



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

# **DISEÑO DE UN CARRO HIDRÁULICO ELEVADOR-TRANSPORTADOR DE ENJULIOS DE TEJIDO**

**MEMORIA PRESENTADA POR:**

***TANIA CUQUERELLA GARCÍA***

**GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**Convocatoria de defensa: JULIO 2019**



Agradecer a toda la gente que me ha proporcionado su ayuda desinteresada a lo largo de este proyecto. Sobre todo a mi familia y a mi compañero Juan Carlos, por sus grandes consejos y por guiarme y orientarme.



## **RESUMEN:**

En la actualidad, es muy frecuente trabajar con máquinas automatizadas con las que se reduce el tiempo de trabajo y se aumenta la producción. No obstante, los componentes de estas máquinas pueden ser muy pesados y de grandes dimensiones. Es por esto que, muchas veces se requiere de un tipo especial de maquinaria para poder transportarlos hasta el lugar requerido.

Un buen ejemplo de esta situación ocurre en los talleres de la empresa “ Industrias Seguí Alcoy S.L”, dónde se fabrican carros hidráulicos propios que se adaptan perfectamente a las máquinas o piezas que se desea trasladar.

Este proyecto consistirá en el rediseño a medida de un carro hidráulico para elevar-transportar enjuelos de tejido de telares hasta el lugar deseado en el interior de una fábrica.

En él, se verán reflejados el diseño de la estructura, su verificación, la actualización de componentes y normativas, así como diferentes ensayos de fuerzas. Además, se estudiarán cada uno de los componentes que forman el carro y se mencionarán los sistemas que posee.

Al tratarse de una máquina que se adapta en condiciones de diseño a un elemento, se cuenta con varias restricciones y por tanto, se deben respetar ciertas medidas.

Finalmente, se describirán el funcionamiento de éste, los protocolos de limpieza y mantenimiento para su perfecta conservación y, se expondrá la certificación que posee la máquina en el marco europeo, junto con el protocolo requerido para su obtención.

Cabe destacar que, éste corresponde a un proyecto real en el que la máquina está fabricada, probada y preparada para su uso.



# ÍNDICE

1. OBJETO, OBJETIVOS Y ALCANCE:	9
2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN:	10
3. INTRODUCCIÓN	11
4. NORMATIVA	12
4.1 DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE	12
4.2. PROTOCOLO DE COMPROBACIÓN	13
5. DISEÑO CARRO HIDRÁULICO	14
5.1 RESTRICCIONES DE DISEÑO Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	14
5.2 ESTRUCTURA	17
5.2.1 ENSAYO	30
5.2.2 MATERIAL	44
5.3 SISTEMA ELÉCTRICO	45
5.3.1 SISTEMA DE TRACCIÓN	47
5.4 SISTEMA HIDRÁULICO	48
5.4.1 SISTEMA DE ELEVACIÓN	49
5.5 SISTEMA DE DIRECCIÓN MECÁNICO	54
5.5.1 RUEDAS	61
5.6 SISTEMAS DE SEGURIDAD	65
6. SELECCIÓN COMPONENTES	68
7. MANUAL DE USUARIO	72
7.1 ADVERTENCIAS GENERALES:	73
7.2 USOS INAPROPIADOS	74
7.3 RIESGOS RESIDUALES	74
7.3.1 RIESGOS RESIDUALES DERIVADOS DE UN IMPERFECTO CONTROL DE LA MÁQUINA POR PARTE DEL OPERADOR	74
7.3.2 RIESGOS RESIDUALES DERIVADOS DE OBJETOS Y CARGAS SUSPENDIDAS DURANTE EL TRANSPORTE	74
7.3.3 RIESGOS RESIDUALES RELACIONADOS CON LAS MANIOBRAS DE LA MÁQUINA Y CON EL AMBIENTE DE TRABAJO	75
8. MANTENIMIENTO	75
8.1 MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN HIDRÁULICA	75
8.2 MANUTENCIÓN DE LA BATERÍA	76
8.3 MANTENIMIENTO DE LOS MECANISMOS DE TRANSMISIÓN	77
8.4 CONSERVACIÓN DEL MOTOR ELÉCTRICO	77
9. REGULACIONES Y ANOMALÍAS	78

10. OPERACIONES A REALIZAR AL FINAL DEL TRABAJO	79
10.1 DESMONTAJE Y DESGUACE	80
10.2 CONTAMINACIÓN Y MEDIO AMBIENTE	81
11. PLANOS	82
12. PRESUPUESTO	87
13. CONCLUSIONES	90
14. BIBLIOGRAFÍA	91

## **1. OBJETO, OBJETIVOS Y ALCANCE:**

El presente Trabajo Final de Grado, tiene por objeto el diseño de un carro hidráulico para el manejo de enjulos de tejido en interiores; mientras que el objetivo consistirá en verificar dicho diseño, cotejando espesores de chapas, sobredimensionamientos de peso, actualizando normativas, entre otros, para conseguir así la recogida y/o depositación de una carga en el lugar deseado. Para ello, será necesario tener en cuenta algunas pautas, tales como:

- Diseño simple; cuantos menos componentes incluya, más fácil será su acceso y limpieza.
- Dimensiones reducidas; pues se utilizará en el interior de un taller.
- Trabajo eficaz.

El desarrollo del diseño se basará en un carro hidráulico de bajo consumo y coste y teniendo en cuenta la seguridad, los parámetros técnicos y la contaminación.

Finalmente, una vez fabricado, se le incorporarán las medidas de seguridad necesarias que validen su uso dentro de la Comunidad Europea, presentándose para ello la declaración de conformidad.

## 2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN:

El estudio básico en cuestión es ejecutado por una estudiante del Grado de Ingeniería Mecánica, de la *Escuela Politécnica Superior de Alcoy*, campus perteneciente a la *Universitat Politècnica de València*.

El proyecto a realizar lleva como título “Diseño de un carro hidráulico elevador-transportador de enjulios de tejido”.

Uno de los objetivos del presente Trabajo Final de Grado, es la aplicación de los conocimientos adquiridos durante el aprendizaje a una situación que se puede dar al tiempo que se desempeñan las funciones de un ingeniero técnico. Algunas de estas funciones podrían ser las siguientes: diseño de máquinas en 3D, análisis de tensiones, cálculo de estructuras, tecnologías de fabricación, selección de componentes de catálogos comerciales, adecuación a las normativas vigentes, entre otros.

La realización del proyecto se justifica en el diseño de un sistema de transporte de gran importancia, puesto que facilita el traslado de mercancía pesada dentro de una misma empresa sin ningún tipo de esfuerzo físico.

### **3. INTRODUCCIÓN**

En este proyecto se plasmarán todos y cada uno de los pasos seguidos en la creación desde cero y a medida de un carro hidraulico elevador-transportador de enjulos de telares de urdidores.

Se trata de una máquina con distintos sistemas de operatividad, como son el sistema hidráulico, mecánico y eléctrico. Todos ellos indispensables para el buen funcionamiento del carro.

Se pretende que el mecanismo sea capaz de elevar la cuna hidráulica lo suficiente como para alcanzar los enjulos de telares y trasladarlos de un lado a otro de la fábrica sin necesidad de esfuerzo físico alguno y con total seguridad.

## 4. NORMATIVA

### 4.1 DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE

Se adjunta la declaración de conformidad CE perteneciente al carro hidráulico diseñado.

<b><u>DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE</u></b>	
<i>De acuerdo a la legislación vigente para la fabricación y comercialización de máquinas,</i>	
<b>La Empresa:</b>	<b>INDUSTRIAS SEGUÍ S.L</b> Pol. Beniata, C/ Filá Verds nº 25, Alcoy 03801 ALICANTE (ESPAÑA) TLF 965544256 / FAX 965544256
<i>declara bajo su única responsabilidad que la máquina:</i>	
<b>Tipo:</b>	<b>CARRO HIDRÁULICO ELEVADOR/TRANSPORTADOR</b>
<b>Modelo:</b>	<b>C/RTB</b>
<b>Nº Serie:</b>	<b>C0280</b>
<b>Año de fabricación:</b>	<b>2019</b>
<i>Se halla en conformidad con las siguientes directivas:</i>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>89/392/CEE</b> DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 14 de junio de 1989, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre máquinas, modificada por la Directiva del Consejo 91/368/CEE, de 20 de junio.</li><li>• <b>2006/95/CE</b> DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 12 de diciembre de 2006 relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.</li></ul>	
<b>Firma y Sello de la Empresa:</b>	

## **4.2. PROTOCOLO DE COMPROBACIÓN**

Al comprobar algo, se obtiene la veracidad de una suposición de un dato o resultado obtenido anteriormente. Para ello, es necesario realizar una demostración o conseguir pruebas que lo acrediten como cierto.

Dado que permiten comparar los resultados esperados con los obtenidos en la implementación real, las comprobaciones constituyen una de las fases fundamentales de los procesos de diseño de productos.

Es por esto que, antes de entregar la declaración de conformidad y la placa CE identificadora de la máquina, ésta deberá superar varios controles. Algunos de ellos son los siguientes:

## IDENTIFICACIÓN DE LA MÁQUINA

**MODELO:** C/RTB

**Nº SERIE:** C0280

**CLIENTE:** SECTOR INDUSTRIAL

**ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA:** SÍ

<u>CONCEPTOS/SISTEMAS A REVISAR</u>	<u>CORRECTO</u>	<u>A REVISAR</u>
-------------------------------------	-----------------	------------------

### A.- COMPROBACIÓN DE MARCHA/PARO

- |                           |   |  |
|---------------------------|---|--|
| - PUESTA EN MARCHA NORMAL | X |  |
| - PARADA NORMAL           | X |  |

### C.- COMPROBACIÓN DE FUNCIONAMIENTO

- |  |   |  |
|--|---|--|
| - FUNCIÓN DE TRABAJO CORRECTA            | X |  |
| - NO HAY RUIDOS NI VIBRACIONES ANORMALES | X |  |

### D.- COMPROBACIÓN DE SEGURIDADES

- |   |   |  |
|---|---|--|
| - INTERRUPTOR GENERAL CANCELABLE (INSTALADO)  | X |  |
| - EXISTEN PROTECCIONES PREVISTAS PARA EVITAR QUE SE ALCANCEN ZONAS PELIGROSAS CON LAS MANOS | X |  |

### E.- ENSAYOS DE SEGURIDAD ELÉCTRICA Y COMP.ELECTROMAGNETICA

- |   |   |  |
|---|---|--|
| - PRUEBA DE RIGIDEZ DIELECTRICA (Kv) SEGÚN EN-60204-1               | X |  |
| - CONTINUIDAD DEL CIRCUITO DE TIERRA ( $\Omega$ ), SEGÚN EN-60204-1 | X |  |
| - RESISTENCIA DE AISLAMIENTO ( $M\Omega$ ), SEGÚN EN-60204-1        | X |  |
| - PERTURBACIONES GENERADAS POR LA MAQUINA                           | X |  |

### F.- ENTREGA DEL MANUAL DE INSTRUCCIONES COMPLETO

Firman ambas partes quedando conforme el comprador en que los conceptos detallados en el protocolo de comprobación son los correctos.

FABRICANTE

COMPRADOR

EMPRESA

Alcoy a.....de.....del 2019

## 5. DISEÑO CARRO HIDRÁULICO

### 5.1 RESTRICCIONES DE DISEÑO Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tal y como se ha comentado anteriormente, se trata de una máquina que se adapta en condiciones de diseño a un elemento, es por esto que, contará con varias restricciones y deberá respetar ciertas medidas.

Algunas de estas limitaciones son las siguientes:

- Diámetro máximo de la cuna: 600 mm
- Altura de elevación máxima de la cuna respecto al suelo: 530 mm
- Longitud del carro: 1520 mm
- Radio de giro: 680 mm
- Capacidad de carga máxima: 600 kg

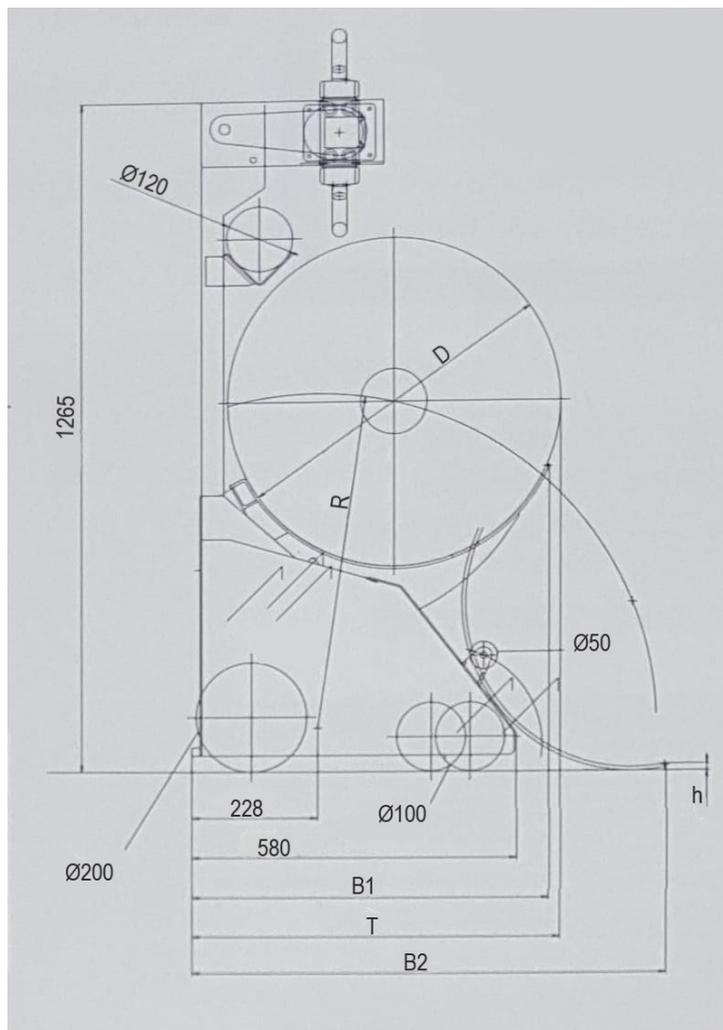


Figura 1. Dimensiones carro referente al carro E-WB perteneciente al catálogo Genkinger

Otras de las características técnicas que forman el carro son las que siguen:

#### **Datos técnicos**

- Ancho carro: 580 mm
- T: 760 mm
- B2: 850 mm
- Espesor cuna (h): 5 mm
- Peso carro: 400 kg
- Sistema de elevación: electrohidráulico
- Desplazamiento: manual
- Velocidad máx (km/h): de 0 a 4, ya que mayores velocidades hacen que si la fábrica tiene algún bache o el suelo es irregular, las ruedas se resientan.
- Motor de accionamiento motorueda: 0,4 kW
- Motor de accionamiento sistema hidráulico: 0,8 kW
- Baterías de plomo ácido 105 Ah 12 V con mantenimiento
  - Datos nominales; Tensión: 12 V
  - Capacidad: 85 Ah (5 h)
  - Capacidad: 75 A (45 min)
- Diámetro rueda de dirección: 200 mm
- Diámetro rueda fija: 175 mm
- Diámetro rodillos-guías: 100 mm
- Diámetro rodillos de soporte: 50 mm

#### **Ámbito de utilización:**

- Tejeduría: levantar y transportar plegadores de tejido desde la máquina de tejer al almacén
- Adecuado para plegadores de tejido y rollos/enrolladores de rollos de grandes dimensiones almacenados en estanterías con una altura de hasta 530 mm

#### **Características constructivas**

- Movimiento de elevación y descenso desde el suelo
- Sin accionamiento de traslación
- Control de marcha electrónico para arranque sin sacudidas y frenado suave

## **Ventajas**

- Elevación sin esfuerzo
- Conducción simple y sin empujar en pasillos estrechos y curvas
- Soporta hasta 600 kg (Ensayos hechos para 800 kg)

## **Límites de empleo**

- Instalación/puesta en uso: al cubierto
- Temperatura ambiente (uso): entre 5 y 40 °C
- Temperatura ambiente (estibaje): entre -20 y 40 °C
- Humedad ambiente: 60% a la máxima temperatura

El ambiente previsto para la utilización y el eventual estibaje de la máquina es de tipo industrial, en el cual los encargados puedan operar sin particulares cuidados o protecciones útiles para incrementar su seguridad (ausencia de agentes tóxicos, corrosivos, inflamables, explosivos, emisores de gas/polvo o radiaciones).

En el área de trabajo de la máquina, además de en la eventualmente destinada a su mantenimiento, debe asegurarse una iluminación adecuada al tipo de operaciones a desarrollar.

Es importante señalar que las restricciones han sido impuestas por la empresa y que las características técnicas se basan en el modelo *E-WB*, perteneciente al catálogo *Genkinger*.

## 5.2 ESTRUCTURA

El diseño del carro hidráulico elevador-transportador de enjulos de tejido, consta de varios grupos.

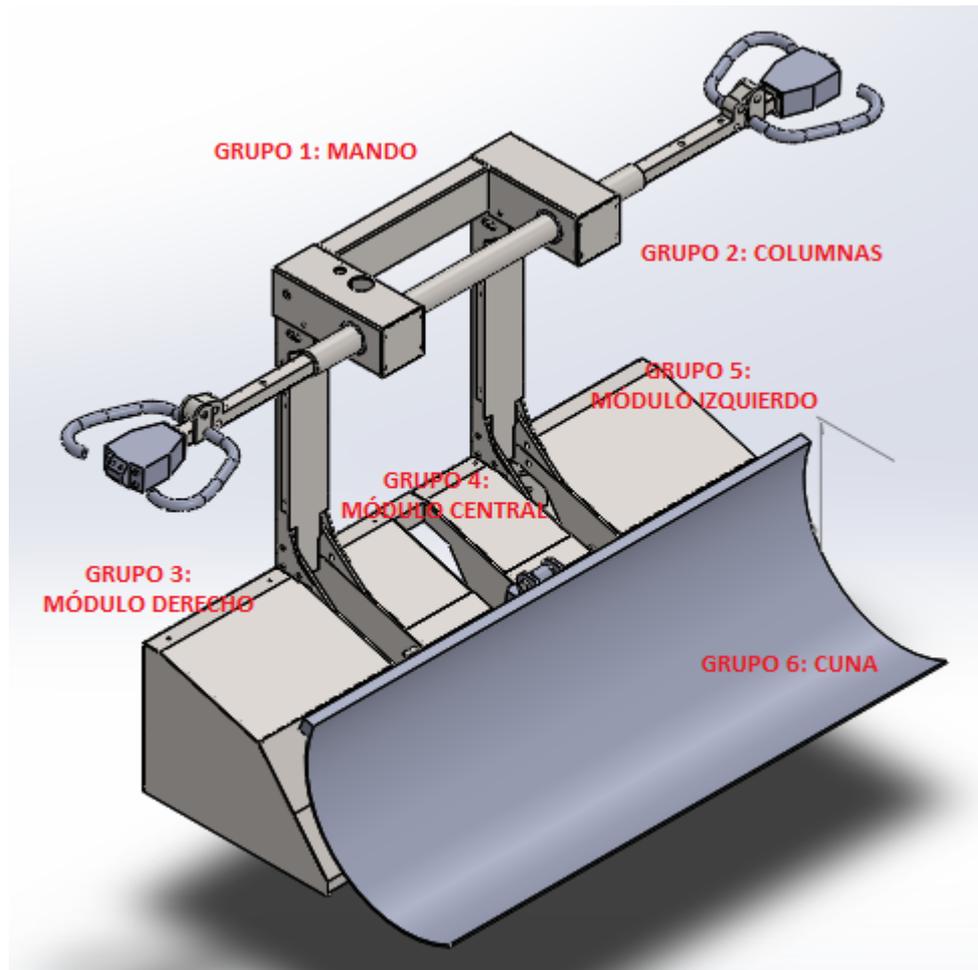


Figura 2. Grupos que componen el carro. Referente al carro E-WB perteneciente al catálogo Genkinger

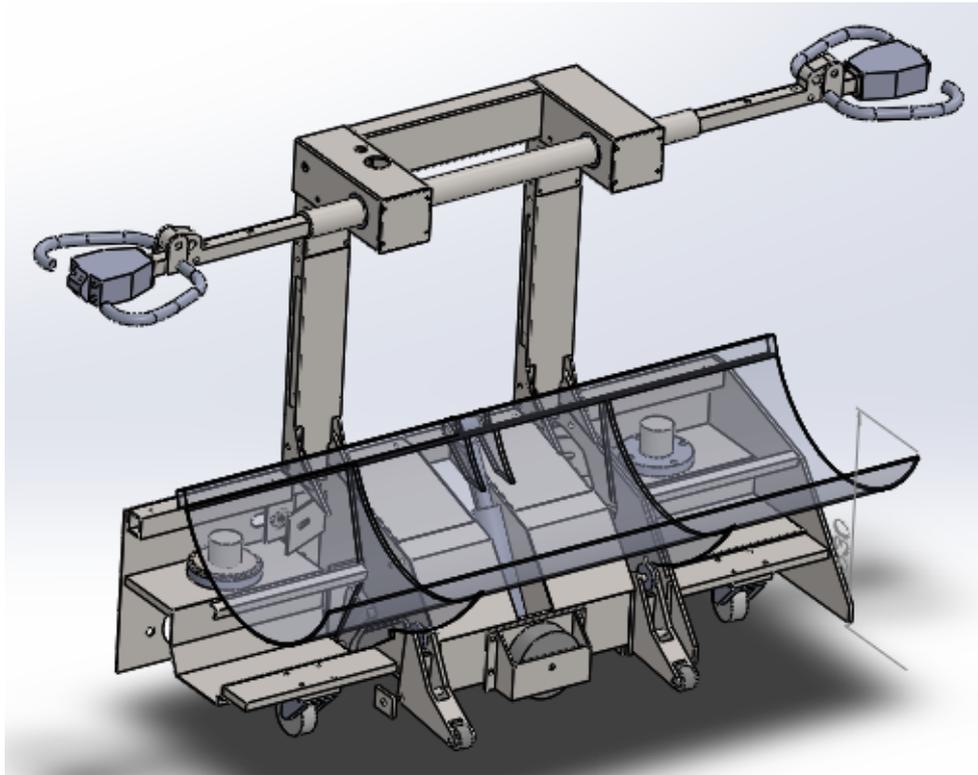


Figura 3. Diseño referente al carro E-WB perteneciente al catálogo Genkinger

Empezando por la parte superior, se cuenta con un mando (grupo 1) que atraviesa el carro a lo largo de su eje transversal. Éste posee dos manillares tipo mariposa a cada lado, los cuales serán necesarios para el correcto manejo del carro.

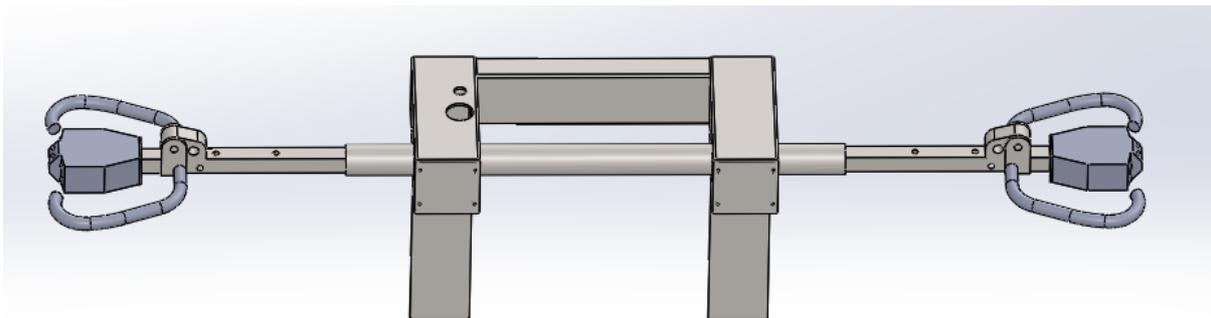


Figura 4. Mando carro (grupo 1)

El mando se une con el resto del carro a través de unas columnas (grupo 2), las cuales poseen el sistema de cadenas y piñones encargados de transmitir el movimiento del mando a las ruedas.

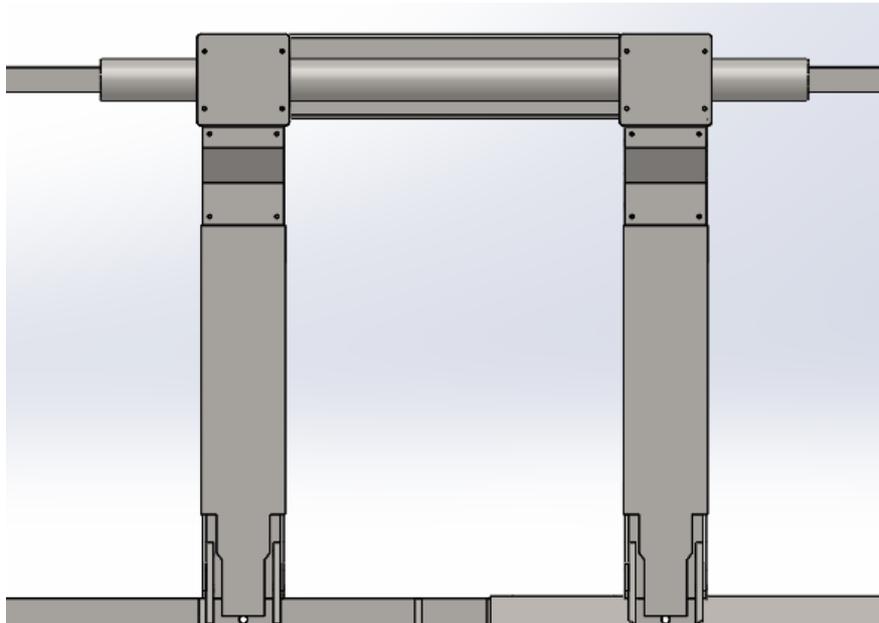


Figura 5. Columnas (grupo 2)

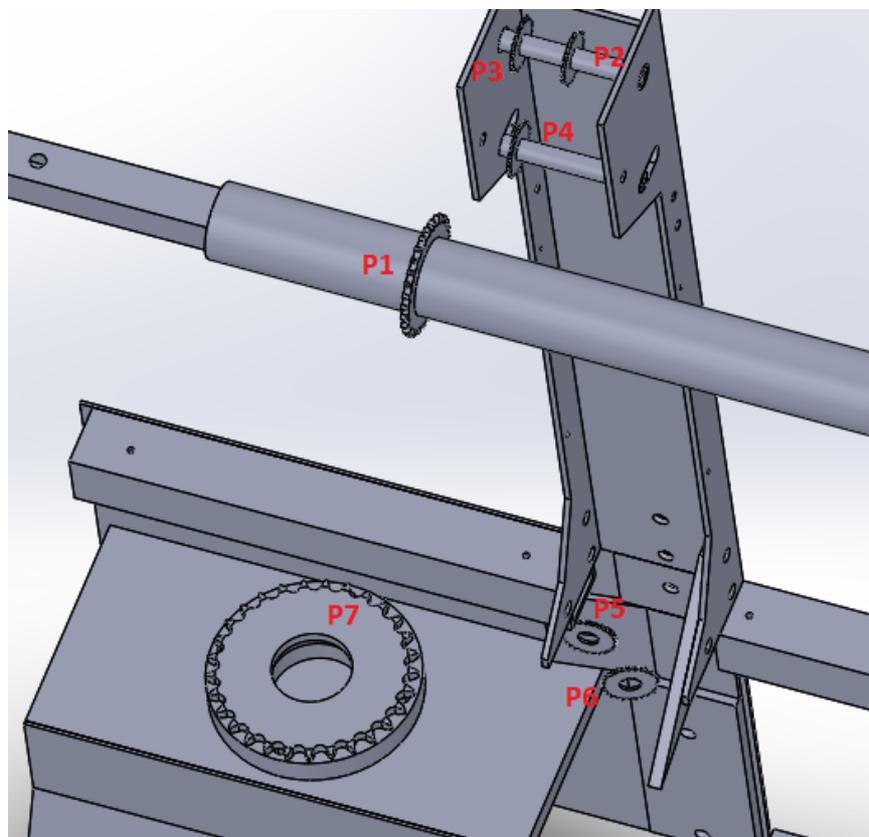
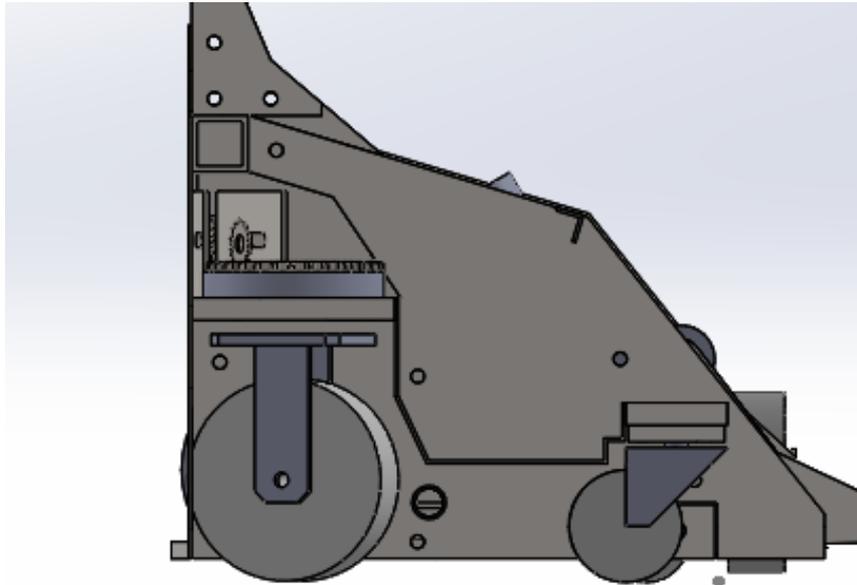


Figura 6. Piñones columnas (grupo 2)

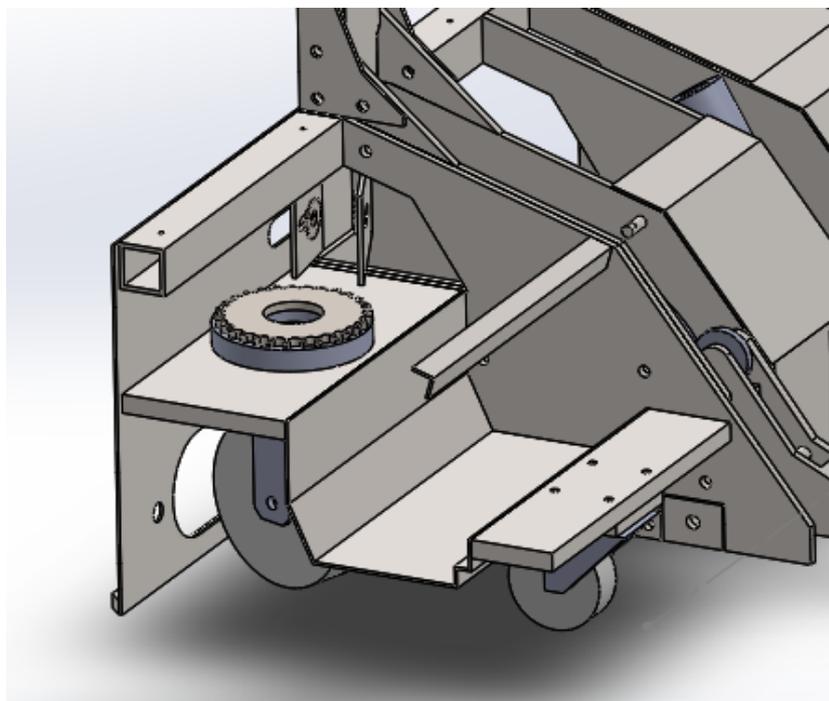
En lo referente a la parte inferior de la máquina, esta se divide en tres partes diferentes:

En el módulo derecho (grupo 3) se encuentra situada la rueda fija; la cual es impulsada por la rueda motora, y el asiento del sistema hidráulico (motor, bomba, tanque); el cual se encargará del movimiento del vástago.

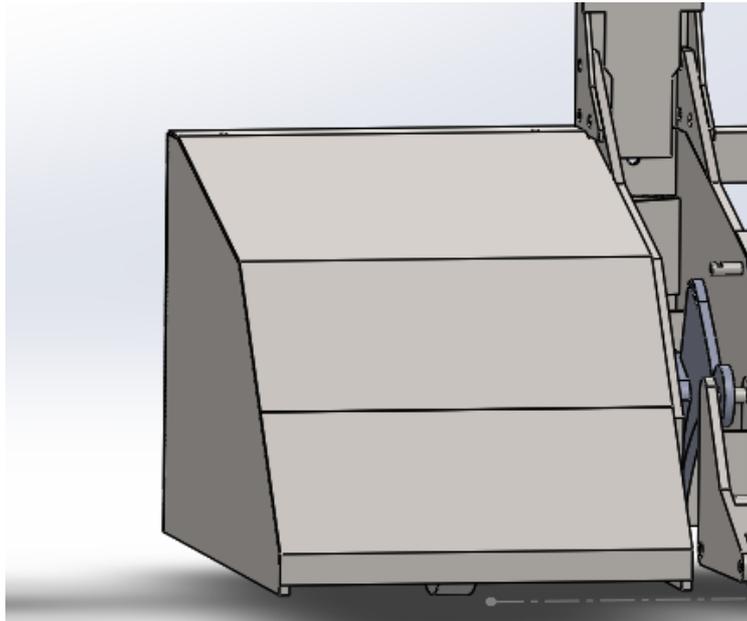
En su parte delantera, se sitúa una rueda loca que proporcionará estabilidad al carro.



*Figura 7. Módulo derecho (grupo 3)*



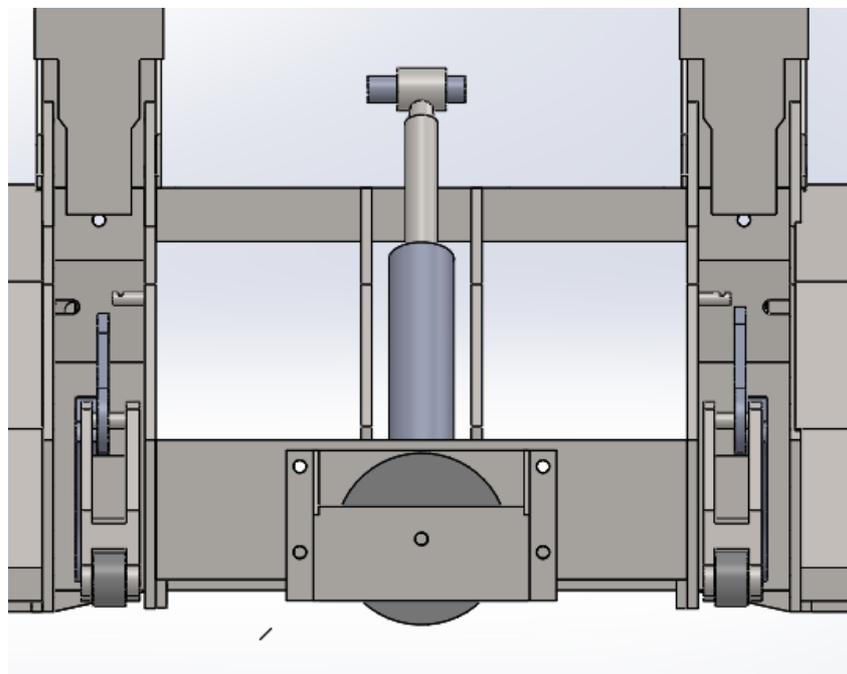
*Figura 8. Profundidad módulo derecho (grupo 3)*



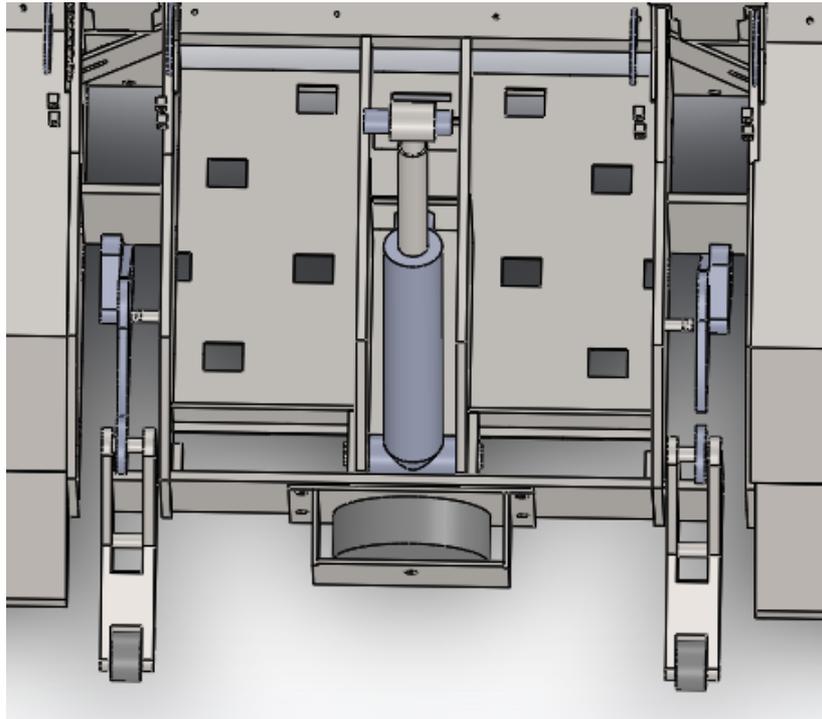
*Figura 9. Carcasa módulo derecho (grupo 3)*

En el módulo central (grupo 4), están situadas las baterías de plomo; las cuales se encargan de toda la instalación eléctrica y motores eléctricos, y del cilindro hidráulico; el cual guiará la cuna a lo largo de su recorrido.

En su parte delantera, se encuentra situada una rueda fija flotante, la cual servirá como punto de apoyo en caso de que el carro flexara por un mal uso de éste.

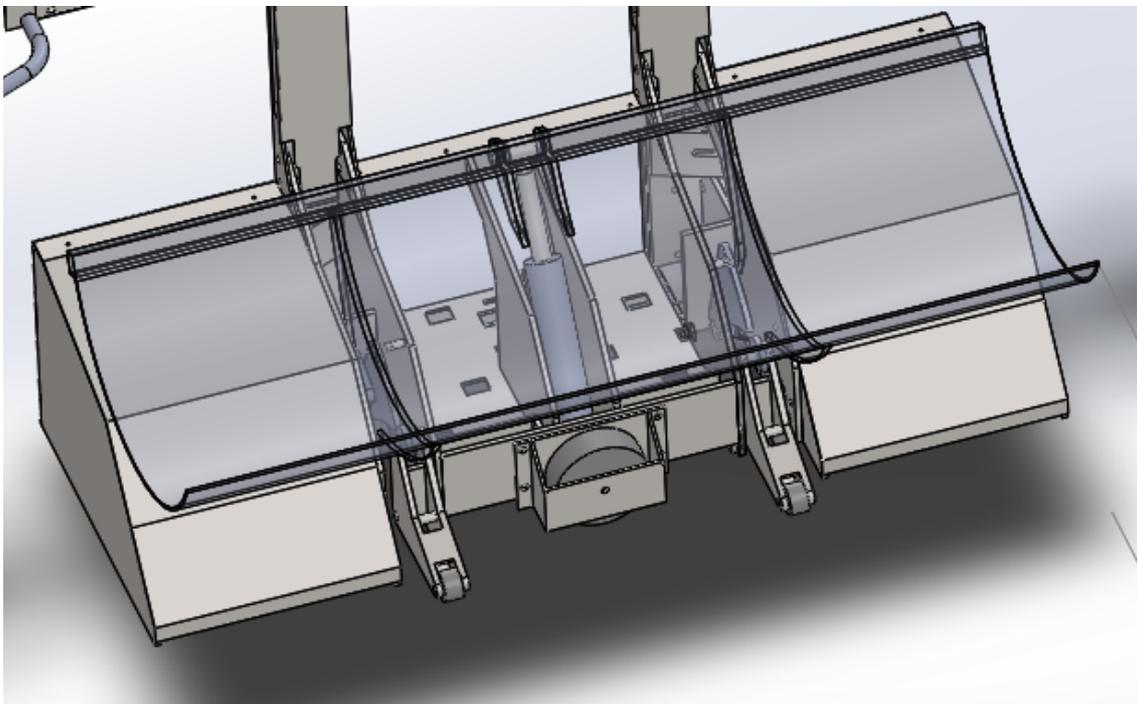


*Figura 10. Módulo central (grupo 4)*



*Figura 11. Vista superior módulo central (grupo 4)*

Tal y como se puede observar en las figuras, entre los módulos laterales y el central, hay un pequeño hueco donde se apoya la cuna.



*Figura 12. Cuna (grupo 6)*

La cuna (grupo 6) está conectada con dos levas mediante un tope. Al mover el vástago, se moverá la cuna y por consiguiente las levas, las cuales son tangentes a unos rodamientos situados en los pies, que bajarán y ascenderán según el movimiento de la cuna.

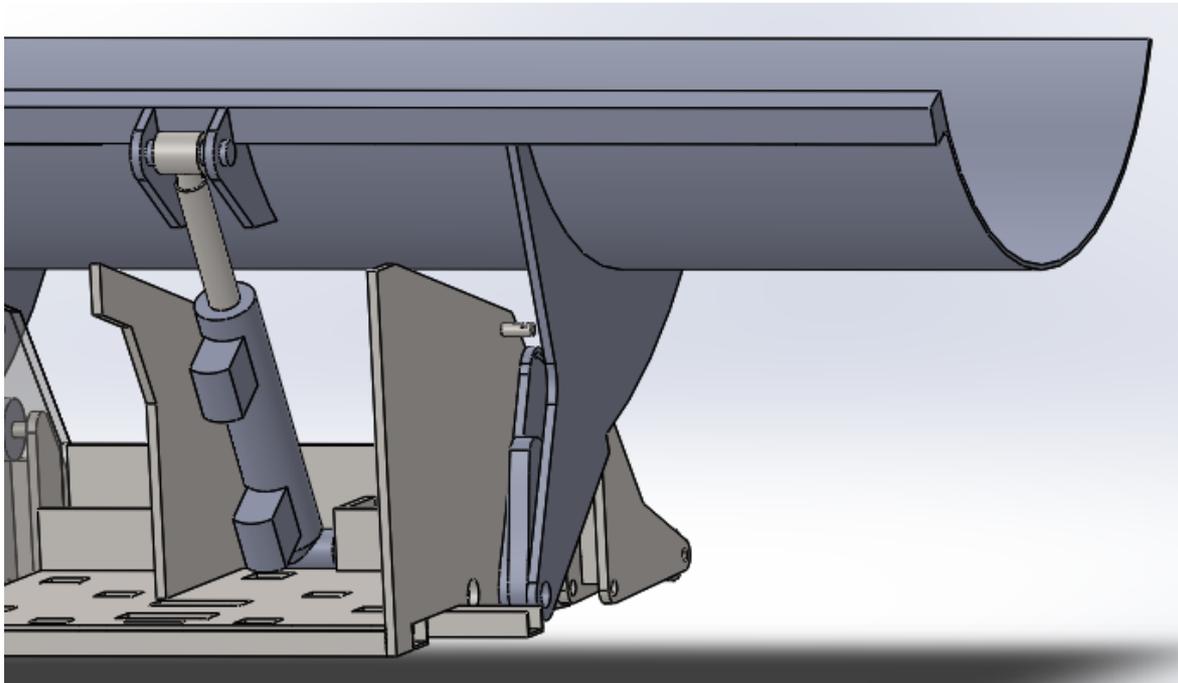


Figura 13. Parte inferior de la cuna (grupo 6)

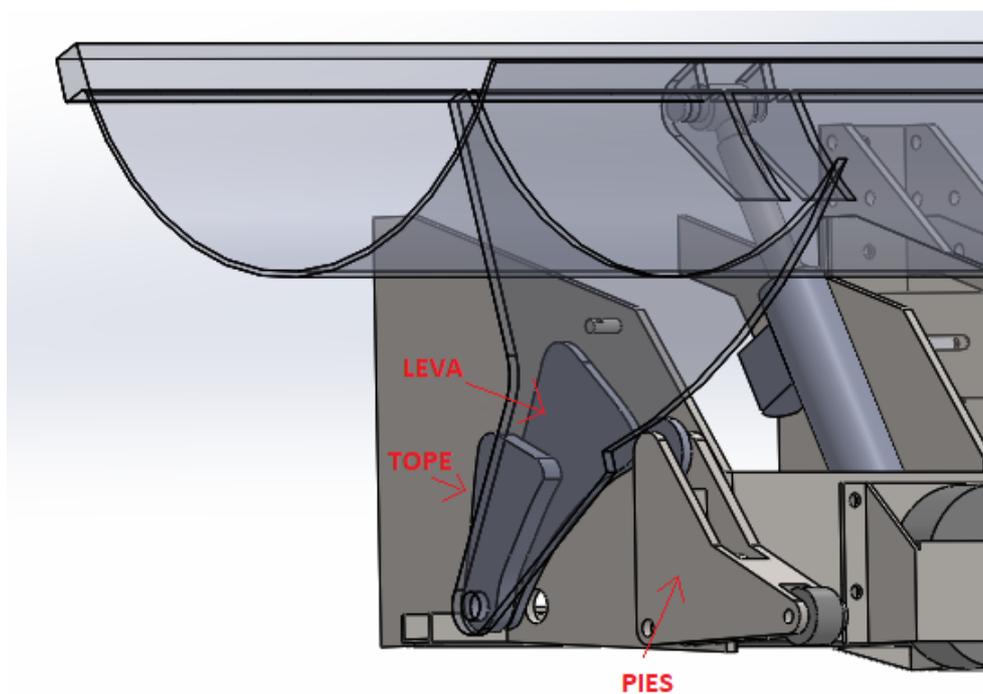
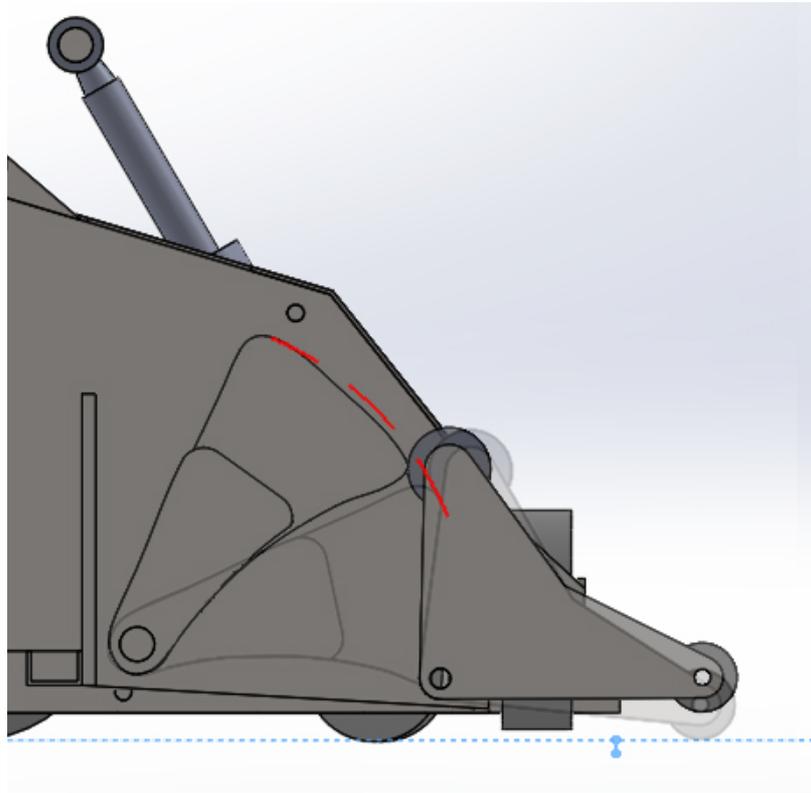


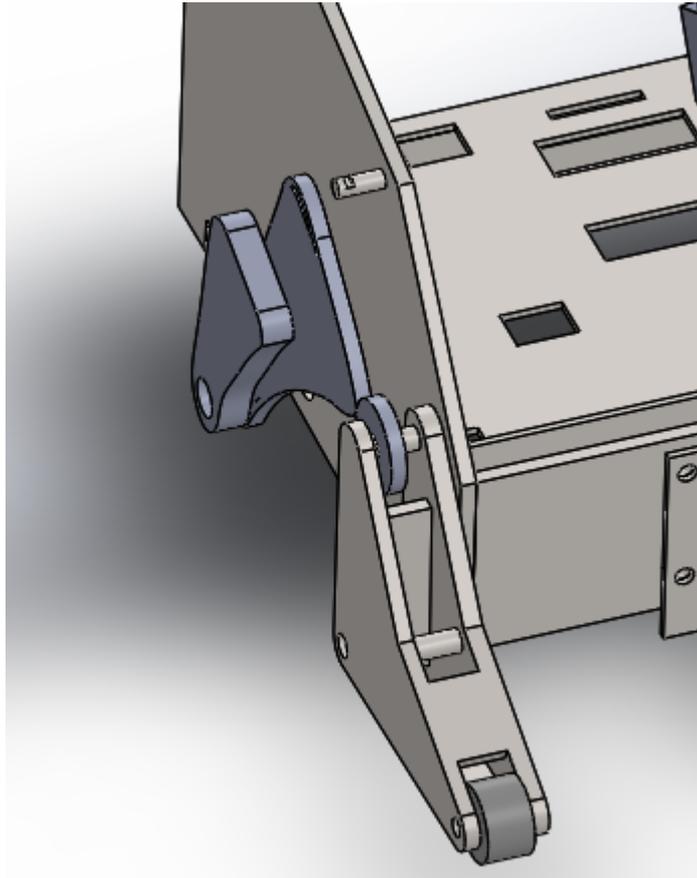
Figura 14. Visualización y distinción de la leva y el tope (grupo 6)





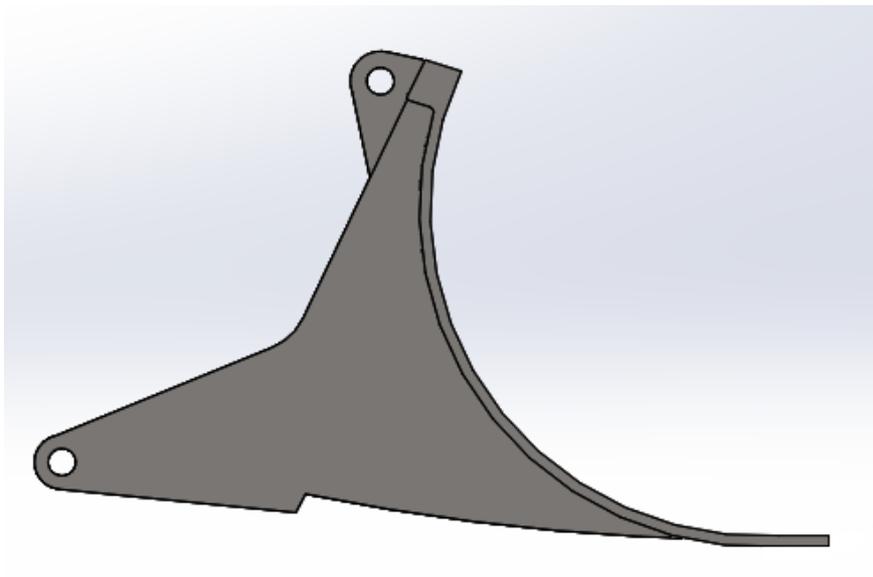
*Figura 17. Recorrido de la leva*

Así pues, cuando la cuna esté elevada, los pies no tocarán el suelo. No obstante, cuando la cuna esté en su punto más bajo, los pies tocarán el suelo proporcionando así una mayor estabilidad al carro y aportando más resistencia al vuelco.

