustración 215. Macho de roscar para máquina M5. ....	195
Ilustración 216. Macho de roscar para máquina M6. ....	196
Ilustración 217. Macho de roscar para máquina M8. ....	196
Ilustración 218. Broca helicoidal diámetro 9mm. ....	197
Ilustración 219. Broca 8mm. ....	197
Ilustración 220. Avellanador M6. ....	198
Ilustración 221. Broca 7mm. ....	198
Ilustración 222. Tornillo presión de banco. ....	199
Ilustración 223. Mordaza para soldadura de ángulos. ....	200
Ilustración 224. Equipo soldadura. ....	202
Ilustración 225. Mordaza para soldadura de ángulos. ....	203
Ilustración 226. Llave inglesa 8". ....	203
Ilustración 227. Llave Allen 5mm. ....	204
Ilustración 228. Destornillador de ranura en cruz. ....	204
Ilustración 229. Logotipo de Dogan. ....	205
Ilustración 230. Póster presentación producto. ....	206
Ilustración 231. Póster presentación Congreso Creando sinergias. ....	207
Ilustración 232. Ficha técnica. ....	209

### 6.3 ÍNDICE DE FIGURAS DEL PLIEGO DE CONDICIONES

Ilustración 233. Elemento 1.1.1 .....	212
Ilustración 234. Elemento 1.1.2 .....	214
Ilustración 235. Elemento 1.1.3 .....	216
Ilustración 236. Elemento 1.1.4 .....	218
Ilustración 237. Elemento 1.1.5 .....	220
Ilustración 238. Elemento 1.1.6 .....	222
Ilustración 239. Elemento 1.1.7 .....	224
Ilustración 240. Elemento 1.1.8 .....	226
Ilustración 241. Subconjunto 1.1 .....	229
Ilustración 242. Elemento 1.2.1 .....	231
Ilustración 243. Elemento 1.2.2 .....	233
Ilustración 244. Elemento 1.2.3 .....	235
Ilustración 245. Elemento 1.2.4 .....	237
Ilustración 246. Elemento 1.2.5 .....	239
Ilustración 247. Elemento 1.1.6 .....	241
Ilustración 248. Elemento 1.2.7 .....	243
Ilustración 249. Elemento 1.2.8 .....	245
Ilustración 250. Subconjunto 1.2.....	247
Ilustración 251. Elemento 1.3.1 .....	251
Ilustración 252. Elemento 1.3.2 .....	252
Ilustración 253. Elemento 1.3.3 .....	254
Ilustración 254. Elemento 1.3.4 .....	256
Ilustración 255. Elemento 1.3.6 .....	259
Ilustración 256. Elemento 1.3.6 .....	262
Ilustración 257. Subconjunto 1.3.....	265
Ilustración 258. Elemento 1.4.1 .....	266
Ilustración 259. Elemento 1.4.2 .....	270
Ilustración 260. Elemento 1.4.3 .....	272
Ilustración 261. Elemento 1.4.4 .....	274
Ilustración 262. Elemento 1.4.5 .....	276
Ilustración 263. Elemento 1.4.6 .....	279
Ilustración 264. Elemento 1.4.7 .....	282
Ilustración 265. Elemento 1.5.1 .....	286
Ilustración 266. Elemento 1.5.2 .....	288
Ilustración 267. Elemento 1.6 .....	291
Ilustración 268. Elemento 2.1 .....	293
Ilustración 269. Elemento 2.2 .....	296
Ilustración 270. Elemento 3 .....	298
Ilustración 271. Elemento 4 .....	299
Ilustración 272. Elemento 5 .....	302

## 6.4 BIBLIOGRAFÍA

[ Ranking. [En línea]. Available: <https://www.ranking.es/futbol/instalaciones-1-de-campo/banquillos/k665-banquillo-reserva-jugador-antivandalico-pro.aspx>. [Último acceso: 16 10 2021].

[ G. B2SPORT. [En línea]. Available: <https://www.b2sport.es/material-2-deportivo/banquillo-jugadores-suplentes-con-asientos-vip-liga-santander-n401/>. [Último acceso: 26 10 2021].