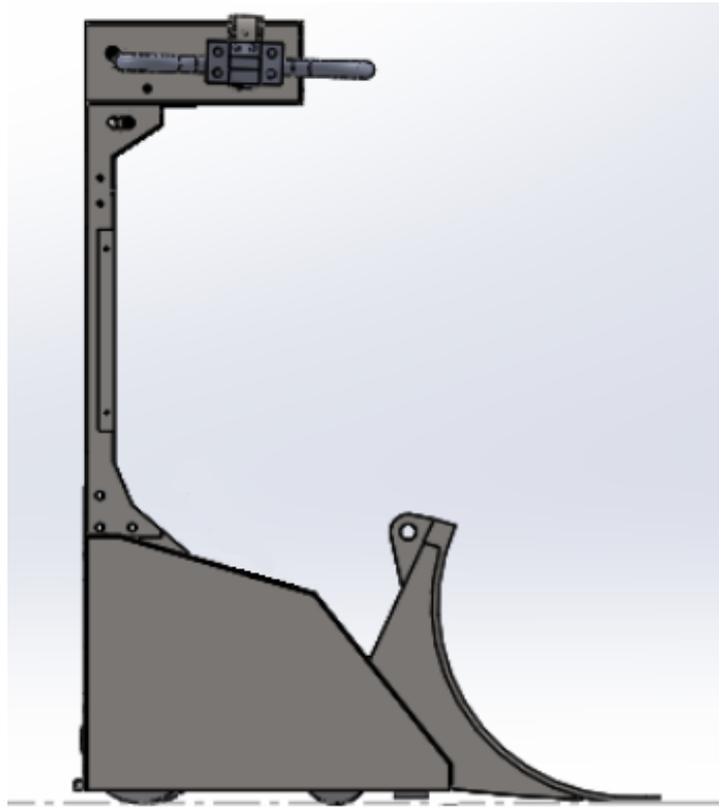


*Figura 18. Pies*

Cabe destacar, que la cuna no es totalmente curva, sino que posee una parte plana que hará más fácil la carga de enjulios.



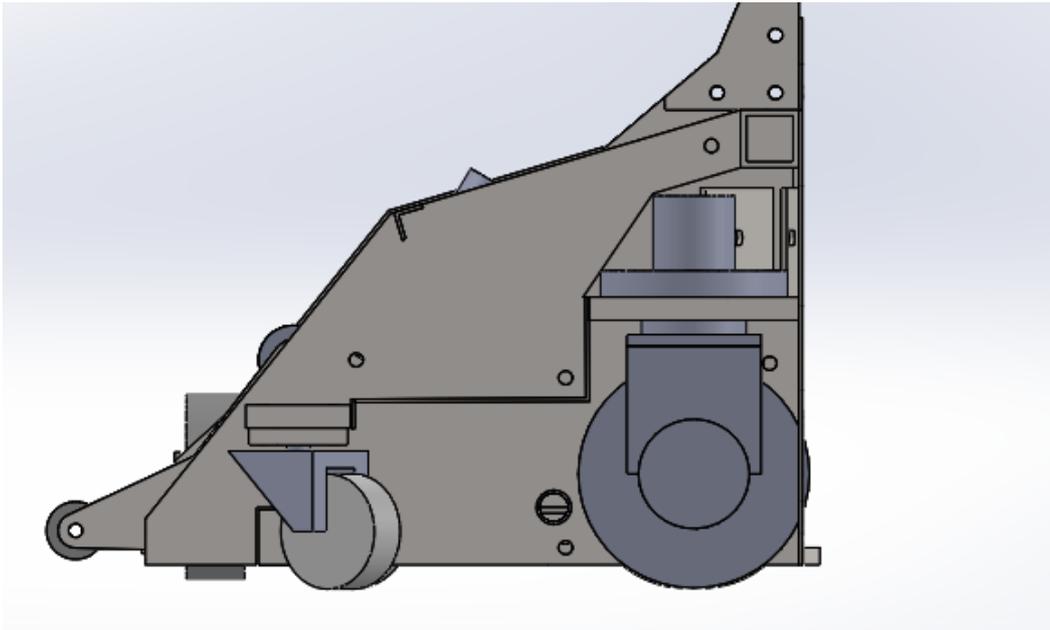
*Figura 19. Diseño cuna*



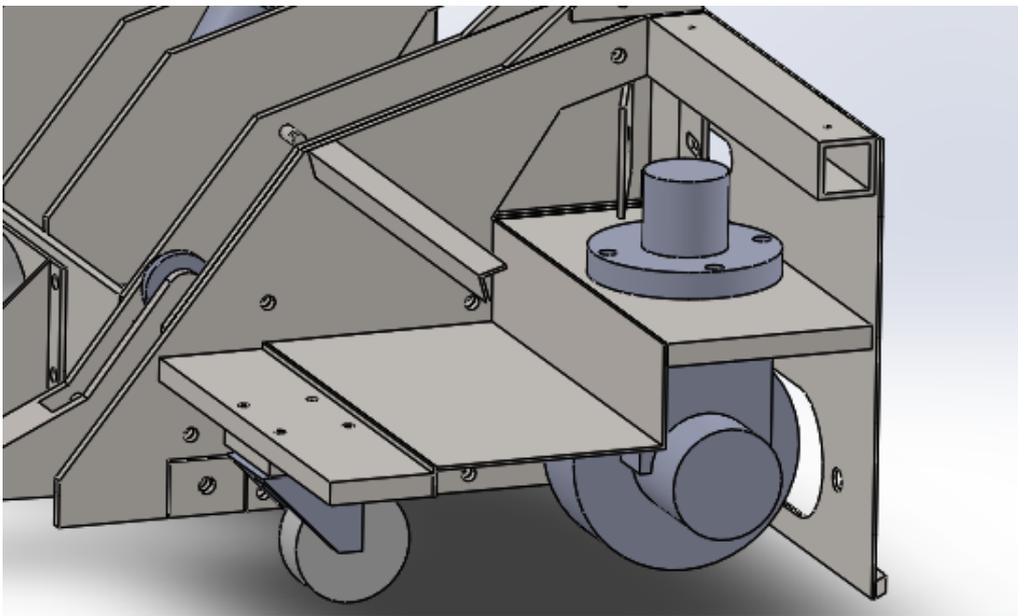
*Figura 20. Vista lateral carro referente al modelo E-WB perteneciente al catálogo Genkinger*

Finalmente, en el módulo izquierdo (grupo 5), se localiza la rueda motora; encargada de impulsar el carro y guiar las ruedas hacia el lugar indicado, y el asiento del sistema eléctrico, el cual conecta todas las partes eléctricas de la máquina.

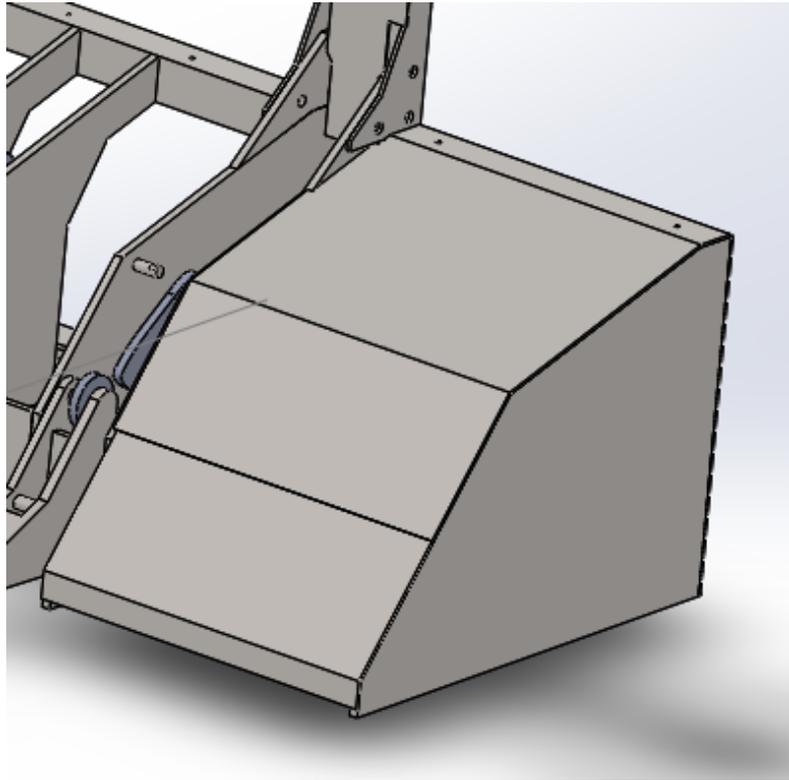
Al igual que el módulo derecho, posee una rueda loca en su parte delantera que proporcionará estabilidad al carro.



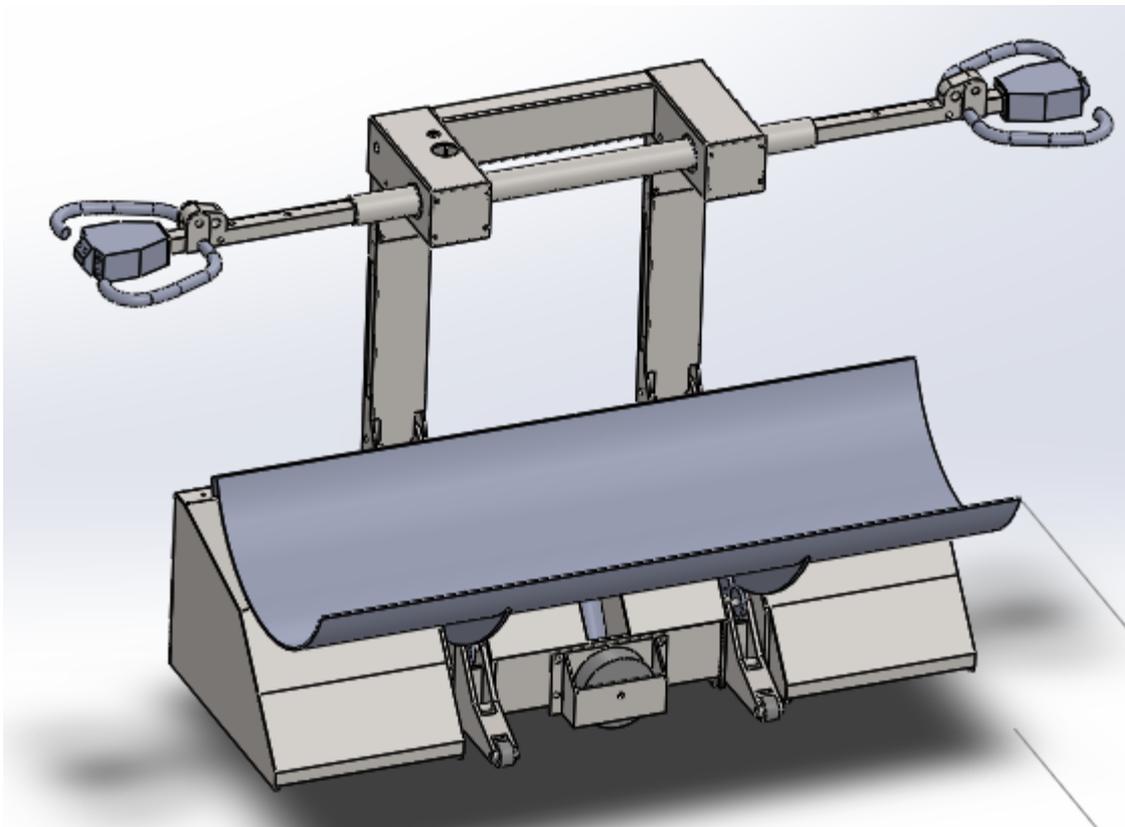
*Figura 21. Módulo izquierdo (grupo 5)*



*Figura 22. Profundidad módulo izquierdo (grupo 5)*



*Figura 23. Carcasa módulo izquierdo (grupo 5)*



*Figura 24. Diseño carro hidráulico. Referente al carro E-WB perteneciente al catálogo Genkinger*

Es primordial destacar que, se deben proteger los elementos situados en los mandos y módulos, ya que serán fundamentales para el buen funcionamiento del carro. Es por esto que, se contará con chapas de 2 y 3 mm de espesor que resguardarán dichos componentes de los factores externos. Algunos de ellos son los sistemas hidráulico, eléctrico, mecánico, las ruedas, entre otros.

El espesor seleccionado para las chapas, está considerado como estándar, lo que significa una mayor facilidad para encontrar el producto y un menor coste económico. Además al ser de poco espesor, el peso del carro diseñado será más bajo.

Para las tapas de módulos y mandos, se utilizan espesores de 2 y 3 mm, no obstante, para las chapas utilizadas en la conformación de la estructura, se utilizarán unas de mayor espesor, unos 5 mm.

En lo referente a las las piezas que soportan las ruedas, se usará un mayor espesor, de 20 mm, ya que dichas ruedas necesitan tal longitud de roscado.

Cabe destacar que en la empresa *Industrias Seguí Alcoy S.L*, las chapas con las que se trabaja, llegan a alcanzar un espesor máximo de 6 mm. Las superiores a estas, se pedirán a oxicorte.

Para la realización de esta estructura se ha basado en el diseño del carro hidráulico referente al modelo *E-WB* perteneciente al catálogo *Genkinger*

### **5.2.1 ENSAYO**

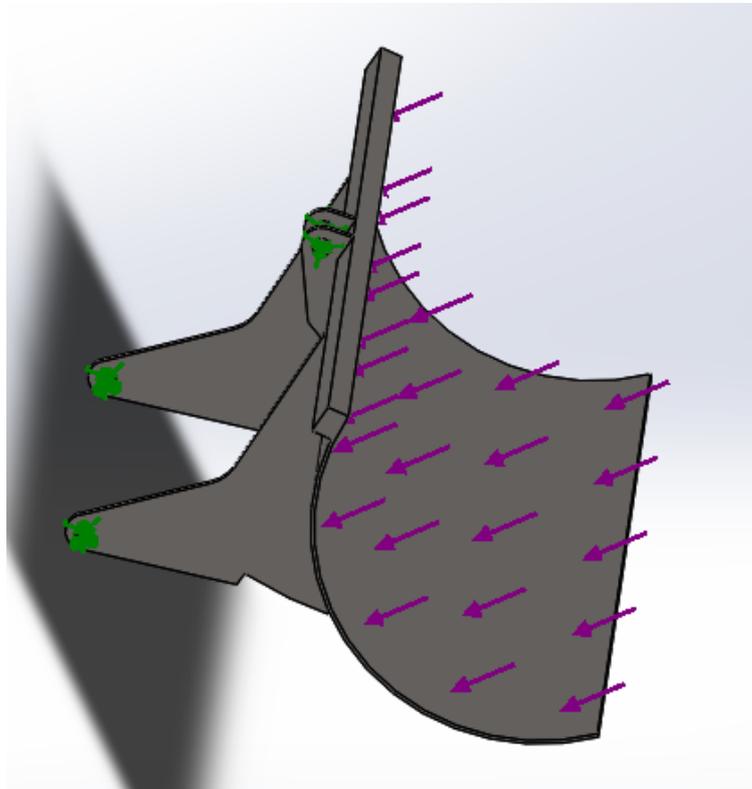
Ya realizado el diseño 3D del carro hidráulico, es conveniente elegir el material que conformará las piezas de la máquina y ejecutar un ensayo de fuerzas sobre los elementos más desfavorables. Así pues, se determinará la presión máxima a la que puede someterse la máquina sin romper.

A través del análisis estático de una pieza o ensamblaje, se pueden simular las fuerzas de reacción, los desplazamientos, las tensiones y las deformaciones unitarias ocasionadas en el prototipo.

A esto se le suma además, la capacidad para evaluar factores de seguridad y por tanto, poder rediseñar dicho modelo evitando los fallos en las zonas más críticas sin tener que fabricar prototipos físicos y pruebas de campo destructivas que encarecen el proyecto.

El tipo de acero con el que se trabaja en la empresa *Industrias Seguí Alcoy S.L.*, es el acero 10037 S235JR y el acero 10044 S275JR. Es por esto que, para llevar a cabo dichos ensayos, se ha visto conveniente elegir el acero 10037 S235JR, ya que, posee un límite elástico y un límite de tracción menor que el otro, lo que significa que, si este tipo de acero soporta las fuerzas aplicadas en los ensayos, el 10044 S275JR lo soportará con creces.

En primer lugar, se ha optado por hacer el estudio de fuerzas de la cuna (grupo 6), ya que es el elemento que deberá soportar la carga y por tanto, el más desfavorable.



*Figura 25. Sujeciones y cargas externas cuna*

Tal y como se puede observar en la siguiente figura, más concretamente en la esquina inferior, el límite elástico del acero S235JR es de  $235,0 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$ . El valor máximo que se llega a alcanzar es de  $23,9 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$  en el punto más desfavorable ( esquina inferior de los brazos).

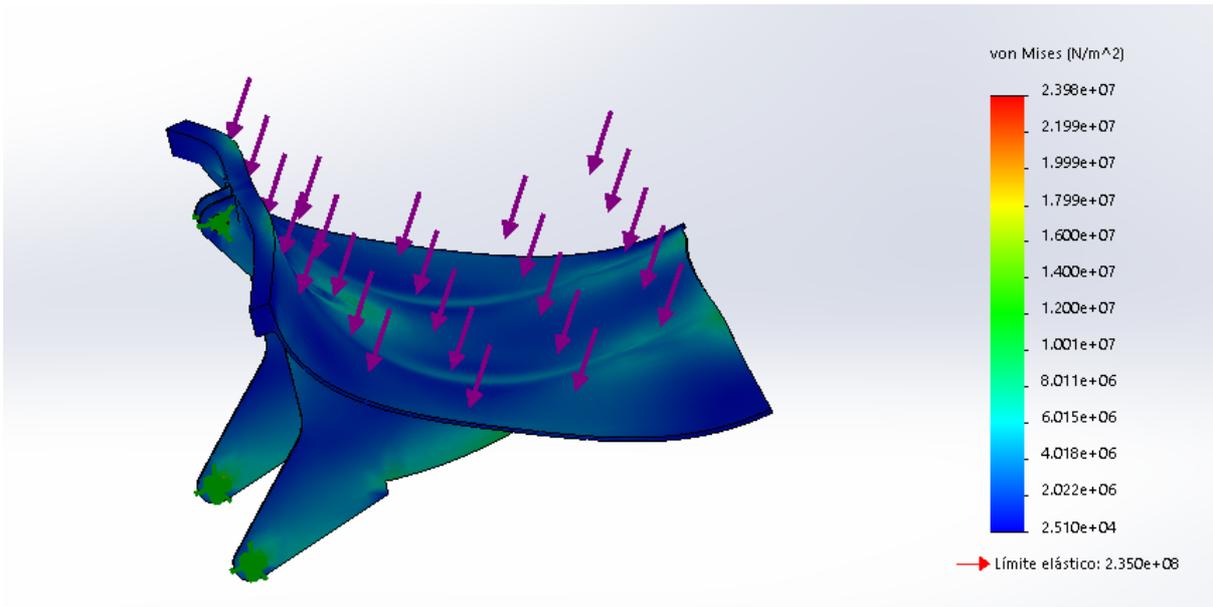


Figura 26. Tensiones de Von Mises

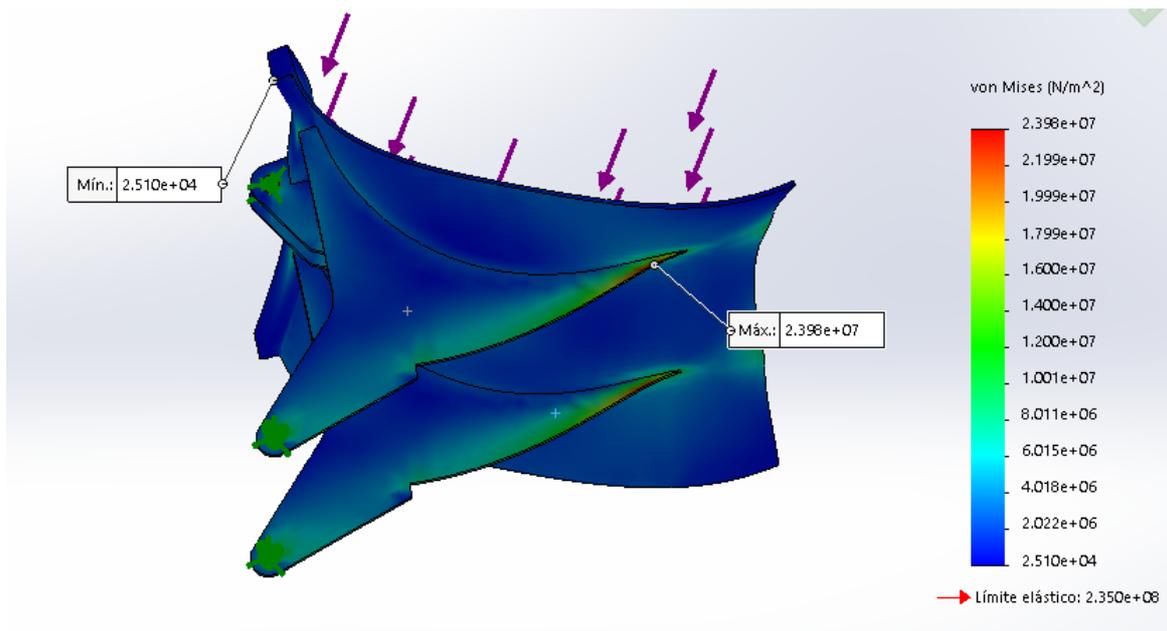


Figura 27. Tensiones de Von Mises punto más desfavorable

En cuanto a las deformaciones que puede sufrir la pieza, se puede ver que su valor máximo es de  $74,04 \cdot 10^{-6} mm$  en el punto más crítico.

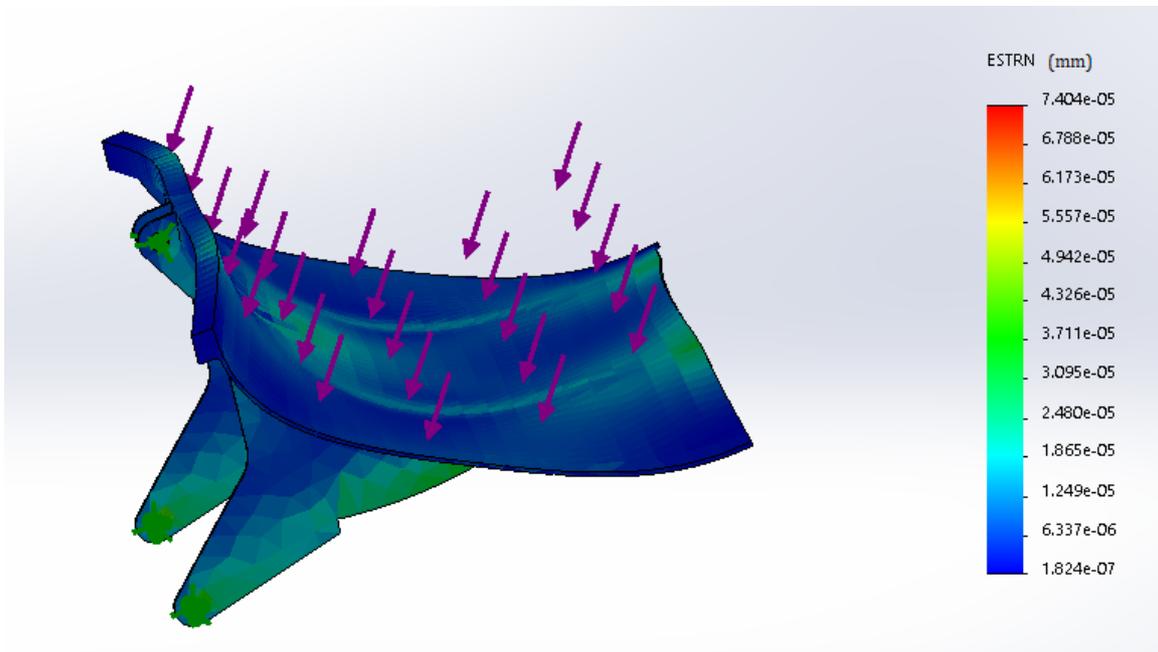


Figura 28. Deformaciones de la pieza

Finalmente, se ha analizado el desplazamiento que puede sufrir la cuna, siendo su máximo valor  $0,3783 mm$  en los bordes inferiores de ésta.

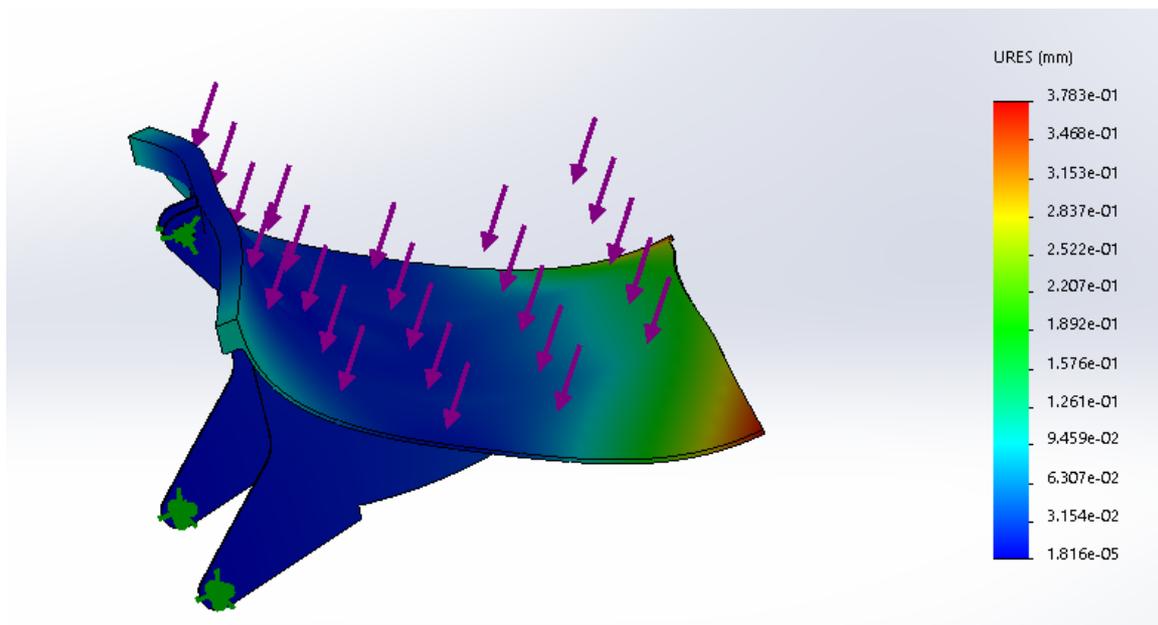


Figura 29. Desplazamiento que sufre la cuna

Además de la cuna, se ha hecho el estudio del eje sobre el cual descansa ésta (grupo 4), ya que es la pieza que soportará toda la estructura de la cuna y el peso que a ésta se le añade.

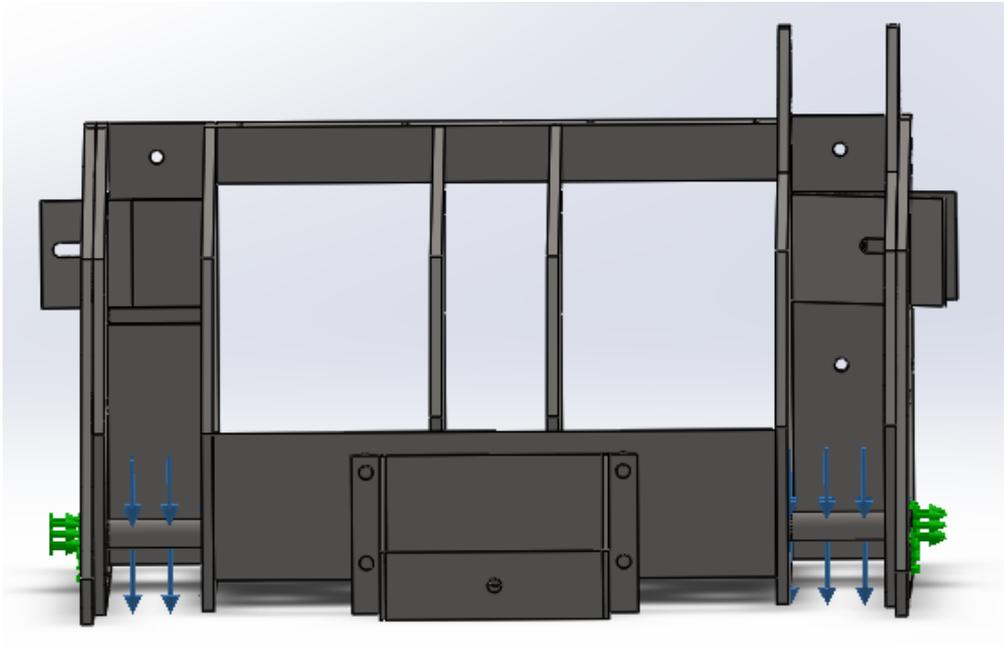


Figura 30. Sujeciones y cargas externas eje de la cuna

Como se observa a continuación y tal y como se ha comentado anteriormente, el límite elástico del acero S235JR es de  $235,0 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$ , siendo el valor máximo alcanzado de  $40,80 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$  en el punto más desfavorable.

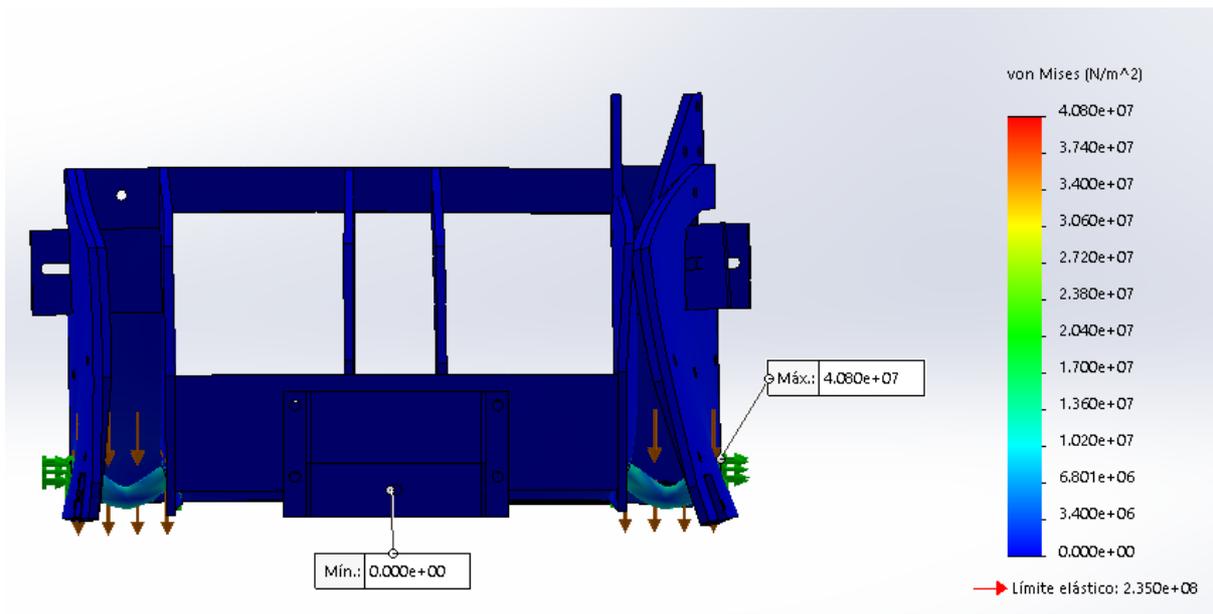


Figura 31. Tensiones de Von Mises en el eje de la cuna

Respecto a las deformaciones que puede sufrir el eje, se puede observar que su valor máximo es de  $0,1374 \cdot 10^{-3} \text{ mm}$  en el punto de apoyo.

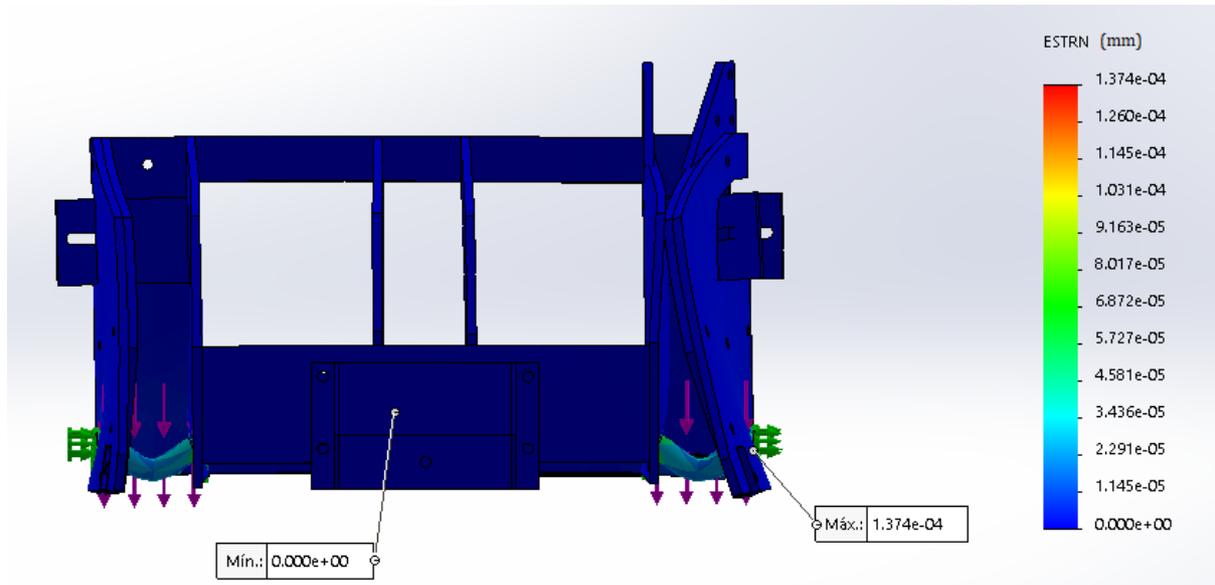


Figura 32. Deformaciones del eje de la cuna

Finalmente, se ha estudiado el desplazamiento que puede sufrir el eje, siendo su máximo valor  $15,88 \cdot 10^{-3} \text{ mm}$  en las esquinas superiores de las chapas exteriores.

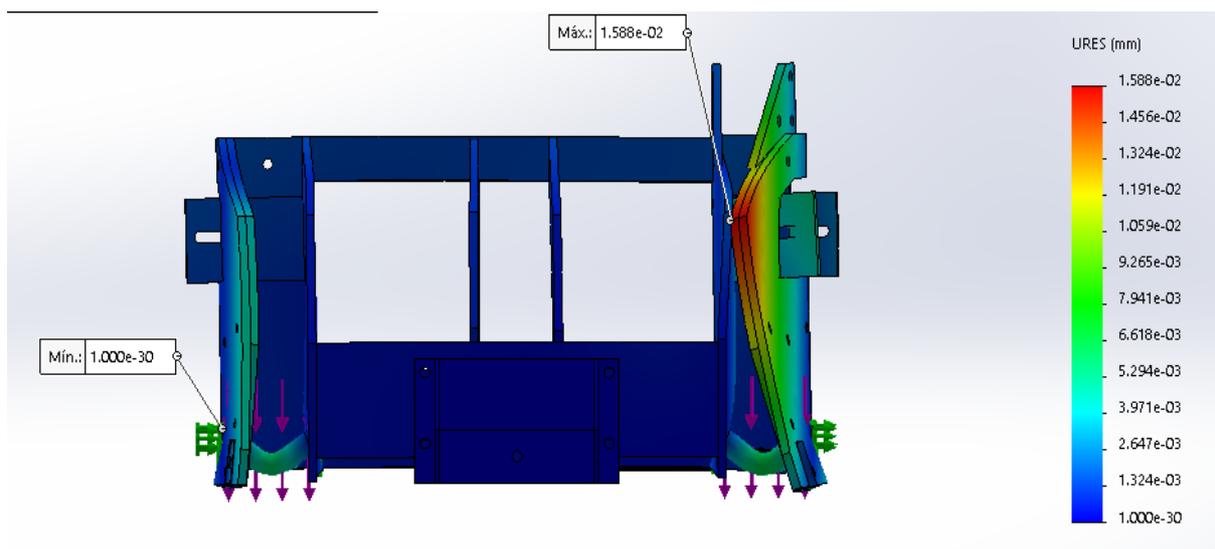
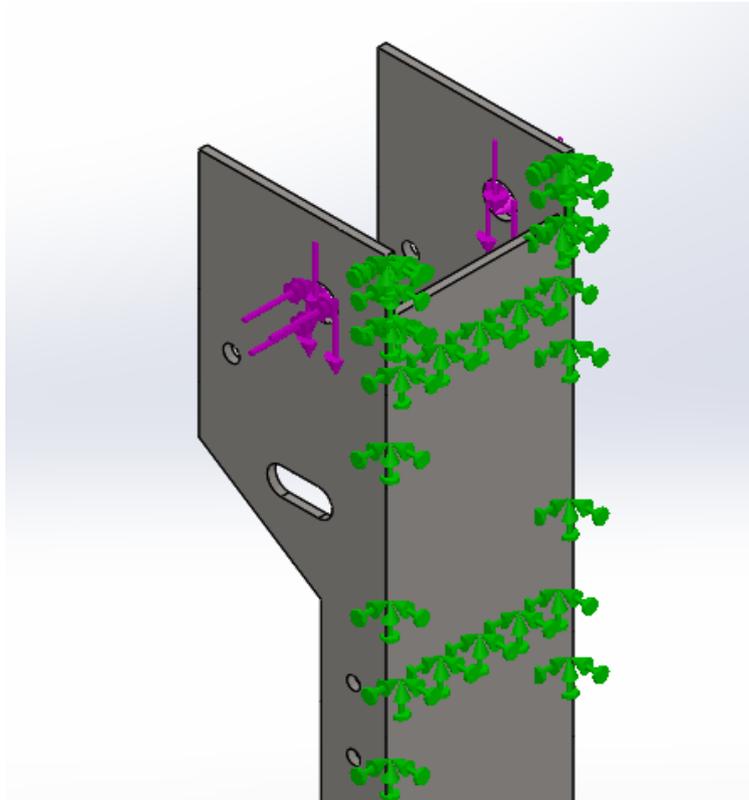


Figura 33. Desplazamiento que sufre el eje de la cuna

A estos dos ensayos, se le suma el análisis estático de la estructura, más concretamente de las columnas (grupo 2).



*Figura 34. Sujeciones y cargas externas columna*

Como puede visualizarse y tal y como se ha comentado anteriormente, el límite elástico del acero S235JR es de  $235,0 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$ , siendo el valor máximo alcanzado de  $124,9 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$  en el punto más adverso.

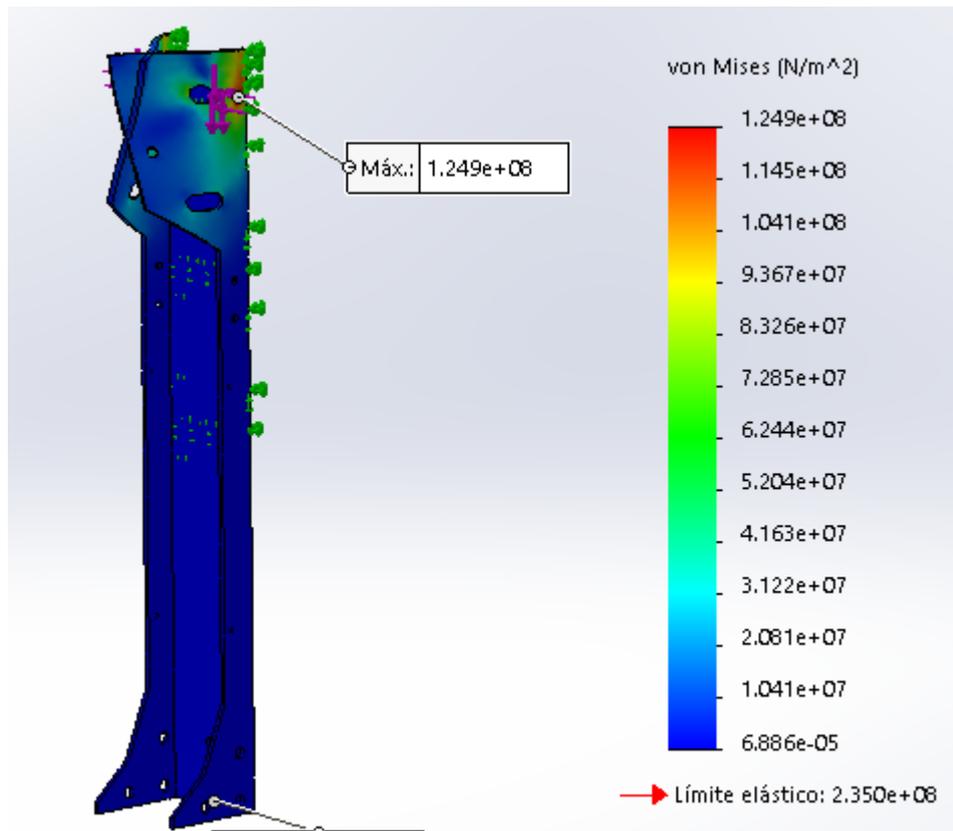


Figura 35. Tensiones de Von Mises pertenecientes a las columnas

Por lo que se refiere a las deformaciones que puedan sufrir las columnas se puede observar que su valor máximo es de  $0,3388 \cdot 10^{-3} mm$  en las esquinas superiores de la columna.

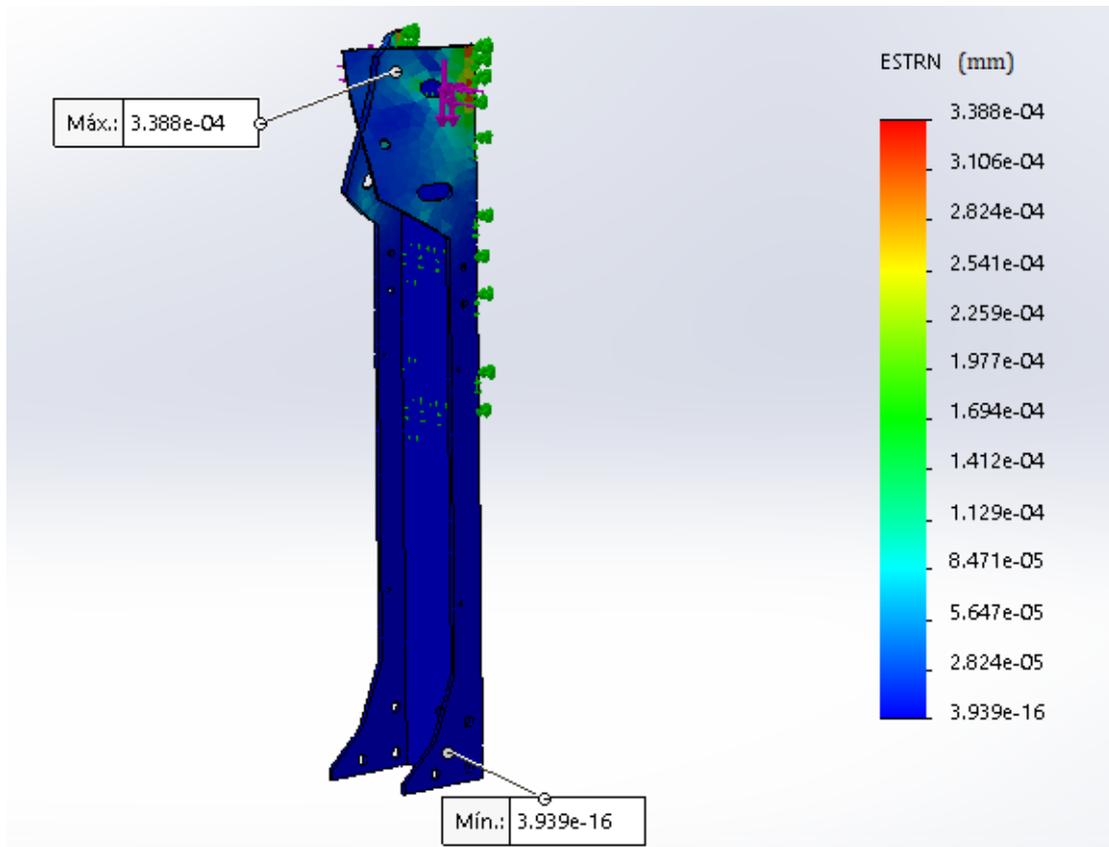


Figura 36. Deformaciones unitarias pertenecientes a las columnas

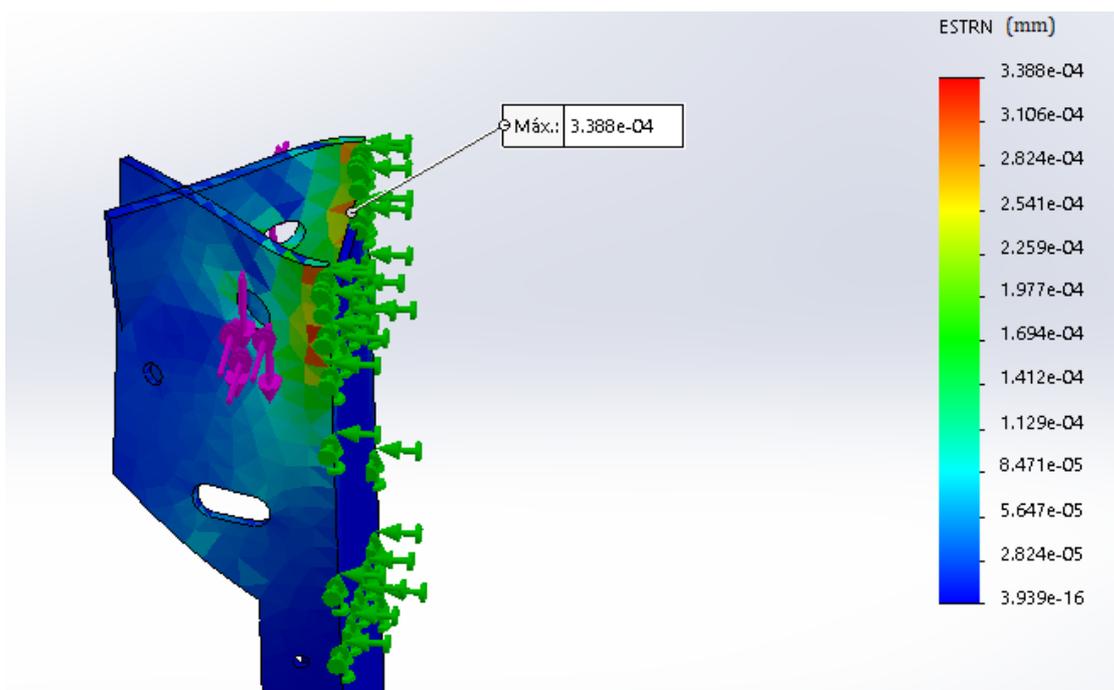


Figura 37. Deformaciones unitarias punto crítico pertenecientes a las columnas

Para concluir, se ha estimado el desplazamiento que pueden sufrir, siendo su máximo valor  $0,4728 \text{ mm}$  en las esquinas superiores posteriores de las chapas exteriores.

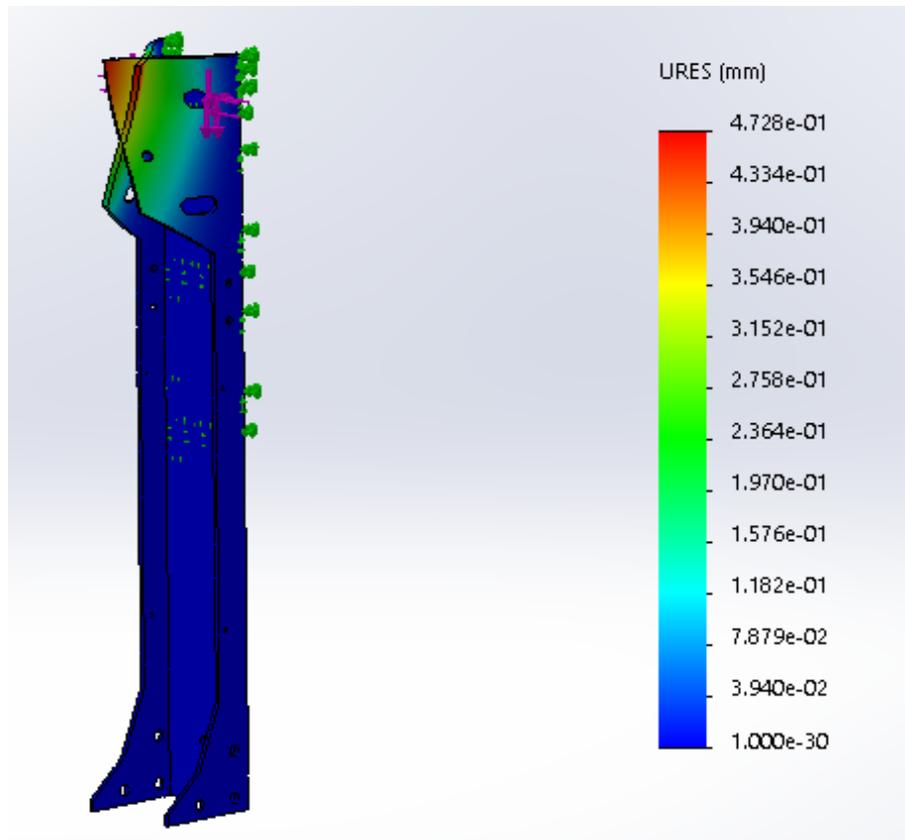
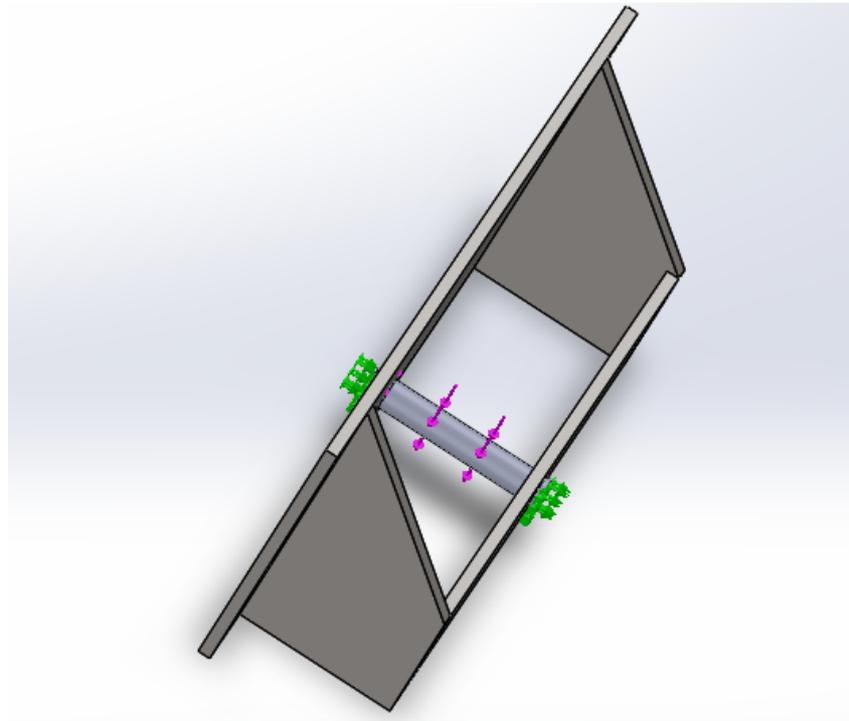


Figura 38. Desplazamiento que sufre la columna

Por último, se ha visto conveniente estudiar el análisis estático del eje de la rueda central ( perteneciente al grupo 4). Esta rueda servirá como punto de apoyo en caso de que la estructura del carro flexara por un mal uso de este.



*Figura 39. Sujeciones y cargas externas eje rueda delantera*

Tal y como se observa y se ha comentado antes, el límite elástico del acero S235JR es de  $235,0 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$ , siendo el valor máximo obtenido de  $63,48 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$  en el punto más desfavorable.

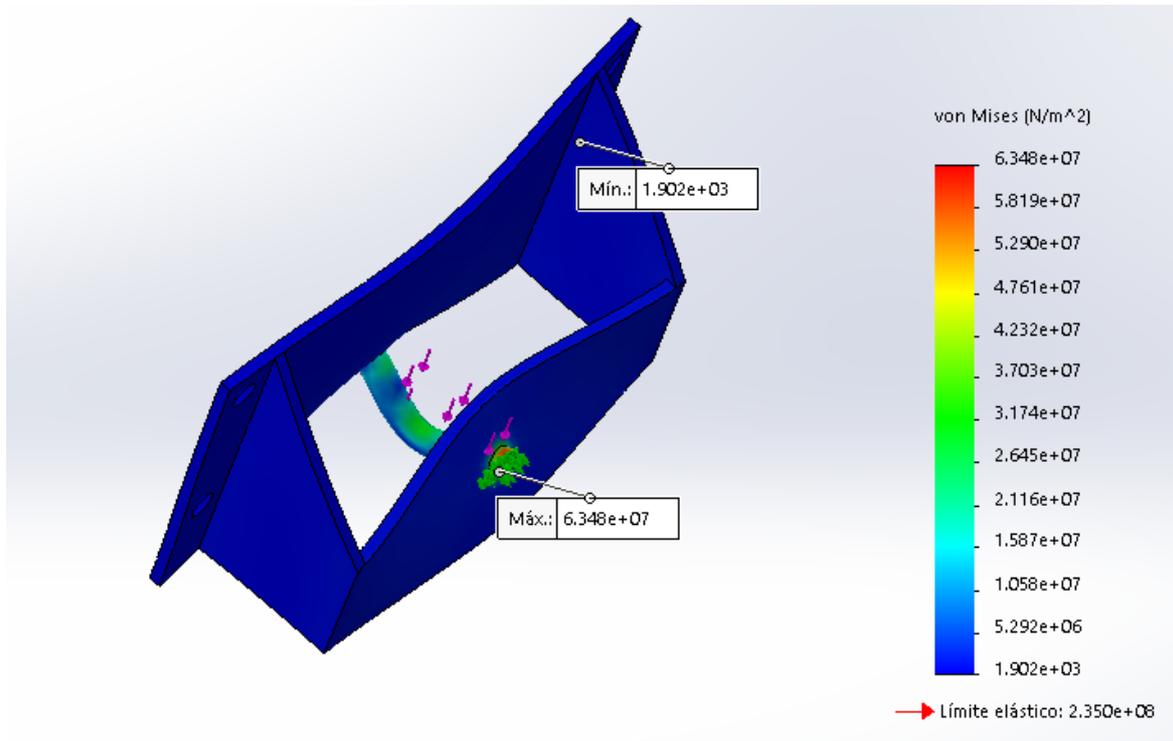


Figura 40. Tensiones de Von Mises referentes al eje de la rueda delantera

Respecto a las deformaciones que puede sufrir el eje de la rueda, se puede visualizar que su valor máximo es de  $0,1525 \cdot 10^{-3} \text{ mm}$  en el punto de apoyo.

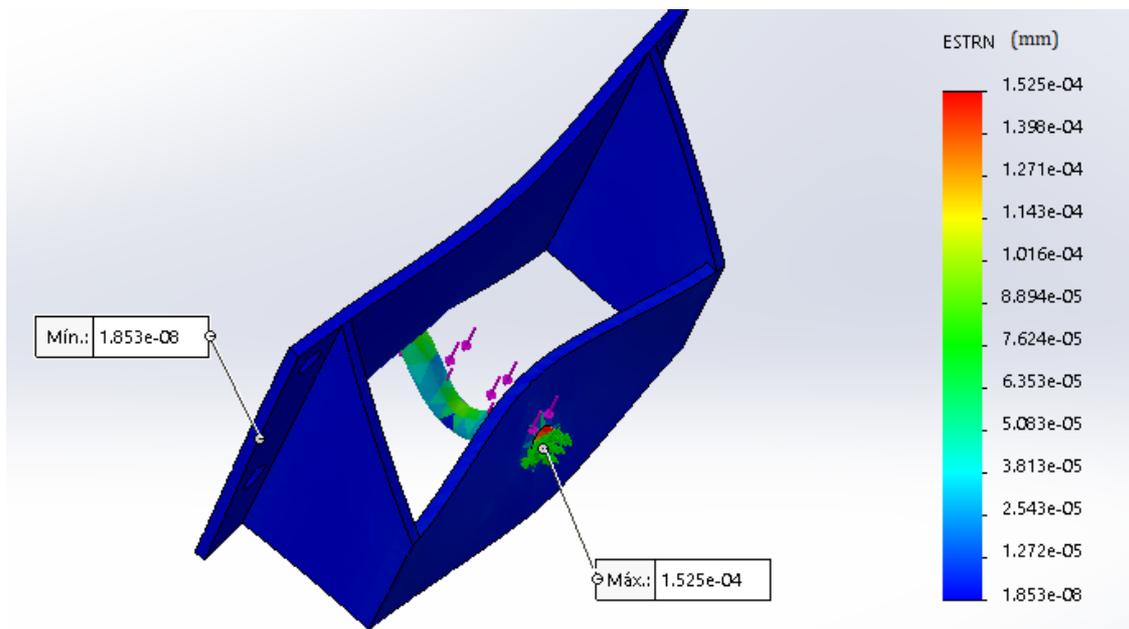


Figura 41. Deformaciones unitarias del eje de la rueda delantera

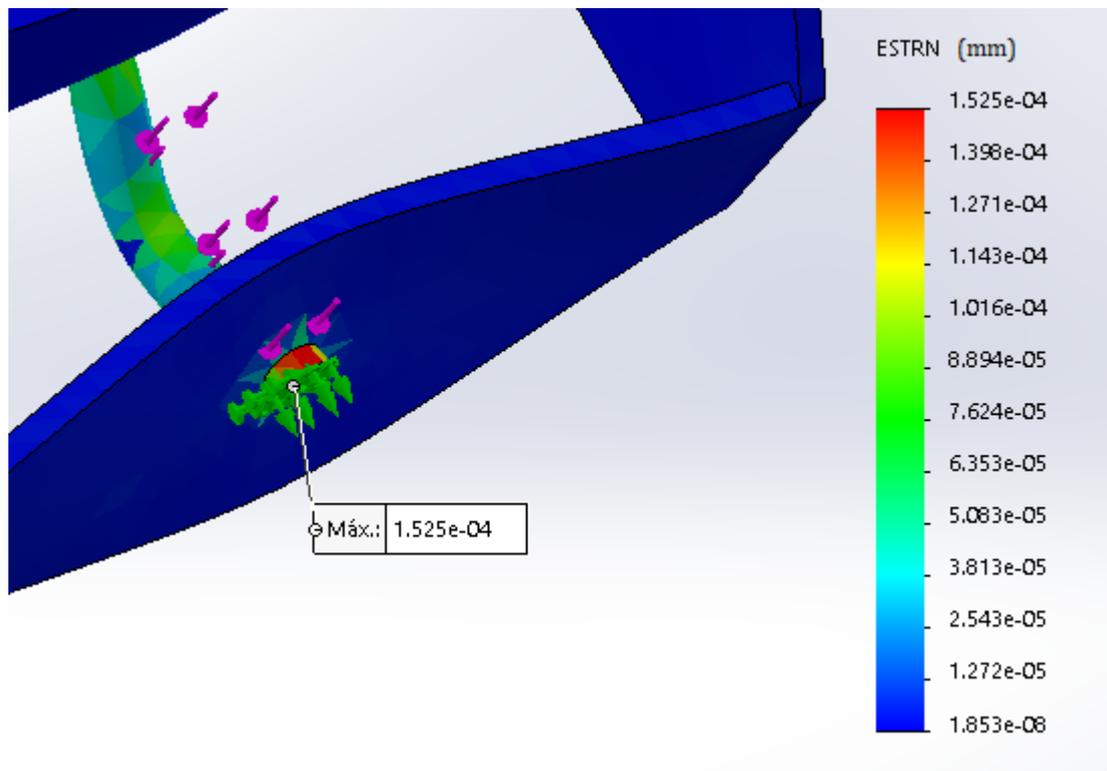


Figura 42. Punto más desfavorable de deformaciones unitarias eje de la rueda delantera

Finalmente, se ha estudiado el desplazamiento que puede tolerar, siendo su valor máximo  $10,15 \cdot 10^{-3} \text{ mm}$  en el centro del eje.

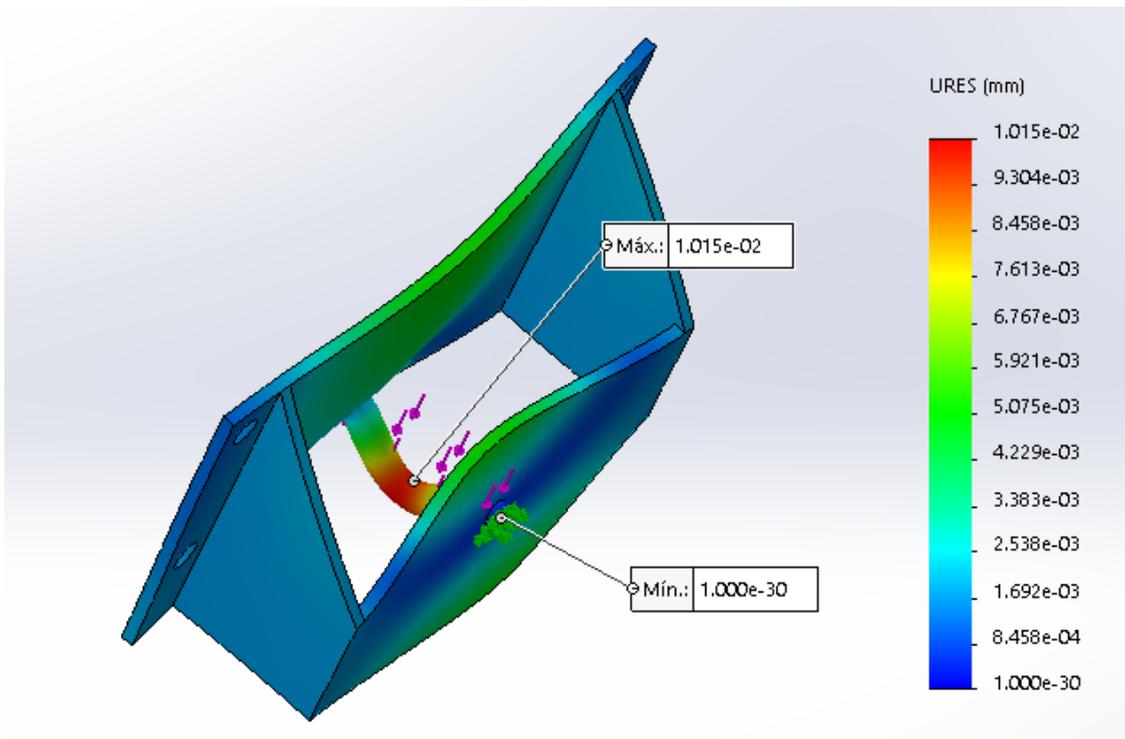


Figura 43. Desplazamiento del eje de la rueda delantera

Una vez realizado los ensayos, se puede afirmar que este tipo de acero sería válido para la fabricación del carro y que el espesor utilizado en todas y cada una de las chapas y piezas que conforman el diseño del carro son aptas para su dimensionado, ya que han soportado los pesos sobredimensionados elegidos sin romper y con deformaciones casi insignificantes.

Se debe señalar que la fuerza aplicada para los ensayos ha sido de 800 kg en la cuna y en cada uno de sus ejes, 400 kg en las columnas y 200 kg en la rueda central, es decir, muy por encima del valor para el cual están estipuladas dichas piezas. Así pues, los factores de seguridad que se han obtenido han sido de:

- Factor de seguridad en las piezas sobredimensionadas de 800 kg:  $\sigma = \frac{800 \text{ kg}}{600 \text{ kg}} = 1,34$
- Factor de seguridad en las piezas sobredimensionadas de 400 kg:  $\sigma = \frac{600 \text{ kg}}{400 \text{ kg}} = 1,5$
- Factor de seguridad en las piezas sobredimensionadas de 200 kg:  $\sigma = \frac{600 \text{ kg}}{200 \text{ kg}} = 3$

El tipo de geometría que se le ha asignado a cada una de las piezas analizadas, ha sido el siguiente:

- Bisagra fija en el caso de la cuna, ya que ésta rotará con respecto a sus ejes.
- Sujeción correspondiente a geometría fija en el caso de los ejes de la cuna, las columnas y el eje de la rueda fija, pues son piezas que estarán fijas y no se moverán.

Para la realización de dicho ensayo se ha utilizado el software *SolidWorks*; el mismo usado para su diseño y representación en 3D.

## 5.2.2 MATERIAL

Una vez realizado el ensayo conveniente, se verifica que la estructura de la máquina puede realizarse con láminas de acero 10037 S235JR.

Este es un acero estructural no aleado, laminado en caliente y muy utilizado en la construcción de estructuras metálicas, así como en la ingeniería civil, ingeniería hidráulica, de vehículos y mecánica, entre muchos otros.

Algunas de sus características mecánicas son las siguientes:

Propiedad	Valor	Unidades
Módulo elástico	2.100000031e+11	N/m <sup>2</sup>
Coefficiente de Poisson	0.28	N/D
Módulo cortante	7.9e+10	N/m <sup>2</sup>
Densidad de masa	7800	kg/m <sup>3</sup>
Límite de tracción	360000000	N/m <sup>2</sup>
Límite de compresión		N/m <sup>2</sup>
Límite elástico	235000000	N/m <sup>2</sup>
Coefficiente de expansión térmica	1.1e-05	/K
Conductividad térmica	14	W/(m·K)

Figura 44. Propiedades mecánicas del acero S235JR referentes al software SolidWorks

El acero es un material muy tenaz, dúctil y maleable que permite una buena mecanización y una fácil soldabilidad, aunque su mayor desventaja es la corrosión, por lo que se le deberá aplicar un tratamiento superficial.

Las diferentes piezas que conforman el carro, irán electrosoldadas y atornilladas entre sí. Además de estar dimensionadas para garantizar la estabilidad necesaria durante el empleo.

Para poder confeccionarlas, será necesario contar con diferentes tamaños y espesores de chapas, siendo por tanto, las condiciones de suministro las que siguen:

- 1 unidad de chapas de 2000x1000x2 mm
- 1 unidad de chapas de 2000x1000x3 mm
- 1 unidad de chapas de 2000x1000x5 mm

Las piezas con espesores superiores a 5mm, en este caso de 10, 12, 15 y 20 mm, serán compradas directamente a oxicorte, por tanto no será necesario comprar chapas para su fabricación.

Por norma, las partes de dicho carro no requieren mantenimiento, siendo proyectadas y realizadas con duración prevista equivalente a la vida del carro. No obstante, se destaca que, para un mejor acabado superficial se realizará una cuidadosa cepilladura mecánica y un desengrase de las superficies, seguido de una capa de pintura poliuretánica satinada de color naranja, con un espesor de película de 70-90 micras. Garantizando así una mayor duración.

### 5.3 SISTEMA ELÉCTRICO

La instalación eléctrica está realizada con componentes de calidad y en conformidad con las normas europeas EN 60204-1 y EN 60439-1; resulta esencialmente compuesta por:

- Panel de mando en baja tensión (24V) incorporado en el timón de mando. Conforme con los Requisitos de Seguridad requeridos por la Directiva de Máquinas, está dotada de botón “a hongo” llamado “hombre muerto” para la detención de seguridad.
- Los topes del recorrido permiten una utilización segura y precisa de cada uno de los órganos del carrito.

Todos los cableados están realizados con cables a norma UNE-EN 60204-1:2019; todos los componentes y los bornes están contraseñados. La instalación estándar es conforme a la Directiva 2014/30/UE relativa a la compatibilidad electromagnética.

En cuanto al funcionamiento del carro, es necesario disponer de unas baterías que abastezcan los sistemas que posee. Para ello, se cuenta con dos baterías de plomo ácido abierto con mantenimiento, de 12V de tensión y 100 Ah de intensidad cada una.



Figura 45. Batería eléctrica TROJAN 27 TMX 105 Ah 12 V

Sabiendo estos datos, se podrá calcular la potencia que éstas proporcionan en una hora:

$$P = 12 V \cdot 100 A = 1,2 kW$$

Como se dispone de dos baterías iguales:  $P_T = 1,2 \cdot 2 = 2,4 kW$

Cabe destacar que, las dos baterías estarán conectadas en serie para obtener así un voltaje de 24 V y poder abastecer los motores, tanto el motor de la rueda como el del sistema hidráulico.

Algunas de las características técnicas de estos motores son:

- Motor de la rueda:

La rueda motriz, será la encargada de guiar el carro y proporcionará la fuerza necesaria para poder moverlo.

El motor del que dispone cuenta con las siguientes características:

Tipo de corriente: Continua

Potencia:  $P = 0,4 kW$

Tensión:  $V = 24 V$

Velocidad de giro:  $n = 2000 rpm$

Par motor:  $M = 1,9 Nm$

Relación de transmisión:  $i = 1 : 30,9$

Par de frenado:  $M = 180 Nm$

Par nominal de la rueda:  $M = 41 Nm$

- Motor del circuito hidráulico:

Para el circuito hidráulico, se ha elegido un bloque motobomba, es decir, un conjunto donde el tanque, la bomba hidráulica y el motor eléctrico van unidos. Este motor, a partir de la energía recibida de las baterías, será el encargado de accionar la bomba hidráulica.

Algunas de sus especificaciones técnicas son las que siguen:

Tipo de corriente: Continua

Potencia:  $P = 0,8 kW$

Tensión:  $V = 24 V$

Velocidad de giro:  $n = 4500 rpm$

Par motor:  $M = 1,9 Nm$

Presión bomba: 35 MPa

Como se puede observar, tanto la potencia del motor de la rueda como la potencia del motor del circuito hidráulico es menor a la potencia suministrada por las baterías, y que la tensión que requieren ambos motores es de 24 V, igual a la que proporcionan las baterías conectadas en serie.

Es importante señalar que, la instalación y diseño del sistema eléctrico es independiente al objeto de este proyecto y que, por tanto, no será motivo de cálculo, ya que de este sistema se encargará una empresa ajena subcontratada.

### 5.3.1 SISTEMA DE TRACCIÓN

El órgano principal de mando del carro es el timón, ya que al moverlo, éste guiará la máquina hacia el lugar que se precise (grupo 1).

Sus partes principales se muestran a continuación:

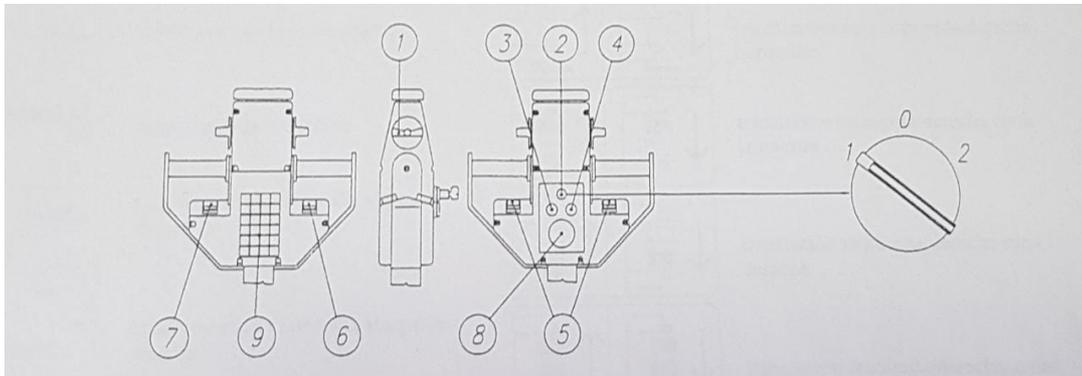


Figura 46. Partes del timón referentes al modelo ET-2001, perteneciente al catálogo Ferber manual de uso y mantenimiento.

1. Dispositivo de mariposa para la marcha adelante y atrás;
  - a. Marcha adelante: rotación en sentido horario
  - b. Marcha atrás: rotación en sentido antihorario
2. Selector general a llave;
  - a. 0= Apagado
  - b. 1= Marcha lenta
  - c. 2= Marcha rápida
3. Luz piloto de color verde que indica la marcha lenta
4. Luz piloto de color verde que indica la marcha rápida
5. Avisador acústico (claxon)
6. Bloqueo motorueda cabezal
7. Bloqueo motorueda cabezal
8. Indicador de carga de batería con contador

Antes de llevar a cabo cualquier desplazamiento, se debe verificar que el *selector general a llave* esté correctamente introducido y que la luz piloto verde de marcha esté encendida.

Cabe destacar que, si se suelta la mariposa reguladora, se obtendrá el frenado automático del carro hasta llegar a la detención.

Es imprescindible recalcar que las especificaciones y/o condiciones que debe tener el timón, han sido impuestas por la empresa y que por tanto, se ha elegido un modelo que se adapte a estas.

El prototipo al cual hace referencia es el modelo *ET-2001*, perteneciente al catálogo *Ferber manual de uso y manutención*.

#### **5.4 SISTEMA HIDRÁULICO**

El sistema hidráulico que conforma el carro a diseñar, está formado por un motor eléctrico de 24V y 0,8 kW, por una bomba AP 100/1.7, filtro bomba, por un tanque y barrotes para la regulación del funcionamiento del cilindro oleodinámico.

Algunos de los datos nominales de estos elementos son los siguientes:

- Capacidad tanque: 4 l
- Capacidad instalación: 8 l
- Aceite hidráulico: MÓBIL DTE 24 o bien ESSO NUTO H46
- Punto de deslizamiento: -30°C
- Viscosidad
  - grad. ISO: 32
  - cst a 40°C: 30.5
  - °E a 50°C: 3.0
  - I.V.: 120

Como bien se ha visto anteriormente, las baterías con las que se cuenta, son suficientes como para abastecer la demanda del motor del sistema hidráulico, no obstante como va unido a una bomba, se deberá comprobar si esta es válida o no.

Para ello, se tendrá que calcular la fuerza que deberá ejercer el cilindro para levantar la cuna, obteniendo así la presión necesaria que deberá ofrecer la bomba.

### 5.4.1 SISTEMA DE ELEVACIÓN

Para realizar el movimiento de la cuna, es necesario contar con un cilindro hidráulico.

Dentro del cilindro, se desplaza un vástago, el cual transformará la presión del aceite en energía mecánica y por tanto se proporcionará la fuerza necesaria para levantar y descender la cuna.

La cuna se situará en su situación más baja (0 mm con respecto al suelo) cuando el vástago esté totalmente dentro del cilindro, no obstante, a medida que el vástago vaya saliendo, la cuna irá ascendiendo hasta alcanzar su punto más alto ( 530 mm con respecto al suelo). Así pues, el vástago producirá el recorrido de la cuna del carro hidráulico a diseñar.

Para realizar esta función, el cilindro hidráulico que se ha elegido es el modelo MDA A - 060/ 30 x 160 - AB, el cual posee un diámetro de cilindro de  $\varnothing 60$  mm, un diámetro de vástago de  $\varnothing 30$  mm y una carrera de 160 mm.

A continuación se muestran algunas de sus particularidades:

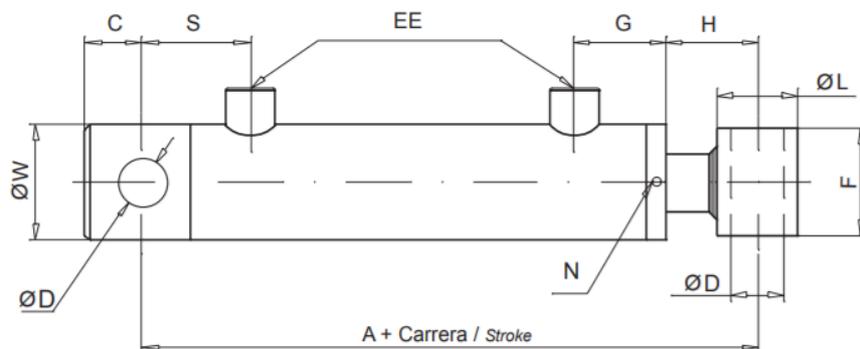


Figura 47. Plano cilindro hidráulico referente al modelo MDA AB A-060 del catálogo de Cilindros hidráulicos Mecanizados Alcoy

Pistón Piston Ø mm	Vástago Rod Ø mm	A	C	D <sup>+0.5</sup> <sub>0</sub>	EE	F	G	H	L	N	R	S	W
A-032	16	155	17	16	1/4".G	35	35	28	30	Ø 6	36	36	40
	20												
A-040	20	170	19	20	3/8".G	40	42	50	35	Ø 6	42	45	50
	25												
A-050	20	200	25	25	3/8".G	45	54	54	40	Ø 6	47	58	60
	25												
	30												
	35												
A-060	30	200	25	25	3/8".G	45	54	54	40	Ø 6	16	58	70
	35												
A-070	40	210	25	30	3/8".G	55	65	39	50	Ø 6	57	58	80
	35												
	45												
	50												
A-080	40	210	25	30	3/8".G	55	65	39	50	Ø 6	62	58	90
	45												
	50												
	60												
A-090	45	233	25	30	3/8".G	55	67	60	50	Ø 6	69	58	105
	50												
	60												
A-100	50	225	34	30	3/8".G	70	70	46	65	Ø 6	74	55	115
	60												
	70												
A-120	70	270	40	40	1/2".G	80	82	55	80	Ø 6	88	65	140
	80												

Figura 48. Tabla medidas cilindro hidráulico, referente al catálogo de Cilindros hidráulicos Mecanizados Alcoy

Además, algunas de sus características técnicas son las siguientes:

- Presión máx: 200 bars
- Presión mín: 15 bars
- Presión de prueba: 250 bars
- Posición de montaje: indiferente
- Temperatura de ambiente/fluido: -20°C a 80°C
- Fluido: Aceite mineral
- Viscosidad: 12 a 90  $mm^2/s$
- Tipo de estanqueidad: ISO - 6195/A/ ISO - 5597/1 - ISO - 7425/1
- Velocidad máx: 0,5 m/s

A continuación, se muestra el esquema hidráulico del cilindro de doble efecto:

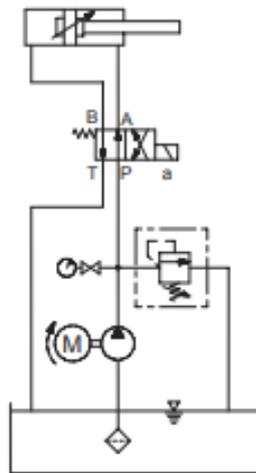


Figura 49. Esquema hidráulico del cilindro hidráulico referente al catálogo de Cilindros hidráulicos Mecanizados Alcoy

Como bien se ha comentado anteriormente, para verificar la validez de uso tanto del cilindro hidráulico como de la bomba hidráulica seleccionados, será necesario realizar el cálculo de la fuerza que deberá ejercer el vástago al mover la cuna y por consiguiente, la presión que deberá ofrecer la bomba.

Para ello, se ha estimado el cálculo de la fuerza que debe hacer el cilindro hidráulico en el punto más alto y más bajo de la cuna, es decir, en los puntos en el que el cilindro se encuentra más estirado y más contraído, obteniendo así la presión que debe aportar la bomba en cada momento.

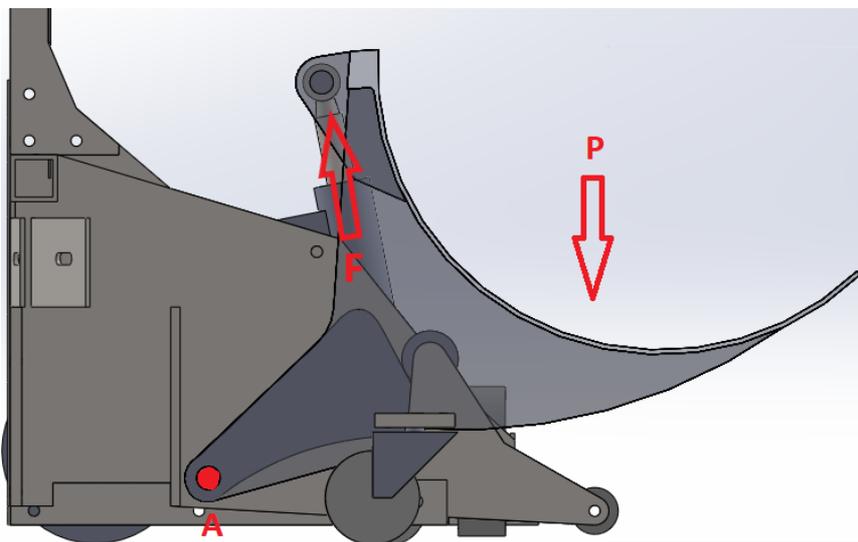


Figura 50. Ejemplo de distribución de fuerzas

- Cuna en su punto más bajo: Fuerza necesaria para subir el vástago

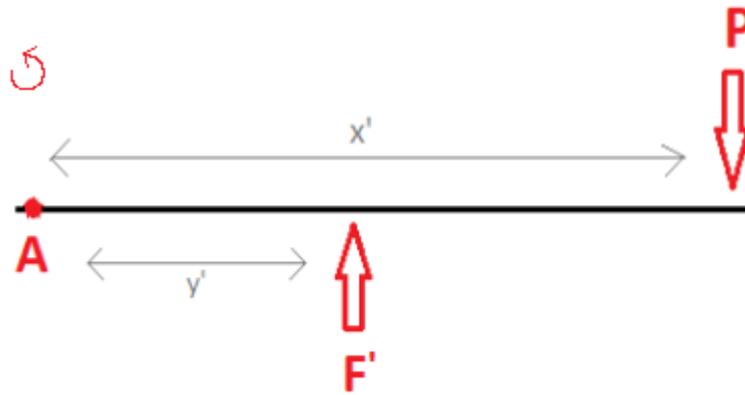


Figura 52. Fuerzas actuantes

Dónde:

- P = peso soportado; 800 kg
- F' = fuerza de empuje del cilindro
- A = punto de referencia; dónde se apoya la cuna
- x' = distancia desde el centro de la carga de la pala hasta el punto de referencia; 595,59 mm
- y' = distancia desde el cilindro hasta el punto de referencia; 250,91 mm

Primeramente, se ha calculado la fuerza que debe proporcionar el cilindro para soportar el peso de la cuna.

$$\Sigma M_A = -P \cdot x + F \cdot y = 0 \rightarrow -800 \cdot 9,8 \cdot \frac{595,59}{1000} + F \cdot \frac{250,91}{1000} \rightarrow F = \frac{4669,42}{0,25091} = 18609,96 \text{ N}$$

A continuación, se ha estimado el área del cilindro. El área útil en este punto es el área de la sección grande.

$$A = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{\pi \cdot (60/1000)^2}{4} = 2,82 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

Para finalizar, se calculará la presión que el cilindro necesitará hacer en dicho momento, y por tanto la presión que debe aportar la bomba.

$$P = \frac{F}{A} = \frac{18609,96}{2,82 \cdot 10^{-3}} \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 6,59 \text{ MPa} = 65,9 \text{ bars}$$

- Cuna en el punto más alto: Fuerza necesaria para bajar el vástago

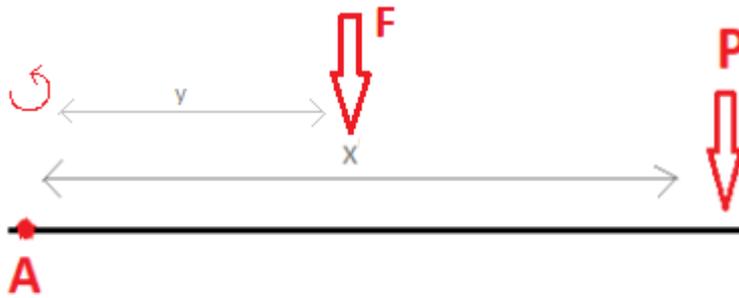


Figura 51. Fuerzas actuantes

Dónde:

- P = peso soportado; 800 kg
- F = fuerza de empuje del cilindro
- A = punto de referencia; dónde se apoya la cuna
- x = distancia desde el centro de la carga de la pala hasta el punto de referencia; 277,46mm
- y = distancia desde el cilindro hasta el punto de referencia; 180,4 mm

En primer lugar, se ha calculado la fuerza que debe hacer el cilindro para soportar el peso de la cuna y si es el caso, el de la carga.

$$\Sigma M_A = -P \cdot x - F \cdot y = 0 \rightarrow -800 \cdot 9,8 \cdot \frac{277,46}{1000} - F \cdot \frac{180,4}{1000} \rightarrow F = \frac{2175,28}{-0,1804} = -12058,12 \text{ N}$$

Seguidamente, se estudiará el área del cilindro. Para la compresión de éste, el área útil es la diferencial, es decir el área de la sección grande (pistón) menos el área de la sección pequeña (vástago).

$$A = \frac{\pi \cdot D^2}{4} - \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{\pi \cdot 0,06^2}{4} - \frac{\pi \cdot 0,03^2}{4} = 2,12 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

Finalmente, se ha calculado la presión que el cilindro debe soportar en ese momento, y por tanto la presión que debe aportar la bomba.

$$P = \frac{F}{A} = \frac{12058,12}{2,12 \cdot 10^{-3}} \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 5,68 \text{ MPa} = 56,8 \text{ bars}$$

Como bien se ha comentado anteriormente, el carro hidráulico está diseñado para soportar un peso máximo de 600 kg, no obstante, se señala que, para una hipotética carga de 800 kg (200 kg de sobredimensionamiento) este cilindro también sería válido, obteniendo un factor de seguridad de  $\sigma = \frac{800 \text{ kg}}{600 \text{ kg}} = 1,33$ .

Para concluir, se puede señalar que el cilindro hidráulico es válido para tales operaciones.

Es importante destacar que, el cilindro tiene una carrera de 160 mm y con su velocidad máxima de  $0,5 \frac{m}{s}$  puede avanzar 500 mm en 1 segundo. Esto significa que la operación de alargar los 160 mm se puede hacer en unas 3 décimas de segundo. La carga podría saltar por los aires.

Para evitar dicha catástrofe, es conveniente reducir la velocidad hasta valores de  $0,15 \frac{m}{s}$  como mínimo.

Es de elevada importancia subrayar que, tanto las características técnicas como las condiciones del cilindro hidráulico han sido impuestas por la empresa, eligiendo a partir de estas un modelo válido. Dicho modelo se corresponde a la referencia *MDA AB A-060* del catálogo *Cilindros hidráulicos Mecanizados Alcoy*.

## **5.5 SISTEMA DE DIRECCIÓN MECÁNICO**

El carro hidráulico dispone de diversos piñones, los cuales permiten la transmisión del movimiento de un componente a otro a través de una cadena.

En este diseño en concreto se pueden localizar en total, dos piñones en la parte de la mandos, seis en la parte superior de las columnas, cuatro piñones en la unión de las columnas con los módulos y dos enlazando los módulos con las ruedas.

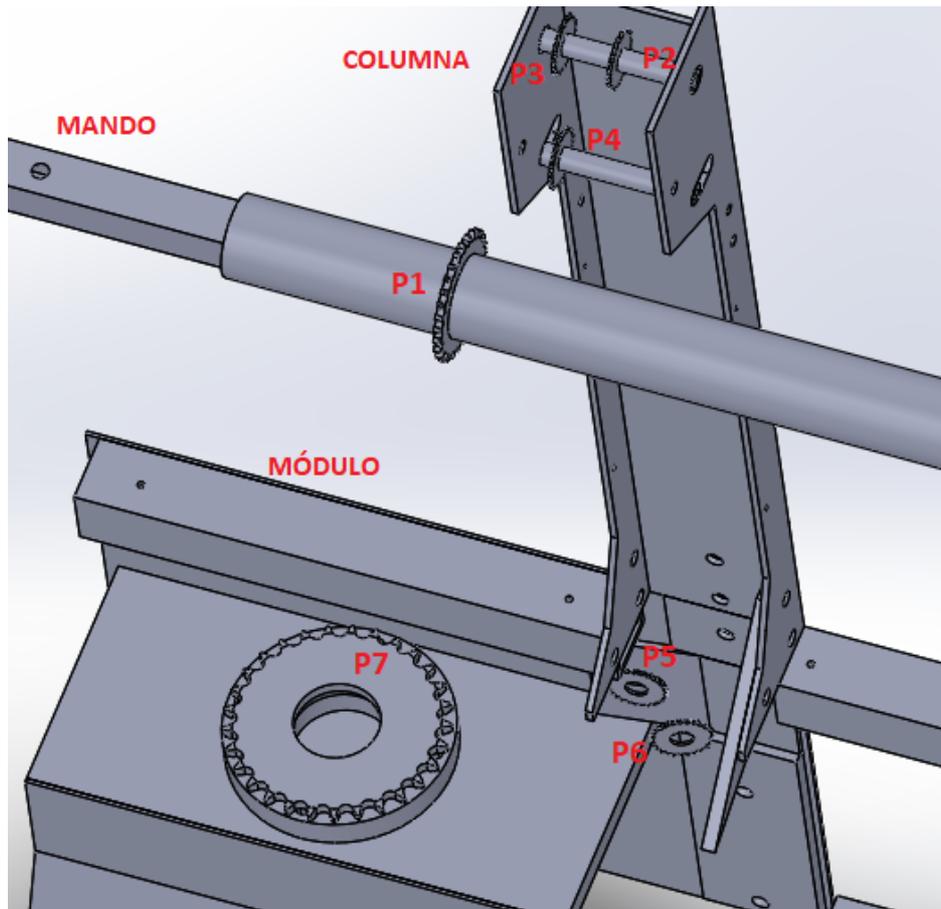


Figura 53. Piñones simetría

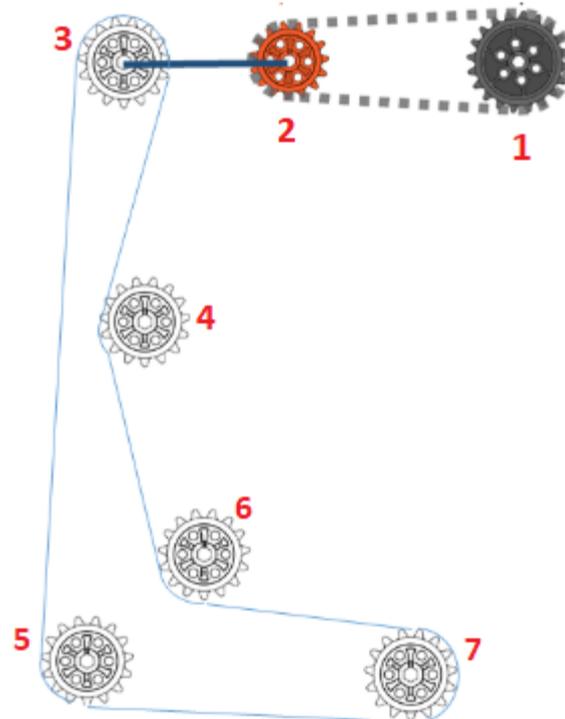
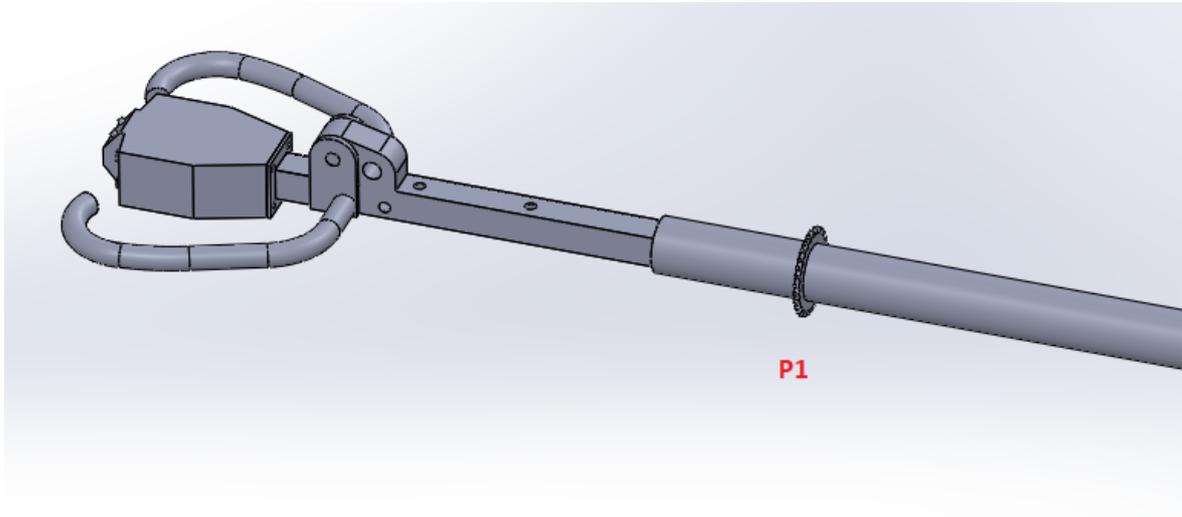


Figura 54. Esquema transmisión de movimiento piñones cadenas

El funcionamiento sería el siguiente:

En primer lugar, se rotaría el mando manualmente, de forma que este movimiento se transmitiría directamente al piñón P1, el cual está fijado sobre el mando mediante de tornillos.



*Figura 55. Piñón 1; modelo 10B Z21 B3 del catálogo Fenollar Piñones*

A continuación, P1 a través de una cadena transmitiría este movimiento a otro piñón situado en las columnas, P2.

Al lado de este y sobre el mismo eje, se encuentra situado un piñón totalmente igual a P2, P3, el cual transmitirá el movimiento transferido de P2 al eje, a los piñones que unen las columnas con los módulos, P5 y P6, pasando por el piñón P4, el cual actúa de guía de cadena.

Se destaca que, la cadena contará con un tensor en el tramo entre P4 y P5.