[ N. W. Sports. [En línea]. Available: <https://www.networldsports.es/equipamiento-de-beisbol/equipo-para-3-campos-de-beisbol/banquillo-de-aluminio-para-equipos-de-forza>. [Último acceso: 26 10 2021].

[ N. W. Sports. [En línea]. Available: <https://www.networldsports.es/asiento-4-deportivo-para-banquillos-y-estadios-forza>. [Último acceso: 28 10 2021].

[ BAUHAUS. [En línea]. Available: [https://www.bauhaus.es/accesorios-para-5-cortinas/soporte-de-techo-colonial/p/24211574?cid=SSAGoo11492656499\\_109053433661&pla\\_campid=11492656499&pla\\_adgrid=109053433661&pla\\_prpaid=967745405671&pla\\_prid=24211574&pla\\_adt=pla&pla\\_prch=online&pla\\_stco=&gclid=Cj](https://www.bauhaus.es/accesorios-para-5-cortinas/soporte-de-techo-colonial/p/24211574?cid=SSAGoo11492656499_109053433661&pla_campid=11492656499&pla_adgrid=109053433661&pla_prpaid=967745405671&pla_prid=24211574&pla_adt=pla&pla_prch=online&pla_stco=&gclid=Cj). [Último acceso: 29 10 2021].

[ J. I. Sirvent, «Apuntes de ergonomía,» 2017.  
6  
]

[ [En línea]. Available: <https://www.ateg.es/blog/el-galvanizado-es-7-economia-circular>. [Último acceso: 10 12 2021].

[ [En línea]. Available: <https://metacrilatosburgos.com/noticias/metacrilato-y-8-economia-circular/1275>. [Último acceso: 10 12 2021].

[ [En línea]. Available: <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-es-el-9-reciclaje-y-por-que-es-importante-reciclar/>. [Último acceso: 10 12 2021].

[ G. d. compras. [En línea]. Available: <https://www.gestiondecompras.com/es/productos/piezas-10-plasticas/moldeo-por-rotacion/>. [Último acceso: 12 12 2021].