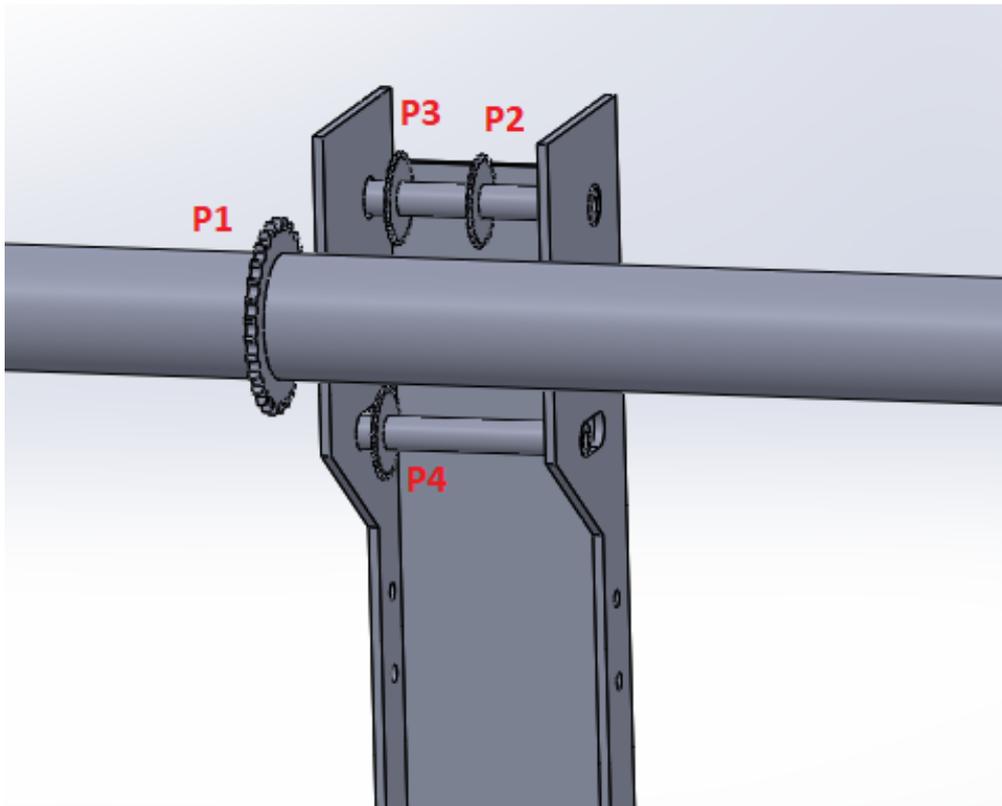


Figura 56. Piñones 1, 2, 3 y 4; modelo 10B Z15 B3 del catálogo Fenollar Piñones

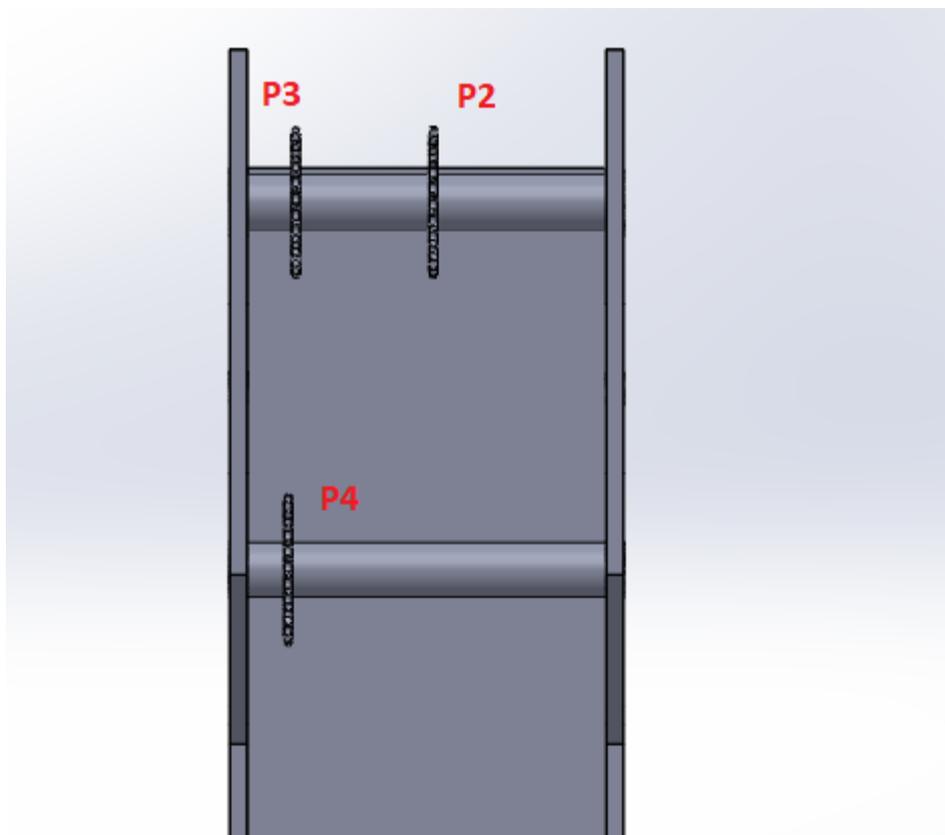
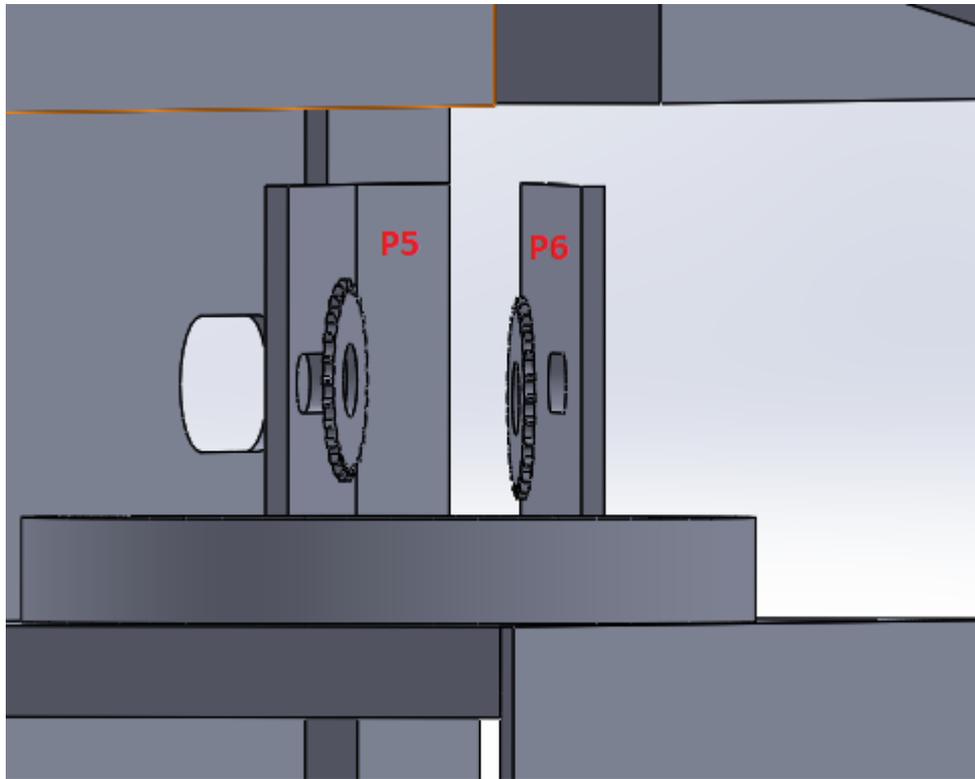


Figura 57. Piñones 2, 3 y 4; modelo 10B Z15 B3 del catálogo Fenollar Piñones



*Figura 58. Piñones 5 y 6; modelo 10B Z15 B3 del catálogo Fenollar Piñones*

Finalmente, los piñones P5 y P6 transmitirán el movimiento al piñón P7. Para ello, será necesario contar con empalmes de cadena con giro, los cuales permiten rotar 90° los eslabones de la cadena y por tanto haciendo posible la unión con el último piñón P7, el cual transmitirá el movimiento a las ruedas; tanto a la motora como a la rueda fija, ya que este se encuentra fijado al eje a mediante tornillos.

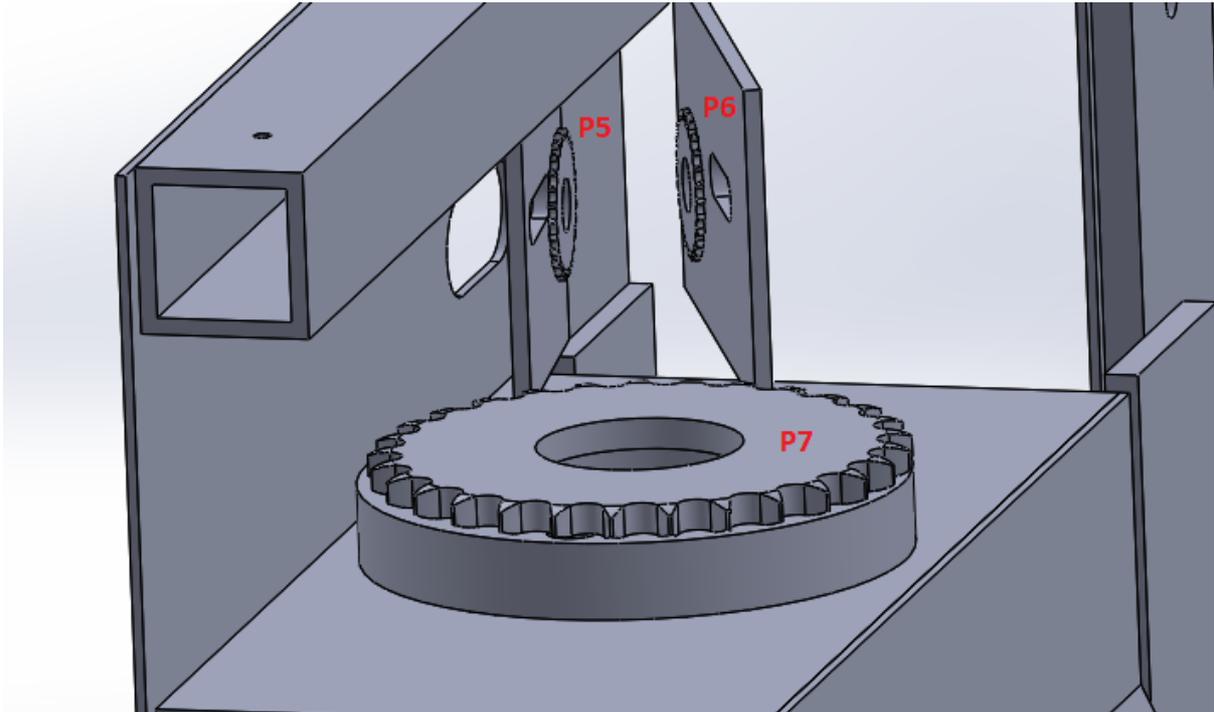


Figura 59. Piñones 5, 6 y 7, modelos 10B Z15 B3 y 10B Z21 B3 del catálogo Fenollar Piñones

Se destaca que, el piñón 1 y el piñón 7 son iguales, siendo sus características las siguientes:

- Diámetro exterior, De: 113,4 mm
- Diámetro primitivo, Dp: 106,5 mm
- Número de dientes, z: 21
- Módulo, m: 5  $\frac{Dp}{z} = \frac{106,5}{21} = 5,07 \rightarrow m = 5$

Estos piñones hacen referencia al modelo 10B Z21 B3 del catálogo Fenollar Piñones.

Por otro lado, los piñones 2, 3, 4, 5 y 6 también son iguales entre ellos, siendo sus propiedades las que siguen:

- Diámetro exterior, De: 83 mm
- Diámetro primitivo, Dp: 76,3 mm
- Número de dientes, z: 15
- Módulo, m: 5  $\frac{Dp}{z} = \frac{76,3}{15} = 5,09 \rightarrow m = 5$

Dichos piñones se referencian con el modelo 10B Z15 B3 del catálogo Fenollar Piñones.

Así pues, se puede afirmar que en este sistema de cadenas y piñones, solo se transmite movimiento, ya que las velocidades que se puedan transmitir, se anularán. Este hecho se debe a que los piñones inicial y final son iguales, y los piñones intermedios también son iguales entre ellos.

Una vez elegidos los piñones del sistema, es importante seleccionar una cadena adecuada. El parámetro más importante para elegir una cadena que se adapte bien a los piñones, es el módulo. Así pues, se deberá elegir una cadena con paso válido para módulo 5.

Una cadena apta para dichos piñones, sería una con medidas referenciadas a 530:

El primer dígito, 5, se refiere al paso de esta, es decir la distancia entre los centros de los pasadores.

$$\frac{5}{8} = 0,625 \text{ pulgadas} = 15,88 \text{ mm}$$

Por otro lado, las dos última cifras hacen referencia a la anchura de la cadena, concretamente a la distancia entre las dos placas interiores del eslabón.

$$\times 30 \quad \frac{3}{8} = 0,375 \text{ pulgadas} = 9,52 \text{ mm}$$

Por lo tanto, una cadena 530 tendrá un paso de 15,88 mm y una anchura de eslabón de 9,52 mm.

Otras de sus características son:

- Diámetro de rodillo: 10,16 mm
- Velocidad de giro: 4500 rpm
- Potencia máxima: 88.26 kW

Esta cadena está referenciada con el modelo 530 del catálogo *Fenollar Cadenas*.

Cabe destacar que, todos los parámetros de los piñones y cadenas han sido impuestos por la empresa. Alguno de estos son: los diámetros de los piñones, el número de dientes, el módulo, la distancia entre ellos, su posición en el carro, las características de las cadenas, el modelo de sistema de transmisión, etc.

Es por esto que, no se ha visto necesario realizar ningún cálculo, ya que, al ser implantado por la empresa, quedará exento del objeto de este proyecto.

### 5.5.1 RUEDAS

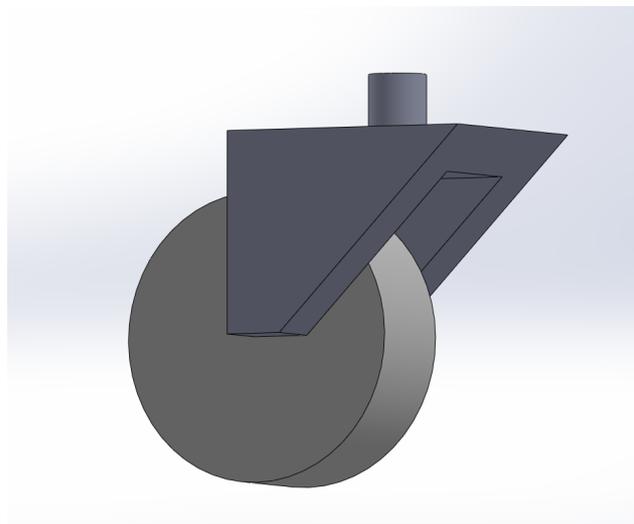
#### Rodillos-guías:

Se ha utilizado el modelo *LH-SPO 100K-1* perteneciente al catálogo *Ruedas Blickle*, con un diámetro de 100 mm, un espesor de 37 mm y una capacidad de carga de 500 kg cada una de ellas.

Están fabricadas con poliamida de alta calidad y son muy resistentes a la rotura y a la abrasión.

Por otro lado, se destaca su baja resistencia a la rodadura y al giro, y su suave funcionamiento en pisos uniformes.

Estas ruedas proporcionarán la estabilidad necesaria al carro y seguirán el movimiento descrito por las ruedas fija y motora.



*Figura 60. Rodillos guías modelo LH-SPO 100K-1 perteneciente al catálogo Ruedas Blickle*

#### Rueda de dirección:

La rueda motriz que conforma este carro se corresponde con el modelo *MRT05.DC001.*, con un diámetro de 198 mm, un espesor de 70 mm y una carga máxima soportada de 600 kg.

Está diseñada a base de elastómeros, más concretamente con poliuretano termoplástico. Así pues, se caracteriza por su alta resistencia al desgaste, a la abrasión y a la tracción. Además, posee una buena tenacidad, alta capacidad de amortiguación y una elevada resistencia a grasas y aceites.

Dicha rueda será la encargada de proporcionarle movimiento al carro, ya que dispone de un motor que la guía en la dirección deseada.

(Los datos del motor se explican en su correspondiente apartado).

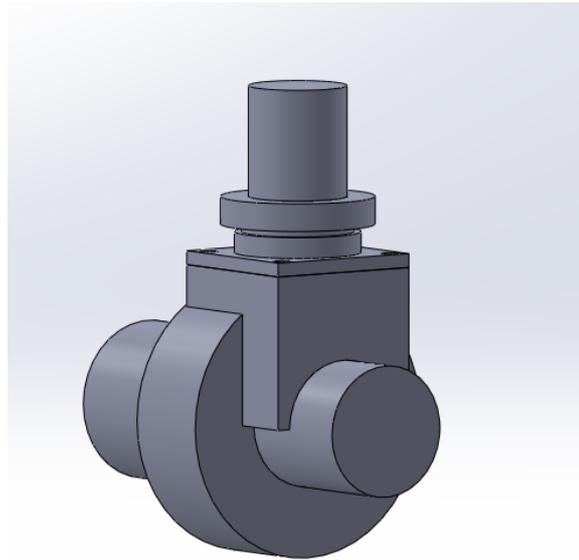
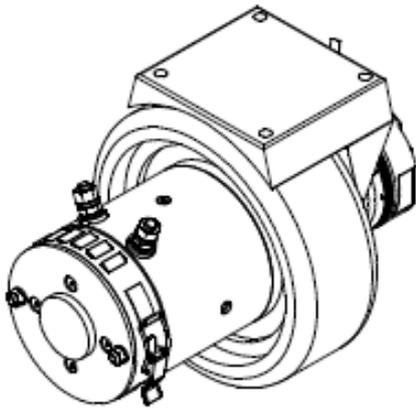


Figura 61. Rueda de dirección modelo MRT05.DC001

### Rueda fija:

Se ha utilizado el modelo *BH-SPO 175K* referente al catálogo *Ruedas Blicke*, con un diámetro de 175 mm y una capacidad de carga de 900 kg.

Está fabricada con poliamida 6 de alta calidad y es muy resistente a los impactos, a la rotura y a la abrasión. Además se subraya la baja resistencia a la rodadura y al giro, y su buen movimiento en suelos llanos y uniformes.

Esta rueda junto a la motora, determinarán la dirección del movimiento del carro.

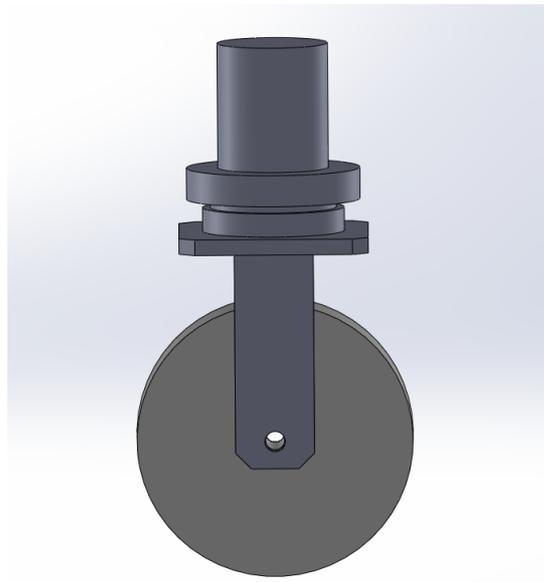
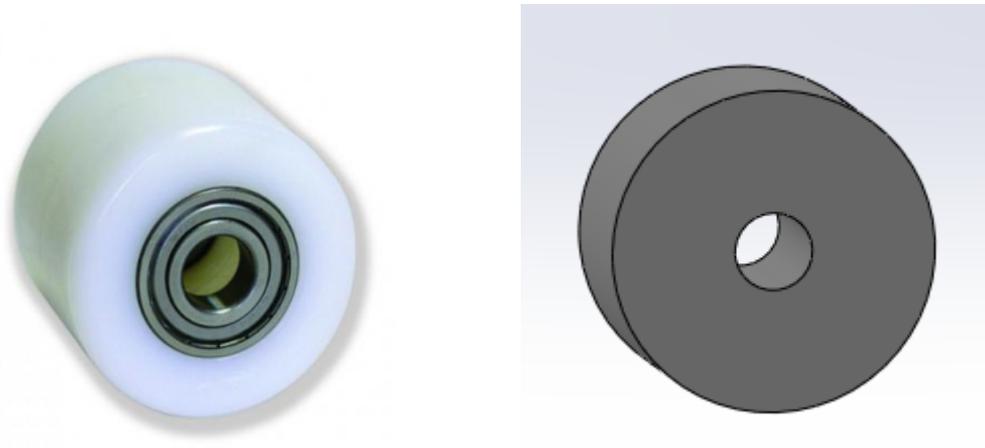


Figura 62. Rueda fija modelo BH-SPO 175K referente al catálogo Ruedas Blicke

### **Rodillos de soporte:**

Los rodillos Gayner empleados, poseen un diámetro de 50 mm y un espesor de 30 mm. Están elaborados con poliamida tipo 6, es por esto que tienen una alta resistencia a la rodadura y a la abrasión y se caracterizan por su marcha ligera sobre suelos lisos. Además, son ligeras de peso, resistentes a los golpes y elásticas. Proporcionarán una mayor resistencia al vuelco cuando la cuna se encuentre en sus puntos más bajos, ya que la base de apoyo será mayor.



*Figura 63. Rodillos de soporte Gayner*

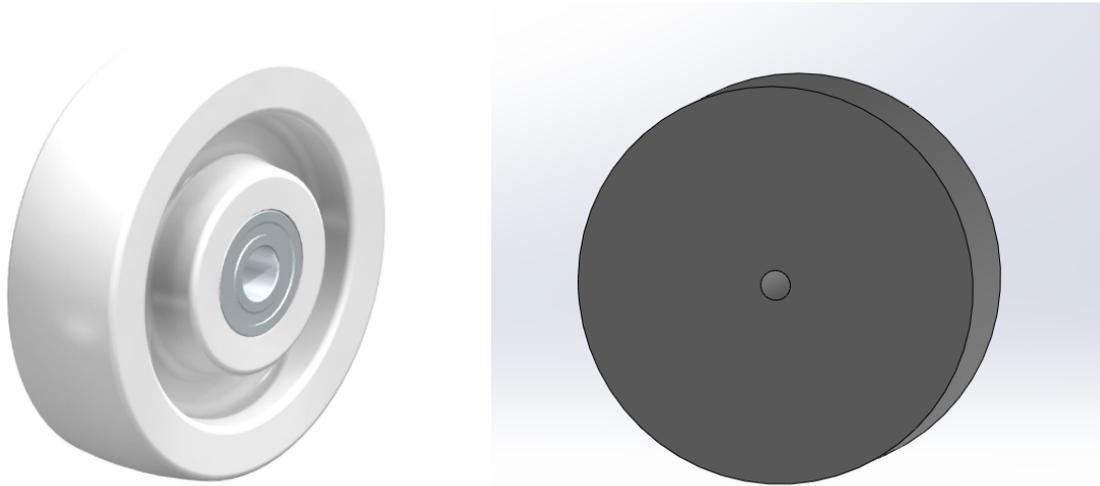
### **Rueda central:**

El modelo de dicha rueda se corresponde con *SPO 160/20K*, el cual hace referencia al catálogo *Ruedas Blicke*.

Está fabricada con nailon de alta calidad y posee unas dimensiones de diámetro 160 mm y espesor de 50 mm.

Entre sus características destaca una capacidad de carga de 850 kg, una alta resistencia a los impactos y a la abrasión, la baja resistencia a la rodadura y al giro y el buen funcionamiento en pisos uniformes.

Cabe destacar que, esta rueda no hace función como tal, sino que sirve como punto de apoyo en caso de que el carro flexe en algún momento. Es por esto que, la rueda se encuentra ensamblada al carro en la parte delantera, y a unos milímetros por encima de las otras.



*Figura 64. Rueda central modelo SPO 160/20K referenciado al catálogo Ruedas Blicke*

Teniendo en cuenta el peso del carro y la carga máxima que este puede soportar, se puede calcular la fuerza que deberán soportar las ruedas:

$$Peso\ carro + Peso\ máx\ carga = 400 + 600 = 1000\ kg$$

$$Peso\ total/n^{\circ}ruedas = 1000 / 4 = 250\ kg/rueda$$

Se señala que, este cálculo se ha realizado suponiendo que la carga está centrada e igualmente distribuida entre las diferentes ruedas.

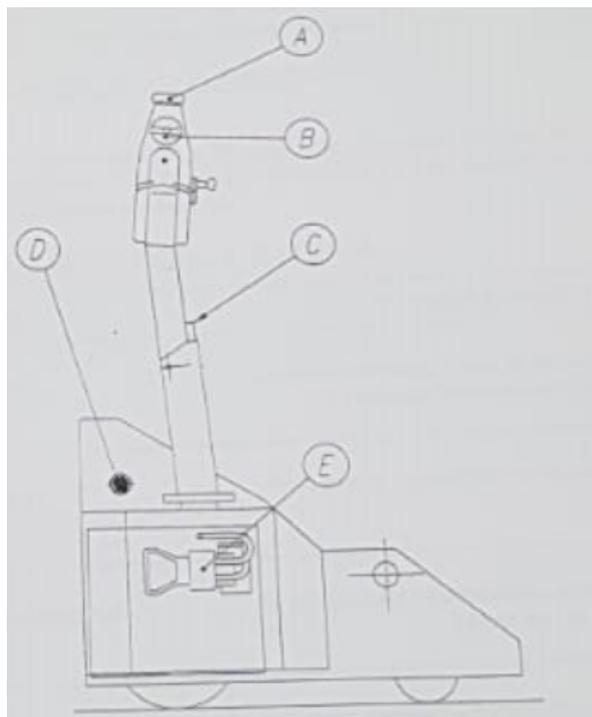
Finalmente, cabe destacar que, las características de las ruedas han sido impuestas por la empresa y por tanto, el cómputos de estas no es objeto del presente proyecto.

## 5.6 SISTEMAS DE SEGURIDAD

### Botones de seguridad:

Las seguridades presentes en el carro hidráulico son múltiples y esencialmente divisibles en activas (punto A) y pasivas (restantes).

- A. El dispositivo “hombre muerto” colocado en la parte superior del timón, lleva a la parada de emergencia de la máquina.
- B. En el momento en el que se deja de accionar la mariposa (acelerador), el carro se bloqueará automáticamente.
- C. El interruptor de seguridad colocado en la articulación del timón, en el caso de su dejación, interviene desactivando las funciones eléctricas de movimiento. Con el timón bajado vienen impedidas las funciones hidráulicas.
- D. El interruptor “a hongo” está colocado en la base del carro. Al pulsarlo, se desactivan todas las funciones eléctricas y lleva a la parada de emergencia de la máquina.
- E. Otro dispositivo de seguridad es el acoplamiento rápido de la batería.



*Figura 65. Seguridades del carro referentes al modelo ET-2001, perteneciente al catálogo Ferber manual de uso y manutención.*

Cabe destacar que, los circuitos de seguridad no permiten la marcha si se verifica uno de los siguientes daños:

1. Telerruptores encolados
2. Avería o cortocircuito de potencia
3. Interrupción cables potenciómetro
4. Secuencia de puesta en marcha incorrecta

### **Placas informativas:**

En las placas informativas o identificativas de Mercado CE conforme al Reglamento de Productos de la Construcción CE 315/2011 y placas de capacidad de cargas admisibles para las condiciones de uso real, debe constar la siguiente información en referencia al carro elevador- transportador a diseñar:

- Logotipo CE
- Nombre y dirección o marca comercial registrada del fabricante, importador o distribuidor.
- Dos últimos dígitos del Año de fijación del símbolo de Mercado CE por primera vez.
- Referencia a la Norma Europea EN de aplicación.
- Nombre o Código de identificación única del producto.
- Número de referencia de la declaración de prestaciones.
- Uso previsto del producto (transporte de mercancías pesadas)
- Descripción del producto: nombre genérico, material, dimensiones, etc.
- Cabe destacar que, si al carro se le monta algún accesorio adicional, sobre el mismo también debe existir la placa de identificación del fabricante del accesorio, la capacidad de carga de éste y, si es aplicable, el mercado CE de conformidad.



Figura 66. Marcado CE Industrias Seguí Alcoy



Figura 67. Seguridad. Peligro

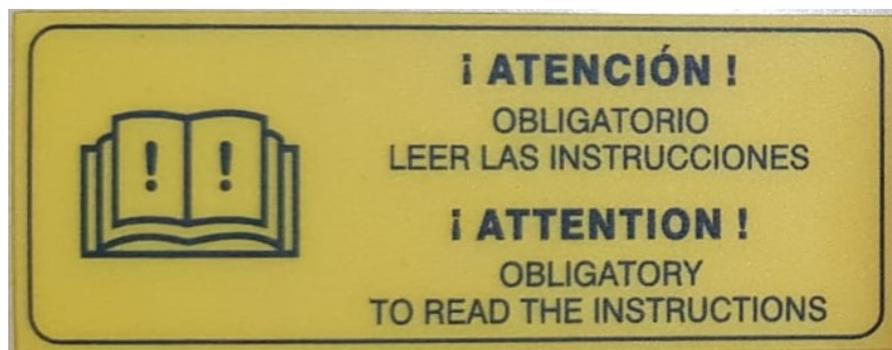


Figura 68. Seguridad. Atención



Figura 69. Seguridad. Peligro de riesgo



Figura 70. Seguridad. Advertencia

Tales placas deben ser fijadas con tornillos, remaches o adhesivo al carro hidráulico.

En lo referente a la seguridad, se ha basado en el catálogo *Ferber manual de uso y mantenimiento*.

## 6. SELECCIÓN COMPONENTES

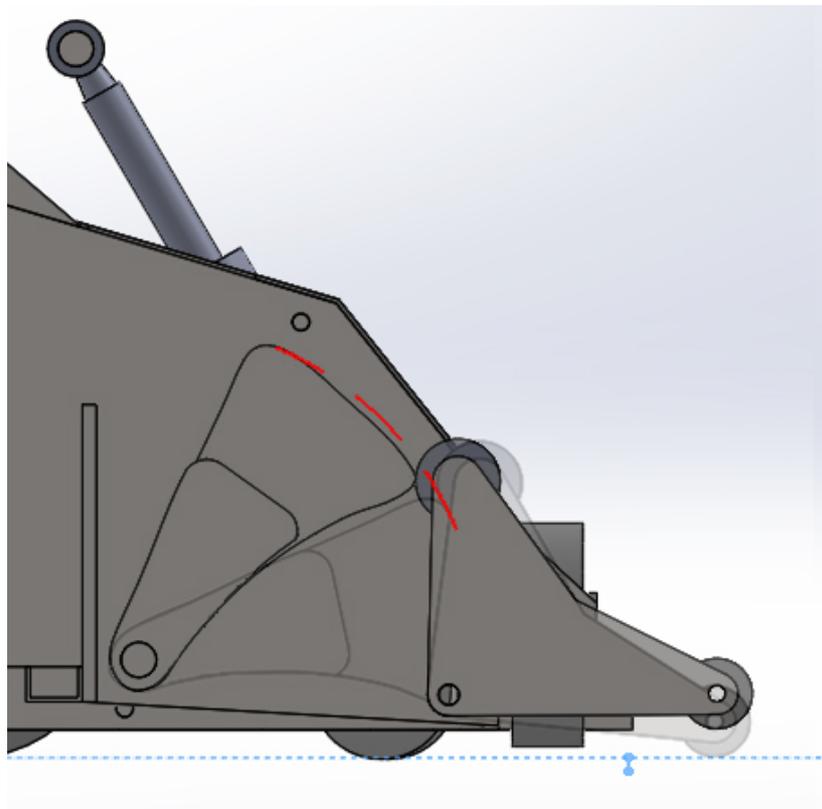
Una vez recopilados todos los datos necesarios, se puede proceder a la selección de los diferentes elementos que conformarán el carro hidráulico a diseñar.

En este apartado, se muestra un breve resumen de los componentes seleccionados, exponiendo diversas tablas con las características que se precisan.

En primer lugar, se mostrarán los rodamientos utilizados, así como su ubicación en el carro y a cantidad de estos:

RODAMIENTOS		
MODELO	UBICACIÓN	CANTIDAD
Rodamiento de bolas M093-0038 HB-Fenollar	Pies	2
Rodamiento de bolas 61812-SKF	Carcasa mando	4

Los rodamientos de los pies, al estar en contacto con las levas del carro, seguirán el movimiento de éstas y por tanto, el de la cuna. De modo que, tanto si la cuna se eleva como si se desciende, los pies seguirán su trayecto.



*Figura 71. Movimiento leva-pies*

Por otro lado, los rodamientos situados en el mando, sirven de unión entre este y las columnas, haciendo posible la rotación del mando.

Las columnas disponen de unos agujeros donde se asientan los rodamientos. Estos poseen a cada uno de sus lados unos adaptadores de rodamientos, los cuales se atornillarán a los mandos impidiendo que los rodamientos salgan del sitio asignado.

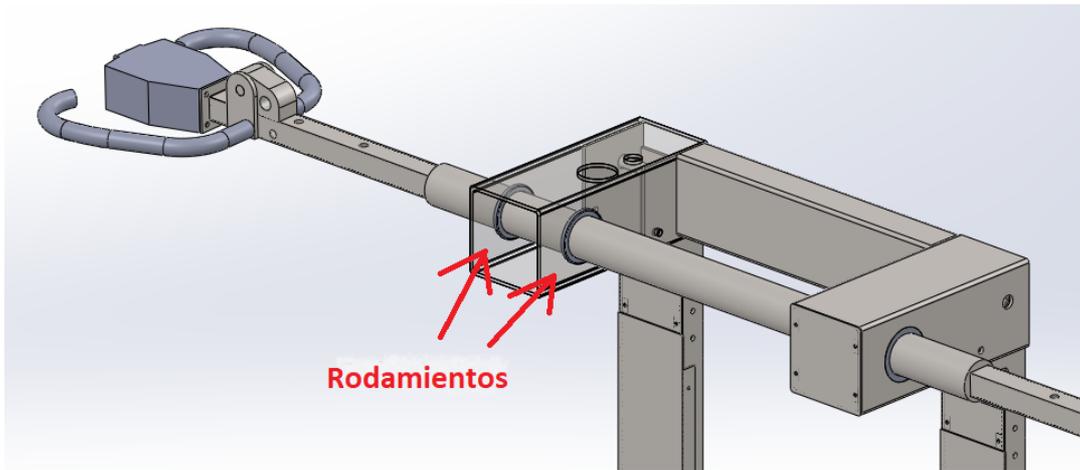


Figura 72. Rodamientos mando



Figura 73. Adaptador para rodamientos

Se han elegido rodamientos de bolas porque soportan muy bien la carga radial, requieren poco mantenimiento y además son los más comunes y económicos del mercado.

A continuación, se exponen los piñones seleccionados, la cantidad que se requiere y la ubicación de cada uno de ellos:

<b>ENGRANAJES</b>		
<b>MODELO</b>	<b>UBICACIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>
Piñón 10B Z15 B3	Columnas	6
Piñón 10B Z15 B3	Módulos	4
Piñón 10B Z21 B3	Carcasa mando	2
Piñón 10B Z21 B3	Módulos; ruedas	2

Seguidamente, se presenta el cilindro hidráulico utilizado para mover la cuna del carro:

<b>CILINDRO HIDRÁULICO</b>		
<b>MODELO</b>	<b>UBICACIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>
MDA AB A-060	Centro estructura	1

Dicho cilindro hidráulico cuenta con un diámetro de vástago y cilindro de 30 y 60 mm respectivamente, siendo la carrera de 160 mm.

Las baterías que se han utilizado son las siguientes:

<b>BATERÍAS ELÉCTRICAS</b>		
<b>MODELO</b>	<b>UBICACIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>
Batería TROJAN 27TMX 105Ah 12V	Centro estructura	2

Finalmente, se pueden observar los distintos tipos de ruedas que se han elegido para conformar la máquina, la cantidad necesaria y la ubicación de cada una de ellas:

<b>RUEDAS / AROS</b>		
<b>MODELO</b>	<b>UBICACIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>
Rodillos-guías LH-SPO 100K-1	Extremos parte delantera estructura	2
Rueda de dirección MRT05.DC001.	Extremo izquierdo parte trasera estructura	1
Rueda guiada BH-SPO 175K	Extremo derecho parte trasera estructura	1
Rodillos de soporte Gayner	Pies	2
Rueda central SPO 160K	Centro parte delantera estructura	1

## **7. MANUAL DE USUARIO**

- Para poner en marcha el carro, introducir la llave de contacto en la ranura correspondiente, dejándola en posición 1 para marcha lenta o en posición 2, para marcha rápida; el piloto verde debe encenderse
- Los dispositivos de mariposa están situados a los lados de los mandos, distinguiéndose por su color rojo. Para desplazar el carro, girar los pulsadores hacia delante si se desea avanzar o, en sentido antihorario si lo que se desea es ir marcha atrás. Si se suelta la mariposa reguladora, el carro frenará automáticamente hasta su detención
- Se rotaran los manillares para desplazar el carro hacia los lados. Girarlos en sentido horario para mover el carro hacia la derecha; rotarlos en sentido antihorario si lo que se desea es girarlo hacia la izquierda
- Si se desea descender la cuna, presionar el pulsador de color verde; para levantarla, apretar el pulsador rojo. En el momento en el que se deje de presionar cualquiera de los dos botones, se parará el movimiento, tanto de ascenso como de descenso
- Al terminar de manipular el carro, si se desea apagarlo, girar la llave de contacto dejándola en posición 0. Cerciórese de que la cuna no esté en movimiento

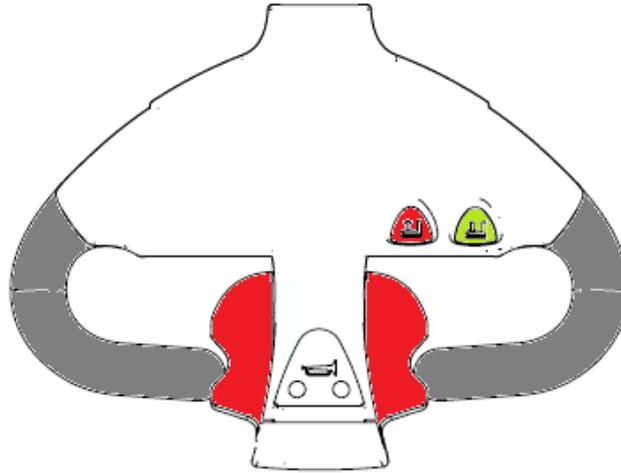


Figura 74. Manillar carro; referencia 8461010, marca REMA

- Se debe tener en cuenta que este carro está diseñado para coger enjulios de tejido desde el suelo y elevarlos hasta una altura máxima de 530 mm

### 7.1 ADVERTENCIAS GENERALES:

- Predisponer adecuadamente con advertencias visibles la zona interesada de la operación.  
El personal encargado del funcionamiento y de la mantenimiento de la máquina debe ser de probada experiencia, capacidad y fiabilidad; además debe haber leído el contenido entero del manual (o haber estado adecuadamente instruido sobre el mismo) y haber comprendido completamente los conceptos antes de obrar en cualquier modo sobre la máquina
- En el caso que se vuelva necesario obrar entre los mecanismos de arrastre o entre partes móviles en general y no sea posible quitar el contacto eléctrico, es necesario que un operador se quede cerca del botón de detención “a hongo”, con la finalidad de poderlo accionar con rapidez en caso de peligro de arrastre , aplastamiento o cizallamiento
- Antes de disponerse a efectuar cualquier operación de inspección o mantenimiento, cada encargado debe verificar el hecho de estar en posesión de toda las herramientas y de las necesarias protecciones personales:
  1. Vestuario adecuado ( evitar bufandas o ropas que pueda enredarse o vestidos que puedan obstaculizar los movimientos).
  2. Guantes de protección.
  3. Cualquier dispositivo de protección personal que el Responsable de Seguridad estime necesario para la operación a efectuar.
- Prevenir y coger con sí todas las herramientas necesarias y adecuadas para la operación a llevar a cabo

- Todas las operaciones de control y mantenimiento irán anotadas en su adecuado registro

## **7.2 USOS INAPROPIADOS**

Para beneficiarse de una buena seguridad frente al carro, será necesario evitar los siguientes aspectos:

- Permitir el uso a personal no cualificado o no apropiado
- No dar importancia a los modos y a los tiempos de carga de la batería
- Manejo inexperto del aparato
- Utilizar la máquina sin contar con completa eficacia (mandos fuera de uso, topes del recorrido no funcionantes, corrientes eléctricas en desfase, particularidades mecánicas o estructurales dañadas)
- Cambiar el equipo para hacer un trabajo no explícitamente admitido en las instrucciones para el uso o sin el consentimiento escrito del Constructor
- Modificar la máquina para cambiar el uso intenso originalmente establecido o en cualquier caso usarla con modalidades diferentes de las previstas e indicadas en el correspondiente manual, sin un acuerdo explícito con el Constructor
- Apoyar en la máquina material diferente de los enjulos previstos

## **7.3 RIESGOS RESIDUALES**

### **7.3.1 RIESGOS RESIDUALES DERIVADOS DE UN IMPERFECTO CONTROL DE LA MÁQUINA POR PARTE DEL OPERADOR**

- Evitar maniobras si hay personas en la zona interesada
- No permitir el uso al personal no autorizado o no cualificado
- No efectuar maniobras sin antes asegurarse de que no haya peligros de trampas, enredamientos o choques

### **7.3.2 RIESGOS RESIDUALES DERIVADOS DE OBJETOS Y CARGAS SUSPENDIDAS DURANTE EL TRANSPORTE**

- Antes de iniciar el transporte de la máquina, verificar que no se hayan dejado apoyados encima de ella objetos o utensilios que puedan caer al suelo, y que las partes desmontables estén correctamente fijadas
- Cuidar la correcta disposición de las cargas, y en cualquier caso verificar siempre la máxima capacidad de elevamiento de la máquina
- No pasar con la carga encima de personas; evidenciar de modo claro el paso del carro

### **7.3.3 RIESGOS RESIDUALES RELACIONADOS CON LAS MANIOBRAS DE LA MÁQUINA Y CON EL AMBIENTE DE TRABAJO**

- Durante el empleo y el enlace de la máquina, los encargados deben prestar la necesaria atención; llevar un vestuario adecuado y emplear los medios de protección personal requeridos por las normas vigentes
- Evitar el acercamiento a las partes en movimiento para prevenir riesgos de cizallamiento, arrastre o choque con personas o cosas.
- Evitar efectuar operaciones en ambientes con características no correspondientes a las previstas para el uso seguro de la máquina

Es conveniente destacar que, las advertencias generales, los usos inapropiados y los riesgos residuales, han sido tratados en base al catálogo *Ferber manual de uso y manutención*.

## **8. MANTENIMIENTO**

El mantenimiento regular del carro es una condición esencial y debe llevarse a cabo con seguridad y constantemente en el tiempo.

Cabe prever una escrupulosa inspección periódica, y eventualmente apoyarse en el Constructor mismo para realizarla.

Las operaciones de inspección y mantenimiento deben desarrollarse a máquina parada y en ausencia de tensión. Además todas las intervenciones de control y de manutención en la máquina irán reportadas al cuidado del Responsable de la Manutención, en un adecuado registro que debe conservarse para la posterior documentación.

### **8.1 MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN HIDRÁULICA**

Después del primer mes de funcionamiento y sucesivamente cada 6 meses, se debe verificar la sujeción de las juntas y la integridad de los tubos flexibles.

La limpieza del carro permite distinguir más fácilmente eventuales pérdidas en la instalación, por lo que se aconseja llevar a cabo mensualmente tal operación.

Además es muy conveniente:

1. Controlar periódicamente el nivel del aceite con el fin de evitar que la bomba pueda aspirar aire
2. Eludir la mezcla de aceites, ya que este hecho puede llevar a inconvenientes funcionales
3. No llenar completamente el tanque, sino dejar 2-3 cm entre la superficie del aceite y la tapa de carga
4. Sustituir el aceite cada 2000 h de funcionamiento. Antes de volver a meter aceite en el tanque, efectuar una cuidadosa limpieza de este

## 8.2 MANUTENCIÓN DE LA BATERÍA

El rellenado de las baterías con agua es esencial para mantener constante el nivel de electrólito en los elementos.

Como bien se sabe, un cierto consumo de agua en los componentes, es normal. Este hecho, se debe en parte a la evaporación y en parte a la electrólisis que se tiene en la fase final de la carga.

A continuación se nombran algunas pautas a seguir para realizar un llenado de batería:

- Usar siempre agua destilada o desmineralizada.
- Efectuar los llenados preferiblemente al final de la carga, ya que durante la carga el líquido aumenta y puede derramarse.
- Utilizar siempre baterías con tapas regularmente introducidas.

El electrólito empleado en las baterías de plomo es el ácido sulfúrico en estado puro diluido con agua destilada o desmineralizada.

Es primordial recalcar la idea de que el agua debe ser destilada y que si se precisara hacer una mezcla, se debe añadir el ácido al agua y nunca el agua al ácido porque podría causar violentas reacciones químicas que provocarían graves daños.

*Importante:* ¡El ácido diluido no debe ser usado hasta haber alcanzado la temperatura ambiente!

Por otro lado, se destaca que, a pesar de la relevancia del hecho de rellenar una batería, la manutención más importante a seguir es la de recargarla.

Para garantizar una adecuada duración de vida de una batería, hay que mantener la tensión por encima del 80% de su nivel normal, ya que de lo contrario se causarían daños a la materia activa. Se debe evitar en todo caso la sobrecarga.

Así pues, hay que limpiar la batería de impurezas, controlar el buen estado de los diferentes elementos y cargarla con tensiones y tiempos adecuados.

Se destaca que, la duración de la batería depende en medida de las condiciones de empleo y en modo particular de los sistemas y los medios de carga.

### **8.3 MANTENIMIENTO DE LOS MECANISMOS DE TRANSMISIÓN**

A la puesta en servicio:

- Controlar y eventualmente engrasar piñones y cadenas

Cada 12 meses:

- Verificar el estado de piñones y cadenas de la transmisión. Si resultan dañados, deformados o desgastados más de 1 mm en la zona de contacto, sustituir.
- Engrasar los mecanismos

Todas las máquinas destinadas a ser instaladas en Europa vienen completamente lubricadas. Además, todos los cojinetes de rodamiento, los cojinetes a esfera y las cadenas van ya engrasados, por lo que en general, no es necesario emplear más lubricante en la puesta de servicio de la máquina.

### **8.4 CONSERVACIÓN DEL MOTOR ELÉCTRICO**

A la puesta en servicio, a los 3 y a los 12 meses después y a continuación cada 12 meses:

- Verificar la fijación de los pernos sujeción.
- Limpiar las rejillas de ventilación del motor.
- Engrasar los cojinetes (si se requiere)
- Controlar el estado de deterioración de las escobillas.

Se remarca que, el mantenimiento en general del carro diseñado, se ha apoyado en base al catálogo *Ferber manual de uso y manutención*.

## 9. REGULACIONES Y ANOMALÍAS

En cuanto al histórico de funcionamiento de la máquina, se pueden encontrar diversas regulaciones y anomalías que se ha visto de gran interés listarlas. Pues han sido causa de problemas más de una vez.

Algunas de las irregularidades que pueden surgir son las siguientes:

<b>INCONVENIENTES</b>	<b>CAUSAS PROBABLES</b>
Salida del electrólito	Llenado efectuado antes de la carga o demasiado abundante. Batería sobrecargada
Fuerte consumo de agua	Mala regulación de los tiempos de carga
Temperatura de elementos demasiado elevada	El rectificador es demasiado potente para el tipo de batería utilizada
Contactos a masa, dispersión de corriente y cruces de corriente	Mal aislamiento de uno o más dispositivos eléctricos. Pérdida de aislamiento del tanque
Deformaciones o roturas en la cuna o en los ejes	Sobrecarga o mal uso de la cuna.

Además, si la máquina presenta alguno de los siguientes indicios, deberá ponerse fuera de servicio inmediatamente:

- Fisuramiento de láminas o soldaduras por efecto de fenómenos de fatiga
- Deformaciones permanentes de la estructura principal o de elementos estructurales por efecto de sobrecargas o de influencias externas
- Choques u otros eventos violentos
- Rotura de cárter de protección
- Disfunciones de los mandos
- Ruidos anormales del reductor
- Ingovernabilidad durante la marcha

En caso de averías, se debe contactar con el Servicio de Asistencia Técnica.

Destacar que las regulaciones y anomalías del carro a diseñar, están basadas en el catálogo *Ferber manual de uso y mantenimiento*.

## 10. OPERACIONES A REALIZAR AL FINAL DEL TRABAJO

Es un bien crear un área en la cual el carro irá colocado al final de la jornada laboral o en los momentos en que no vaya a ser utilizado. Las operaciones que se deben llevar a cabo cada vez que se termina de trabajar con la máquina son las siguientes:

- Aparcar la máquina descargada
- Quitar eventuales residuos o filamentos enredados y limpiar el exterior con un trapo seco y limpio.
- Verificar la carga de la batería y eventualmente recargarla
- Pulsar el botón “a hongo” de detención
- Comprobar el buen funcionamiento del guiado del cilindro hidráulico de subida y bajada.
- Comprobar si existen goteos o fugas en la instalación hidráulica

*Importante:* ¡No abandonar la máquina al final del trabajo sin haber quitado la tensión!

En caso de estacionar el carro durante un largo periodo de tiempo (más de un año de almacenaje), se deberán tener en cuenta además los siguientes parámetros:

- Llenar el reductor completamente de aceite o de grasa
- Recubrir de grasa las juntas externas y todas las superficies trabajadas con máquina herramienta
- Reponer el motorreductor en una envoltura precintada (por ejemplo, plástico termosoldable) junto a una bolsa deshidratante (absorbente de humedad)

Después de una puesta fuera de ejercicio, el restablecimiento del servicio debe ir precedido de un control inspectivo por parte del Constructor y por una prueba de funcionamiento.

*Importante:* ¡No dispersar en el ambiente los residuos de grasa y aceite!

Un breve resumen de un mantenimiento adecuado sería el que procede a continuación:

- Diario: asegurarse de que la batería está cargada y funciona correctamente
- Semanal: limpiar y engrasar rodamientos y engranajes. Engrasar ruedas motrices
- Mensual: limpiar y engrasar cadenas de rodillo. Verificar el nivel de aceite hidráulico
- Semestral: engrasar ruedas motrices
- Anual: cambio de aceite hidráulico (aprox. 2500 horas de servicio)

Remarcar que, las operaciones a realizar al finalizar el trabajo del carro a diseñar en este proyecto, está basado en el catálogo *Ferber manual de uso y manutención*.

### 10.1 DESMONTAJE Y DESGUACE

El desguace de la máquina debe ser efectuado por el Constructor o por personal autorizado y dotado de las instrucciones específicas de la máquina y el lugar de instalación.

La estructura del carro está fabricada con acero, por tanto si ya no puede ser utilizada ninguna de sus partes, se tomarán acuerdos con una empresa especializada en la recuperación de retazos de hierro.

Lo mismo ocurre para la mayor parte de los mecanismos, no obstante en estos últimos, se pueden encontrar también partes elaboradas con materiales difícilmente reciclables, como los polímeros termoestables, o incluso nocivos, como el aceite de los reductores. En estos casos, se debe evitar abandonar o dispersar en el ambiente cualquier parte de la máquina o de los fluidos contenidos en ella; se consultará por tanto, la lista de materiales adjunta a continuación y se ceñirá a las disposiciones de ley vigentes en el territorio.

<b>Material</b>	<b>Método de procesamiento</b>
Acero y material de hierro en general	Chatarra
Polímeros	Contenedor de residuos plásticos
Grasa y aceite	Contenedor de residuos químicos
Material sintético	Contenedor de residuos sintéticos
Demás	Contenedor de desechos

El desmontaje y desguace del carro a diseñar en este proyecto, está basado en el catálogo *Ferber manual de uso y manutención*.

## **10.2 CONTAMINACIÓN Y MEDIO AMBIENTE**

En este apartado se estudiará el impacto medio ambiental que pueda tener el carro hidráulico en su entorno de trabajo.

Esta máquina está diseñada para operar en el interior de una nave industrial, lo que supone un posible impacto sobre los trabajadores, el área en la que se localiza dicha nave y sobre sus alrededores.

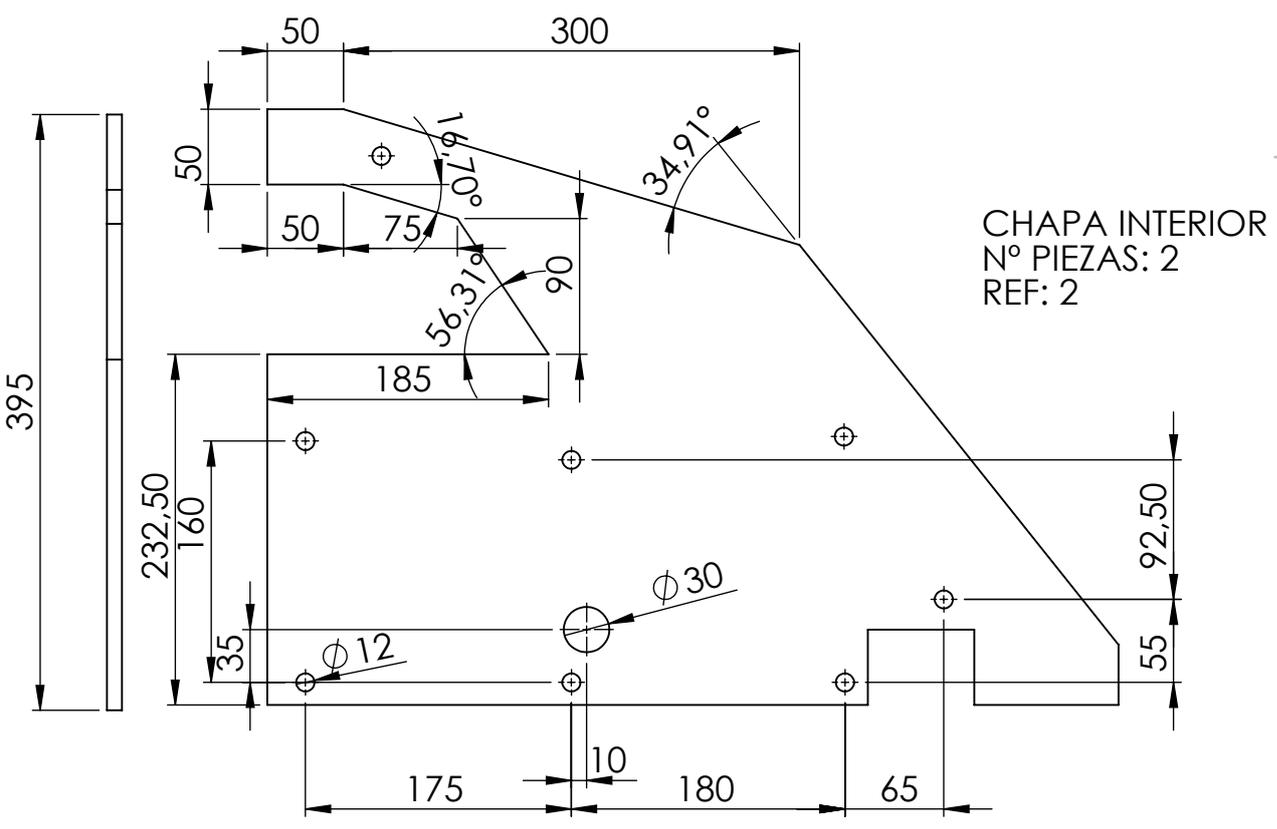
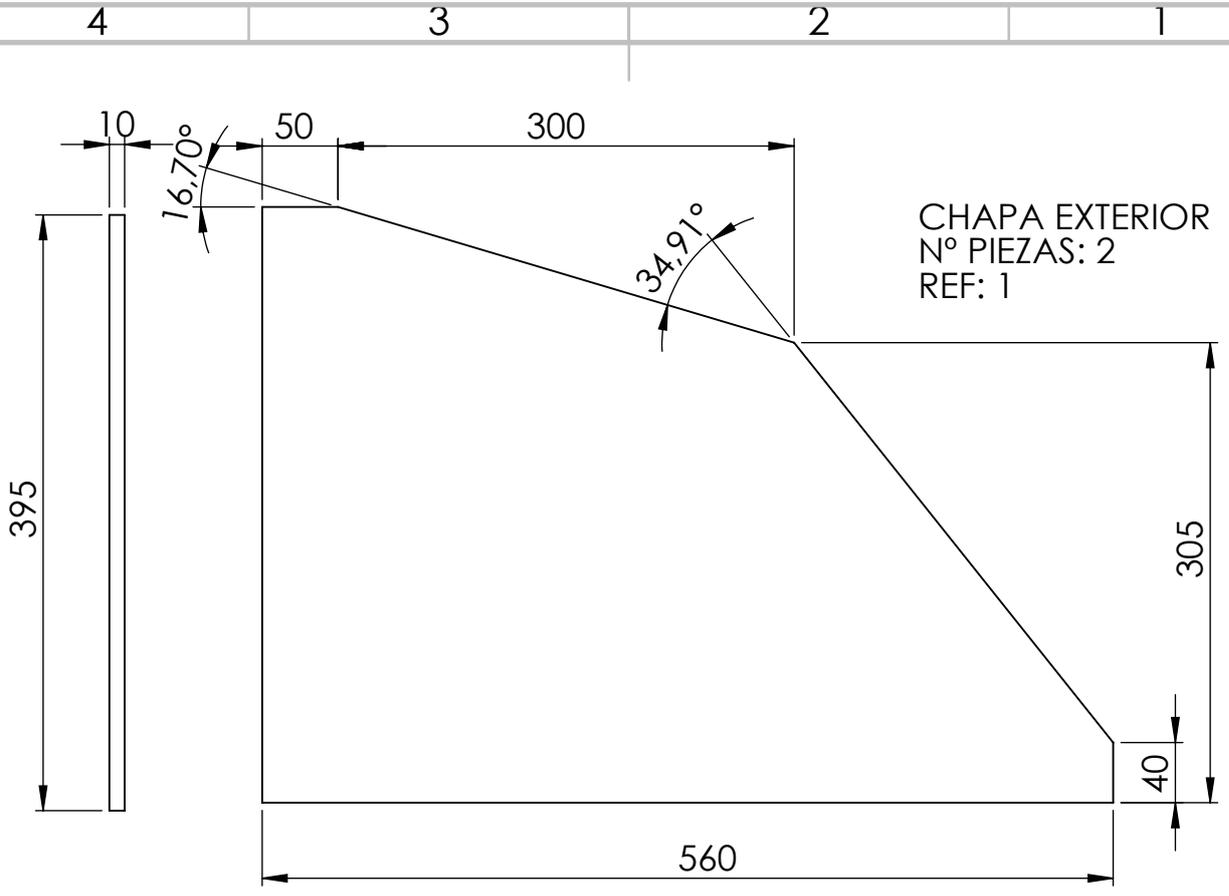
En primer lugar, hay que asegurarse de que la nave cuenta con un suelo totalmente impermeabilizado, para evitar así la contaminación del subsuelo y facilitar la limpieza de los eventuales charcos formados por posibles fugas de aceite hidráulico.

En cuanto a los pedidos de las piezas, se fomentará el uso de productos nacionales, reduciendo así la contaminación producida en el transporte de cada mercancía y contribuyendo en el crecimiento de las pequeñas empresas.

En lo referente a la elección de los materiales empleados en la construcción del carro hidráulico y teniendo en cuenta los ensayos realizados, se elegirán elementos de materiales reciclables y reutilizables, como es el caso de la estructura de la máquina. No obstante, las piezas no reciclables se desecharán en los contenedores correspondientes, tal y como se ha visto en el apartado 7.1.

Finalmente, la estructura del carro hidráulico se barnizará con pintura poliuretánica, aumentando así la vida útil de este y reduciendo por tanto el consumo de materias primas.

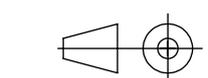
## 11. PLANOS



	NOMBRE	FECHA
DIBUJ.	TANIA	08/05/2019
N° PIEZAS:		
INDUSTRIAS SEGUÍ ALCOY, S.L.		

TÍTULO:

# CHAPAS 1 Y 2



PESO:

REFERENCIA:

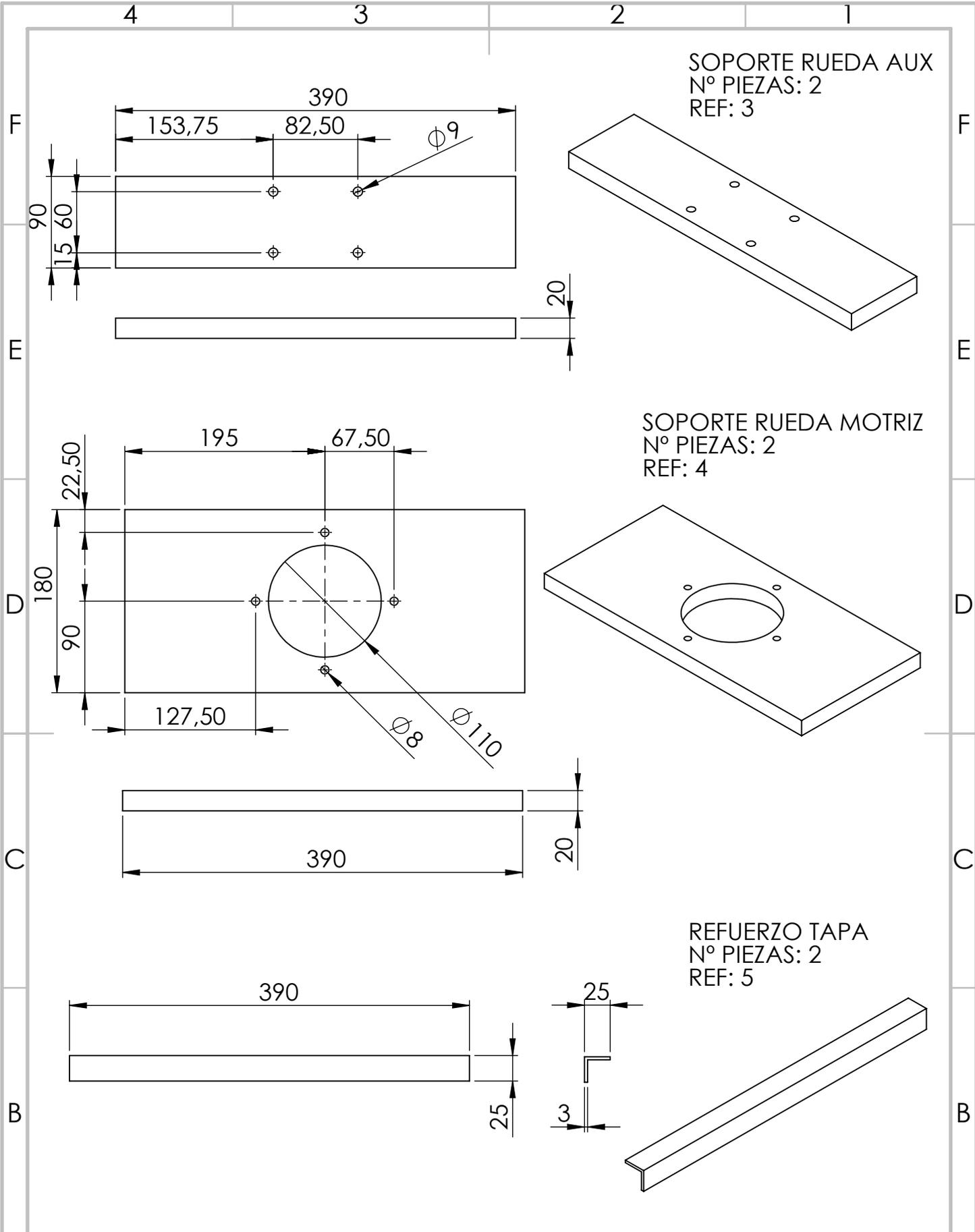
REF:

ESCALA:1:5

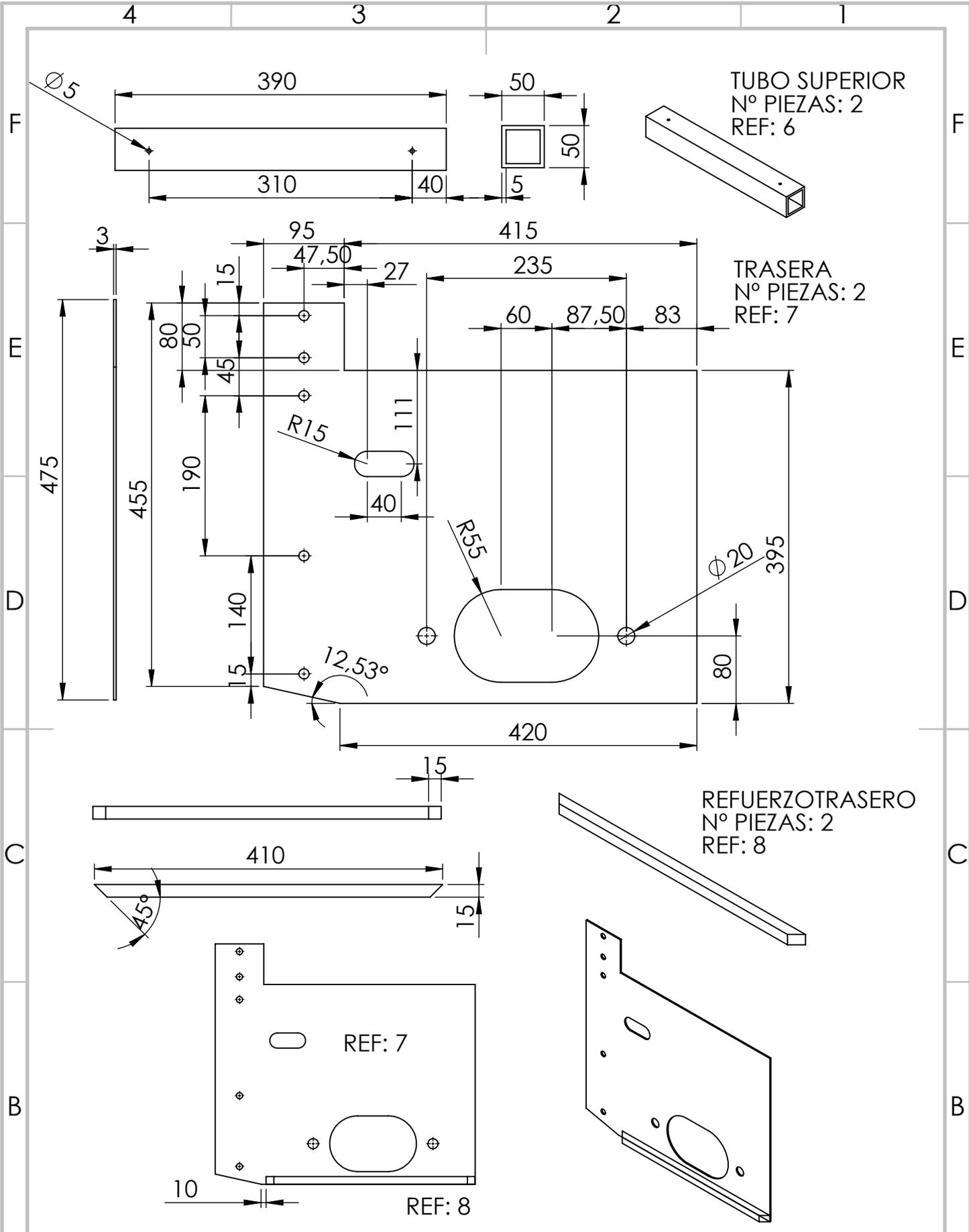
REBARBAR Y  
ROMPER ARISTAS  
VIVAS  
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM

A4

HOJA 1 DE 1

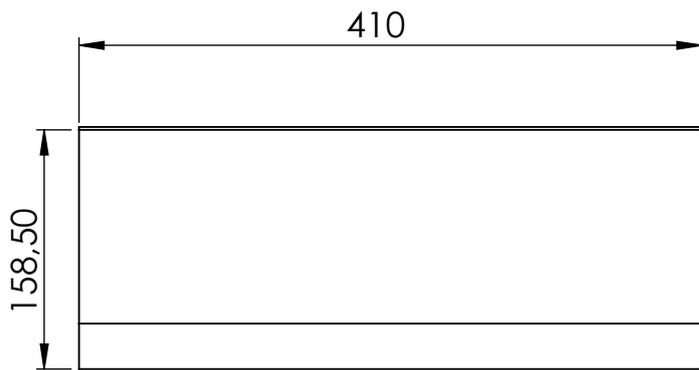


NOMBRE		FECHA		TÍTULO: <b>SOPORTE RUEDAS Y REFUERZO TAPA</b>	
DIBUJ.	TANIA	08/05/2019			
Nº PIEZAS:				REFERENCIA: REF:	
INDUSTRIAS SEGUÍ ALCOY, S.L.					
PESO:		ESCALA:1:5		REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM	
4		3		A4	
				HOJA 1 DE 1	

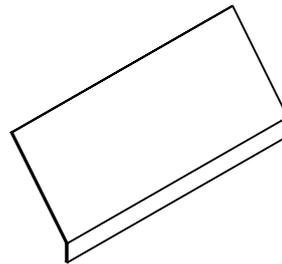
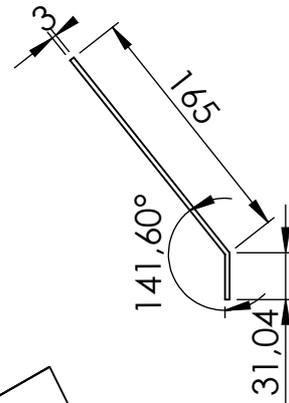


	NOMBRE	FECHA
DIBUJ.	TANIA	08/05/2019
N° PIEZAS:		
INDUSTRIAS SEGUÍ ALCOY, S.L.		

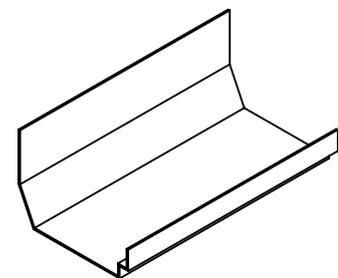
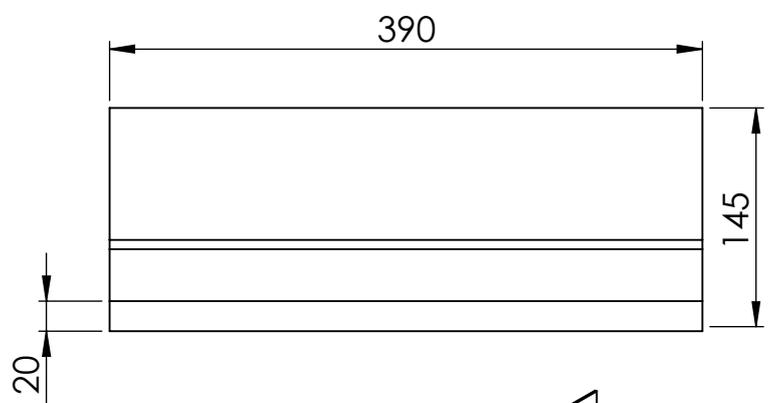
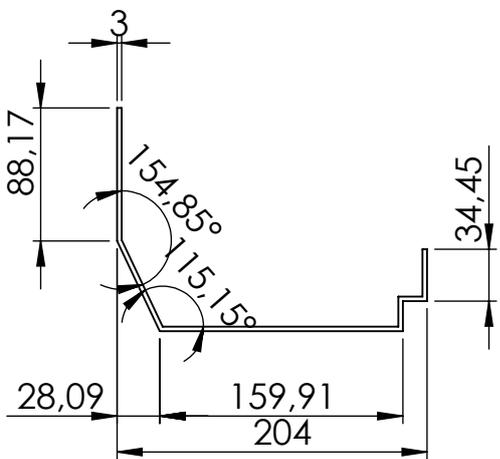
TÍTULO: <b>PARTE TRASERA Y TUBO MÓDULO LATERAL</b>		
REFERENCIA:	REF:	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
PESO:	ESCALA: 1:2	HOJA 1 DE 1



CHAPA EXTERIOR  
N° PIEZAS: 2  
REF: 9



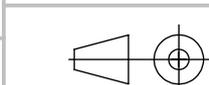
SOPORTE CENTRALITA  
N° PIEZAS: 1  
REF: 10



	NOMBRE	FECHA
DIBUJ.	TANIA	09/05/2019
N° PIEZAS:		
INDUSTRIAS SEGUÍ ALCOY, S.L.		

TÍTULO:

## CHAPAS DOBLADAS



PESO:

REFERENCIA:

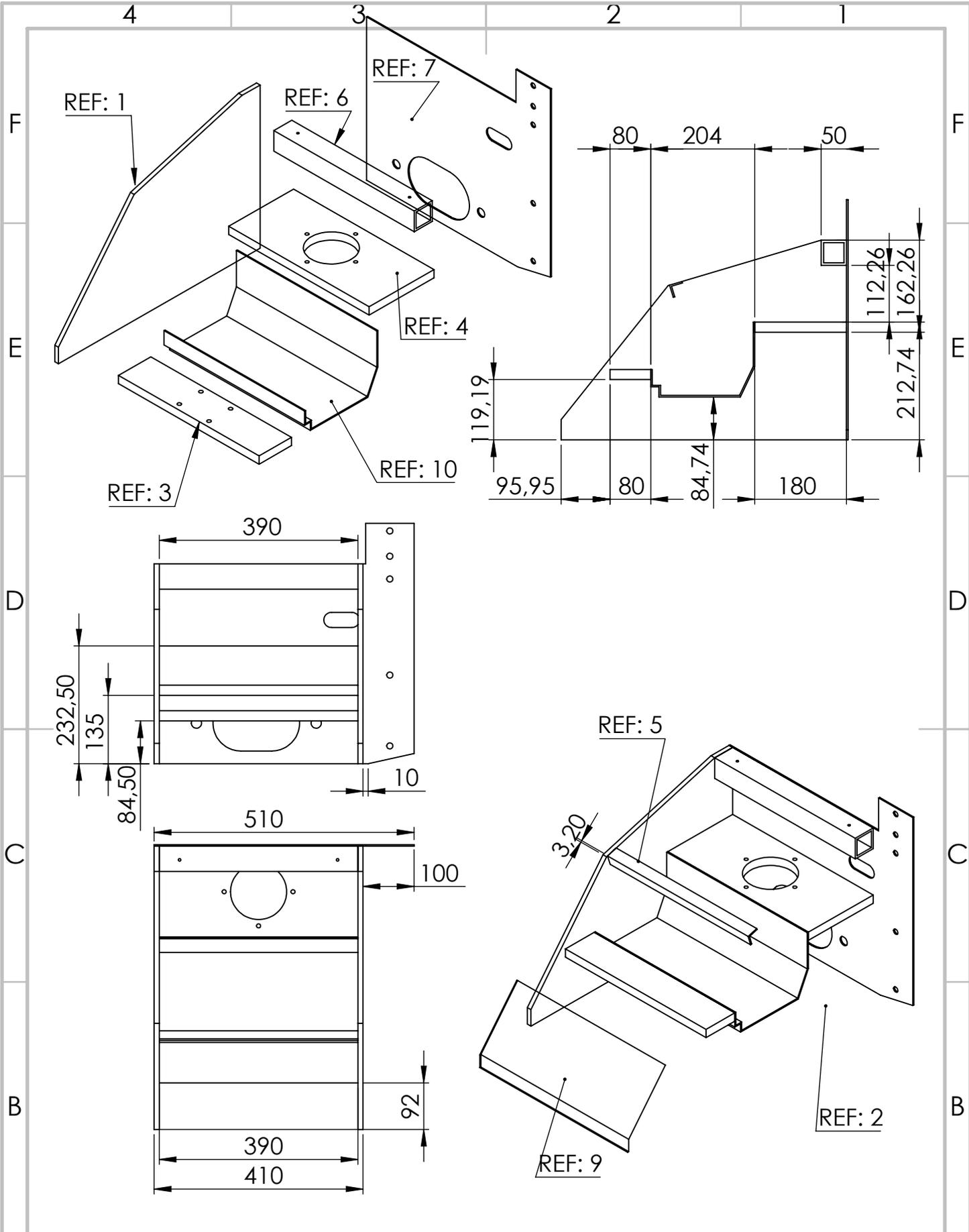
REF:

ESCALA:1:5

REBARBAR Y  
ROMPER ARISTAS  
VIVAS  
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM

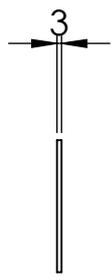
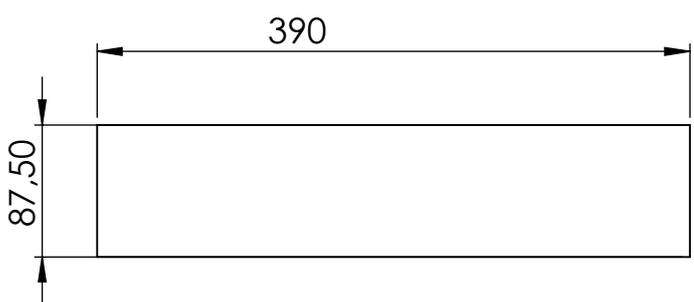
A4

HOJA 1 DE 1

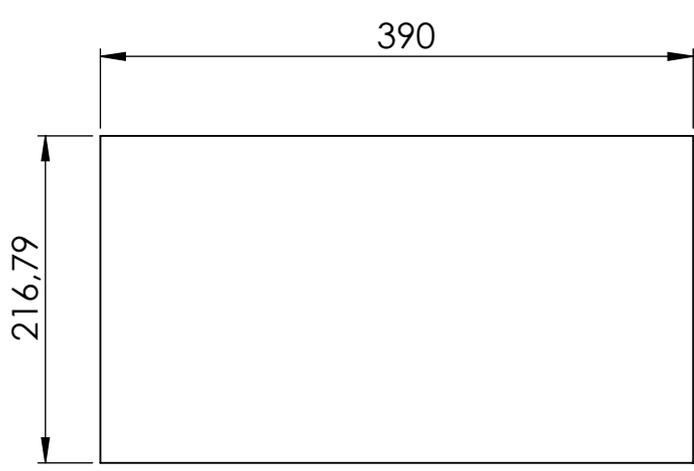


	NOMBRE	FECHA
DIBUJ.	TANIA	14/05/2019
Nº PIEZAS:		
INDUSTRIAS SEGUÍ ALCOY, S.L.		

TÍTULO: <b>MÓDULO LATERAL 1</b>		
REFERENCIA:	REF:	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
PESO:	ESCALA:1:5	HOJA 1 DE 1

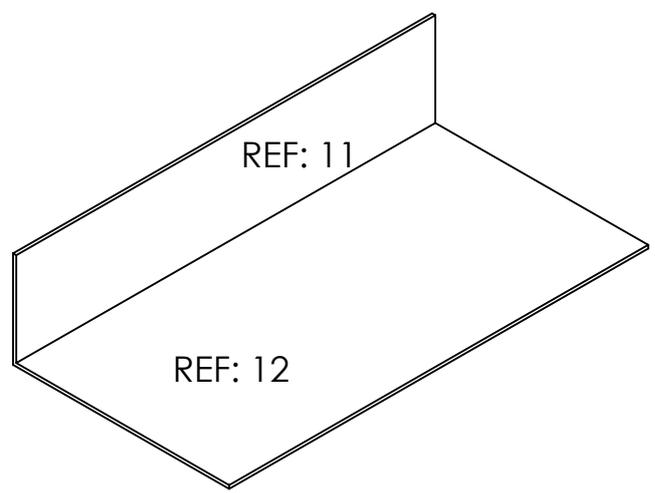
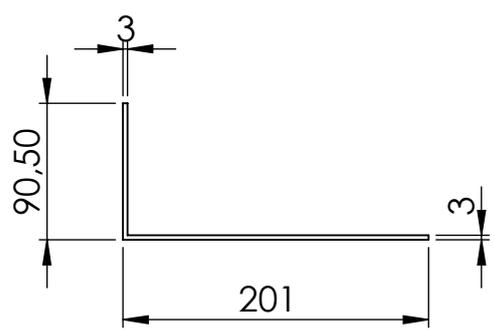


CHAPA VERTICAL  
N° PIEZAS: 1  
REF: 11



CHAPA HORIZONTAL  
N° PIEZAS: 1  
REF: 12

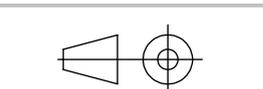
ENSAMBLAJE



	NOMBRE	FECHA
DIBUJ.	TANIA	14/05/2019
N° PIEZAS:		
INDUSTRIAS SEGUÍ ALCOY, S.L.		

TÍTULO:

SOPORTE ELECTRÓNICA



REFERENCIA:

REF:

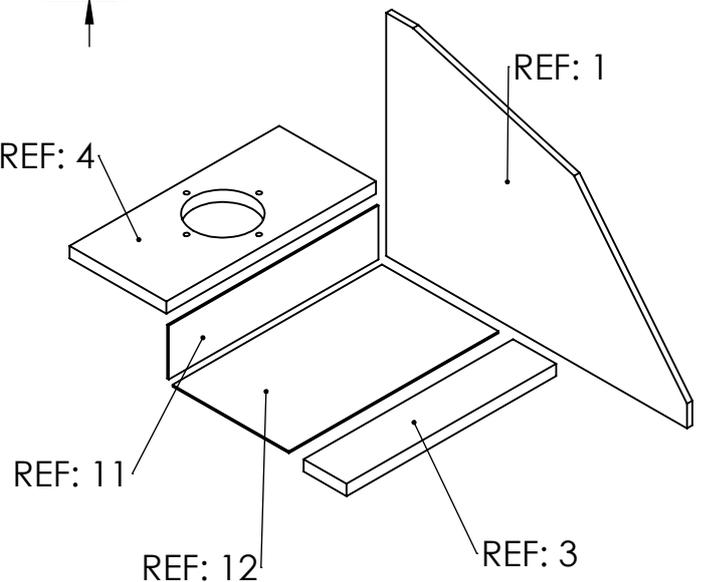
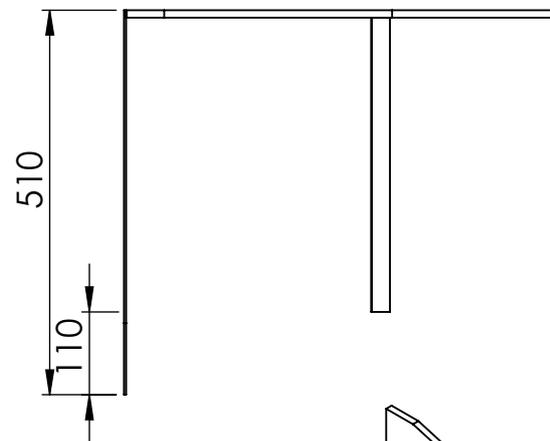
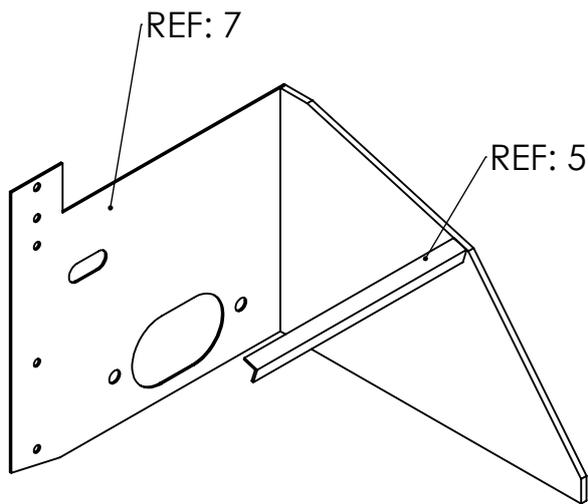
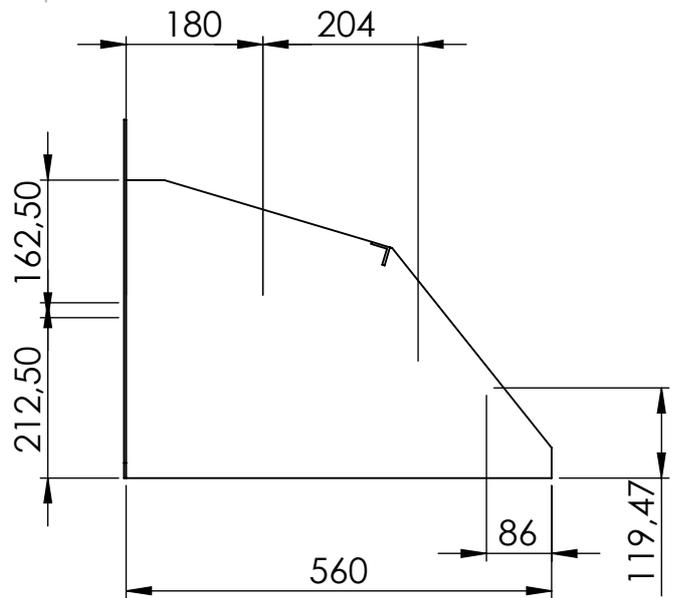
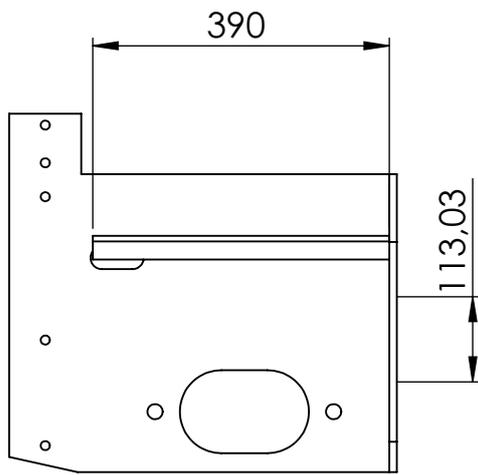
REBARBAR Y  
ROMPER ARISTAS  
VIVAS  
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM

A4

PESO:

ESCALA:1:5

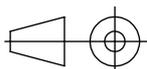
HOJA 1 DE 1



	NOMBRE	FECHA
DIBUJ.	TANIA	14/05/2019
Nº PIEZAS:		
INDUSTRIAS SEGUÍ ALCOY, S.L.		

TÍTULO:

## MÓDULO LATERAL 2



PESO:

REFERENCIA:

REF:

ESCALA:1:10

REBARBAR Y  
ROMPER ARISTAS  
VIVAS  
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM

A4

HOJA 1 DE 1

4 3 2 1

F

F

E

E

D

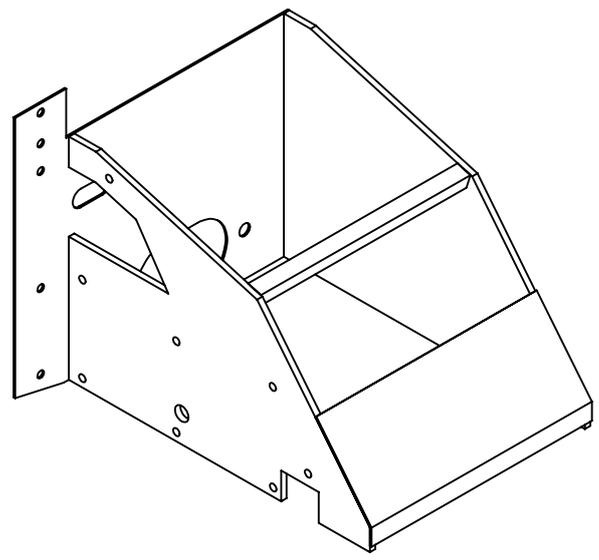
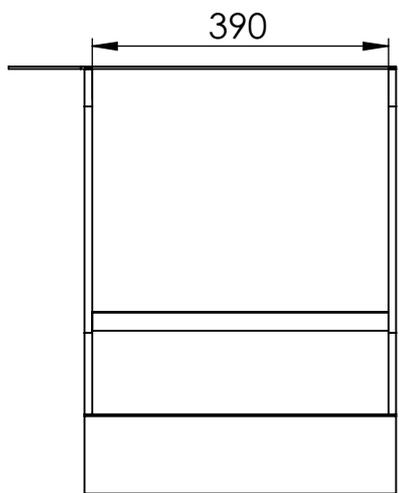
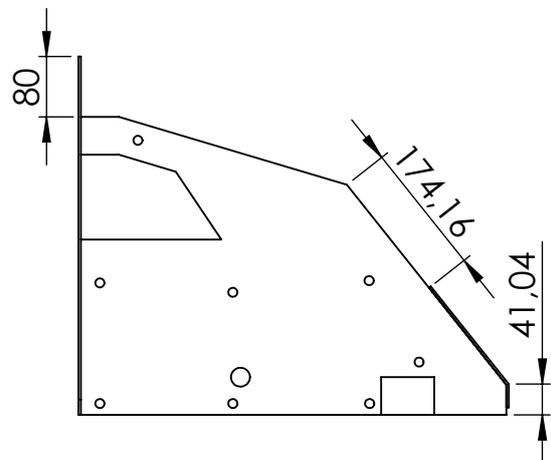
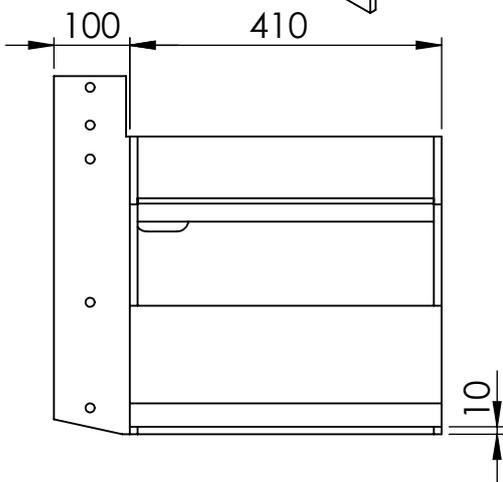
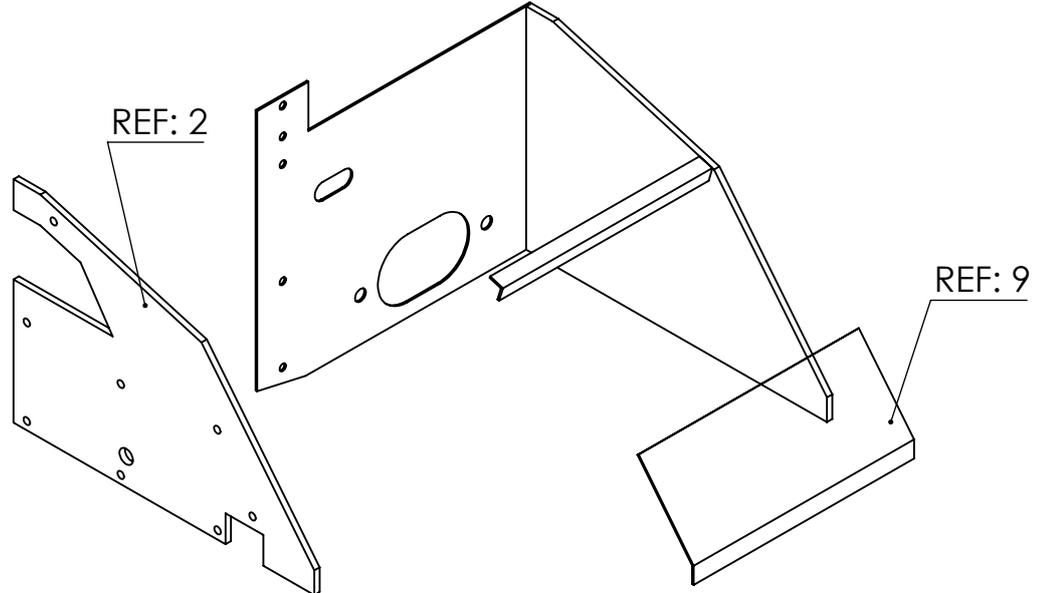
D

C

C

B

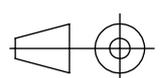
B



	NOMBRE	FECHA
DIBUJ.	TANIA	14/05/2019
Nº PIEZAS:		
INDUSTRIAS SEGUÍ ALCOY, S.L.		

TÍTULO:

# FINAL MÓDULO LATERAL 2



REFERENCIA:

REF:

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS  
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM

A4

PESO:

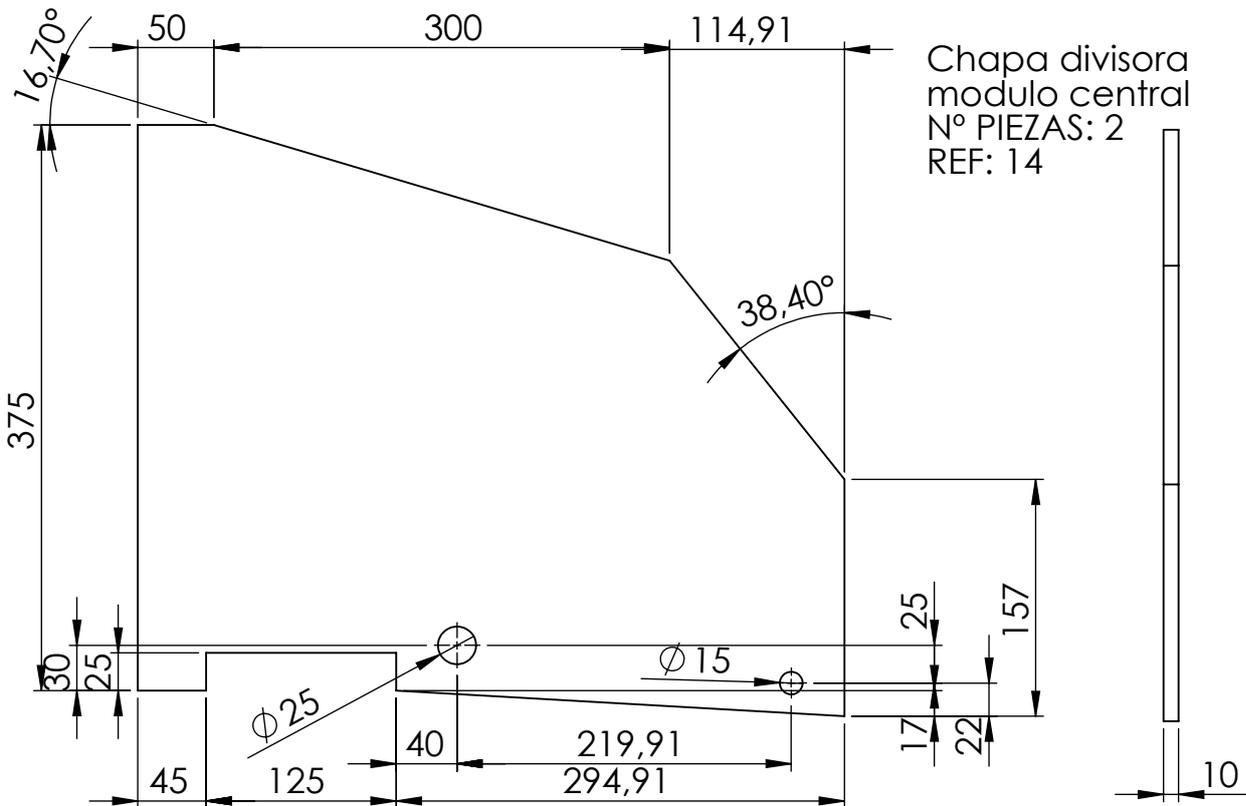
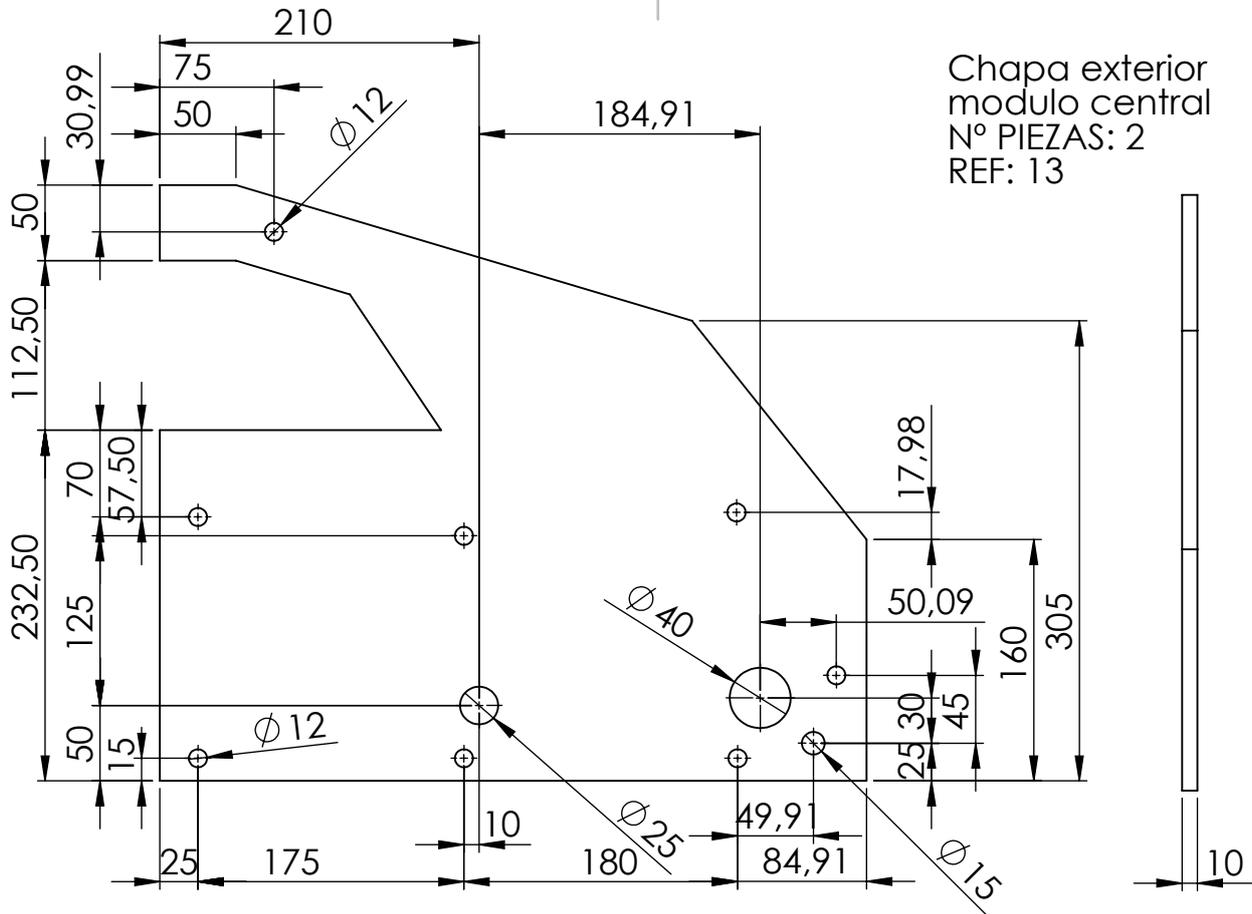
ESCALA:1:2

HOJA 1 DE 1

4 3 2 1

A

A

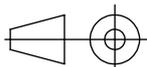


NOMBRE	FECHA
TANIA	15/05/2019

TÍTULO:

# CHAPA EXTERIOR Y DIVISORA

N° PIEZAS:
INDUSTRIAS SEGUÍ ALCOY, S.L.