- [ G. d. compras. [En línea]. Available:  
1 <https://www.gestiondecompras.com/es/productos/piezas->  
1 [plasticas/extrusion-de-plastico/](https://www.gestiondecompras.com/es/productos/piezas-plasticas/extrusion-de-plastico/). [Último acceso: 12 12 2021].  
]
- [ C3Systems, 14 04 2022. [En línea]. Available:  
1 <https://www.c3systems.es/techos-fijos-y->  
2 [moviles/?gclid=CjwKCAjw6dmSBhBkEiwA\\_W-EoC7\\_8IG\\_Y1THNM7-9nPZyZcFiKcUFTM5zVHGsb\\_eWgtl4DaWVUtHpBoC3JQQA\\_VD\\_BwE](https://www.c3systems.es/techos-fijos-y-moviles/?gclid=CjwKCAjw6dmSBhBkEiwA_W-EoC7_8IG_Y1THNM7-9nPZyZcFiKcUFTM5zVHGsb_eWgtl4DaWVUtHpBoC3JQQA_VD_BwE).  
]
- [ Ranking. [En línea]. Available: [https://www.ranking.es/web/listado-producto-](https://www.ranking.es/web/listado-producto-4-columnas.aspx?id=futbol%2finstalaciones-de-campo%2fbanquillos)  
1 [4-columnas.aspx?id=futbol%2finstalaciones-de-campo%2fbanquillos](https://www.ranking.es/web/listado-producto-4-columnas.aspx?id=futbol%2finstalaciones-de-campo%2fbanquillos). [Último  
3 acceso: 16 10 2021].  
]
- [ Ranking. [En línea]. Available: [https://www.ranking.es/futbol/instalaciones-](https://www.ranking.es/futbol/instalaciones-de-campo/banquillos/fm03-banquillo-aluminio-color-asiento-corrido..aspx)  
1 [de-campo/banquillos/fm03-banquillo-aluminio-color-asiento-corrido..aspx](https://www.ranking.es/futbol/instalaciones-de-campo/banquillos/fm03-banquillo-aluminio-color-asiento-corrido..aspx).  
4 [Último acceso: 16 10 2021].  
]
- [ Ranking. [En línea]. Available: [https://www.ranking.es/futbol/instalaciones-](https://www.ranking.es/futbol/instalaciones-de-campo/banquillos/ex12-banquillo-de-jugadores-grass-ex12-.aspx)  
1 [de-campo/banquillos/ex12-banquillo-de-jugadores-grass-ex12-.aspx](https://www.ranking.es/futbol/instalaciones-de-campo/banquillos/ex12-banquillo-de-jugadores-grass-ex12-.aspx). [Último  
5 acceso: 16 10 2021].  
]
- [ M. S. SL. [En línea]. Available: [https://mhsport.es/equipamiento/banquillo-](https://mhsport.es/equipamiento/banquillo-para-suplentes-57.html)  
1 [para-suplentes-57.html](https://mhsport.es/equipamiento/banquillo-para-suplentes-57.html). [Último acceso: 16 10 2021].  
6  
]
- [ DonDeporte. [En línea]. Available: [https://www.dondeporte.com/banquillo-](https://www.dondeporte.com/banquillo-suplentes-9-plazas)  
1 [suplentes-9-plazas](https://www.dondeporte.com/banquillo-suplentes-9-plazas). [Último acceso: 16 10 2021].  
7  
]
- [ G. B2SPORT. [En línea]. Available: [https://www.b2sport.es/material-](https://www.b2sport.es/material-deportivo/banquillo-futbol-para-jugadores-suplentes-50-m-y-10-plazas-n397/)  
1 [deportivo/banquillo-futbol-para-jugadores-suplentes-50-m-y-10-plazas-n397/](https://www.b2sport.es/material-deportivo/banquillo-futbol-para-jugadores-suplentes-50-m-y-10-plazas-n397/).  
8 [Último acceso: 16 10 2021].  
]
- [ T. SPORT. [En línea]. Available: <https://tpsport.net/es>. [Último acceso: 16 10  
1 2021].  
9  
]
- [ G. B2SPORT. [En línea]. Available: [https://www.b2sport.es/material-](https://www.b2sport.es/material-deportivo/banco-de-suplentes-4-asientos-en-pvc-n419/)  
2 [deportivo/banco-de-suplentes-4-asientos-en-pvc-n419/](https://www.b2sport.es/material-deportivo/banco-de-suplentes-4-asientos-en-pvc-n419/). [Último acceso: 28  
0 10 2021].  
]

[ G. B2SPORT. [En línea]. Available: <https://www.b2sport.es/material-2-deportivo/banco-de-suplentes-4-asientos-en-pvc-n419/>. [Último acceso: 28 1 10 2021].

]

[ G. B2SPORT. [En línea]. Available: <https://www.b2sport.es/material-2-deportivo/banco-de-suplentes-4-asientos-en-pvc-n419/>. [Último acceso: 28 2 10 2021].

]

[ Rassegna. [En línea]. Available: [https://www.rassegna.com.ar/wp-content/uploads/2017/01/rassegna\\_ficha\\_asiento\\_p6.pdf](https://www.rassegna.com.ar/wp-content/uploads/2017/01/rassegna_ficha_asiento_p6.pdf). [Último acceso: 3 28 10 2021].

]

[ Carrefour. [En línea]. Available: <https://www.carrefour.es/mampara-2-metacrilato-approx-600x500x5mm/8435099526827/p>. [Último acceso: 29 10 4 2021].

]

[ CONTRACTPRO. [En línea]. Available: <https://www.contractpro.es/mampara-colgante-%20metacrilato>. [Último acceso: 29 10 2021].