REFERENCIA:

REF:

REBARBAR Y  
ROMPER ARISTAS  
VIVAS  
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM

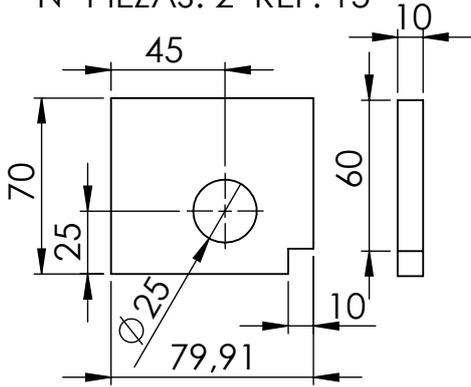
A4

PESO:

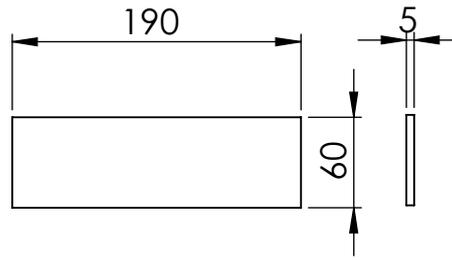
ESCALA:1:5

HOJA 1 DE 1

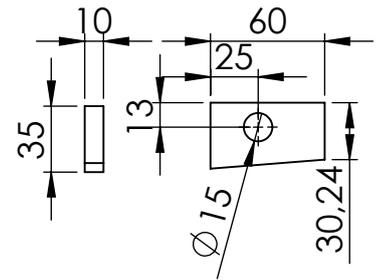
REFUERZO PARA  
PISTÓN  
N° PIEZAS: 2 REF: 15



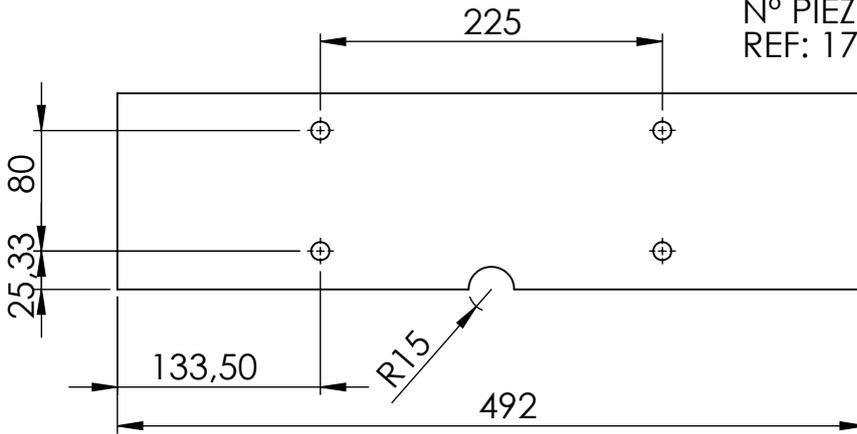
LAMINA DIVISORA  
BATERIA  
N° PIEZAS: 2 REF: 16



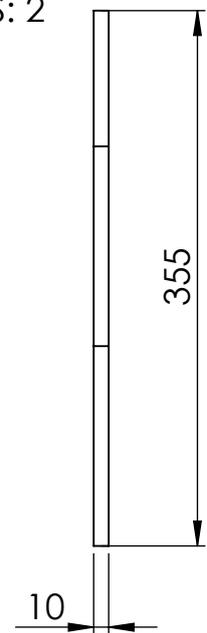
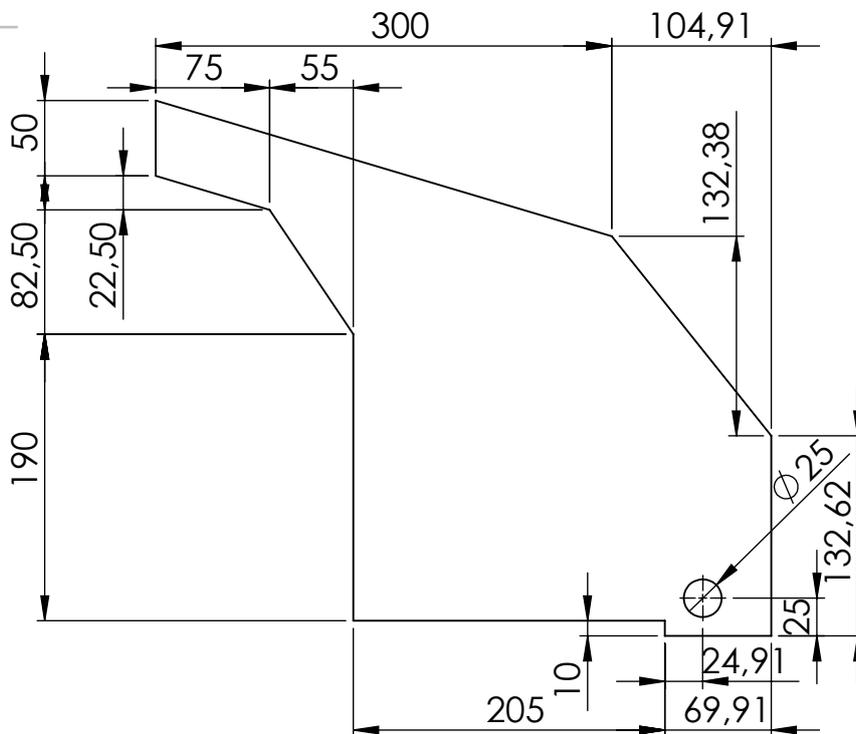
REFUERZO PATA 2  
N° PIEZAS: 2  
REF: 14.A



FRONTAL  
N° PIEZAS: 1  
REF: 17



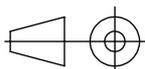
CHAPA DIVISORA  
DE BAT  
N° PIEZAS: 2  
REF: 18



	NOMBRE	FECHA
DIBUJ.	TANIA	15/05/2019
N° PIEZAS:		
INDUSTRIAS SEGUÍ ALCOY, S.L.		

TÍTULO:

# PIEZAS MÓDULO CENTRAL



REFERENCIA:

REF:

REBARBAR Y  
ROMPER ARISTAS  
VIVAS  
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM

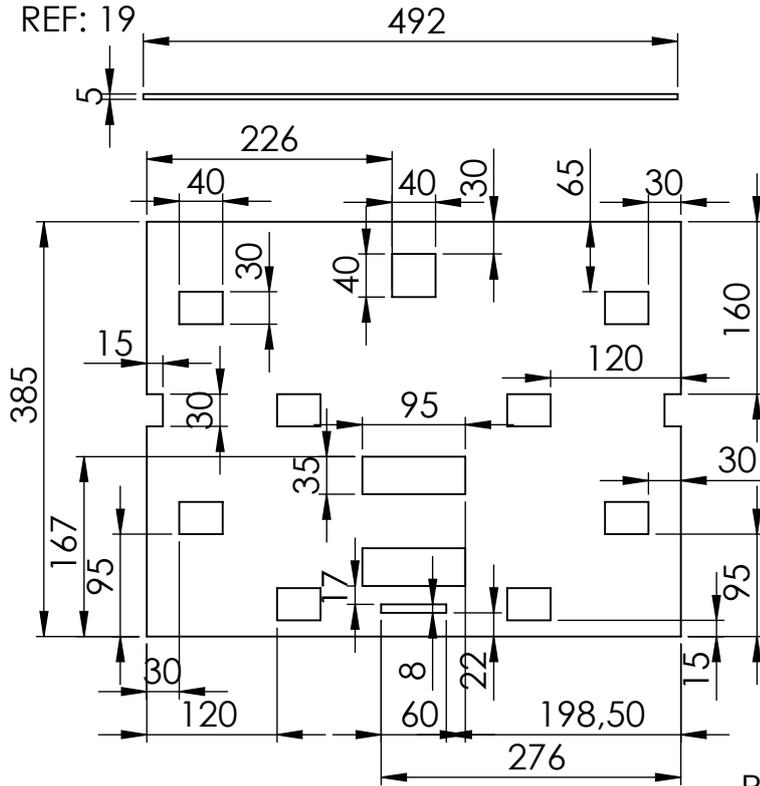
A4

PESO:

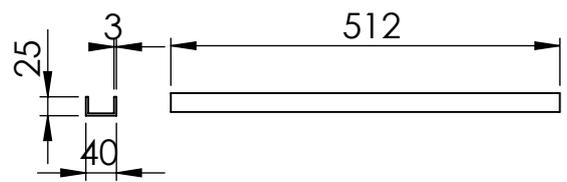
ESCALA:1:1

HOJA 1 DE 1

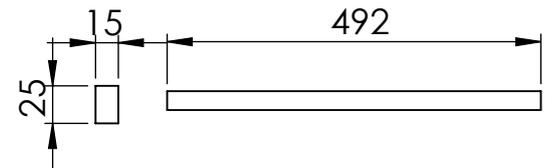
SUELO BAT  
N° PIEZAS: 1  
REF: 19



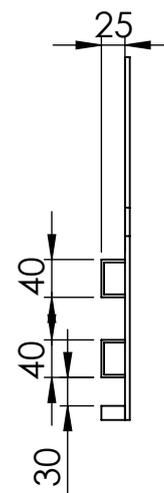
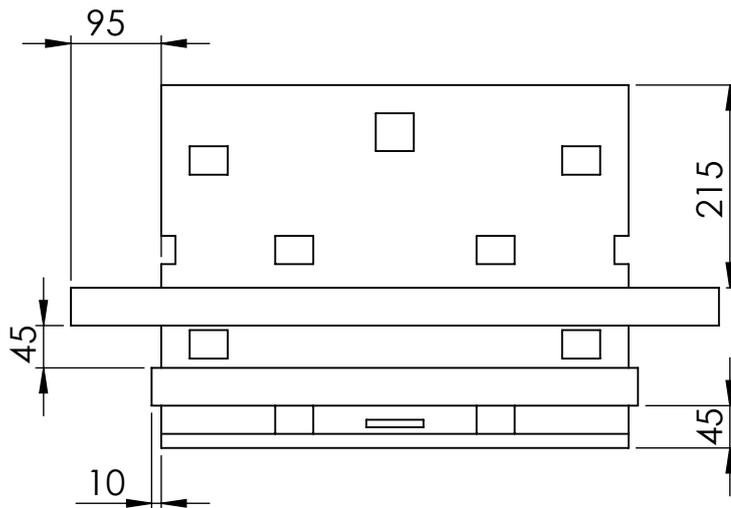
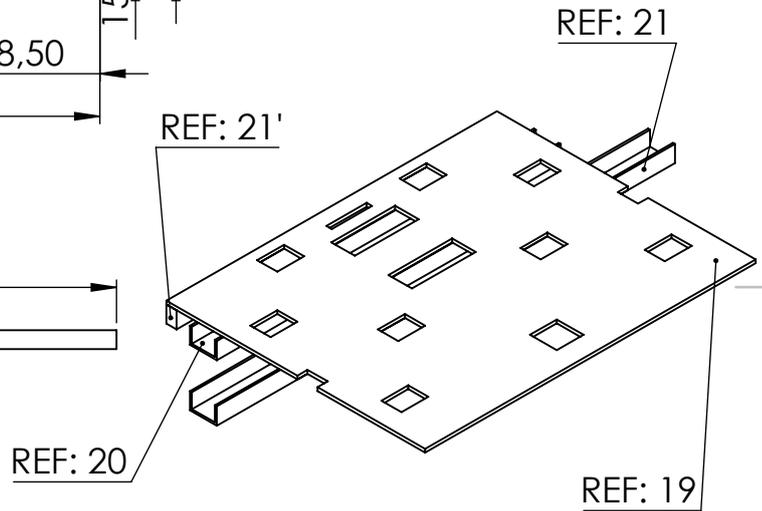
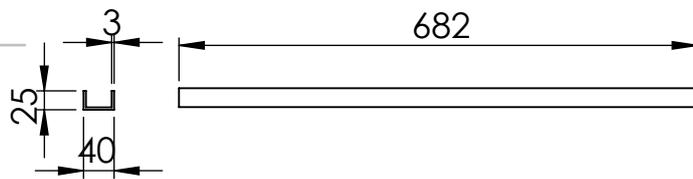
"U" CORTA  
N° PIEZAS: 1  
REF: 20



REFUERZO TRASERO  
SUELO BATERÍA  
N° PIEZAS: 1 REF: 21'



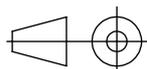
"U" LARGA  
N° PIEZAS: 1  
REF: 21



	NOMBRE	FECHA
DIBUJ.	TANIA	15/05/2019
N° PIEZAS:		
INDUSTRIAS SEGUÍ ALCOY, S.L.		

TÍTULO:

## PIEZAS Y ENSAMBLAJE SUELO BATERÍAS



PESO:

REFERENCIA:

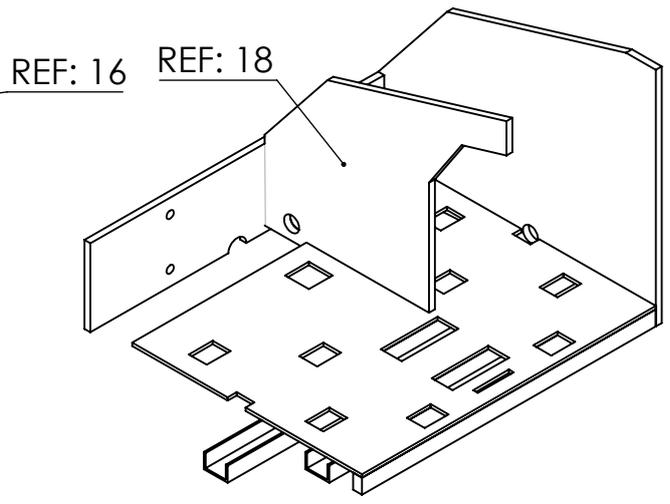
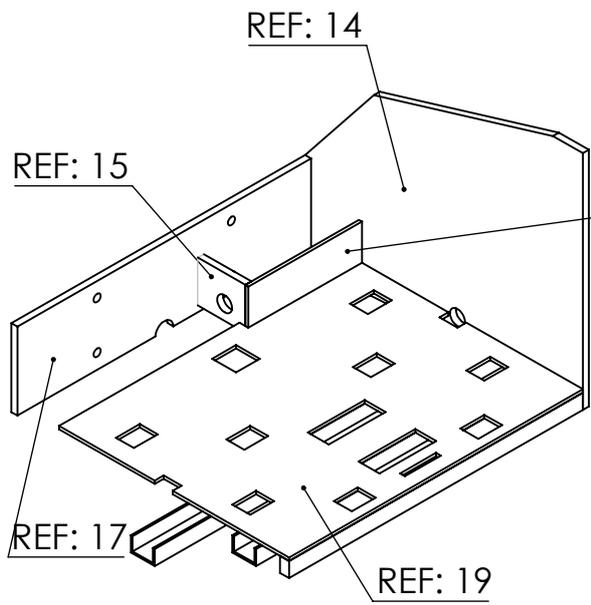
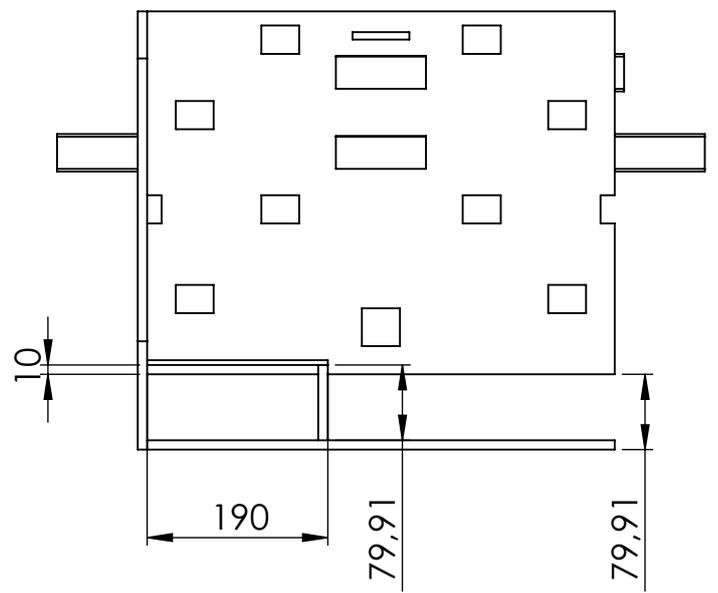
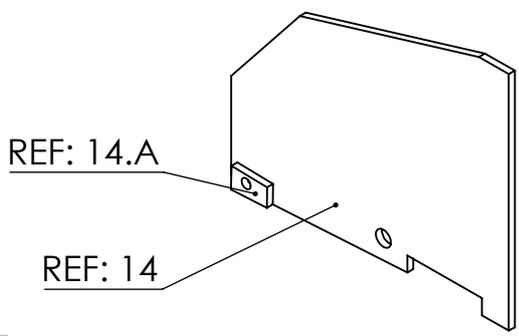
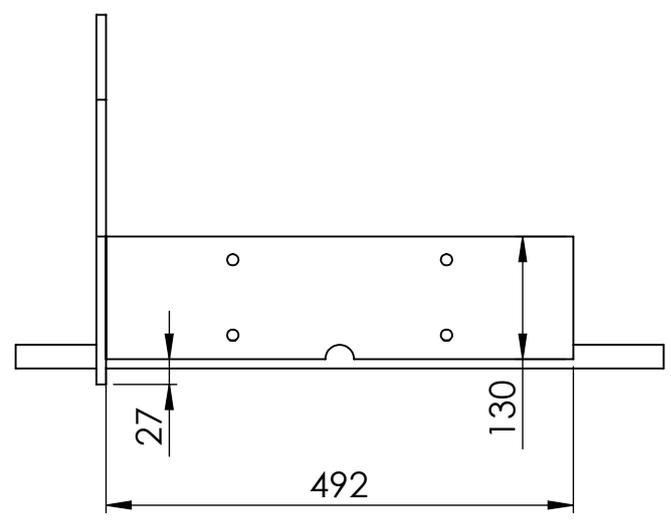
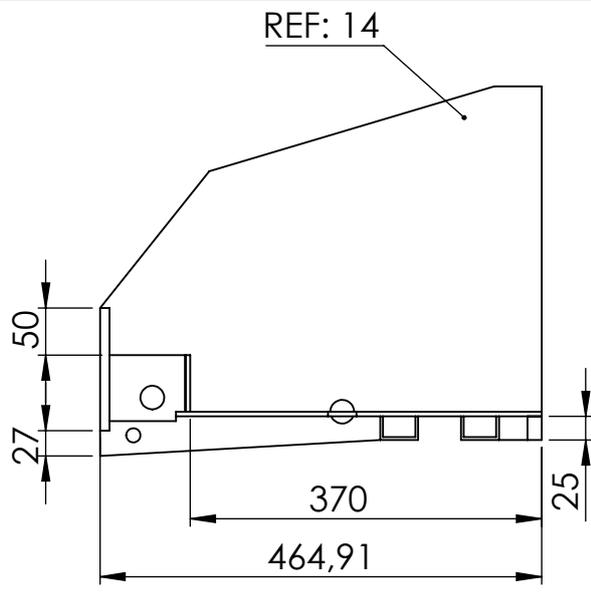
REF:

ESCALA:1:5

REBARBAR Y  
ROMPER ARISTAS  
VIVAS  
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM

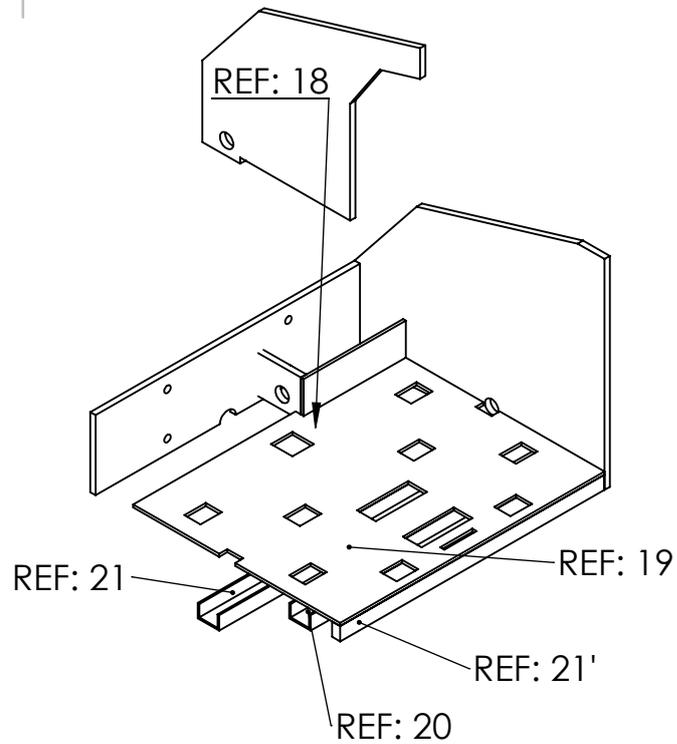
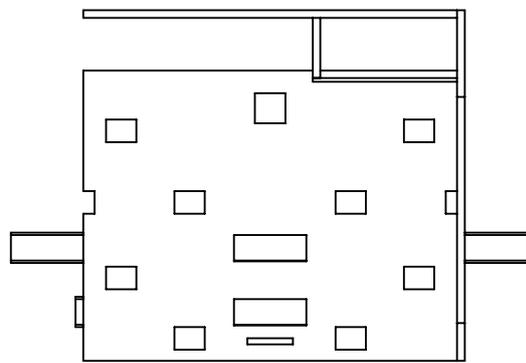
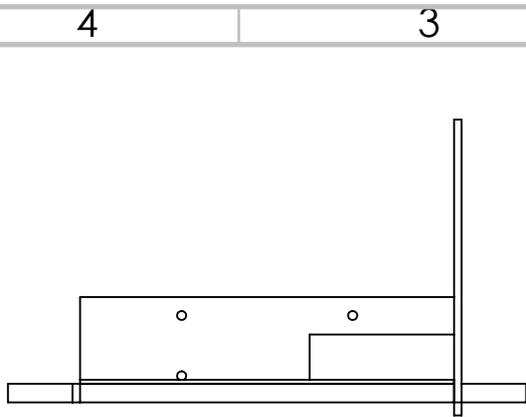
A4

HOJA 1 DE 1



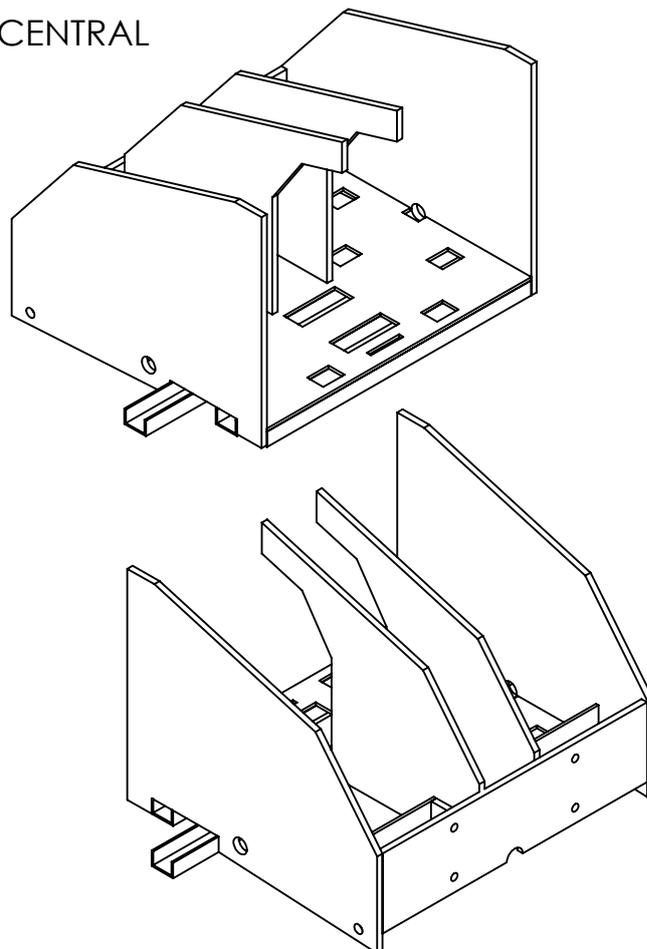
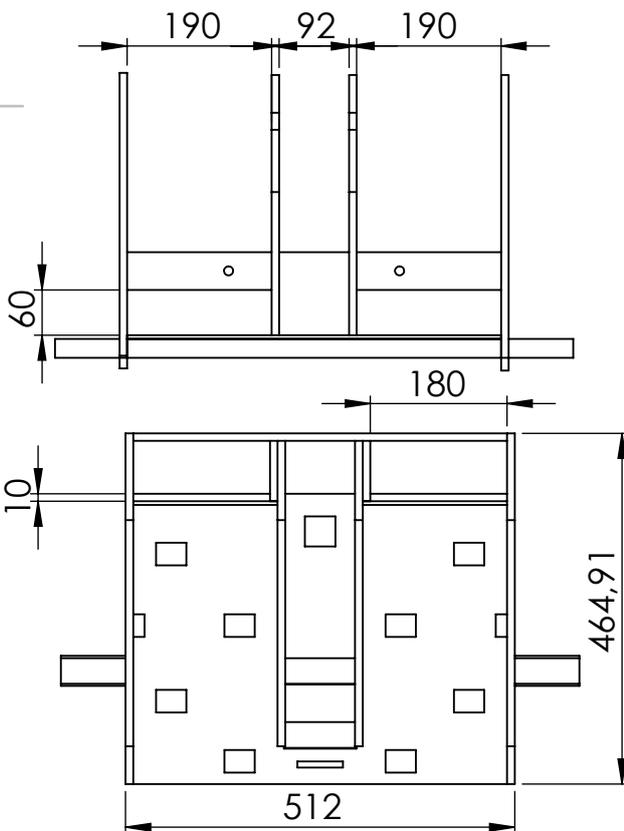
	NOMBRE	FECHA
DIBUJ.	TANIA	15/05/2019
Nº PIEZAS:		
INDUSTRIAS SEGUÍ ALCOY, S.L.		

TÍTULO:	ENSAMBLAJE MÓDULO CENTRAL		
REFERENCIA:	REF:	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM	A4
PESO:	ESCALA:1:5	HOJA 1 DE 1	



SIMETRÍA CENTRAL

Vista trasera



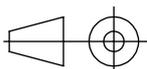
	NOMBRE	FECHA
DIBUJ.	TANIA	15/05/2019

TÍTULO:

# SIMETRÍA MÓDULO CENTRAL

Nº PIEZAS:

INDUSTRIAS SEGUÍ  
ALCOY, S.L.



PESO:

REFERENCIA:

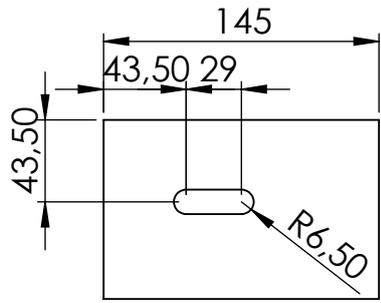
REF:

ESCALA:1:5

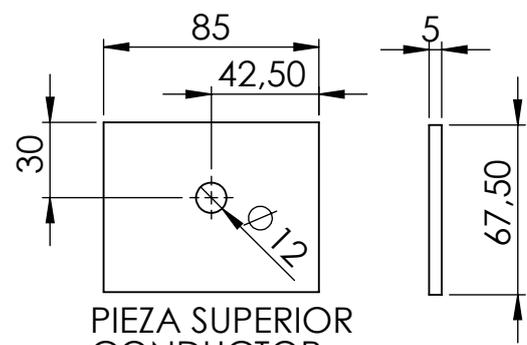
REBARBAR Y  
ROMPER ARISTAS  
VIVAS  
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM

A4

HOJA 1 DE 1

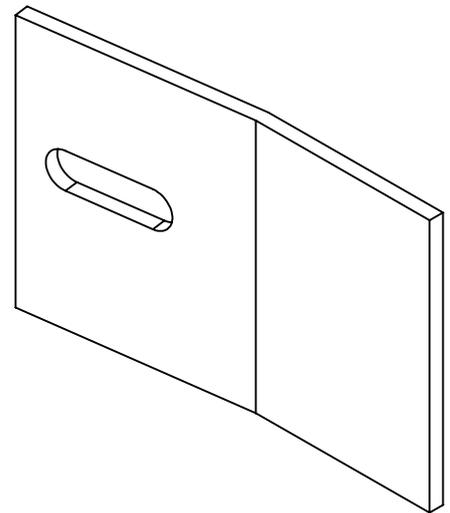
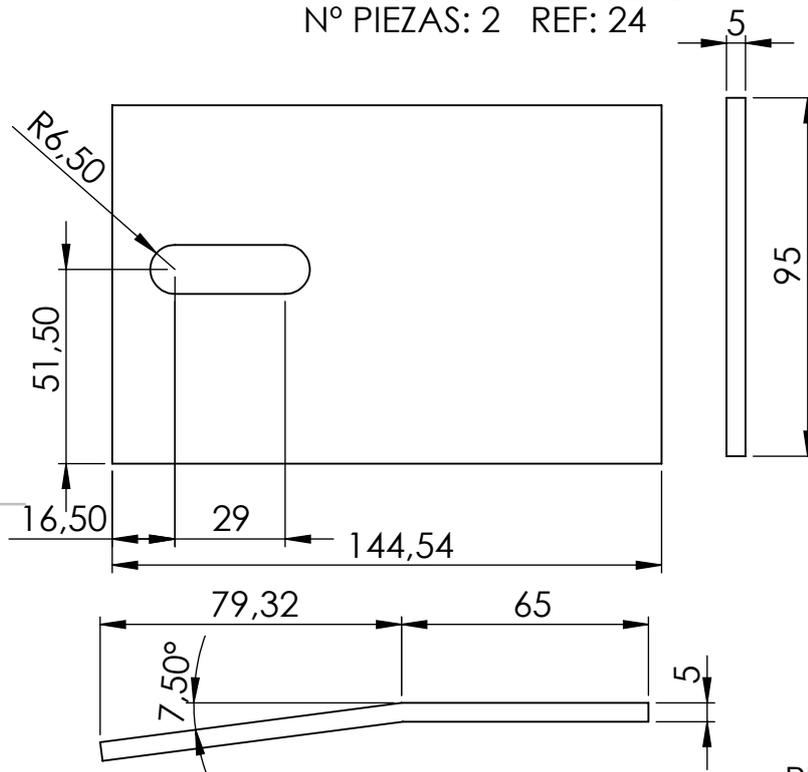


CONDUCTOR INTERIOR  
N° PIEZAS: 2 REF: 22

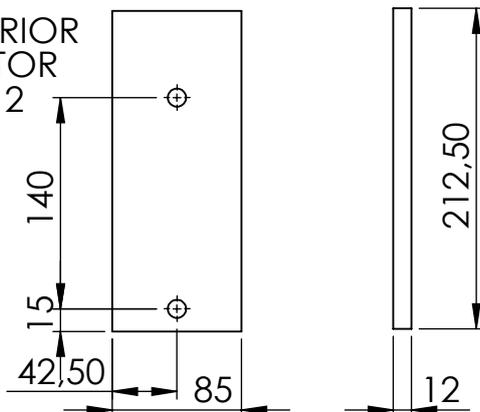


PIEZA SUPERIOR  
CONDUCTOR  
N° PIEZAS: 2 REF: 23

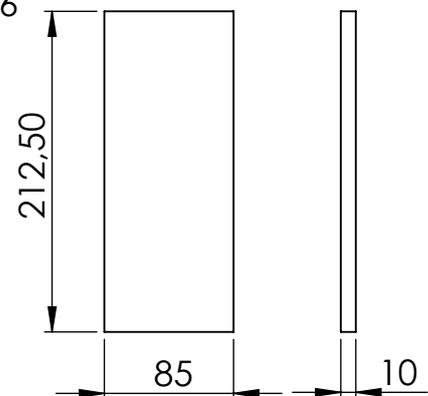
CONDUCTOR DOBLADO  
N° PIEZAS: 2 REF: 24



PIEZA INFERIOR  
CONDUCTOR  
N° PIEZAS: 2  
REF: 25



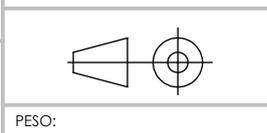
PIEZA DIVISORIA  
N° PIEZAS: 2  
REF: 26



NOMBRE	FECHA
TANIA	16/05/2019
N° PIEZAS:	
INDUSTRIAS SEGUÍ ALCOY, S.L.	

TÍTULO:

# CONDUCTORES ENGRANAJES



REFERENCIA:  
REF:

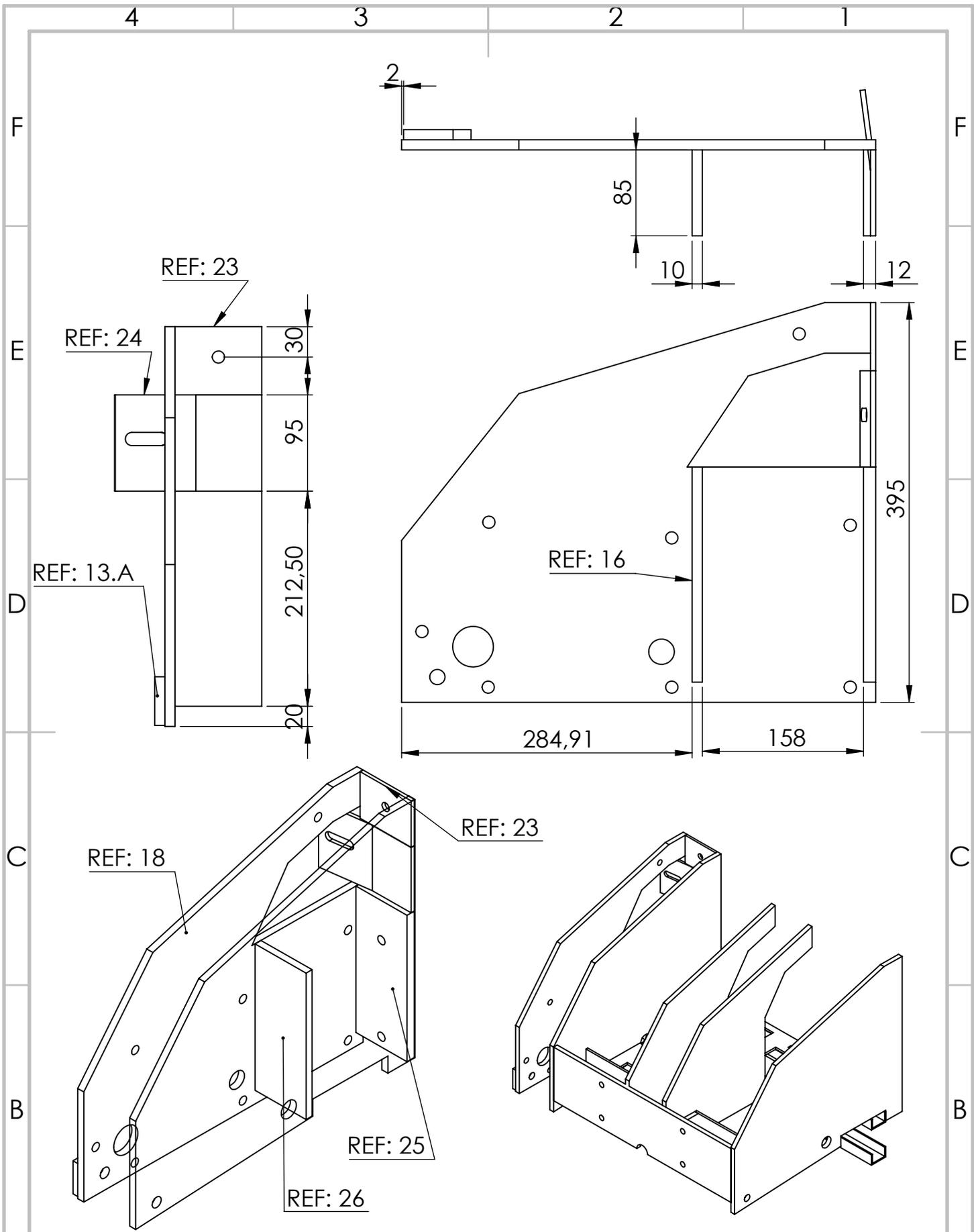
REBARBAR Y  
ROMPER ARISTAS  
VIVAS  
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM

A4

PESO:

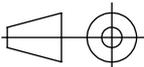
ESCALA:1:2

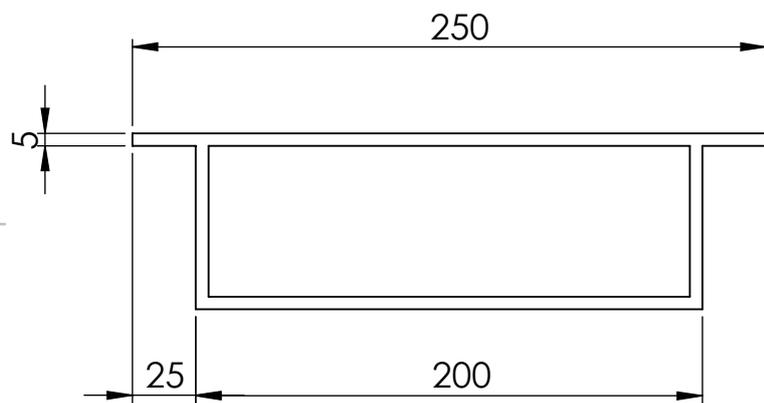
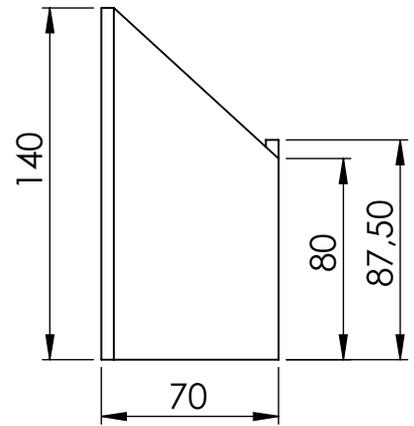
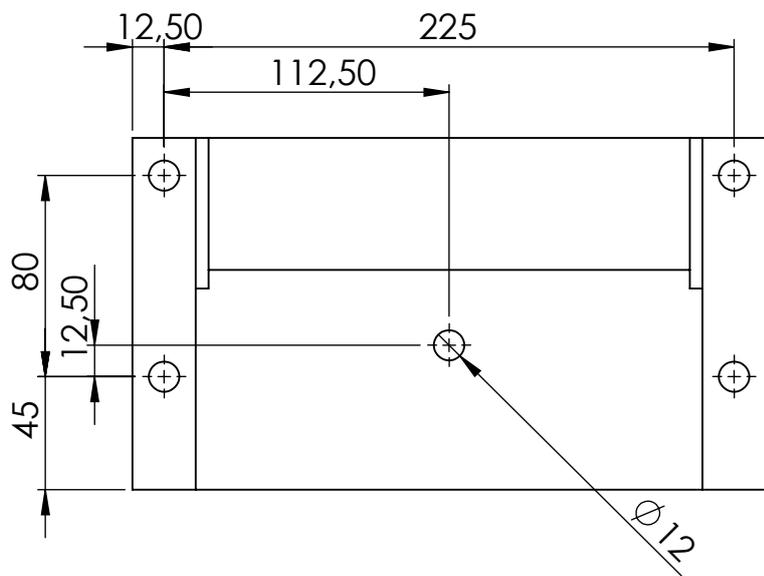
HOJA 1 DE 1



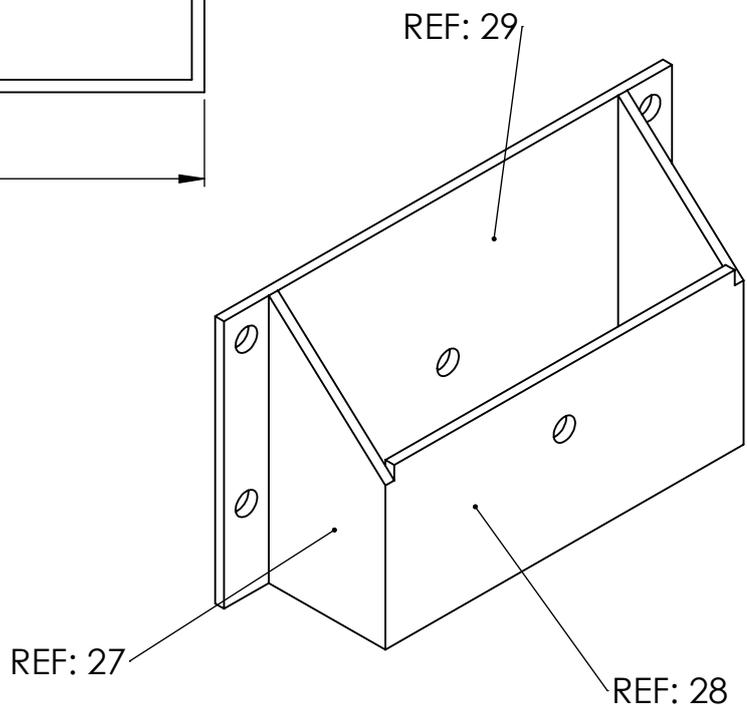
	NOMBRE	FECHA
DIBUJ.	TANIA	16/05/2019
Nº PIEZAS:		
INDUSTRIAS SEGUÍ ALCOY, S.L.		

TÍTULO:	ENSAMBLAJE MÓDULO CENTRAL		
REFERENCIA:	REF:	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM	A4
PESO:	ESCALA:1:5	HOJA 1 DE 1	





REF: 27 N° PIEZAS: 2  
 REF: 28 N° PIEZAS: 1  
 REF: 29 N° PIEZAS 1

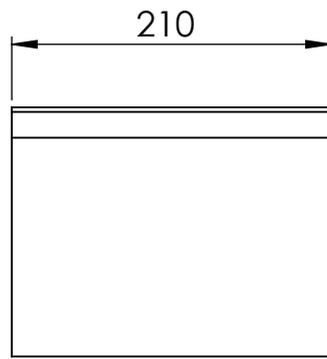
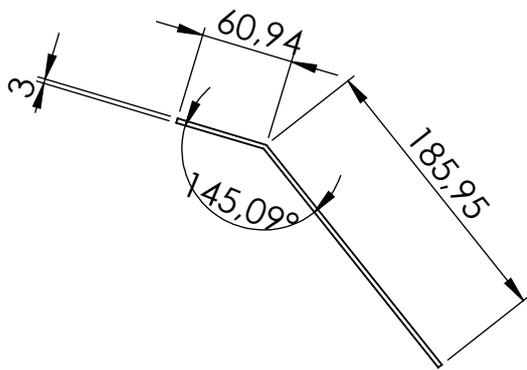


	NOMBRE	FECHA
DIBUJ.	TANIA	17/05/2019
N° PIEZAS:		
INDUSTRIAS SEGUÍ ALCOY, S.L.		

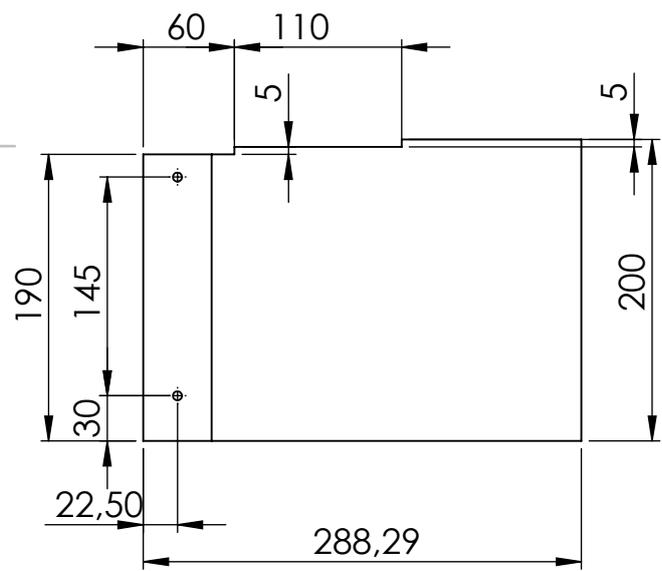
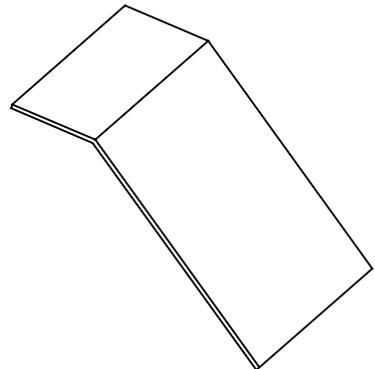
TÍTULO:

# SOPORTE RUEDA CENTRAL

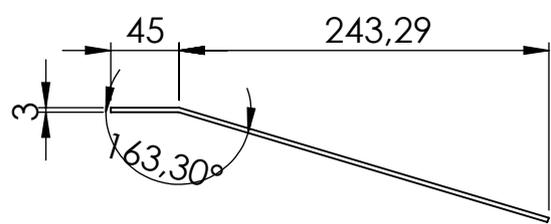
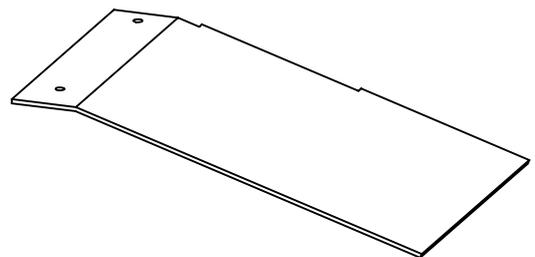
	REFERENCIA:	REF:	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM	A4
	PESO:	ESCALA:1:5	HOJA 1 DE 1	



TAPA FIJA DE BATERÍA  
 N° PIEZAS: 2  
 REF: 32

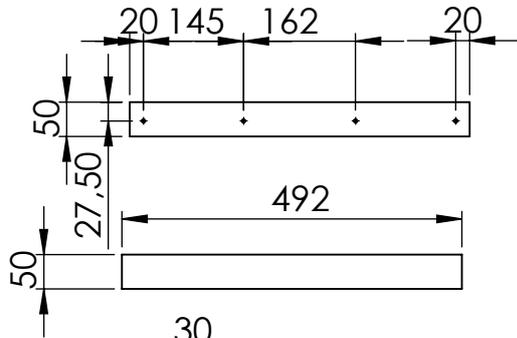


TAPA DE BATERÍA  
 N° PIEZAS: 2 REF: 31

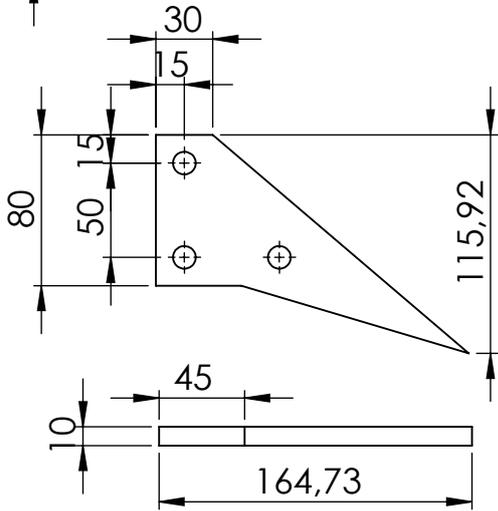
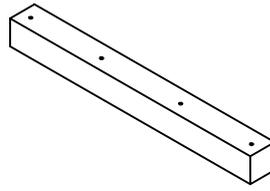


	NOMBRE	FECHA
DIBUJ.	TANIA	17/05/2019
N° PIEZAS:		
INDUSTRIAS SEGUÍ ALCOY, S.L.		

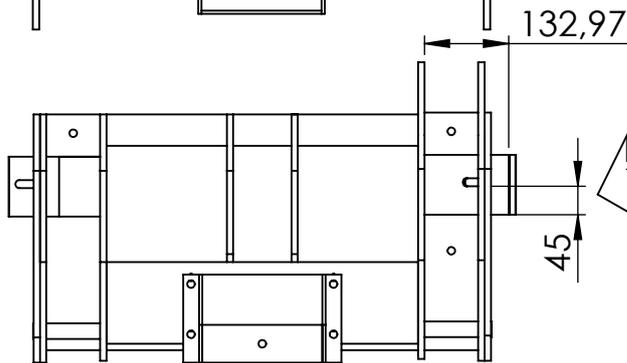
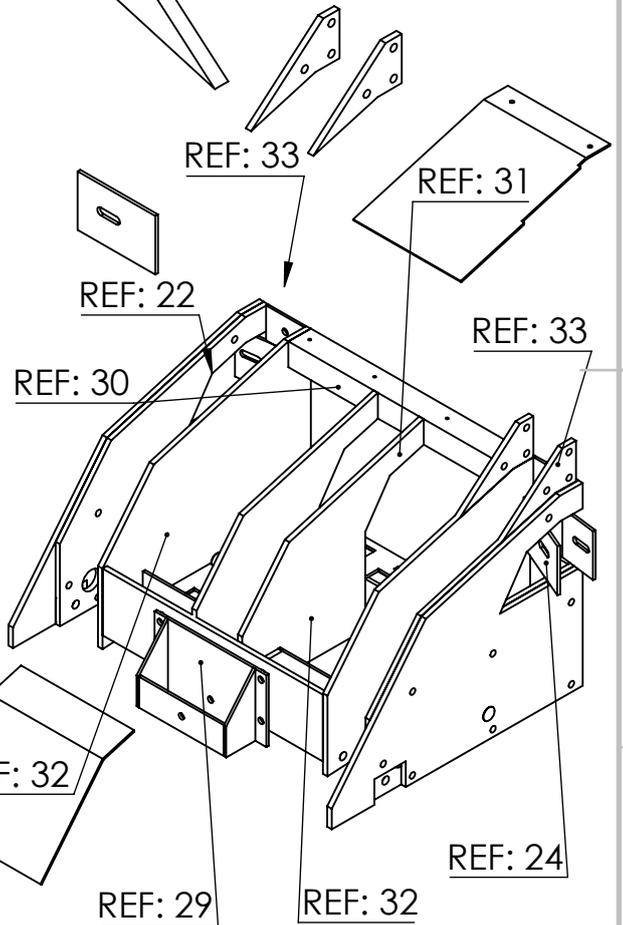
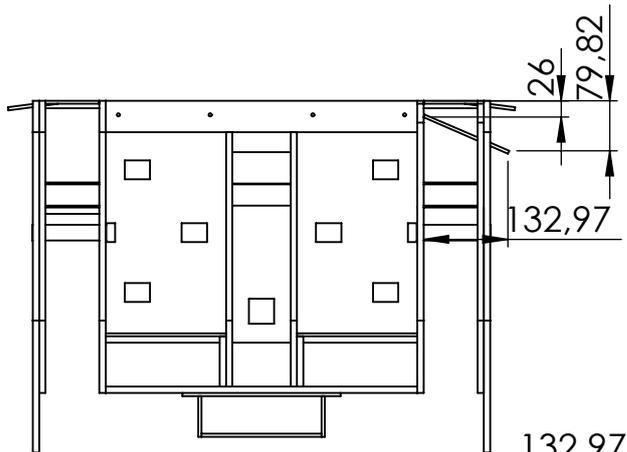
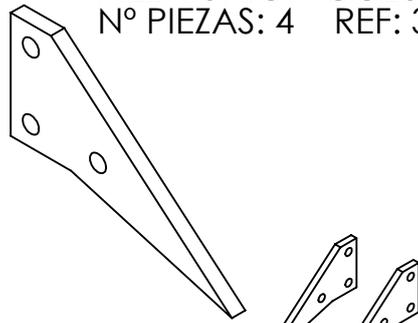
TÍTULO:	CHAPAS DOBLADAS MÓDULO CENTRAL		
REFERENCIA:	REF:	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM	A4
PESO:	ESCALA:1:5	HOJA 1 DE 1	



TUBO REFUERZO MODULO CENTRAL  
Nº PIEZAS: 1 REF: 30



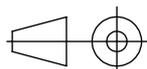
PIEZA UNIÓN COLUMNA  
Nº PIEZAS: 4 REF: 33



	NOMBRE	FECHA
DIBUJ.	TANIA	17/05/2019
Nº PIEZAS:		
INDUSTRIAS SEGUÍ ALCOY, S.L.		

TÍTULO:

# ENSAMBLAJE MÓDULO CENTRAL



REFERENCIA:

REF:

REBARBAR Y  
ROMPER ARISTAS  
VIVAS  
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM

A4

PESO:

ESCALA:1:2

HOJA 1 DE 1

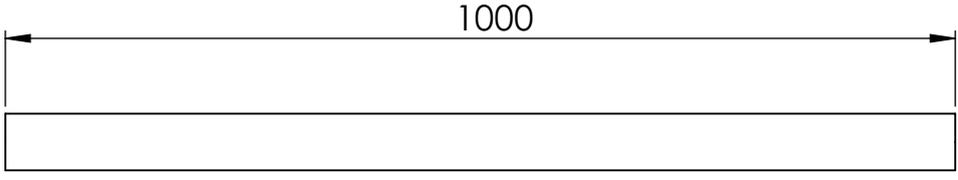
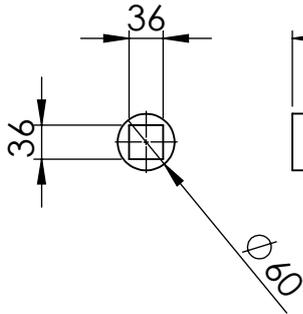
4 3 2 1

F

F

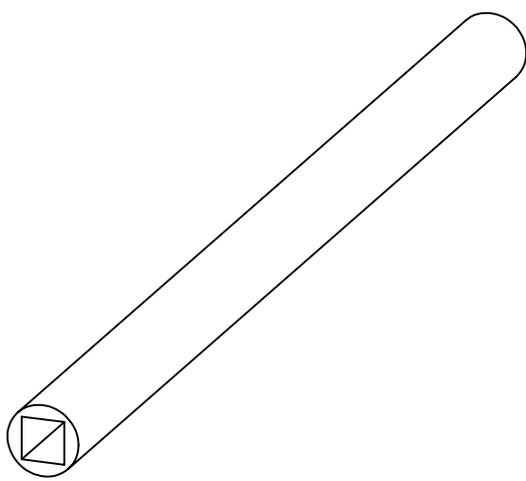
E

E



D

D



C

C

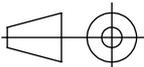
B

B

	NOMBRE	FECHA
DIBUJ.	TANIA	28/05/2019
Nº PIEZAS: 1		
INDUSTRIAS SEGUÍ ALCOY, S.L.		

TÍTULO:

# CARCASA MANDO



REFERENCIA:

REF: 34

REBARBAR Y  
ROMPER ARISTAS  
VIVAS  
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM

A4

PESO:

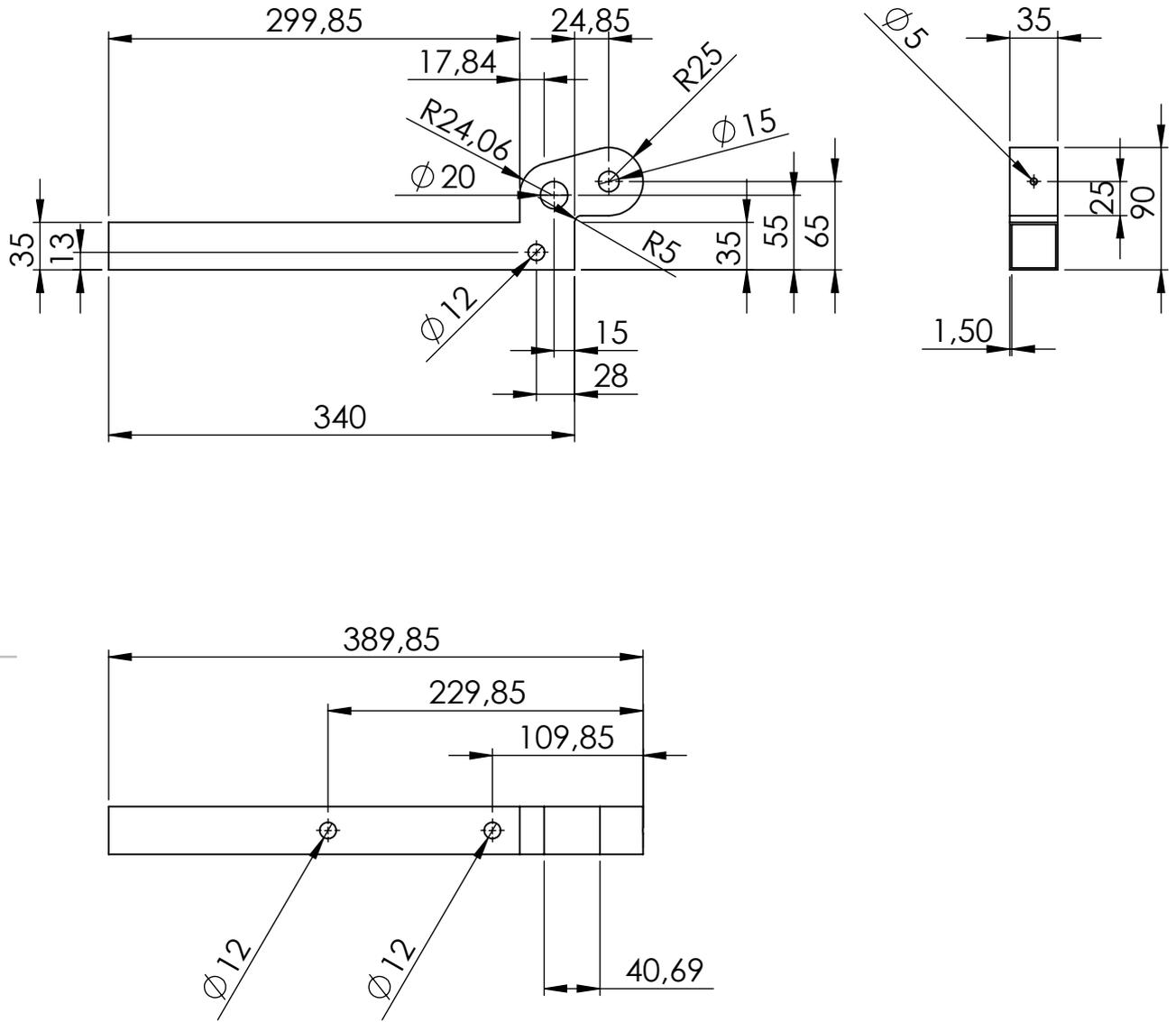
ESCALA:1:10

HOJA 1 DE 1

4 3 2 1

A

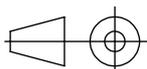
A



	NOMBRE	FECHA
DIBUJ.	TANIA	28/05/2019
Nº PIEZAS: 2		
INDUSTRIAS SEGUÍ ALCOY, S.L.		

TÍTULO:

# SOPORTE MANILLAR



PESO:

REFERENCIA:

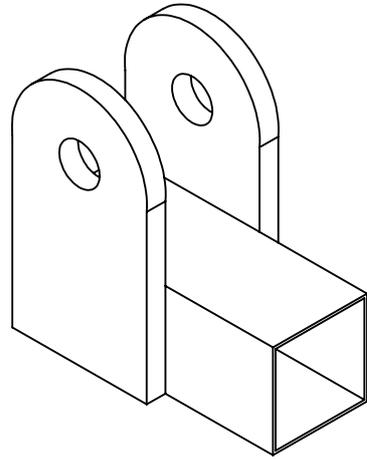
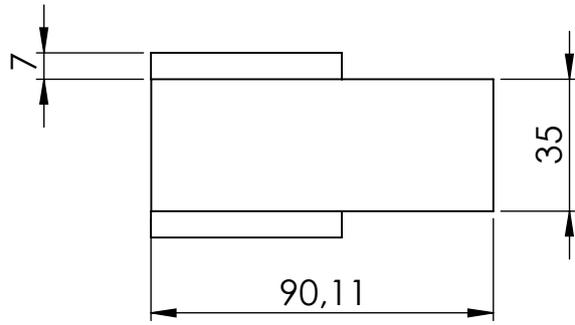
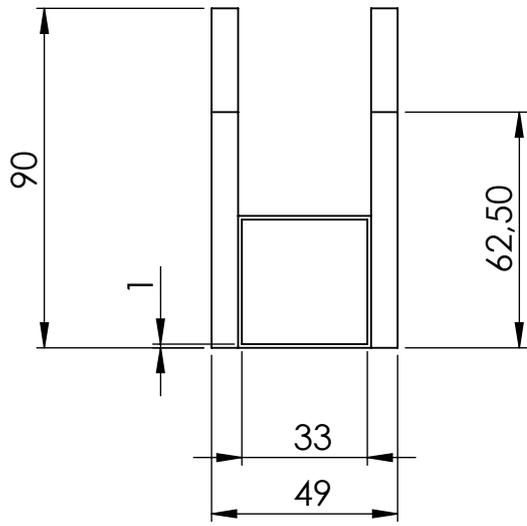
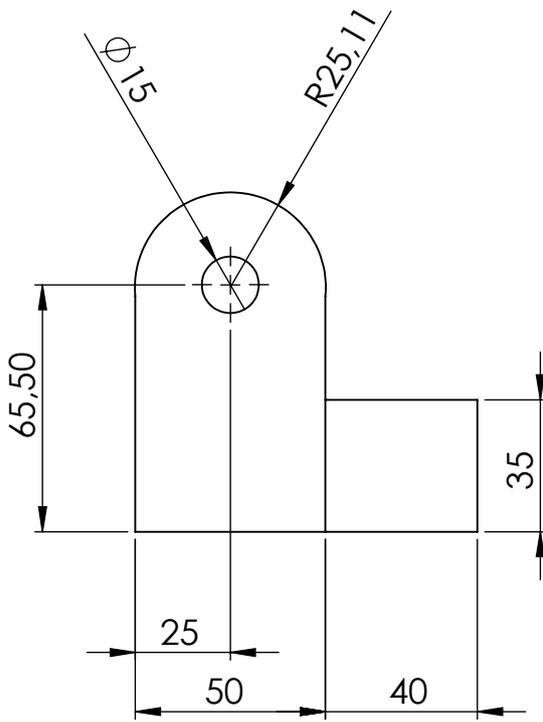
REF: 35

ESCALA: 1:5

REBARBAR Y  
ROMPER ARISTAS  
VIVAS  
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM

A4

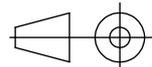
HOJA 1 DE 1



	NOMBRE	FECHA
DIBUJ.	TANIA	28/05/2019
Nº PIEZAS: 2		
INDUSTRIAS SEGUÍ ALCOY, S.L.		

TÍTULO:

# ENGANCHE MANILLAR



REFERENCIA:

REF: 36

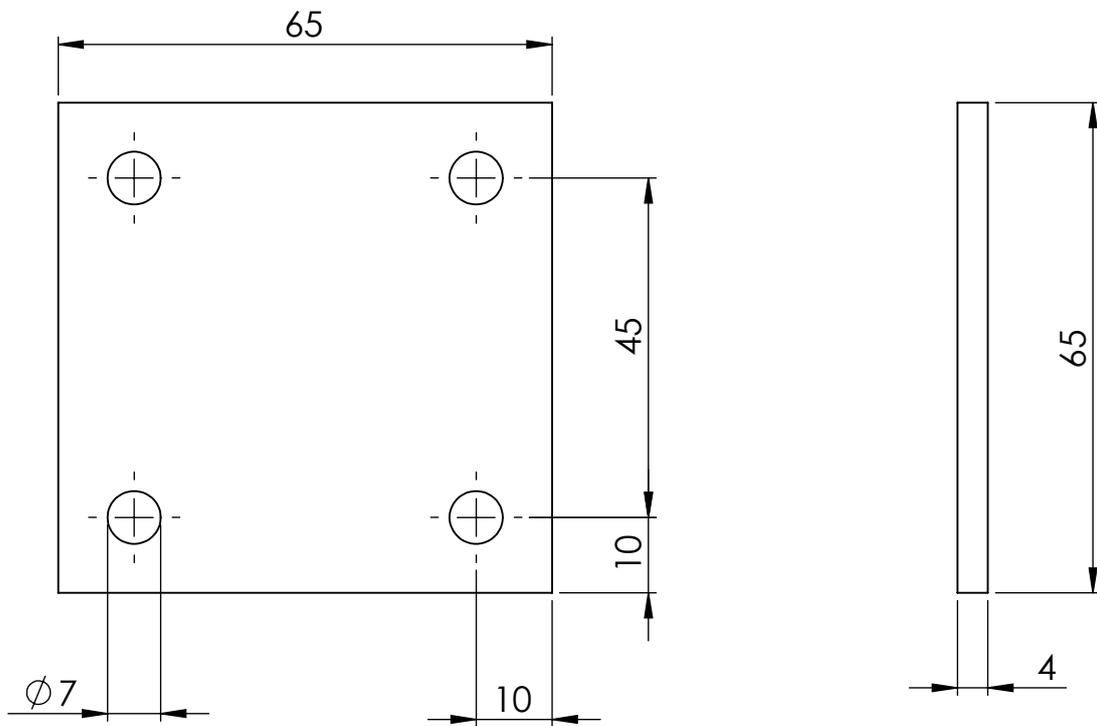
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS  
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM

A4

PESO:

ESCALA:1:2

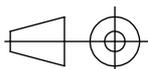
HOJA 1 DE 1



	NOMBRE	FECHA
DIBUJ.	TANIA	28/05/2019
Nº PIEZAS: 2		
INDUSTRIAS SEGUÍ ALCOY, S.L.		

TÍTULO:

## PLETINA MANILLAR



REFERENCIA:

REF:

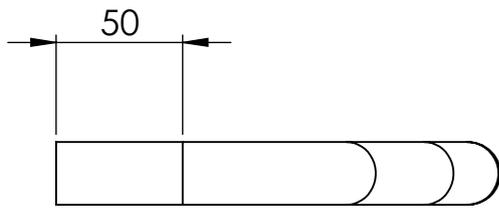
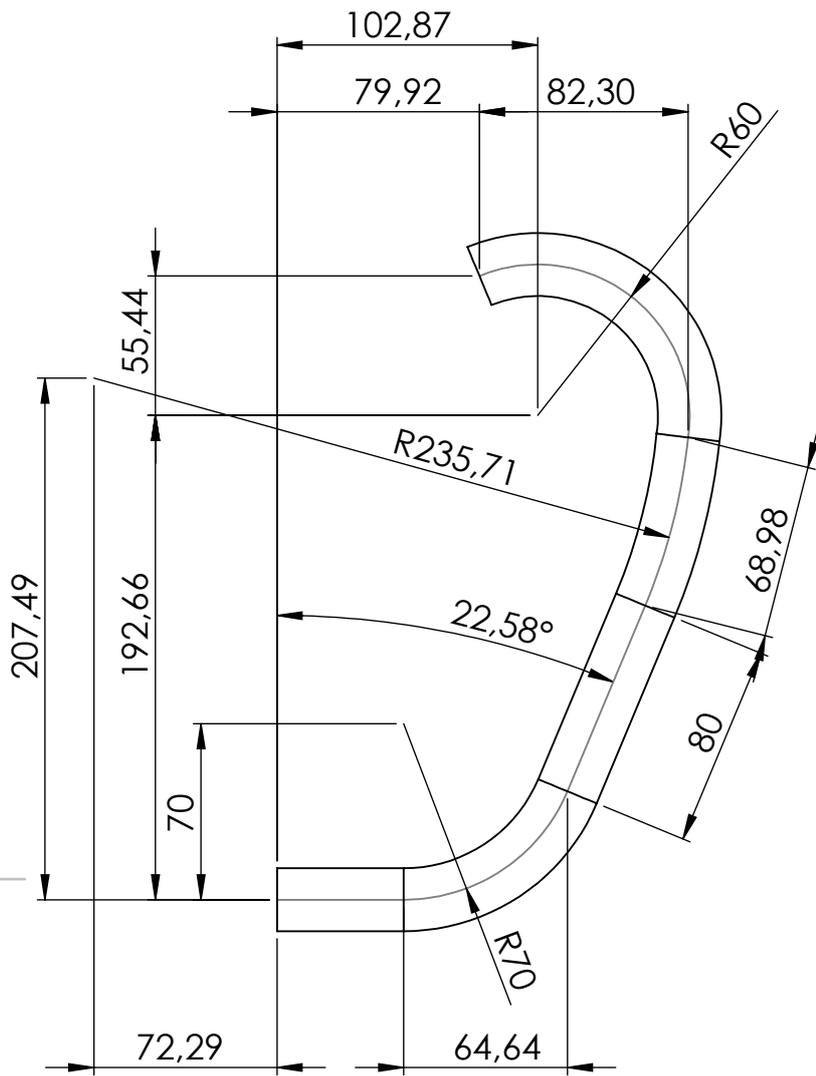
REBARBAR Y  
ROMPER ARISTAS  
VIVAS  
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM

A4

PESO:

ESCALA:1:1

HOJA 1 DE 1



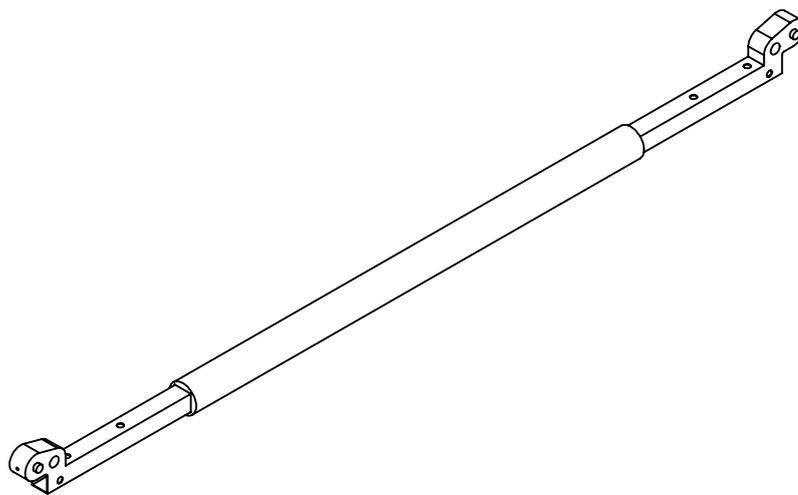
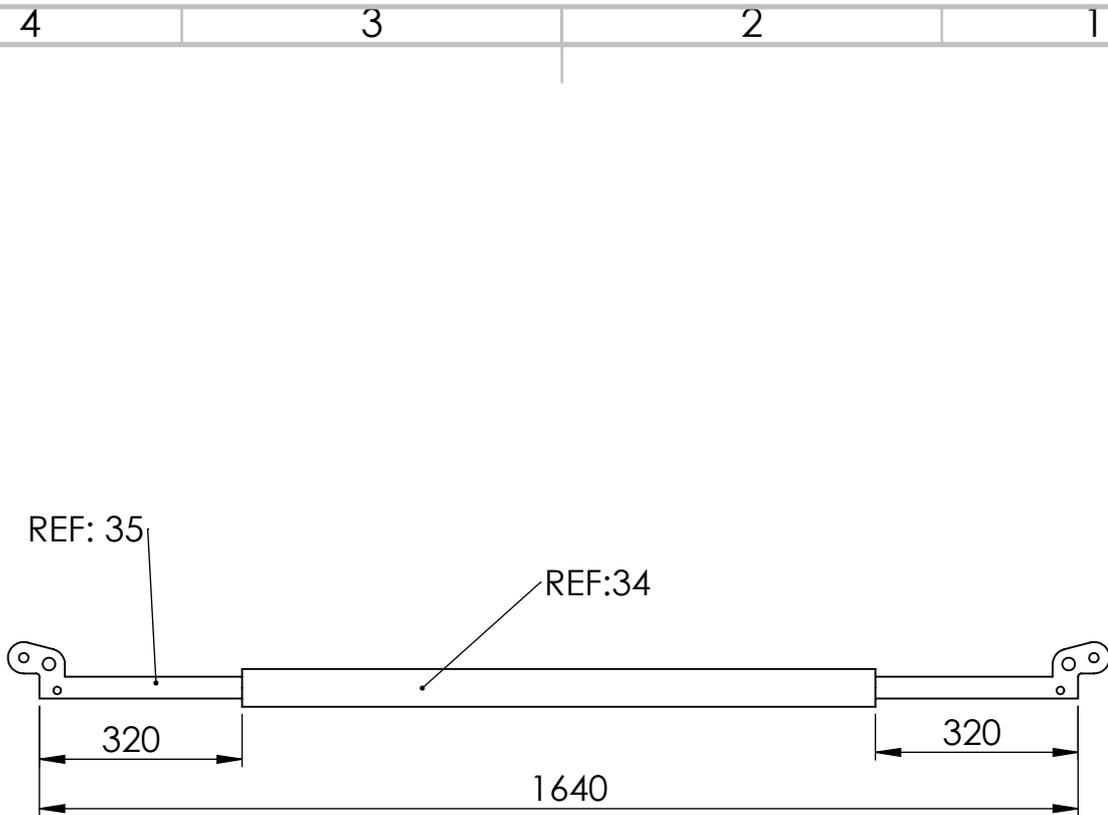
	NOMBRE	FECHA
DIBUJ.	TANIA	29/05/2019
N° PIEZAS: 4		
INDUSTRIAS SEGUÍ ALCOY, S.L.		

TÍTULO:

MANGO

	REFERENCIA:
	REF:
PESO:	ESCALA:1:2

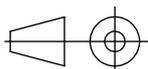
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM	A4
HOJA 1 DE 1	



	NOMBRE	FECHA
DIBUJ.	TANIA	29/05/2019
Nº PIEZAS: 1		
INDUSTRIAS SEGUÍ ALCOY, S.L.		

TÍTULO:

# ENSAMBLAJE MANILLAR



REFERENCIA:

REF:

REBARBAR Y  
ROMPER ARISTAS  
VIVAS  
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM

A4

PESO:

ESCALA:1:20

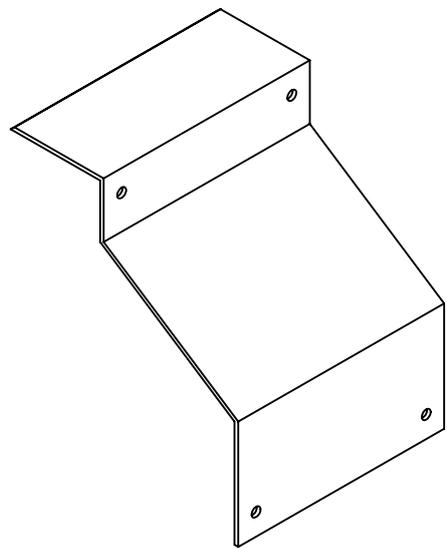
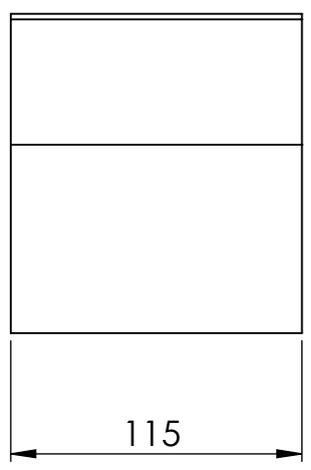
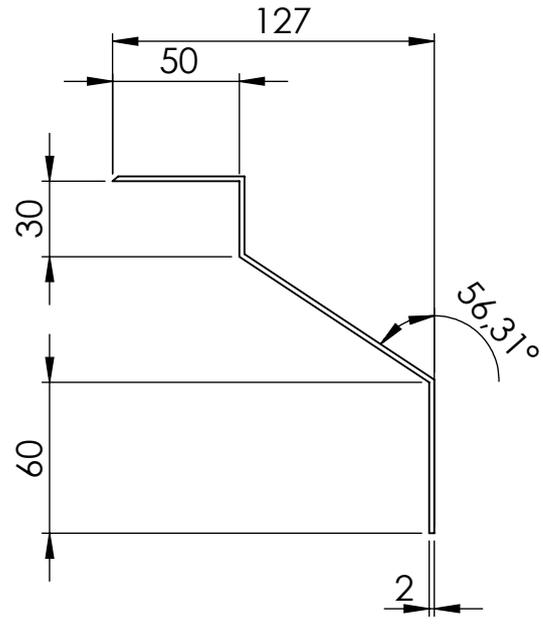
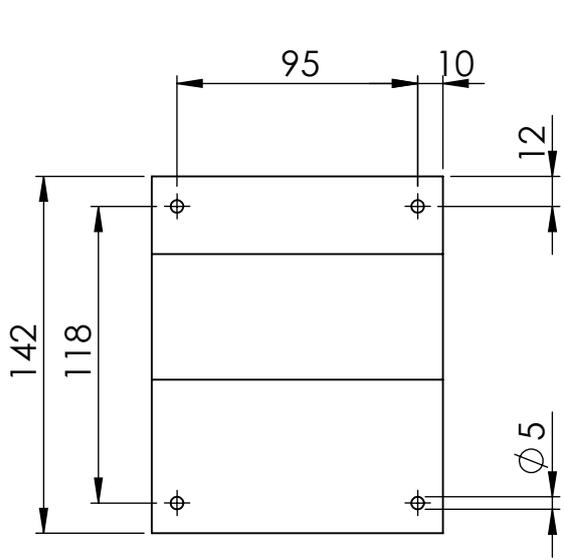
HOJA 1 DE 1

4

3

2

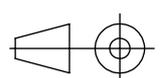
1



	NOMBRE	FECHA
DIBUJ.	TANIA	03/06/2019
Nº PIEZAS: 2		
INDUSTRIAS SEGUÍ ALCOY, S.L.		

TÍTULO:

# CHAPA COLUMNA



REFERENCIA:

REF: 37

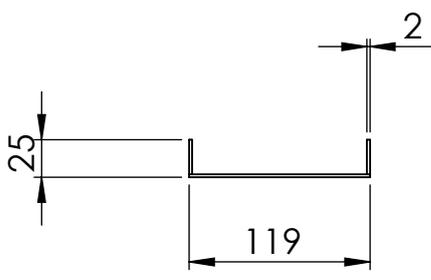
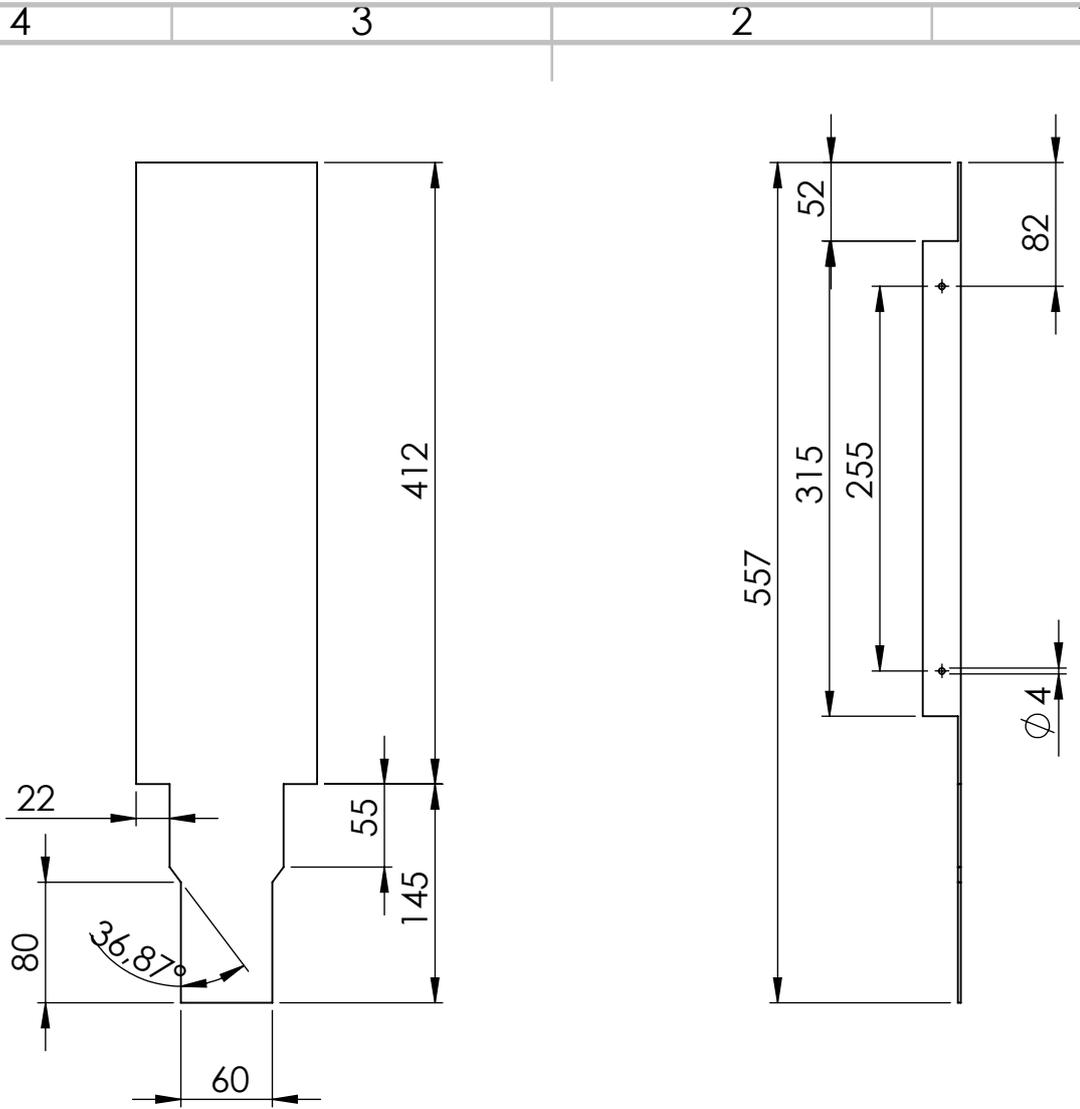
REBARBAR Y  
ROMPER ARISTAS  
VIVAS  
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM

A4

PESO:

ESCALA:1:5

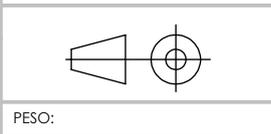
HOJA 1 DE 1



	NOMBRE	FECHA
DIBUJ.	TANIA	03/06/2019
Nº PIEZAS: 2		
INDUSTRIAS SEGUÍ ALCOY, S.L.		

TÍTULO:

# CHAPA COLUMNA 2



REFERENCIA:	REF: 38
PESO:	ESCALA:1:5

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM	A4
HOJA 1 DE 1	

4 3 2 1

F

F

E

E

D

D

C

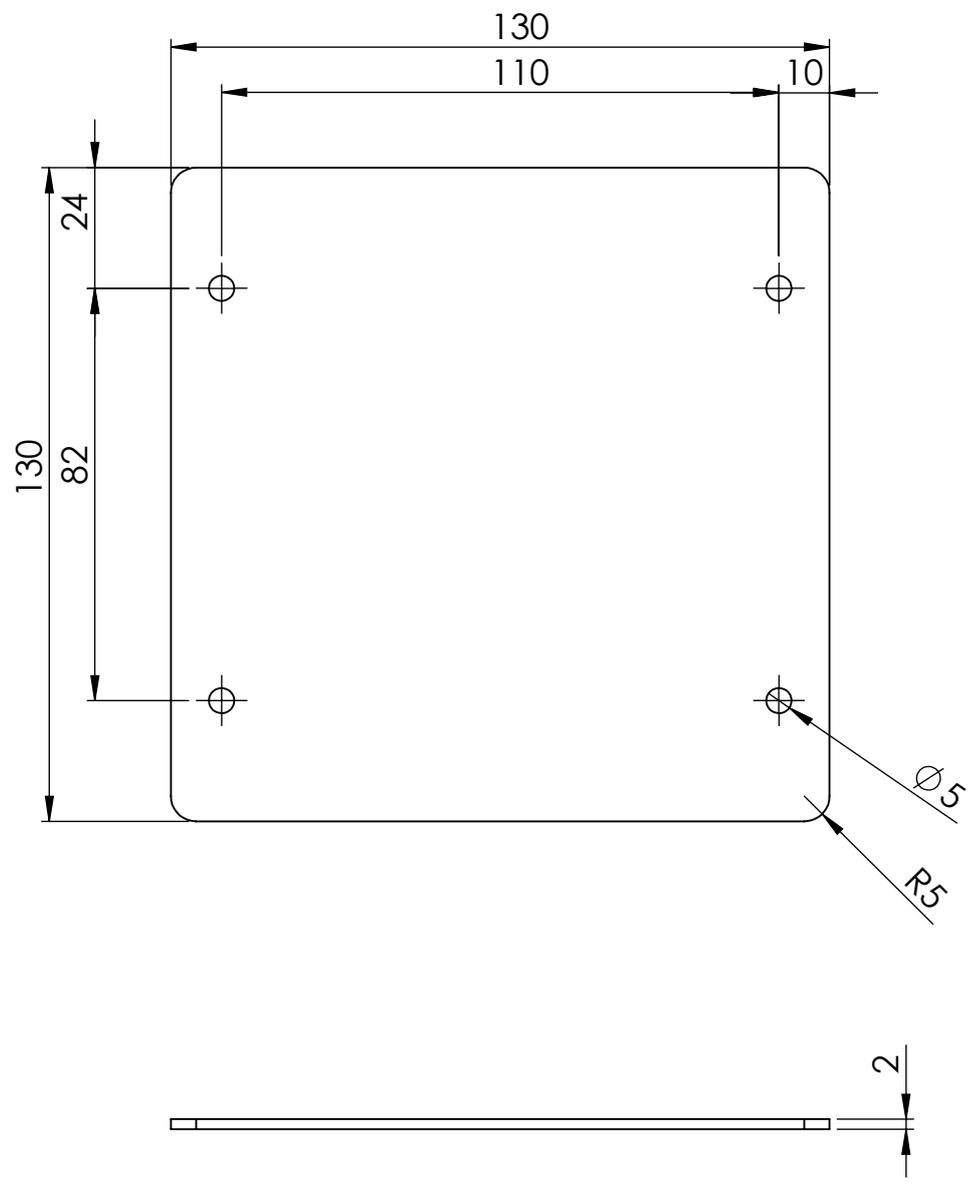
C

B

B

A

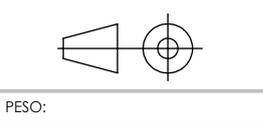
A



	NOMBRE	FECHA
DIBUJ.	TANIA	03/06/2019
Nº PIEZAS: 2		
INDUSTRIAS SEGUÍ ALCOY, S.L.		

TÍTULO:

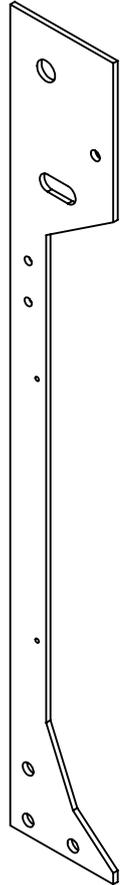
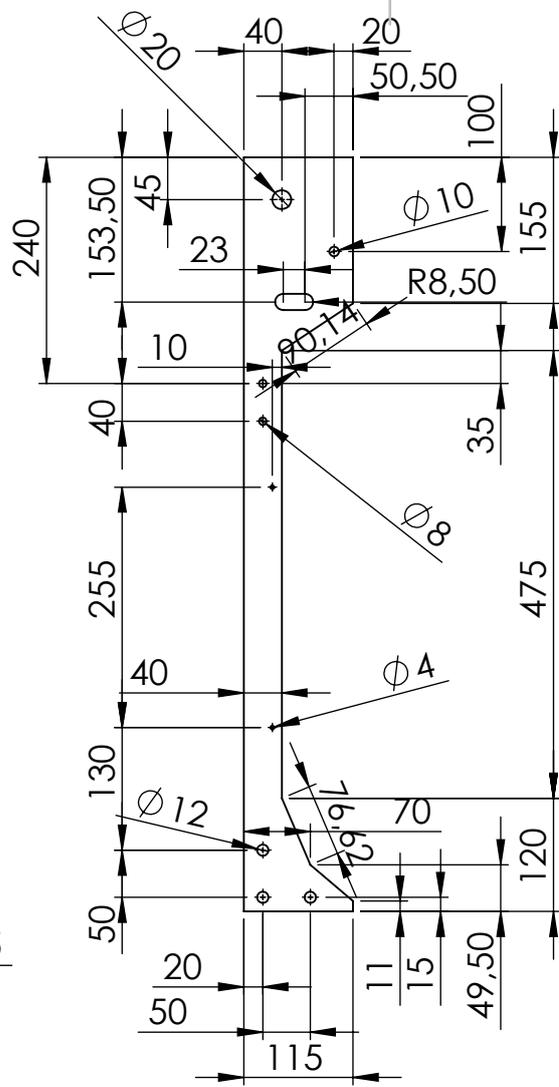
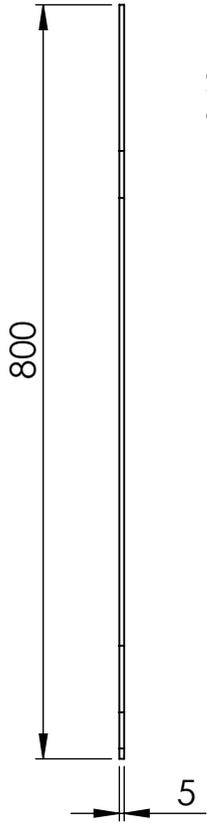
# TAPA MANDO COLUMNA



REFERENCIA:	REF: 39
PESO:	ESCALA:1:2

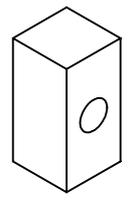
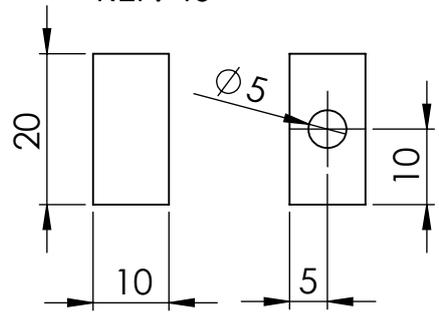
REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM	A4
HOJA 1 DE 1	

4 3 2 1

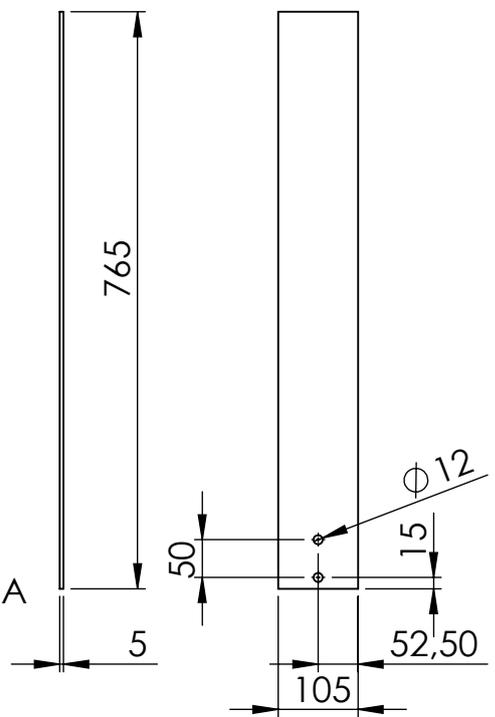


PIEZA LATERAL  
COLUMNA  
Nº PIEZAS:4  
REF: 41

UNIÓN CHAPA  
COLUMNA  
Nº PIEZAS: 16  
REF: 40



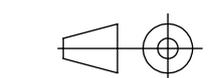
PIEZA TRASERA  
COLUMNA  
Nº PIEZAS: 2  
REF: 42



NOMBRE	FECHA
TANIA	04/06/2019
Nº PIEZAS:	
INDUSTRIAS SEGUÍ ALCOY, S.L.	

TÍTULO:

# COLUMNA



REFERENCIA:

REF:

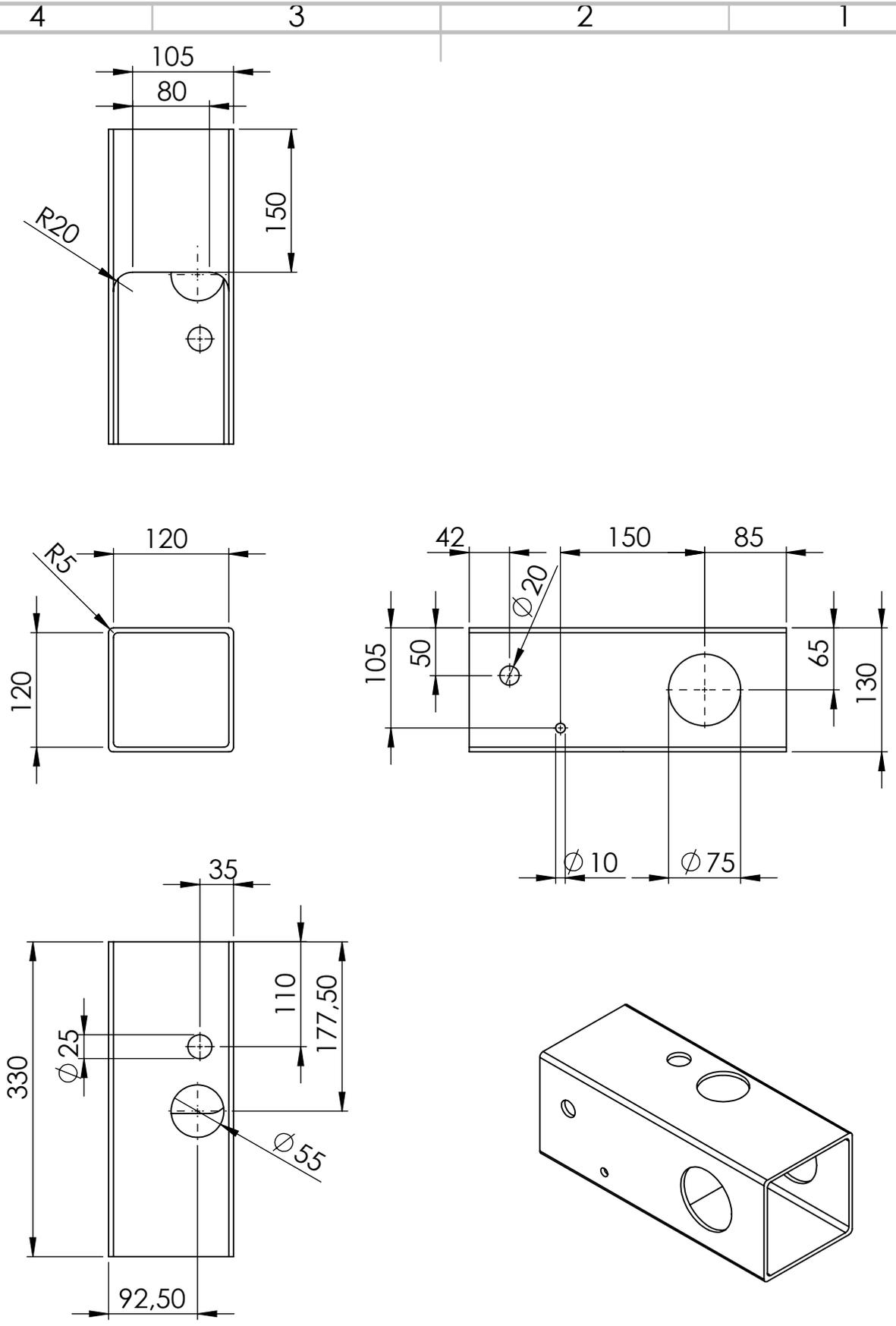
REBARBAR Y  
ROMPER ARISTAS  
VIVAS  
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM

A4

PESO:

ESCALA:1:10

HOJA 1 DE 1



	NOMBRE	FECHA
DIBUJ.	TANIA	04/06/2019
Nº PIEZAS: 1		
INDUSTRIAS SEGUÍ ALCOY, S.L.		

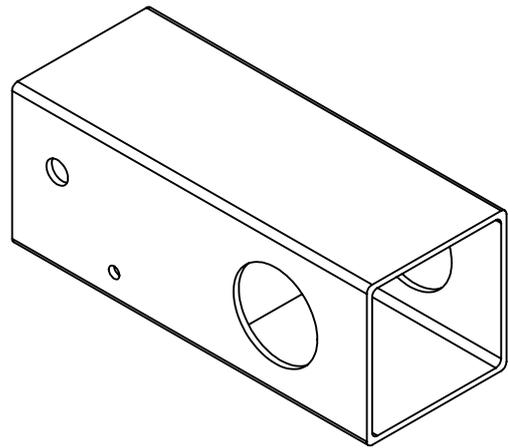
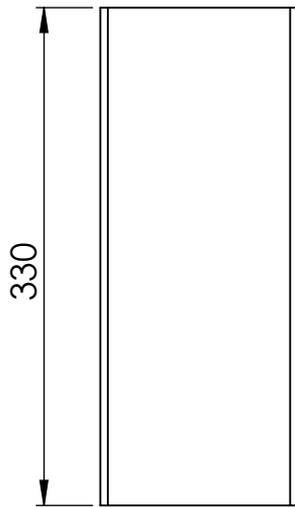
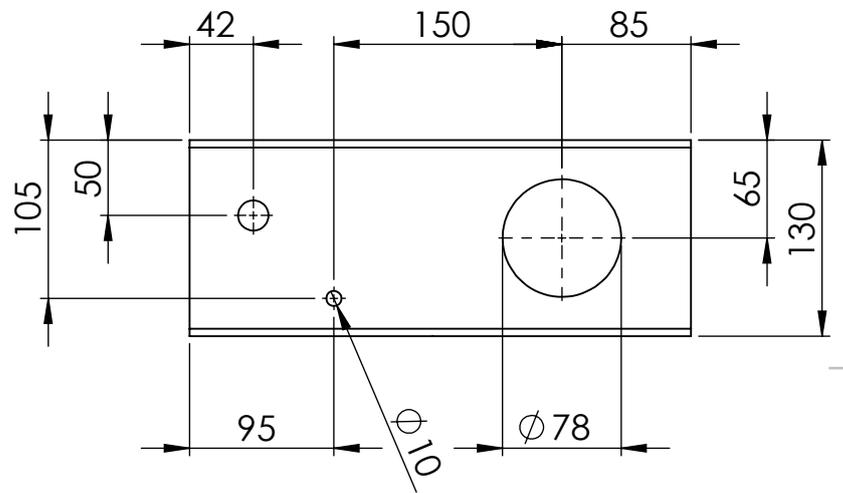
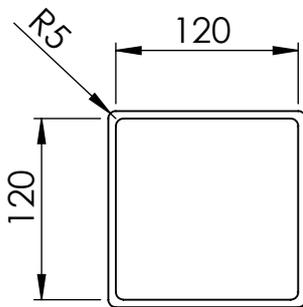
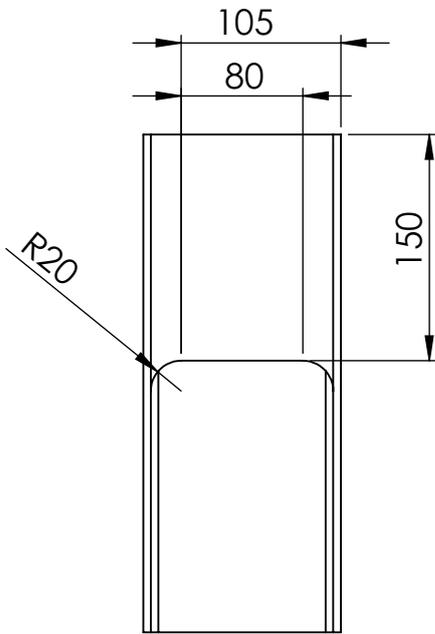
TÍTULO:	MANDO COLUMNA		
REFERENCIA:	REF: 43	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM	A4
PESO:	ESCALA: 1:5	HOJA 1 DE 1	

F  
E  
D  
C  
B  
A

F  
E  
D  
C  
B  
A

4 3 2 1

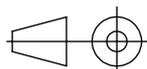
4 3 2 1



	NOMBRE	FECHA
DIBUJ.	TANIA	04/06/2019
Nº PIEZAS: 1		
INDUSTRIAS SEGUÍ ALCOY, S.L.		