]

[ Aliexpress. [En línea]. Available: [https://es.aliexpress.com/item/32960372092.html?gatewayAdapt=glo2esp&randl\\_currency=EUR&randl\\_shipto=ES&src=google&memo1=freelisting&src=google&albch=shopping&acnt=439-079-4345&slnk=&plac=&mtctp=&albbt=Google\\_7\\_shopping&gclsrc=aw.ds&albag=888888&ds\\_e\\_a](https://es.aliexpress.com/item/32960372092.html?gatewayAdapt=glo2esp&randl_currency=EUR&randl_shipto=ES&src=google&memo1=freelisting&src=google&albch=shopping&acnt=439-079-4345&slnk=&plac=&mtctp=&albbt=Google_7_shopping&gclsrc=aw.ds&albag=888888&ds_e_a). [Último acceso: 29 10 2021].

[ Amazon. [En línea]. Available: [https://www.amazon.es/LWZko-Soporte-2-B%C3%A9isbol-Filtro-7-Softball/dp/B08CD8CF8J?ref\\_=Oct\\_d\\_otopr\\_d\\_2929340031&pd\\_rd\\_w=ymJN4&pf\\_rd\\_p=1d2fac7b-039c-426a-bd2d-f43622f167c4&pf\\_rd\\_r=R31JHMA1S2GZ3C41ZMAX&pd\\_rd\\_r=0ed5acf6-379c-4da1-8482-03f0bfc55cb0&pd\\_rd\\_wg=Ccy](https://www.amazon.es/LWZko-Soporte-2-B%C3%A9isbol-Filtro-7-Softball/dp/B08CD8CF8J?ref_=Oct_d_otopr_d_2929340031&pd_rd_w=ymJN4&pf_rd_p=1d2fac7b-039c-426a-bd2d-f43622f167c4&pf_rd_r=R31JHMA1S2GZ3C41ZMAX&pd_rd_r=0ed5acf6-379c-4da1-8482-03f0bfc55cb0&pd_rd_wg=Ccy). [Último acceso: 29 10 2021].

[ MONTIEL. [En línea]. Available: <https://www.oficinasmontiel.com/blog/mamparas-protectoras-de-8-metacrilato-o-de-cristal/>. [Último acceso: 10 12 2021].

]

[ Carrefour. [En línea]. Available: <https://www.carrefour.es/mampara-2-metacrilato-approx-600x500x5mm/8435099526827/p>. [Último acceso: 29 10 9 2021].

]

[ Aliexpress. [En línea]. Available:

3 [https://es.aliexpress.com/item/32960372092.html?gatewayAdapt=glo2esp&\\_randl\\_currency=EUR&\\_randl\\_shipto=ES&src=google&memo1=freelisting&src=google&albch=shopping&acnt=439-079-4345&slnk=&plac=&mtctp=&albbt=Google\\_7\\_shopping&gclsrc=aw.ds&albag=888888&ds\\_e\\_a](https://es.aliexpress.com/item/32960372092.html?gatewayAdapt=glo2esp&_randl_currency=EUR&_randl_shipto=ES&src=google&memo1=freelisting&src=google&albch=shopping&acnt=439-079-4345&slnk=&plac=&mtctp=&albbt=Google_7_shopping&gclsrc=aw.ds&albag=888888&ds_e_a). [Último acceso: 29 10 2021].

[ Aliexpress. [En línea]. Available:

3 [https://es.aliexpress.com/item/32960372092.html?gatewayAdapt=glo2esp&\\_randl\\_currency=EUR&\\_randl\\_shipto=ES&src=google&memo1=freelisting&src=google&albch=shopping&acnt=439-079-4345&slnk=&plac=&mtctp=&albbt=Google\\_7\\_shopping&gclsrc=aw.ds&albag=888888&ds\\_e\\_a](https://es.aliexpress.com/item/32960372092.html?gatewayAdapt=glo2esp&_randl_currency=EUR&_randl_shipto=ES&src=google&memo1=freelisting&src=google&albch=shopping&acnt=439-079-4345&slnk=&plac=&mtctp=&albbt=Google_7_shopping&gclsrc=aw.ds&albag=888888&ds_e_a). [Último acceso: 29 10 2021].