TÍTULO:

# MANDO COLUMNA 1



PESO:

REFERENCIA:

REF: 44

ESCALA:1:5

REBARBAR Y  
ROMPER ARISTAS  
VIVAS  
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM

A4

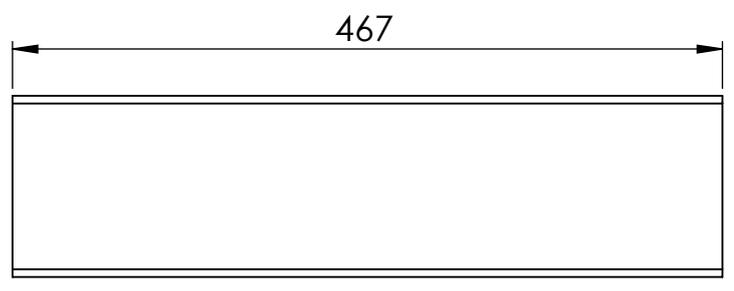
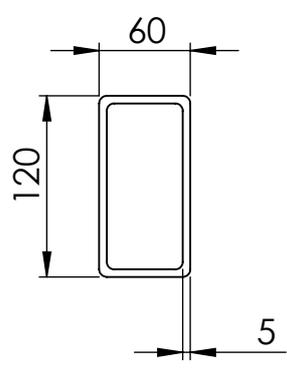
HOJA 1 DE 1

4 3 2 1

F

F

UNIÓN MANDOS  
120X60X5  
Nº PIEZAS: 1  
REF: 45

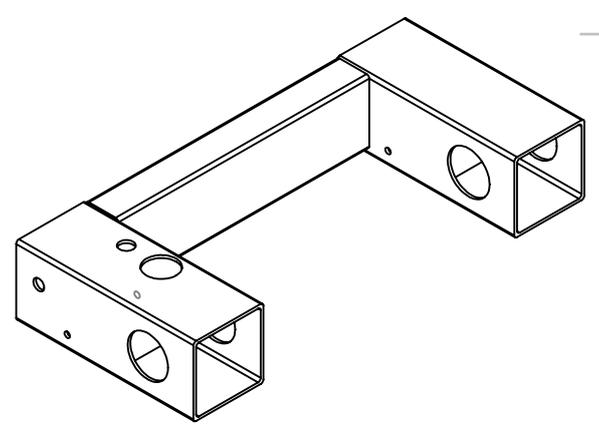
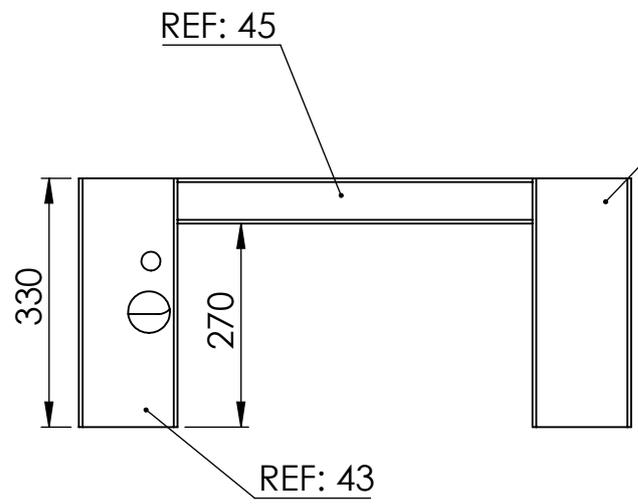


E

E

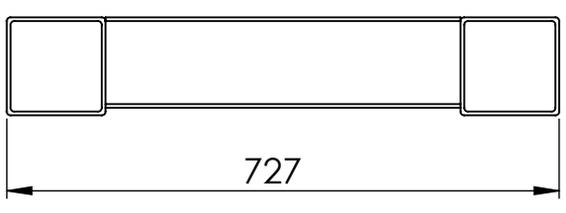
D

D



C

C



B

B

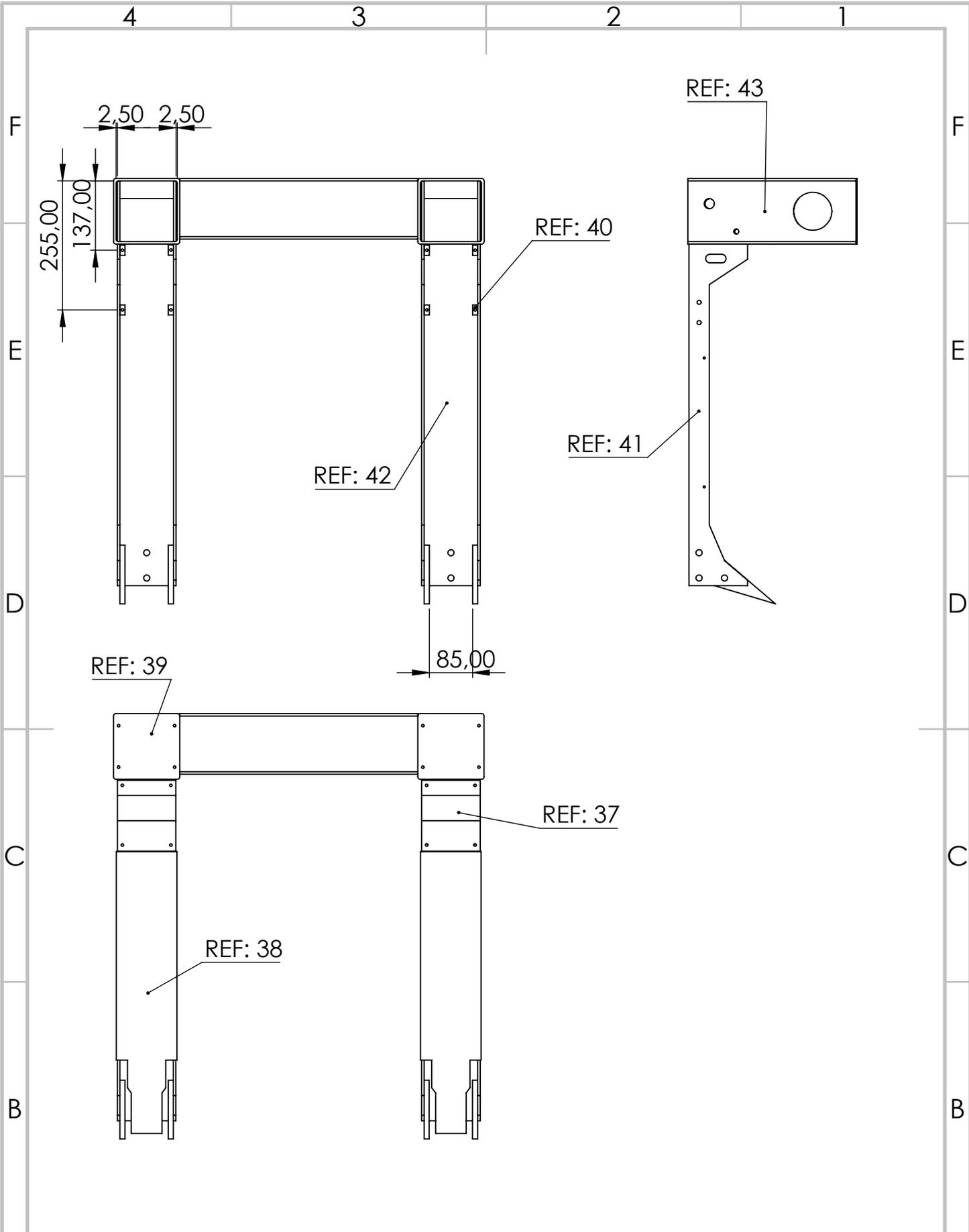
A

A

	NOMBRE	FECHA
DIBUJ.	TANIA	04/06/2019
Nº PIEZAS:		
INDUSTRIAS SEGUÍ ALCOY, S.L.		

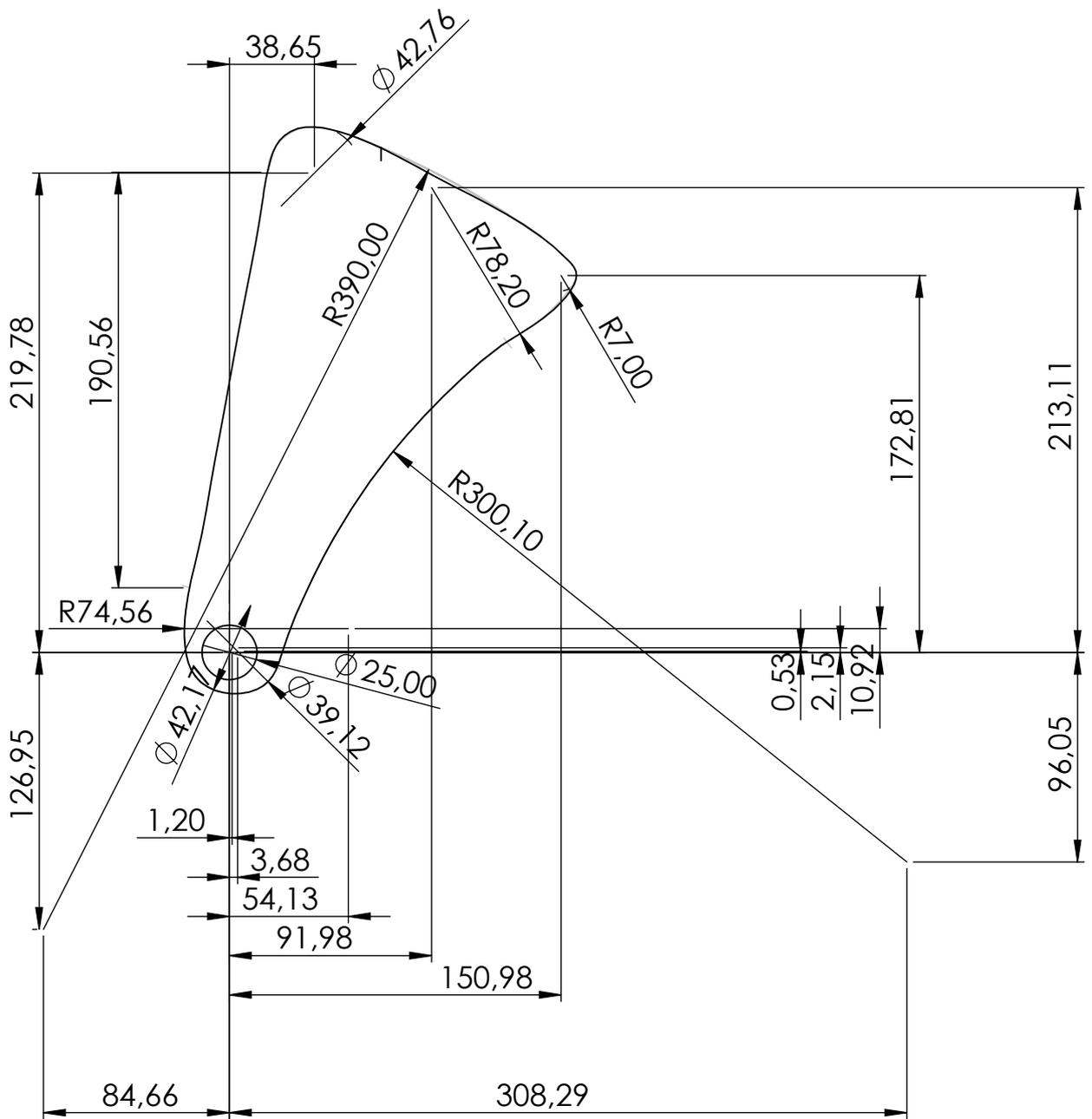
TÍTULO:	ENSAMBLAJE MADOS		
REFERENCIA:	REF:	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM	A4
PESO:	ESCALA:1:1	HOJA 1 DE 1	

4 3 2 1



	NOMBRE	FECHA
DIBUJ.	TANIA	04/06/19
Nº PIEZAS:		
INDUSTRIAS SEGUÍ ALCOY, S.L.		

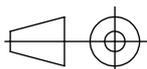
TÍTULO: <b>ENSAMBLAJE MANDOS - COLUMNAS</b>		
REFERENCIA:	REF:	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
PESO:	ESCALA:1:10	HOJA 1 DE 1



	NOMBRE	FECHA
DIBUJ.	TANIA	06/06/2019
Nº PIEZAS: 2		
INDUSTRIAS SEGUÍ ALCOY, S.L.		

TÍTULO:

LEVA



PESO:

REFERENCIA:

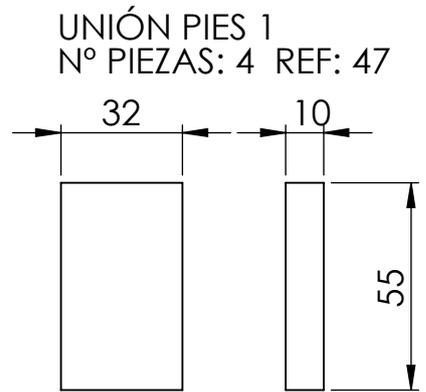
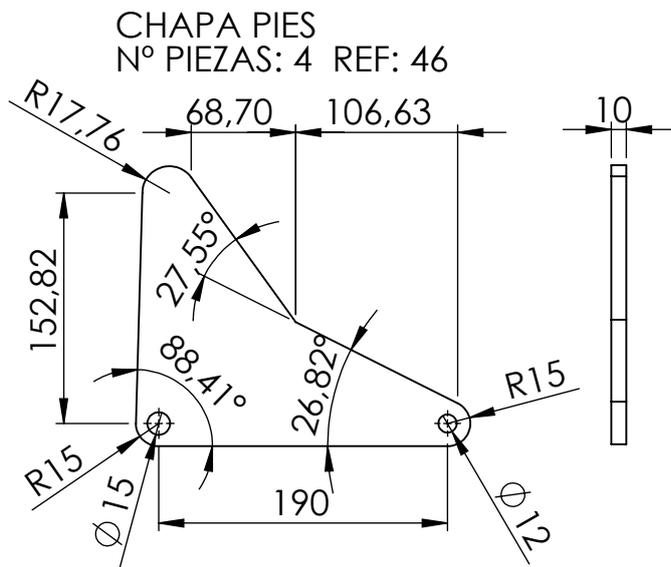
REF:

ESCALA:1:2

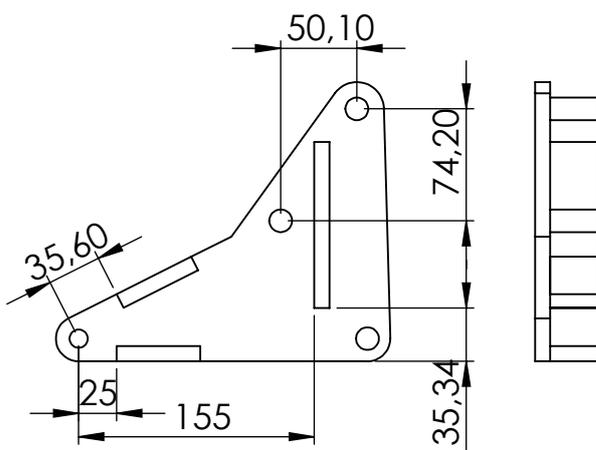
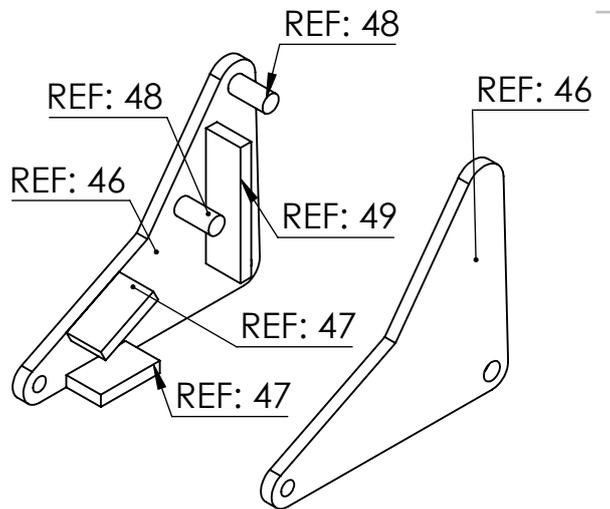
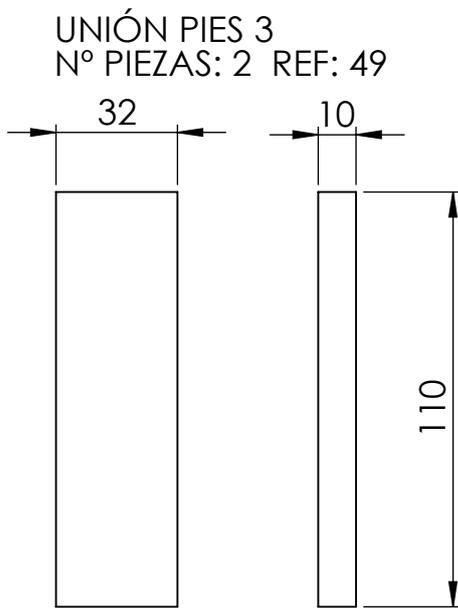
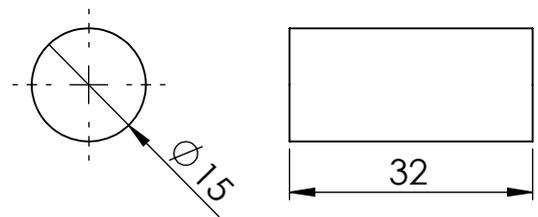
REBARBAR Y  
ROMPER ARISTAS  
VIVAS  
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM

A4

HOJA 1 DE 1



UNIÓN PIES 2  
N° PIEZAS: 4 REF: 48



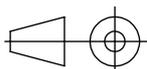
	NOMBRE	FECHA
DIBUJ.	TANIA	06/06/2019

TÍTULO:

## PIEZAS Y ENSAMBLAJE PIES

N° PIEZAS:

INDUSTRIAS SEGUÍ  
ALCOY, S.L.



PESO:

REFERENCIA:

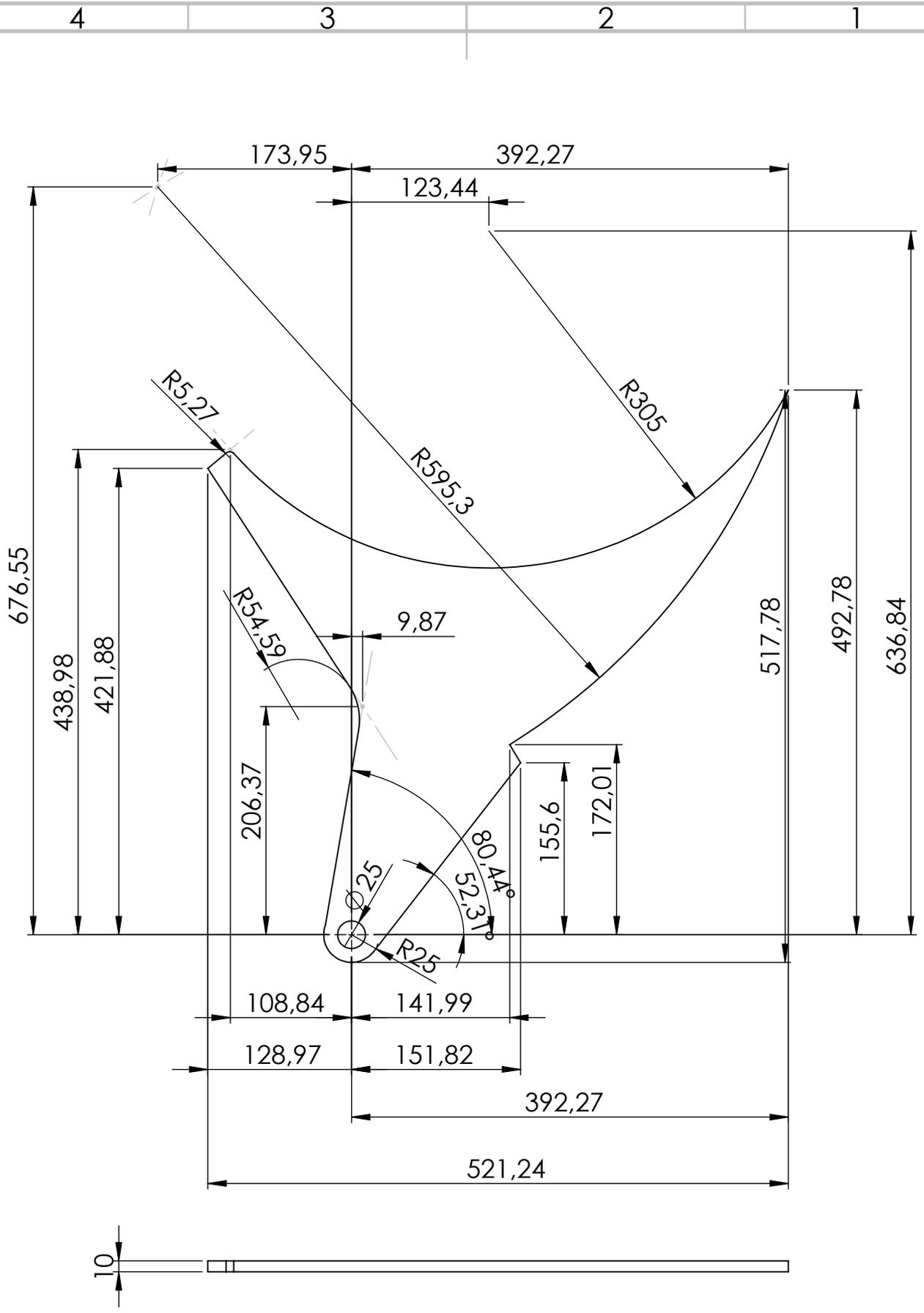
REF:

ESCALA:2:1

REBARBAR Y  
ROMPER ARISTAS  
VIVAS  
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM

A4

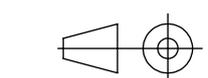
HOJA 1 DE 1



	NOMBRE	FECHA
DIBUJ.	TANIA	14/06/2019
Nº PIEZAS: 2		
INDUSTRIAS SEGUÍ ALCOY, S.L.		

TÍTULO:

# BRAZOS PALA



PESO:

REFERENCIA:

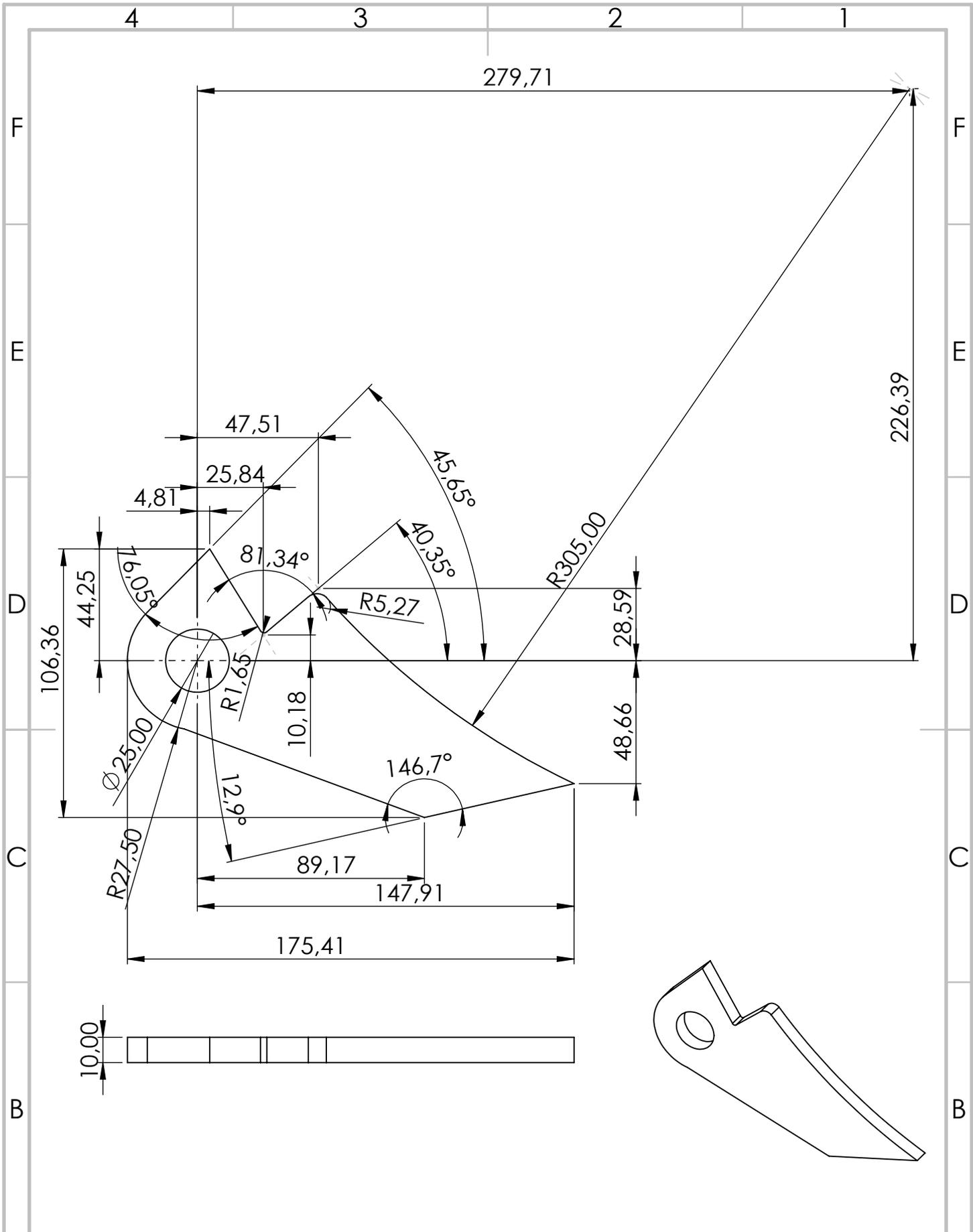
REF: 50

ESCALA: 1:5

REBARBAR Y  
ROMPER ARISTAS  
VIVAS  
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM

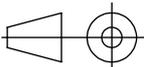
A4

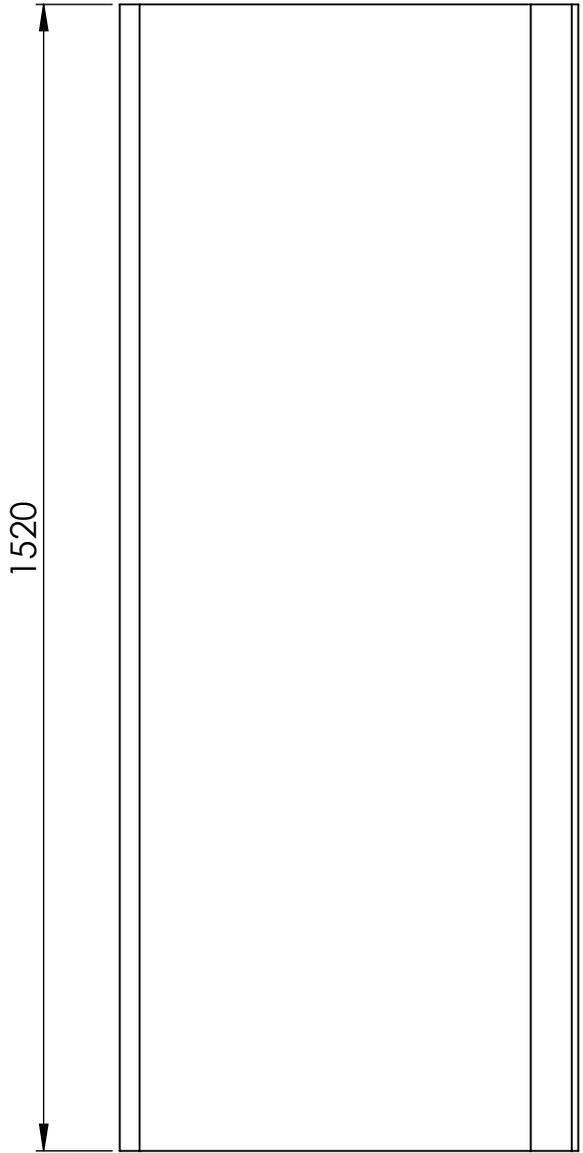
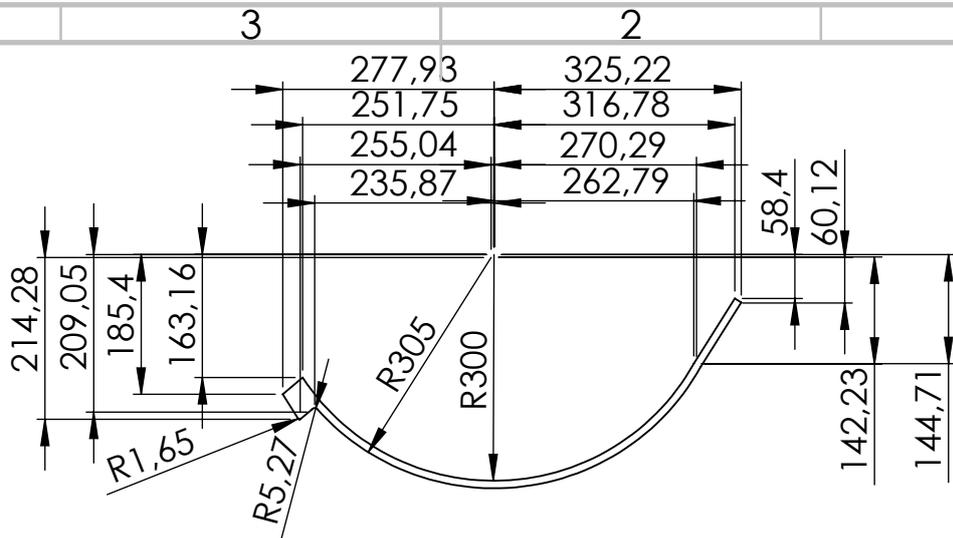
HOJA 1 DE 1



	NOMBRE	FECHA
DIBUJ.	TANIA	14/06/2019
Nº PIEZAS: 2		
INDUSTRIAS SEGUÍ ALCOY, S.L.		

TÍTULO:	SOPORTE SUPERIOR PALA		
PESO:	REFERENCIA:	REF: 51	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
	ESCALA: 1:2		A4
			HOJA 1 DE 1

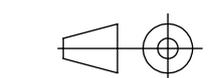




	NOMBRE	FECHA
DIBUJ.	TANIA	14/06/2019
Nº PIEZAS: 1		
INDUSTRIAS SEGUÍ ALCOY, S.L.		

TÍTULO:

CUNA



REFERENCIA:

REF: 52

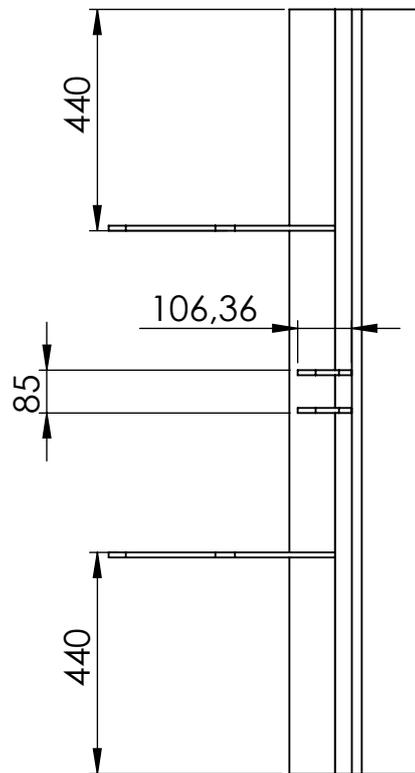
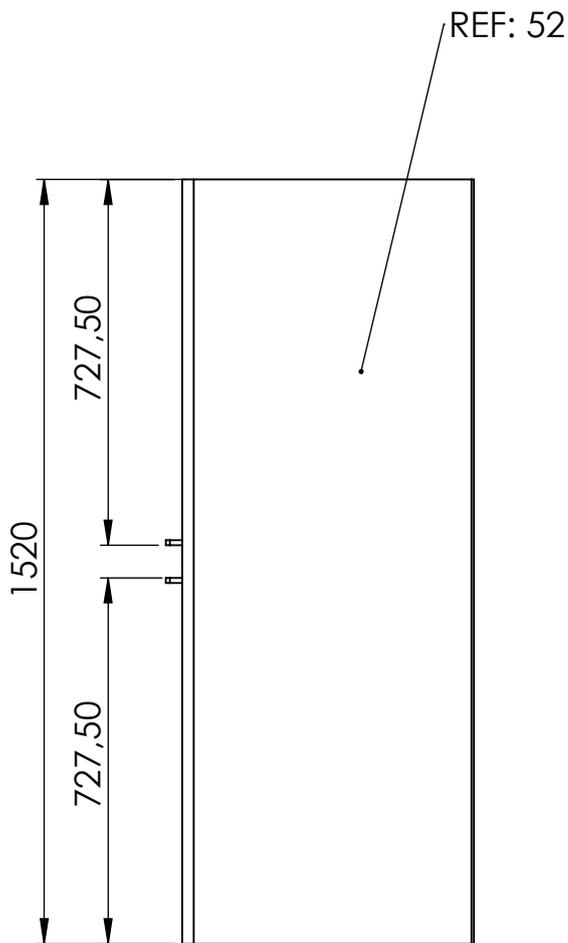
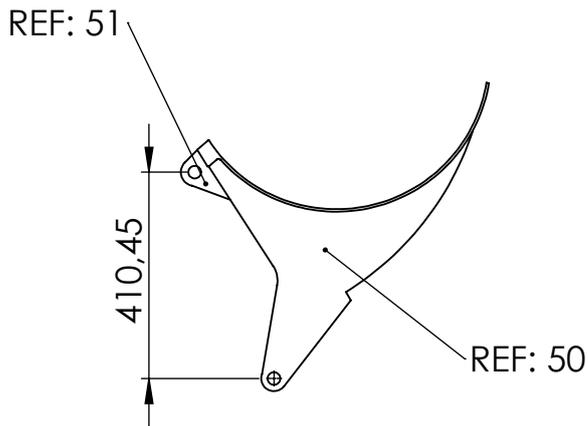
REBARBAR Y  
ROMPER ARISTAS  
VIVAS  
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM

A4

PESO:

ESCALA:1:20

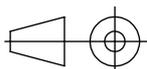
HOJA 1 DE 1



	NOMBRE	FECHA
DIBUJ.	TANIA	14/06/2019
N° PIEZAS: 1		
INDUSTRIAS SEGUÍ ALCOY, S.L.		

TÍTULO:

# ENSAMBLAJE CUNA



PESO:

REFERENCIA:

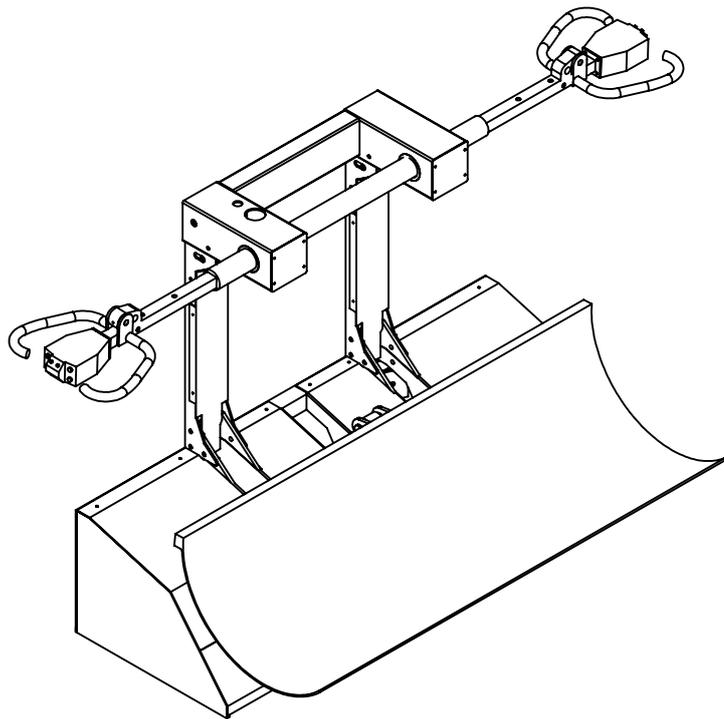
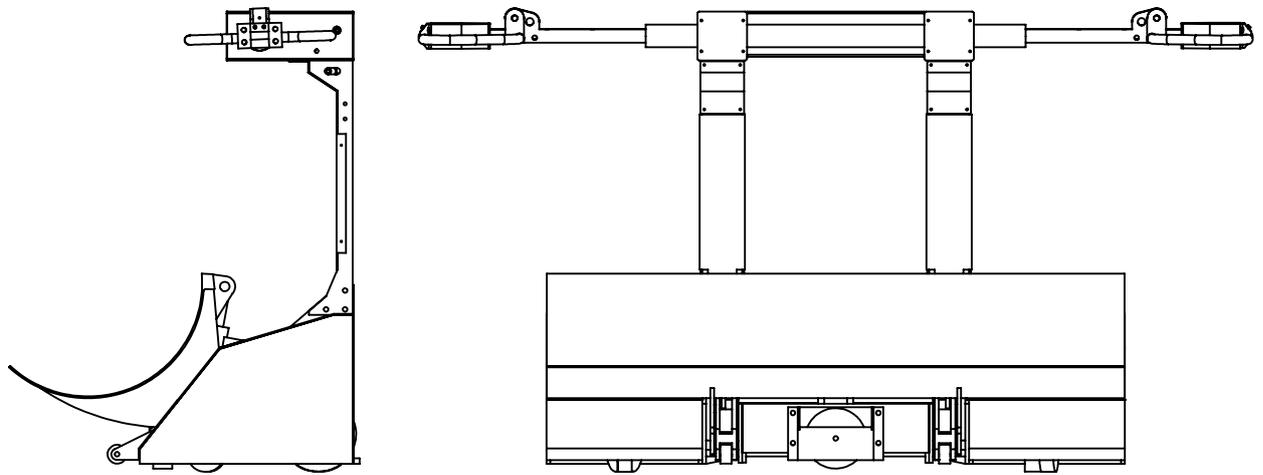
REF:

ESCALA:1:20

REBARBAR Y  
ROMPER ARISTAS  
VIVAS  
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM

A4

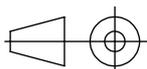
HOJA 1 DE 1



	NOMBRE	FECHA
DIBUJ.	TANIA	25/06/2019
Nº PIEZAS:		
INDUSTRIAS SEGUÍ ALCOY, S.L.		

TÍTULO:

# ENSAMBLAJE TOTAL



PESO:

REFERENCIA:

REF:

ESCALA:1:50

REBARBAR Y  
ROMPER ARISTAS  
VIVAS  
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM

A4

HOJA 1 DE 1

Los componentes extraídos con el software SolidWorks del último plano (ensamblaje total) se corresponden con los siguientes:

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Chapa_1		2
2	Chapa_2		2
3	Chapa_3		2
4	Chapa_4		2
5	Chapa_5		2
6	tubo_1-2		2
7	tubo_alto_		1
8	Chapa_ext_fija_modulo 1		2
9	lamina_modulo1_soport e		2
10	Chapa_trasera_modulo 1		2
11	Chapa_modulo_1_alta		2
12	Chapa_doblada_modu lo1		1
13	Chapa_doblADA_FIJA_ modulocentro		2
14	Chapa_rueda_central		1
15	U_bajo_chapa3a3		1
16	U_bajo_chapa4a4		1
17	Refuerzo_trasero_bat		1
18	Suelo_bat		1
19	Lamina_division_bat		2

20	Refuerzo_piston	2
21	Chapa_base_modulo3	1
22	Camisa_pist	1
23	carrera_pist	1
24	Refuerzo_patas	2
25	Refuerzo_patas_peq	2
26	Division_espacio_pies	2
27	Lamina_bajo_trasero	2
28	Pala	1
29	Pies	2
30	Rodamiento_pies_sopor te	2
31	leva	1
32	Parte_arriba_chapas	4
33	Columna	2
34	Mando_parte_columna _2	1
35	Union_chapa_columna	16
36	Mando_parte_columna	1
37	Union_mando	1
38	Tapa_bat	1
39	Tapa_modulos_ext	1
40	Refuerzo_chapa3_4_baj o	2
41	Conductor_engranaje_ ext_base	1

42	Conductor_engranaje_int_base	2
43	Refuerzo_superior_engrana	2
44	Rodamiento mando	4
45	Ensamblaje manillar	1
46	Enganche mariposa	2
47	Mariposa	2
48	Pletina manillar	2
49	Mango	4
50	rodillos de soporte	2
51	Tapa_modulos22xt	1
52	Chapa columna	2
53	chapa columna2	2
54	Pletina_soporte_rueda_peq	2
55	Giro_rueda_peq	2
56	lamina	1
57	Conductor_engranaje_ext_base_2	1
58	Mordaza_rodamiento_rueda_loca	2
59	Rueda_taller_giro	1
60	Rueda_taller_giro_motriz	1
61	Rueda peq LH-SPO 100K	2
62	Soporte_rueda_central	1

63	Rueda central	1
64	Tapa mando	2
65	enganxe muelle	2
66	TopeTania	2
67	Eje cilindro	1
68	Eje engranaje mando	4
69	Eje superior cilindro	1
70	Chain wheel DIN 8192 - A 26Z 03 --26SA16N	5
71	Chain wheel DIN 8192 - A 29Z 10B-1 --29SA60N	1
72	Chain wheel DIN 8192 - A 29Z 06B-1 --29SA60N	1
73	Tapa_bat2	1
74	eje pala	2

## 12. PRESUPUESTO

A continuación, se expondrán todos los elementos necesarios para conformar el carro, además de su proveedor y precio.

Así pues, se elaborará un presupuesto final del carro hidráulico elevador-transportador diseñado.

MATERIALES	CANTIDAD	PROVEEDOR	PRECIO UD. (€)	COSTE ENVÍO (€)	TOTAL (€)
Chapas	33	Metalco	25	-	825
Chapas a láser	10	Oxicoloma	16	-	160
Perfiles 50x50	3	Metalco	16	-	48
Perfiles U 40x25	2	Metalco	5	-	10
Perfiles refuerzo	2	Metalco	4	-	8
Refuerzo 25x15	1	Metalco	4	-	4
Tubo ø60	1	Metalco	16	-	16
Piezas sueltas	34	Metalco	3,5	-	119
Pletinas	6	Metalco	3	-	18
Levas	2	Oxicoloma	15	-	30
Topes	2	Oxicoloma	15	-	30
Rodillos de soporte Gayner	2	Sercomac	30	-	60
Rueda dirección MRT05.DC001	1	Sevtronic	1900	-	1900
Rueda guiada BH-SPO 175K	1	Blickle	60	5.90	65.90
Rueda central SPO 160/20K	1	Blickle	30	5.90	35.90
Rodillos guía LH-SPO 100K-1	2	Blickle	54	5.90	119,8
Cilindro hidráulico MDA AB A-060	1	Mecanizados Alcoy	250	-	250
Tanque y bomba hidráulica	1	Mecanizados Alcoy	500	-	500
Motor cc Mahle	1	Mahle	207	23	230
Batería TROJAN 27 TMX 105Ah 12V	2	AutoSolar	203	20	446
REMA PCB E84630-22 V2.0	2	Sevtronic	275	-	550

Variador iDrive D51400	1	Sevtronic	79,5	-	79,5
Kit conectores Molex: D50319	2	Sevtronic	2,85	-	5,7
Cargador alta frecuencia CHE2304222	1	Sevtronic	250	-	250
Paro emergencia ED125-1	1	Sevtronic	34,62	-	34,62
Soporte mariposa	2	Metalco	15	-	30
Enganche mariposa	2	Metalco	20	-	40
Unión mando	1	Metalco	30	-	30
Pasador mariposa $\phi 15 \times 52$	2	-	-	-	-
Tornillo hexagonal M6 (manillar)	8	Ferretería el camí	0,05	-	0,4
Tornillo hexagonal M4 (columnas)	8	Ferretería el camí	0,05	-	0,4
Tornillo hexagonal M3.5 (columnas)	8	Ferretería el camí	0,05	-	0,4
Tornillo hexagonal M10	36	Ferretería el camí	0,08	-	2,88
Tornillo hexagonal M6	8	Ferretería el camí	0,05	-	0,4
Pasador pies $\phi 15 \times 130$	2	-	2,5	-	5
Casquillo espaciador $\phi 30 \times 25$	2	-	3	-	6
Arandela torno $\phi 30 \times 6$	2	-	0,03	-	0,06
Tornillo hexagonal M14 (rueda central)	5	Ferretería el camí	0,08	-	0,4
Pasador $\phi 15 \times 60$	2	-	2	-	4
Eje $\phi 25 \times 120$	2	-	2,5	-	5
Eje $\phi 25 \times 120$ (cuna)	2	-	2,5	-	5
Tapa a rosca del eje $\phi 30$	2	-	2	-	4
Tapa a rosca del eje $\phi 50$	2	-	2	-	4
Tapa a rosca del eje $\phi 16$	2	-	2	-	4
Casquillo espaciador $\phi 50 \times 32$	2	-	3	-	6
Casquillo espaciador $\phi 50 \times 10$	2	-	3	-	6

Tornillo allen cilindrico M8.5 (rueda motriz)	4	Ferretería el camí	0,05	-	0,2
Tornillo allen cilindrico M7 (mordaza)	8	Ferretería el camí	0,05	-	0,4
Eje cilindro $\varnothing 24 \times 140$	1	-	2,5	-	2,5
Tapa a rosca del eje $\varnothing 40 \times 140$	2	-	2	-	4
Tornillo hexagonal M10 (laterales módulos)	16	necesita 2 arandelas y 1 tuerca	0,08	-	1,28
Eje cilindro $\varnothing 25 \times 90$	1	-	2,5	-	2,5
Eje engranaje mando $\varnothing 16 \times 115$	4	-	2,5	-	10
Tornillo allen cilindrico M8 (eje engranajes mando)	8	Ferretería el camí	0,05	-	0,4
Piñón 10B Z15 B3 De=83 mm, Di=12 mm, z=15 (manillar y bajos)	10	Fenollar	35	-	350
Piñón 10B Z21 B3 De=113.4 mm, Di=16 mm, z=21 (mando y ruedas)	4	Fenollar	40	-	160
Cadena	2	Fenollar	8 €/m	-	24
Rodamiento de bolas M093-0038 HB De=62 mm, Di=30 mm (pies)	2	Fenollar	17	-	34
Rodamiento 61812-SKF De=78 mm, Di=60 mm (mando)	4	SKF	25	-	100
Tornillo cabeza redonda M12 (engranajes bajos)	4	Ferretería el camí	0,08	-	0,32
Tuerca hexagonal M12	4	Ferretería el camí	0,08	-	0,32
Tuerca hexagonal M10	36	Ferretería el camí	0,08	-	2,88
Tuerca hexagonal M14	5	Ferretería el camí	0,08	-	0,4
Tuerca hexagonal M10	16	Ferretería el camí	0,08	-	1,28
Arandela Di= 11.5 mm, De= 21 mm	80	Ferretería el camí	0,03	-	2,4
Arandela Di= 17.5 mm, De= 30 mm	10	Ferretería el camí	0,03	-	0,3

Arandela Di= 10.5 mm, De= 30 mm	32	Ferretería el camí	0,03	-	0,96
Arandela Di= 13.5mm, De= 24mm	4	Ferretería el camí	0,03	-	0,12
Arandela Di=30 mm, De=50 mm	2	Ferretería el camí	0,03	-	0,06
Buje para rodamiento Di=15 mm, De=50 mm	2	Fenollar	7	-	14
					6658,4

Una vez estudiados los precios de los componentes, se puede afirmar que el precio del carro hidráulico en conjunto estaría alrededor de los 6700 €, no obstante, el precio final aumentaría al contabilizar las horas de fabricación, es decir, el tiempo de ensamblado, de diseño, de mecanizado y del electricista o programador.

### 13. CONCLUSIONES

El estudio del diseño de este carro hidráulico, ha servido de gran ayuda a la estudiante que lo ha ejecutado.

En él, se han visto reflejados diferentes aspectos relacionados con el *Grado de Ingeniería Mecánica* cursado, tales como: Análisis informático de estructuras, búsqueda de elementos en catálogos comerciales, adecuación a normativas, aplicación de la metrología, diseño 3D y 2D de piezas, entre otros.

Existía una gran motivación personal por parte de la alumna para la realización de este proyecto ya que, uno de sus mayores objetivos es mejorar personalmente en el ámbito del diseño de maquinaria y piezas en 3D. Pues el presente estudio, ha significado una importante dedicación a este sector, ya que se ha diseñado el carro hidráulico entero desde cero. Además, el echo de que este proyecto se lleve a la práctica es otro motivo más de satisfacción personal y académica.

Por otro lado, tal y como se ha observado a lo largo del trabajo, el carro hidráulico diseñado ha tenido que adaptarse a muchas condiciones impuestas por la empresa, lo que ha dificultado la búsqueda de elementos, ya que debían cumplir todas las exigencias asignadas. No obstante, ha sido un reto que se ha llevado a cabo y que finalmente se ha conseguido.

Para concluir, se destaca que el proyecto en cuestión se ha realizado con éxito.

## 14. BIBLIOGRAFÍA

- <http://www.ferber.it/#>
- <http://pdf.directindustry.es/pdf/genkinger-gmbh-37718.html>
- <https://www.kohl-textilmaschinen.com/es/warenbaumhubwagen.php>
- <https://www.blickle.com/product/LH-SPO-100K-1-13680>
- <https://www.blickle.com/product/BH-SPO-160K-754078>
- <https://www.blickle.es/es-es/producto/BH-SPO-160K-754078>
- <http://img007.hc360.cn/m7/M03/E7/F8/wKhQo1b09YSEHEszAAAAAJPQvZA611.pdf>
- <http://www.suministrosfenollar.com/>
- <https://www.123rodamiento.es/rodamiento-61812-SKF.php>
- [https://mecanizadosalcoy.es/sec\\_din/archivos/docs/1469607526MDA.pdf](https://mecanizadosalcoy.es/sec_din/archivos/docs/1469607526MDA.pdf)
- <https://www.tradeservice.hu/en/dc-motors/11216177-ame1593-im0124-letrika-iskra.html>
- [https://www.sercomac.com/12000-ruedas?orderby=reference&orderway=asc&id\\_categoria=12000&n=24&p=2](https://www.sercomac.com/12000-ruedas?orderby=reference&orderway=asc&id_categoria=12000&n=24&p=2)
- [https://es.materials4me.com/media/pdf/15/34/43/ficha-tecnica\\_calidad\\_S235JR\\_espanol.pdf](https://es.materials4me.com/media/pdf/15/34/43/ficha-tecnica_calidad_S235JR_espanol.pdf)